

Doses de molibdênio na produtividade do milho

Carine Gregório Machado Silva¹

Silvino Guimarães Moreira²

Renata Mota Lupp³

Gustavo Franco de Castro⁴

Breno Henrique Araújo Rehagro⁵

Alessandro Alvarenga Pereira da Silva⁶

Resumo

O molibdênio (Mo) está associado aos processos de metabolismo do nitrogênio (N) devido a sua participação na formação e na atividade da redutase do nitrato. A deficiência de Mo pode acarretar também deficiência de N, comprometendo o rendimento das culturas. Objetivou-se avaliar o efeito de doses de Mo na produtividade do milho e na concentração de nutrientes nas folhas. Foi utilizado o delineamento experimental em blocos casualizados com quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos de seis doses de Mo: 0, 25, 105, 210, 315 e 420 g ha⁻¹. Como fonte de Mo, empregou-se o molibdato de sódio, suspensão concentrada, com 25 % de Mo. Avaliaram-se os teores de nutrientes nas folhas, na época do florescimento, e a produtividade de grãos do milho. Os dados foram submetidos a análises de variância 5 % de significância. Os atributos avaliados não se modificaram com as doses de Mo. A ausência de resposta à aplicação de Mo foliar pode ser devido às quantidades adequadas do nutriente no solo como também nas sementes.

Palavras-chave: Adubação foliar. Micronutriente. *Zea mays*.

Introdução

O milho (*Zea mays* L.) é produzido nas mais diversas regiões do Brasil, sendo uma das culturas que mais aumentaram sua produtividade nos últimos anos no país. Em Minas Gerais, a produtividade e produção saltaram de 3,4 t ha⁻¹ e 4,23 milhões de toneladas para 6,1 t ha⁻¹ e 5,1 milhões de toneladas da safra 2001/02 para 2015/16, respectivamente (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB, 2016). O aumento de produtividade do milho é devido à associação de vários fatores, como condições edafoclimáticas favoráveis, uso de cultivares melhoradas geneticamente e manejo agrônomico adequado, principalmente no que diz respeito ao correto manejo da fertilidade do solo (AMARAL FILHO et al., 2005; PORTO et al., 2011).

A adubação da cultura do milho é uma das mais estudadas entre as diversas culturas agrícolas, existindo inúmeros trabalhos principalmente sobre adubação nitrogenada, potássica e fosfatada. Por outro lado, faltam trabalhos de pesquisas sobre resposta da cultura à aplicação de micronutrientes,

1 Universidade Federal de São João Del Rei, estudante de mestrado. carine.greg@gmail.com. Sete Lagoas, Minas Gerais, Brasil.

2 Universidade Federal de São João Del Rei, professor. silvino@ufsj.edu.br. Sete Lagoas, Minas Gerais, Brasil.

3 Esalq – USP, estudante de mestrado. lupp.ufsj@ymail.com. Piracicaba, São Paulo, Brasil.

4 Universidade Federal de Viçosa, estudante de doutorado. gustavofcastro@ymail.com. Viçosa, Minas Gerais, Brasil.

5 Recursos Humanos no Agronegócio, consultor. breno.araujo@rehagro.com.br. Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

6 Universidade Federal de São João Del Rei, estudante. alessandroaps90@gmail.com. Sete Lagoas, Minas Gerais, Brasil.

principalmente daqueles exigidos em pequenas quantidades, como o Mo. Dos micronutrientes, o zinco e o boro são os mais estudados para a cultura do milho, sendo o zinco o mais utilizado nas adubações de semeadura e foliar (SANTOS et al., 1980; FERREIRA et al., 2001; GONÇALVES JÚNIOR et al., 2006). A utilização de cobre, manganês e molibdênio no milho também aumentou nos últimos anos, isso devido à necessidade de melhor aproveitamento da tecnologia das sementes híbridas adquiridas pelos produtores, que necessitam do suprimento adequado de todos os nutrientes (ALVIM et al., 2010).

O Mo é um micronutriente que atua na redutase do nitrato, melhorando a absorção de N pelas plantas (TAIZ; ZEIGER, 2008), participa também da enzima nitrogenase, essencial para as plantas fixadoras do N atmosférico (ROSOLEM et al., 2001).

