

## 12. CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DO MILHO IRRIGADO EM FUNÇÃO DE DOSES CRESCENTES DE POTÁSSIO

Fernando Henrique Faria Coelho<sup>53</sup>, Marcello da Silva Marcellino<sup>54</sup>, Marcelo Dourado<sup>55</sup>, Marcus Vinícius Lopes Amado<sup>56</sup>, Luis Henrique Froes Michelin<sup>57</sup>, Daisy Parente Dourado<sup>58</sup>

### RESUMO

O milho é uma das culturas mais importantes para a agricultura no Brasil, e embora o país seja um dos maiores produtores deste grão, a produtividade ainda está muito aquém do potencial genético da espécie que se encontra acima das 10 ton ha<sup>-1</sup> e é alcançado pelos maiores produtores. Uma das alternativas para o aumento de produção de grãos de milho é a aplicação de adubos potássicos. O presente trabalho teve por objetivo avaliar o desenvolvimento da cultura do milho em função da adubação potássica com diferentes dosagens. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com cinco repetições. Os tratamentos foram dispostos em 4 doses crescentes de potássio nas adubações em cobertura: 0; 45; 90 e 135 Kg.ha<sup>-1</sup> K<sub>2</sub>O. A dose correspondente a 135 Kg.ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O foi a que apresentou melhores resultados em relação ao diâmetro e produtividade da espiga de milho.

**Palavras-chave:** Zeamays L., adubação potássica, produtividade.

### ABSTRACT

Corn is one of the most important crops for agriculture in Brazil, and although the country is one of the largest producers of grain, productivity is still far below the genetic potential of the species that is above 10 ton ha<sup>-1</sup> and is reached by major producers. One alternative for increasing corn grain production is the application of potassic fertilizers. This study aimed to evaluate the development of corn as a function of potassium fertilization with different dosages. The experimental design was completely randomized with five replicates. The treatments were arranged in 4 increasing doses of potassium in the fertilizer topdressing: 0, 45, 90 and 135 kg ha<sup>-1</sup> K<sub>2</sub>O. The dose corresponding to 135 kg ha<sup>-1</sup> of K<sub>2</sub>O showed the best results in relation to the diameter and yield of corn on the cob.

**Key-words:** Zeamays L., potassium fertilization, productivity.

### INTRODUÇÃO

A cultura do milho (Zeamays L.) esta amplamente difundida no mundo, sendo uma das culturas mais importantes para o homem. De todo milho produzido no mundo, 66% é

---

<sup>53</sup> Graduando do Curso de Agronomia da Faculdade Católica do Tocantins. E-mail: [fernandohenriqueagronomia@gmail.com](mailto:fernandohenriqueagronomia@gmail.com)

<sup>54</sup> Graduando do Curso de Agronomia da Faculdade Católica do Tocantins. E-mail: [marcellodsm@hotmail.com](mailto:marcellodsm@hotmail.com)

<sup>55</sup> Graduando do Curso de Agronomia da Faculdade Católica do Tocantins.

<sup>56</sup> Professor do Curso de Agronomia da Faculdade Católica do Tocantins. E-mail: [michelin@catolica-to.edu.br](mailto:michelin@catolica-to.edu.br)

<sup>57</sup> Graduando do Curso de Agronomia da Faculdade Católica do Tocantins.

<sup>58</sup> Graduanda do Curso de Agronomia da Faculdade Católica do Tocantins. E-mail: [daisyagro@gmail.com](mailto:daisyagro@gmail.com)

utilizado na forma de alimentação animal, 25% na forma de alimento humano e em processos industriais, e o restante é utilizado como semente ou perdido (FORNASIERI FILHO, 2007).

Além disso, é uma das culturas mais importantes para a agricultura no Brasil, pois o país situa-se como 3º produtor mundial deste grão com 35 milhões de toneladas e rendimento médio de 3.000 kg ha<sup>-1</sup>, ficando atrás somente dos Estados Unidos e da China. Essa produtividade, embora venha evoluindo nos últimos anos, está muito aquém do potencial genético da espécie que se encontra acima das 10 ton ha<sup>-1</sup> e é alcançado pelos maiores produtores.

