



CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS E PRODUTIVIDADE DE MILHO SAFRINHA EM FUNÇÃO DE DOSES DE NITROGÊNIO E POTÁSSIO EM COBERTURA

Willian Buratto⁽¹⁾, Juliano Fumagalli⁽²⁾ e Rogério Alessandro Faria Machado⁽³⁾

1. Introdução

O milho (*Zea mays* L.) é um dos cereais mais cultivados e um dos alimentos mais consumidos no mundo, sendo muito importante para economia de muitas populações que tem no milho a base de sua dieta alimentar e/ou da produção animal. A utilização do milho é diversificada, podendo ser utilizada na alimentação, para ração de animais, e também para a fabricação de combustíveis.

O milho é a segunda espécie mais plantada no Brasil, perdendo apenas para a soja, que é cultivada na primeira safra e o milho vem logo após esta na segunda safra ou mais conhecida como safrinha. O estado de Mato Grosso se destaca como seu principal produtor devido à grande área plantada e as boas produtividades alcançadas para um ambiente tropical.

Nos últimos anos, a cultura do milho tem apresentado evolução crescente, principalmente em termos de produtividade. Além da utilização de cultivares com maior potencial produtivo, têm sido verificados aumentos significativos no uso de fertilizantes, aliados a adoção de práticas de manejo que aumentam a eficiência de aproveitamento dos mesmos, sobretudo os nitrogenados e potássicos.

O nitrogênio (N) é o nutriente exigido em maior quantidade pelo milho, e o que mais limita a produtividade de grãos, sendo, em geral, necessário o uso de adubação nitrogenada para complementar a quantidade fornecida pelo solo (Lemaire & Gastal, 1997).

De acordo com Malavolta & Crocomo (1982), o potássio é importante para a cultura, pois age em processos bioquímicos, aumentando o aproveitamento do nitrogênio, e consequentemente, a absorção, assimilação e a produtividade de grãos.

A aplicação de potássio na cultura do milho é de grande importância devido a fatores como: baixo nível de potássio nos fertilizantes; uso frequente de leguminosas (soja) com alta capacidade de exportação e cultivares de milho mais produtivos (Coelho, 2016).

⁽¹⁾Engenheiro Agrônomo, Mestrando no Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Sinop - MT. E-mail: willianburatto94@gmail.com

⁽²⁾Engenheiro Agrônomo, formado pela UFMT, Sinop - MT. E-mail: julianofumagalli@hotmail.com

⁽³⁾Engenheiro Agrônomo, Dr., Professor Adjunto, Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais, UFMT, Sinop - MT. E-mail: rogymachado@yahoo.com.br





Estes fatos comprovam que o cultivo do milho na região centro oeste é dependente da adubação em cobertura, e deve se implementar muitas tecnologias e ferramentas para assegurar uma maior eficiência dos fertilizantes, gerando menores danos ao meio ambiente e maior rentabilidade para o agricultor.

Fundamentado nestes pressupostos, realizou-se o presente estudo que teve como objetivo, avaliar o efeito da adubação de cobertura com fertilizante contendo nitrogênio e potássio na cultura do milho safrinha.

2. Material e Métodos

O experimento foi conduzido de janeiro a maio de 2016 em uma área comercial da Fazenda Canaã 2, localizada na rodovia MT 010, no município de Ipiranga do Norte – MT. O solo da área experimental foi classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico, de acordo com os critérios de classificação da Embrapa (2013). Antes da implantação da cultura foi efetuada a amostragem do solo da área experimental (camada: 0 a 20 cm), o qual apresentou a seguinte caracterização química: pH em água = 6,0; 6,1 mg dm⁻³ de P (Mehlich-1); 37 mg dm⁻³ de K; 2,33 cmol_c dm⁻³ de Ca; 1,45 cmol_c dm⁻³ de Mg; 0,0 cmol_c dm⁻³ de Al; 3,38 cmol_c dm⁻³ de H+Al; CTC = 7,3 cmol_c dm⁻³; saturação por bases = 53,4%.