Tem-se recomendado a aplicação de Mo para diversas áreas de produção de milho, tanto no tratamento das sementes quanto na aplicação via foliar. Porém, faltam estudos que apontem doses de Mo adequadas para suprir a necessidade da cultura via semente ou foliar. Diante da falta de trabalhos conclusivos na literatura sobre a adubação com o Mo, conduziu-se um experimento em condições de campo, com o objetivo de avaliar o efeito de doses de Mo na produtividade do milho e na concentração de nutrientes nas folhas em um sistema de alta tecnologia. Testou-se a hipótese de que as plantas adubadas com maior dose de Mo deveriam apresentar maiores teores de N foliar e, conseqüentemente, apresentar maior produtividade.

Material e métodos

O trabalho foi conduzido em condições de campo na Fazenda “São João”, grupo True Type, situada no município de Inhaúma, Minas Gerais, durante a safra 2013/2014. A propriedade é localizada a 19°25'48" de latitude Sul e 44°29'41" de longitude Oeste, com altitude de 692 m. O clima da região é classificado segundo Köppen como Awa, tropical, com verões quentes, chuvosos e invernos secos.

Antes da implantação do experimento, efetuaram-se as análises químicas e físicas do solo nas profundidades de 0-10 e 10-20 cm, conforme metodologias descritas em Silva (1999). Os atributos químicos do solo, teores de macronutrientes e micronutrientes são apresentados na tabela 1. Os teores de areia, silte e argila encontram-se respectivamente na ordem de 375 e 325, 125 e 125, 500 e 550 g kg⁻¹ nas camadas de 0-10 e 10-20 cm de profundidade.

Tabela 1. Atributos químicos do solo, teores de macronutrientes e micronutrientes nas camadas de 0 a 10 e 10 a 20 cm do solo (safra 2013/2014).

	pH	P ¹	K ⁺	S	Ca ²⁺	Mg ²⁺	V ²	Mo	B	Cu	Fe	Mn	Zn
³ Prof. (cm)	H ₂ O	— mg dm ⁻³ —			— cmol _c dm ⁻³ —		%	————— mg dm ⁻³ —————					
0-10	6,4	88,9	217	11	5,3	1,2	7,1	1,46	0,9	1,7	52	3,1	2,4
10-20	6,5	77,8	188	14	5,8	1,4	7,7	1,83	0,7	1,4	54	7,4	7,7

¹Mehlich. ²Saturação por bases. ³Profundidade. Areia: 350 g kg⁻¹. Silte: 125 g kg⁻¹. Argila: 525 g kg⁻¹.

Fonte: Silva, C. G. M. (2014)

O experimento foi instalado em uma área de Latossolo vermelho amarelo, utilizando o delineamento experimental em blocos casualizados, com quatro repetições. A dimensão de cada parcela foi de 6,6 x 10 m (66 m²). A largura de 6,6 metros correspondeu a 11 linhas de milho espaçadas em 0,60 m entre linhas, que é o espaçamento adotado na fazenda. Como área útil foram utilizadas duas linhas centrais de cada parcela.

Os tratamentos foram constituídos de seis doses de Mo: 0, 25, 105, 210, 315 e 420 g ha⁻¹. O Mo foi aplicado via foliar quando as plantas se encontravam no estágio V6, mesma época em que se realizavam as adubações foliares com Zn - 1,5 kg ha⁻¹ (SOUZA; LOBATO, 2004) na área total da fazenda. Como fonte de Mo empregou-se o molibdato de sódio, suspensão concentrada, com 25 % de Mo. O volume de calda utilizado foi de 416 L ha⁻¹, empregando-se um pulverizador costal pressurizado, equipado com uma barra transversal em "T" com seis bicos de aplicação. Para essa aplicação foram utilizadas pontas de pulverização tipo leque plano.

O milho foi cultivado sob sistema de semeadura direta, irrigado por pivô central, em uma área anteriormente cultivada com soja, cultura adotada pela fazenda para se fazer rotação com o milho.

A semeadura do milho (híbrido DKB175 PRO), em outubro de 2013, foi realizada no espaçamento de 0,6 m entre linhas, com 3,6 sementes por metro linear (60.000 sementes por hectare). As sementes utilizadas foram tratadas com inseticidas (princípios ativos *imidacropido* e *tiodicarbe* nas dosagens de 45 e 135 gramas de princípio ativo por hectare, respectivamente).

O manejo da adubação foi feito de acordo com as análises de solo e a expectativa de produtividade seguindo a recomendação de Souza e Lobato (2004). A adubação de base foi realizada com 300 kg ha⁻¹ de NPK 13 33 00 no sulco de semeadura. Imediatamente após a semeadura foram aplicados 120 kg ha⁻¹ de K₂O a lanço. A adubação nitrogenada de cobertura foi parcelada em três épocas: estágios V4, V6 e V10, utilizando 90, 45, 45 kg ha⁻¹ de N, respectivamente, em cada época. A primeira aplicação foi tratorizada e realizada a lanço e as duas últimas foram via pivô central. A fonte de N utilizada foi a ureia.

Antes da primeira adubação de cobertura, foi realizado o manejo químico de ervas daninhas com herbicidas *atrazina* (125 g de princípio ativo há⁻¹) e *tebotriona* (76 gramas de princípio ativo ha⁻¹). No início do pendoamento foi feita aplicação de 300 ml ha⁻¹ de fungicida com princípio ativo *azoxistrobina* + *ciproconazol*.

Para análise foliar, foram amostradas 10 plantas por parcela durante o florescimento pleno. Em cada planta, coletou-se a folha oposta e abaixo da espiga. Os tecidos vegetais coletados foram lavados em água corrente, secos em estufa com ventilação forçada a 65 °C até atingirem peso constante e depois moídos. Para as análises das folhas, utilizou-se do terço médio delas, incluindo a nervura central conforme descrito por Oliveira (2004). Determinaram-se os teores foliares de N, P, K, Ca, Mg, S, Mo, Cu, Fe, Mn e Zn. Para extração do Mo, foi utilizado o método de digestão por via seca (incineração), conforme metodologia descrita em Malavolta et al. (1997).

Para determinação do rendimento de grãos, em janeiro de 2014, foram colhidas as espigas nas parcelas uteis, as quais eram formadas por duas linhas centrais de 5 metros cada, excluindo-se como bordadura as linhas externas e 2,5 m de cada cabeceira. As espigas foram debulhadas e pesadas. Foi determinada a umidade dos grãos de cada parcela, sendo o peso corrigido para a umidade de 13 %.

Os dados referentes a cada variável foram submetidos a análises de variância a 5 % de significância pelo teste F, com auxílio do programa estatístico Sisvar (FERREIRA, 2014).

Resultados e discussão

Os resultados da análise de variância mostraram que não houve influência da aplicação de Mo sobre variáveis analisadas ($p > 0,05$) mesmo em doses altas. Os teores de N nas folhas ficaram na faixa entre 28,5 e 29,9 g kg⁻¹ (Tabela 2). Independentemente das doses de Mo aplicada, a concentração de N foliar se encontra dentro dos níveis considerados adequados para um bom desenvolvimento da cultura entre 28 e 35 g kg⁻¹ (OLIVEIRA, 2004). Resultados similares foram observados por

Ferreira et al. (2001), em que a concentração de N nas folhas de milho também não foi afetada pelas doses de Mo aplicadas. A ausência de resposta à aplicação de Mo pode ser devido aos teores de Mo no solo já estarem adequados para o desenvolvimento do milho. No entanto, deve-se considerar a carência de valores de referência para interpretar os teores de Mo no solo.

Tabela 2. Teores de nutrientes nas folhas do milho no florescimento pleno em função das doses de Mo aplicadas. Sete Lagoas, Minas Gerais, safra 2013/2014

Dose de Mo	N	P	K	Ca	Mg	S	Mo	B	Cu	Fe	Mn	Zn
g ha ⁻¹	g kg ⁻¹						mg kg ⁻¹					
0	30,0	3,3	20,2	4,4	1,8	1,9	0,6	4,5	10,8	113	20,5	13,3
25	29,6	3,4	21,4	4,6	2,1	2,0	0,2	4,3	12,3	111	19,8	13,5
105	29,5	3,4	20,9	4,5	2,0	1,9	0,3	4,5	8,3	119	18,0	12,0
210	28,6	3,3	20,9	4,5	2,0	1,9	0,7	4,5	7,8	126	22,3	12,8
315	29,7	3,5	21,1	4,9	2,1	2,0	0,2	5,0	8,8	120	24,8	14,5
420	29,3	2,9	20,4	4,7	2,0	1,8	0,6	5,0	5,5	107	21,8	13,0

Fonte: Silva, C. G. M. (2014)

Por outro lado, em experimento com milho na região de Coimbra (MG), Coelho (1997) observou maior teor de N-orgânico nas folhas com aplicação de 50 g ha⁻¹ de Mo, em uma área de monocultivo de milho. Segundo este autor, o aumento da concentração de N é devido à participação do Mo na enzima redutase do nitrato. O aumento do Mo nas plantas devido à adubação foliar aumenta a atividade da enzima, permitindo uma maior redução do nitrato e, conseqüentemente, maior assimilação do N até a forma orgânica. Santos et al. (2010) também observaram aumentos na concentração foliar de N em plantas de milho quando a adubação nitrogenada foi acompanhada de adubação molíbdica.