Foi empregado o delineamento em blocos casualizados com cinco tratamentos (0, 100, 200, 300 e 400 kg ha⁻¹ do formulado NPK 30-00-20), com cinco repetições. Portanto, os tratamentos constituíram-se de 0, 30, 60, 90 e 120 kg ha⁻¹ de N e 0, 20, 40, 60, 80 kg ha⁻¹ de K₂O. As doses de 0, 100 e 200 kg ha⁻¹ de 30-00-20 foram aplicadas no estágio de desenvolvimento V4 e as doses de 300 e 400 kg ha⁻¹ de 30-00-20 foram parceladas nos estádios V4 e V6, conforme recomendação de Coelho et al. (2007). Cada parcela foi constituída por 24 linhas de plantas, espaçadas de 0,5 m, totalizando uma área de 600 m².

A semeadura ocorreu no dia 22 de janeiro de 2016, utilizando o híbrido Dekalb 390 VT PRO 3, de ciclo precoce, com média de altura de planta de 2,2 m, sendo distribuídas três sementes por metro linear, totalizando 60.000 plantas ha⁻¹.

No início do estágio reprodutivo (R1) foi analisada a altura de plantas, do solo até o começo do pendão proporcionou a altura de plantas. A altura inserção da espiga foi mensurada pela distância do solo até a inserção da espiga. Foram analisadas 10 plantas por parcela, e posteriormente calculadas as médias.

Foram colhidas 60 espigas de cada parcela, as quais foram descascadas e debulhadas em debulhador manual, e a produção de grãos da parcela foi obtida por pesagem em balança digital e partir desta estimou-se a produtividade em kg ha⁻¹, com umidade corrigida para 14%.



Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância utilizando o programa de análise estatística SISVAR (Ferreira, 2011), sendo as doses do fertilizante submetidas a análise de regressão polinomial.

3. Resultados e Discussão

As plantas de milho responderam linearmente a adubação em cobertura com o fertilizante 30-00-20 (Figura 1a), e a cada adição de 100 kg ha⁻¹ de 30-00-20 houve incremento de 5,3 cm na altura das plantas até a dose de 400 kg ha⁻¹ de 30-00-20 que resultou na máxima altura das plantas (242,2 cm).

Resultados semelhantes a estes foram relatados por Von Pinho et al. (2009) avaliando o desempenho agrônomo de nove cultivares de milho, sob diferentes níveis de investimento, cuja adubação com 500 kg ha⁻¹ de 8-28-16 na semeadura, mais 300 kg ha⁻¹ de 30-00-20 na primeira cobertura e 150 kg ha⁻¹ de ureia na segunda cobertura resultaram em ganhos significativos na produtividade de grãos e na altura das plantas. Mar et al. (2003) verificaram aumentos na altura de plantas e na inserção da espiga do milho safrinha, em sucessão à soja, em resposta à aplicação de N em cobertura.

Semelhantemente a esses dados, Kappes et al. (2014) citam que maior altura de plantas não é benéfica, pois ocorre menor penetração de luz no dossel da planta, e assim aumento da competição entre plantas. Entretanto, hoje se busca híbridos com alturas menores, adaptados a maiores densidades populacionais, com menores índices de acamamento e perdas por quebras antes do ponto de colheita.

A altura de plantas foi influenciada pelas doses de N e K. Estes nutrientes são complementares, uma vez que o uso de K₂O na cultura do milho aumenta a eficiência do nitrogênio, diminuindo suas perdas e resultando em melhores produtividades.

De modo semelhante à altura das plantas, a altura de inserção da espiga apresentou comportamento linear em relação a adubação de cobertura com 30-00-20. A cada adição de 100 kg ha⁻¹ do fertilizante há um acréscimo 3,4 cm na altura de inserção da espiga, cujo menor valor (118,6 cm) foi observado na testemunha e o maior (132,4 cm) com a máxima dose (400 kg ha⁻¹) (Figura 1b). Comparando-se estes, valores nota-se um ganho de 11,6% na altura de inserção da espiga.