Os teores de P, K, Ca, Mg e S variaram de 2,9-3,4; 20,4- 21,3; 4,3-4,85; 1,8-2,1 e 1,75-2 g kg⁻¹, respectivamente. A concentração desses nutrientes nas folhas também não foram modificadas pela quantidade de Mo aplicado. Com exceção dos teores de Mg, a concentração foliar de todos os demais encontra-se dentro do padrão requerido para um bom desenvolvimento das plantas de milho (OLIVEIRA, 2004). São considerados adequados valores na faixa de 1,8-3; 13-30; 2,5-10; 2,5-5 e 1,4-3 g kg⁻¹, respectivamente, para P, K, Ca, Mg e S (OLIVEIRA, 2004). Resultados semelhantes aos obtidos no presente estudo foram apresentados por Teixeira (2006), que mostrou que a aplicação de Mo foliar não aumentou os teores de P, Ca, Mg e S nas folhas de milho. Por outro lado, esse autor verificou aumento nos teores de K nas folhas, com aplicação de Mo via foliar, obtendo valores máximos de concentração de K na aplicação da dose 330 g ha⁻¹ de Mo.

As concentrações foliares dos micronutrientes B, Cu, Fe, Mn e Zn também não foram modificadas pela aplicação foliar de Mo (Tabela 2). Em trabalho avaliando características nutricionais do milho, Ferreira et al. (2001) observaram aumento em 121 % do teor de Fe nas folhas de milho no tratamento em que se combinou adubação de 210 kg ha⁻¹ de N com 90 g ha⁻¹ de Mo. No presente estudo, com exceção da concentração de Zn, todos os demais micronutrientes se encontraram dentro dos valores adequados para desenvolvimento da cultura, que devem estar entre 10-25; 6-20; 30-250; 20-20; 15-100 mg kg⁻¹ (OLIVEIRA, 2004), respectivamente, para B, Cu, Fe, Mn e Zn.

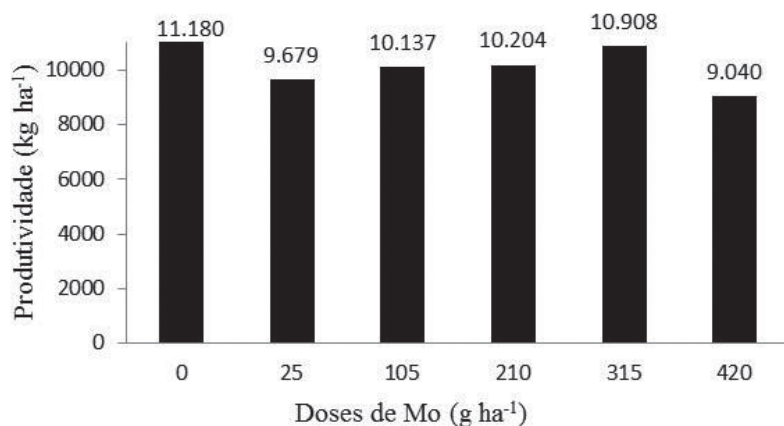
As concentrações de Mo nas folhas não foram modificadas pelos tratamentos ($p > 0,05$), mesmo com aplicação de doses consideradas bastante altas de Mo via foliar (Tabela 2). Resultados semelhantes foram observados por Teixeira (2006), com aplicação de Mo via foliar na cultura do

milho. Apesar da falta de referências para interpretação do nível crítico Mo no solo, uma possível explicação para a ausência de resposta à adubação molíbdica pode ser devido ao teor desse nutriente no solo já ter sido suficiente para suprir a demanda da cultura. Outra explicação seria a reserva de Mo da semente ser capaz de suprir a necessidade das plantas de milho.