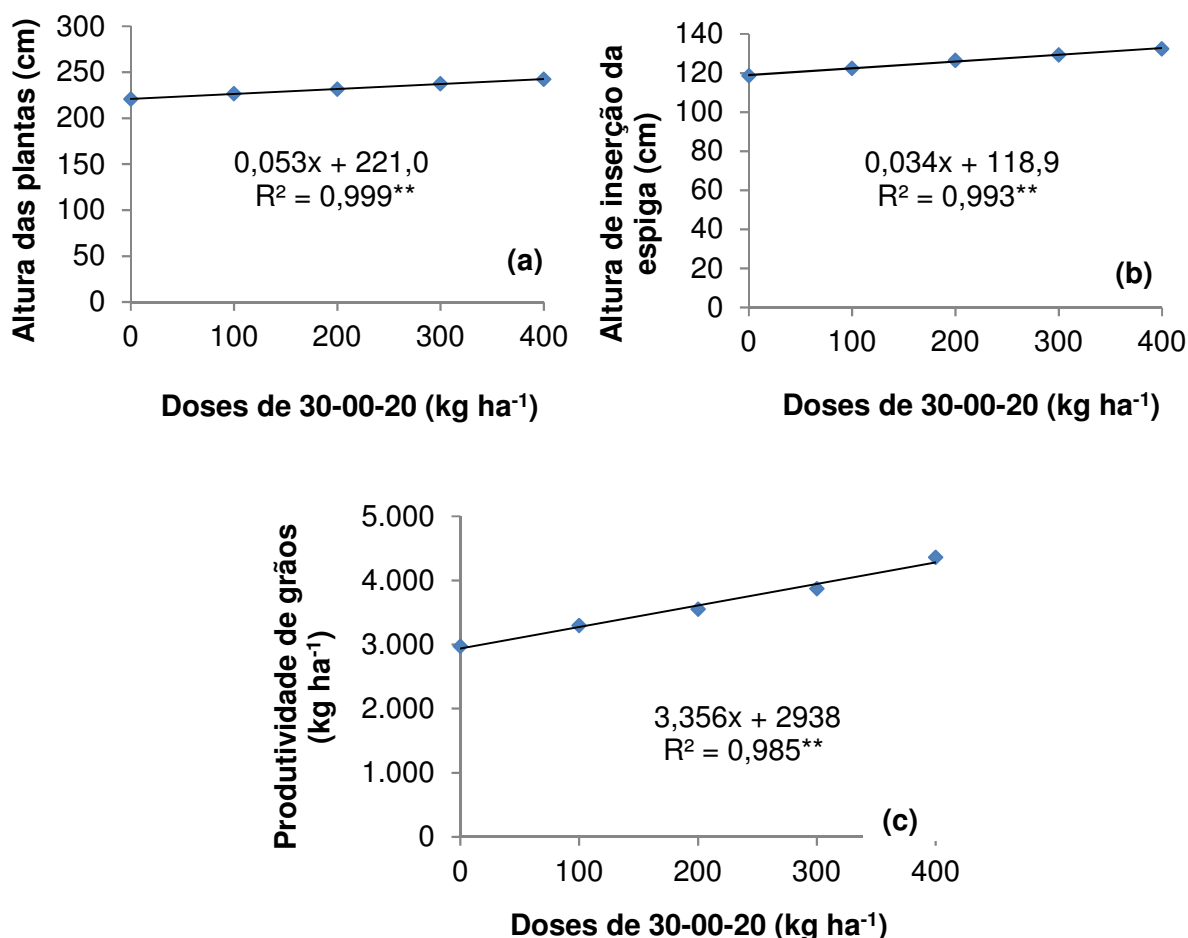


Figura 1. Altura de planta (a), altura da inserção da espiga (b) e produtividade de grãos (c) de milho safrinha em função da aplicação de doses de 30-00-20 em cobertura, em Ipiranga do Norte – MT (2016). Teste F: ** – significativo a 1% de probabilidade de erro.

Petter et al. (2016) estudando doses de potássio no milho, concluíram que a altura de inserção de espiga é influenciada pela altura da planta, e que a adição deste nutriente intensifica o uso do N pela planta, por meio da ativação de enzimas, melhorando a divisão e a expansão celular e contribuindo para a fotossíntese.

Kappes et al. (2014) ao avaliarem doses e fontes de nitrogênio em cobertura no milho, relatam que maior altura de inserção de espiga pode ocasionar danos como: acamamento e quebramento das plantas, além da possibilidade de quebra de colmo ser maior, fato pelo qual hoje se busca com melhoramento obter plantas com porte reduzido e com menor altura de inserção de espiga.

Na Figura 1c observa-se que a produtividade de grãos do milho safrinha apresentou comportamento linear em relação às doses da adubação de cobertura com o fertilizante 30-



00-20, cuja adição de cada 100 kg ha⁻¹ do fertilizante resultou em acréscimo de 335,6 kg ha⁻¹ na produtividade do milho. A diferença entre o menor valor (2.970 kg ha⁻¹) e o maior (4.360 kg ha⁻¹) revela um ganho de 46,85% na produtividade.

Resultados semelhantes a esses foram observados por Cantarella & Duarte (2005), que verificaram aumentos lineares na produtividade em virtude da aplicação de doses de fertilizante nitrogenado na cultura do milho em SPD e destacam que é recomendado na adubação de cobertura no milho a aplicação em sulco de 30 a 35 kg ha⁻¹ e o 22 kg ha⁻¹ em cobertura, buscando médias de 4.000 kg ha⁻¹.

Von Pinho et al. (2003) relataram que a maior produtividade de grãos foi obtida quando se aplicou 300 kg ha⁻¹ de 30-00-20, e que esse resultado evidencia que maiores doses de fertilizante em cobertura proporcionam aumento na produtividade de grãos (cerca de 9,5%) e também revelam a importância do aumento na dose da adubação nitrogenada para ganhos na produtividade de grãos de milho. Isso demonstra que o milho responde linearmente ao nitrogênio se as condições de campo forem favoráveis.

4. Conclusões

A adubação de cobertura com o fertilizante 30-00-20 aumentou o desenvolvimento e a produtividade de grãos do milho safrinha.

Referências

CANTARELLA, H.; DUARTE, A.; ANDRADE, C.D. Manejo de nitrogênio e de matéria orgânica em milho no sistema plantio direto. In: FANCELLI, A.L.; DOURADO NETO, D. (Eds.). **Milho: tecnologia & produção**. Piracicaba: USP/ESALQ/DPV, 2005. p.59-82.

COELHO, A. **Nutrição e adubação do milho**. Disponível em: <http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/publica/2006/circular/Circ_78.pdf>. Acesso em: 18 mar. 2016.

COELHO, A.M. **Manejo da adubação nitrogenada na cultura do milho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2007. 11p. (Circular Técnica, 96).

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3.ed. Brasília: Embrapa, 2013.



FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.35, n.6, p.1039-1042, 2011.

KAPPES, C.; ARF, O.; DAL BEM, E.A.; PORTUGAL, J.R.; GONZAGA, A.R. Manejo do nitrogênio em cobertura na cultura do milho em sistema plantio direto. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v.13, n.2, p.201-217, 2014.

LEMAIRE, G.; GASTAL, F.N. N uptake and distribution in plant canopies. In: LEMAIER, G. (Ed.). **Diagnosis of the nitrogen status in crops**. Berlin: Springer, 1997. p.3-43.

MALAVOLTA, E.; CROCOMO, O.J. O potássio e a planta. In: YAMADA, T. (Ed.). **Potássio na agricultura brasileira**. Piracicaba: Potafós, 1982. p.95-162.

MAR, G.D.; MARCHETTI, M.E.; SOUZA, L.C.F.; GONÇALVES, M.C.; NOVELINO, J.O. Produção do milho safrinha em função de doses e épocas de aplicação de nitrogênio. **Bragantia**, Campinas, v. 62, p. 267-274, 2003.

PETTER, F.A.; ANDRADE, F.R.; ZUFFO, A.M.; MONTEIRO, M.M.S.; PACHECO, L.P.; ALMEIDA, F.A. Doses e épocas de aplicação de potássio no desempenho agrônômico do milho no cerrado piauiense. **Comunicata Scientiae**, Bom Jesus, v.7, n.3, p.372-382, 2016.

VON PINHO, R.G.; RIVERA, A.A.C.; BRITO, A.H.; LIMA, T.G. Avaliação agrônômica do cultivo de milho em diferentes níveis de investimento. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.33, n.1, p.39-46, 2009.