Essa ausência de resposta poderia ser também devido à época de aplicação que, neste trabalho, foi realizada juntamente com as operações de rotina da fazenda aos 25 dias após a emergência (estágio V6). Alguns autores citam que a melhor época de aplicação de Mo, via foliar, é aos 15 dias após a emergência (ARAÚJO et al., 1996). Por outro lado, Santos et al. (2012) mostraram que a atividade da redutase do nitrato é influenciada pela época de aplicação de N, independente da aplicação ou não de Mo, e deve ser aumentada quando a aplicação de N ocorre quando o milho encontra-se com quatro folhas totalmente expandidas.

A produtividade do milho não foi modificada pelas doses de Mo aplicadas ($p > 0,05$) e variou de 9.040 a 11.180 kg ha⁻¹. Santos et al. (2010) também não encontraram resposta significativa para o aumento da produtividade de milho adubado com Mo foliar e explica que a ausência de resposta à aplicação de Mo pode ser devido à presença de Mo no solo ou na semente em quantidades suficientes para suprir a demanda da planta. Apesar da falta de resposta à aplicação do Mo, na figura 1 é possível observar uma tendência de redução na produtividade com aplicação da 420 g ha⁻¹.

Figura 1. Produtividade do milho em função das doses de molibdênio aplicadas.



Fonte: Silva, C. G. M. (2014)

No trabalho de Pereira et al. (1999), com aplicação de 111 g ha⁻¹ de Mo, a produção de grãos de milho aumentou apenas 6,7 % em relação ao tratamento sem aplicação de Mo. Os autores também ressaltaram que o baixo incremento da produtividade pode ser devido aos teores de Mo na semente e no solo estarem próximos aos adequados para o milho. Por outro lado, em trabalho de Coelho (1997), a dose de 50 g ha⁻¹ de Mo aumentou a produtividade de grãos de milho em 28 %, comparado ao tratamento sem adubação com Mo. No entanto, neste trabalho, a produtividade máxima de milho foi de apenas 4.400 kg ha⁻¹, mostrando a necessidade de maiores estudos para sistemas de alta produtividade, visto que nesses sistemas são obtidas produtividades acima de 10.000 kg ha⁻¹.

Pereira et al. (1999) relataram que a utilização da adubação fosfatada em grande quantidade no experimento (80 kg ha⁻¹ de P₂O₅) pode ter propiciado aumento da disponibilidade de Mo no solo, o que pode ter ocorrido no presente estudo, pois o nível de P no solo é considerado muito alto (Tabela 1) para solos com mais de 50 % de argila (ALVAREZ et al., 1999). Alvim et al. (2010), ao avaliarem o efeito da aplicação foliar de cobalto (Co) e Mo na produtividade e qualidade de grãos do milho, não constataram diferenças na produtividade, como observado no presente estudo.

Estudos sobre formas de aplicação e doses de Mo para a cultura do milho ainda são raros no Brasil. 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. Diante desses resultados obtidos e também das informações disponíveis na literatura, verifica-se a necessidade de mais estudos para determinação do melhor extrator para o Mo no solo, bem como a determinação do nível crítico do nutriente no solo. Vale ressaltar também a necessidade de estudos para avaliar o efeito de doses de Mo na produtividade das diferentes culturas, principalmente nos sistemas de produção atuais, com altas produtividades.

Conclusões

As concentrações de N, P, K, Ca, Mg, S, Mo, B, Cu, Fe, Mn e Zn não foram influenciadas pelas doses de Mo aplicadas, apesar de se encontrarem dentro dos valores considerados adequados pela cultura do milho. Por sua vez, as concentrações de Mg e Zn encontram-se abaixo dos níveis considerados adequados para o desenvolvimento do milho.

A produtividade do milho não foi influenciada pelas doses de Mo aplicadas.

Molybdenum doses on corn yield

Abstract

Molybdenum (Mo) is associated with nitrogen (N) metabolism processes because it participates in the formation and activity of nitrate reductase. Mo deficiency can also cause N deficiency, affecting crop yields. The aim of this study was to evaluate the effect of Mo rates on grain yield and on nutrient concentration in leaves. The experimental design was randomized block, with four replications. The treatments were in six Mo doses: 0, 25, 105, 210, 315 and 420 g ha⁻¹. As a source of Mo, sodium molybdate, suspension concentrate - 25 % Mo, was employed. The leaves in the nutrient content at the time of flowering and productivity of corn grain were evaluated. The data were submitted to analysis of 5 % significance variance. The attributes evaluated did not change with the Mo doses. The absence of Mo leaf application response may be due to adequate amounts of nutrients in the soil, as well as in the seeds.

Keywords: Foliar feeding. Micronutrient. *Zea mays*.

Referências

ALVAREZ, V. H.; NOVAIS, R. F.; BARROS, N. F.; CANTARUTTI, R. B.; LOPES, A. S. Interpretação dos resultados das análises de solos. In RIBEIRO, A. C.; GUIMRÃES, P. T. G.; ALVAREZ, V. H. **Comissão de fertilidade do solo do estado de Minas Gerais. Recomendação do uso de corretivos e fertilizantes no estado de Minas Gerais, 5ª aproximação.** Viçosa, MG, 1999. p. 25-32.

ALVIM, K. R. T.; BRITO, C. H.; GOMES, L. S.; BRANDÃO, A. M.; LOPES, M. T. G. Efeito da aplicação foliar de cobalto e molibdênio na produtividade e qualidade de grãos da cultura do milho. In: congresso nacional de milho e sorgo, 28., 2010, Goiânia. **Anais...** Brasília: Associação Brasileira de Milho e Sorgo, 2010. p.1692-1696. (CD-ROM).

AMARAL FILHO, J. P. R.; FORNASIERI FILHO, D.; FARINELLI, R.; BARBOSA, J. C. Espaçamento, densidade populacional e adubação nitrogenada na cultura do milho. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 29, n. 3, p. 467-473, 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbcs/v29n3/25747.pdf>>. Acesso em: 15 fev. 2017.

ARAÚJO, G. A. A.; VIEIRA, C.; BERGER, P. G.; GALVÃO, J. C. C. Épocas de aplicação de molibdênio na cultura do milho. In: Congresso nacional de milho e sorgo, 21., 1996, Londrina. **Anais...** Londrina: IAPAR, 1996. p.160.

CARMO, C. A. F. S.; ARAÚJO, W. S. A.; BERNARDI, A. C.; SALDANHA, M. F. C. **Circular Técnica**, n. 6, p. 1-47, 2000. 41p. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/337672/1/Methododeanalisedetecido.pdf>>. Acesso em: 15 fev. 2017.

COELHO, F. C. **Efeito do nitrogênio e do molibdênio sobre as culturas do milho e do feijão, em monocultivos e em consórcio**. 1997. 136p. Tese (Doutorado)- Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO- CONAB. **Safras – Grãos: série histórica (1ª e 2ª safra)**. Brasília: Conab, 2015. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1252&t=2&Pagina_objcmsconteudos=3#A_objcmsconteudos>. Acesso em: 18 abr. 2015.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência e Agro-tecnologia**, Lavras, v. 38, n. 2, p. 109-112, 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-70542014000200001>. Acesso em: 15 fev. 2017.

FERREIRA, A. C. B.; ARAÚJO, G. A. A.; PEREIRA, P. R. G.; CARDOSO, A. A. Características agronômicas e nutricionais do milho adubado com nitrogênio, molibdênio e zinco. **Scientia Agricola**, v. 58, n. 1, p. 131-138, jan./mar. 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-90162001000100020&script=sci_abstract&lng=pt>. Acesso em: 15 fev. 2017.

GONÇALVES JÚNIOR, A. C.; TRAUTMANN, N. G. M.; RIBEIRO, O. L.; SANTOS, A. L. Produtividade do milho em resposta à adubação com NPK e Zn em argissolo vermelho-amarelo eutrófico e latossolo vermelho eutrófico. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n. 4, p. 1231-1236, jul./ago.2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-70542007000400043&script=sci_abstract&lng=pt>. Acesso em: 15 fev. 2017.

KÖPPEN, W.; GEIGER, R. **Klimate der Erde**. Edição. Gotha: Verlag Justus Perthes, 1928.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. Piracicaba: Associação Brasileira para a Pesquisa da Potassa e do Fosfato, p. 231-305, 1997. 319p.

OLIVEIRA, S. A. de. Análise foliar. In: SOUZA, D. M. G.; LOBATO, E. **Cerrado, correção do solo e adubação**. 2. ed. Brasília, 2004. Cap. 10, p. 245-255.

PEREIRA, S. L.; ARAÚJO, G. A. A.; SEDIYAMA, C. S.; VIEIRA, C.; MOSQUIM, P. R. Efeitos da adubação nitrogenada e molíbdica sobre a cultura do milho. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 23, n. 4, p. 6-10, 1999. Disponível em: <<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:5xL2PyKlwlw-J:www.editora.ufla.br/index.php/component/phocadownload/category/34-volume-23-numero-4%3Fdownload%3D467:vol23numero4+%cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>>. Acesso em: 15 fev.2017.

PORTO, A. P. F.; VASCONCELOS R. C.; VIANA, A. E.; ALMEIDA, M. R. S. Variedades de milho a diferentes espaçamentos no Planalto de Vitória da Conquista-BA. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 6, n. 2, 2011. Disponível em: <http://www.agraria.pro.br/sistema/index.php?journal=agraria&page=article&op=view&path%5B%5D=agraria_v6i2a924&path%5B%5D=900>. Acesso em: 15 fev. 2017.

ROSOLEM, C. A.; QUAGGIO, J. A.; SILVA, N. M. Algodão, amendoim e soja. In: FERREIRA, M. E.; CRUZ, M. D.; RAIJ, B. V.; ABREU, C. D. **Micronutrientes e elementos tóxicos na agricultura**. Jaboticabal: CNPq/FAPESP, 2001. p.319-346.

SANTOS, H. L. dos; BRAGA, J. M.; RESENDE, M.; CHAVES, J. R. P. Efeito de zinco, boro, molibdênio e calagem na produção de soja perene (*glycine javanica* L.) cultivada em solos de cerrado em condições de casa de vegetação. **Revistas Ceres**, v. 27, n. 150, p. 99-111, 1980. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/46665/1/Efeito-zinco.pdf>>. Acesso em: 15 fev. 2017.

SANTOS, M. M.; GALVÃO, J. C. C.; SILVA, I. R.; FINGER, F. L. Épocas de aplicação de nitrogênio em cobertura na cultura do milho em plantio direto e alocação do nitrogênio (15n) na planta. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 34, n. 4, p. 1185-1194, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-06832010000400018>. Acesso em: 15 fev. 2017.

SANTOS, M. M.; FIDELIS, R. R.; FINGER, F. L.; MIRANDA, G. V.; SILVA, I. R.; GALVÃO, J. C. C. 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**, v. 11, n. 2, p. 145-155, 2012. Disponível em: <http://rbms.cnpms.embrapa.br/index.php/ojs/article/view/382/pdf_32>. Acesso em: 15 fev. 2017.

SILVA, F. C. **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. Brasília: Embrapa Solos/Embrapa Informática Agropecuária, 1999. 370p.

SOUSA, D. D.; LOBATO, E. Calagem e adubação para cultura anuais e semiperenes. In: _____. (eds.) **Cerrado: correção do solo e adubação**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2004. p. 283-313.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. In: _____. (eds.). **Nutrição Mineral**. Porto Alegre: Artmed, 2008. p. 95-112.

TEIXEIRA, A. R. **Doses de molibdênio nas culturas do milho comum e milho-pipoca**. 2006. 49f. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

Histórico editorial:

Submetido em: 09/08/2016

Aceito em: 30/01/2017

Como citar:

ABNT

SILVA, C. G. M.; MOREIRA, S. G.; LUPP, R. M.; CASTRO, G. F. de; REHAGRO, B. H. A.; SILVA, A. A. P. da. Doses de molibdênio na produtividade do milho. **Revista Agrogeoambiental**, Pouso Alegre, v. 10, n. 1, p. 47-55, jan./mar. Doi: <http://dx.doi.org/10.18406/2316-1817v10n120181067>

APA

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 Agrogeoambiental*, 10 (1), 47-55. Doi: <http://dx.doi.org/10.18406/2316-1817v10n120181067>

ISO

SILVA, C. G. M.; MOREIRA, S. G.; LUPP, R. M.; CASTRO, G. F. de; REHAGRO, B. H. A. e SILVA, A. A. P. da. Doses de molibdênio na produtividade do milho. *Revista Agrogeoambiental*, 2018, vol. 10, n. 1, pp. 47-55. Eissn 2316-1817. Doi: <http://dx.doi.org/10.18406/2316-1817v10n120181067>

VANCOUVER

Silva CGM, Moreira SG, Lupp RM, Castro GF de, Rehagro BHA, Silva AAP da. Doses de molibdênio na produtividade do milho. *Rev agrogeoambiental*. 2018 jan/mar; 10(1): 47-55. Doi: <http://dx.doi.org/10.18406/2316-1817v10n120181067>