Uma das alternativas para o aumento de produção de grãos de milho é a aplicação de adubos potássicos. O potássio é o segundo elemento mais absorvido pelas plantas de milho. Ao considerar que o milho cultivado com irrigação significa possibilidades de altas produtividades, em um cenário onde o custo com fertilizantes é alto e adicionando-se mais os custos com irrigação.

Ceretta & Silveira (2001) sugerem que pode ser possível a obtenção de respostas compensatórias à aplicação de potássio para o milho irrigado, mesmo com teor de potássio acima do nível crítico, embora reconheçam que o teor de potássio disponível no solo será determinante da magnitude de resposta à adubação com potássio. O potássio na planta de milho tem alta mobilidade, tanto entre células individuais, como entre tecidos, e também alta mobilidade no transporte a longa distância, via xilema e floema. O potássio é o cátion mais abundante no citoplasma, também ocorrendo em alta concentração no cloroplasto, sendo necessário para neutralizar ânions orgânicos e inorgânicos e para estabilizar o pH da planta entre 7,0 e 8,0 que é a faixa ótima, para a maioria das reações enzimáticas (MALAVOLTA et al. 1997).

A resposta do milho à adubação potássica varia quanto ao tipo de solo, saturação de Ca e Mg na solução e ao nível inicial deste no solo (MEURER e ANGHINONI, 1993), ao nível de produtividade esperado (RAIJ et al., 1996), à faixa de aplicação do adubo (MODEL e ANGHINONI, 1992) e ao material genético estudado (FURLANI et al., 1986).

Ceretta et al. (2002), obtiveram respostas positivas ao uso de potássio na cultura de milho acarretando ganho de 6% na produtividade com aplicação de 60 Kg ha<sup>-1</sup>. O desenvolvimento e a produção de grãos do milho aumenta de acordo com a adição de K até o teor de 60 mg kg<sup>-1</sup> ao solo (ANDREOTTI et al., 2001).

A absorção de K é completada logo após o florescimento, porém, a absorção dos outros nutrientes essenciais como N e P continua até próximo da maturidade (RITCHIE et al., 2003).

De acordo com a demanda mundial de alimentos e a preocupação com a redução dos custos de produção pelos produtores, o objetivo deste trabalho foi avaliar a resposta da cultura de milho submetida a diferentes doses de adubação potássica.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área experimental da Faculdade Católica do Tocantins, Campus de Ciências Agrárias em Palmas – TO, com coordenadas geográficas 48°16'34" W e 10°32'45" S e altitude de 230 m. Segundo a classificação internacional de Köppen, o clima da região é do tipo C2wA'a'- Clima úmido subúmido com pequena deficiência hídrica, no inverno, evapotranspiração potencial média anual de 1.500 mm, distribuindo-se no verão em torno de 420 mm ao longo dos três meses consecutivos com temperatura mais elevada, apresentando temperatura e precipitação média anual de 27,5° C e 1600 mm respectivamente, e umidade relativa média de 80 % (INMET, 2009).

O solo da área em estudo foi previamente classificado como Associação de LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO DISTRÓFICO. (Embrapa, 1999). Realizou-se análise química do solo no local da implantação do experimento de acordo com a Tabela 1.

Tabela 1 - Caracterização química do solo da área experimental antes da implantação do experimento

Camada (m)	P (Melic) mg dm <sup>-3</sup>	M.O. g kg	pH CaCl <sub>2</sub>	K	Ca	Mg	H+Al	Al	S.B	CTC	V	
											cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	%
0,0-0,20	3,0	17,0	4,9	0,08	1,4	0,8	1,6	0,0	2,28	3,88	58,7	

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com cinco repetições. Os tratamentos foram dispostos em 4 doses crescentes de potássio nas adubações em cobertura, parcelados em 2 aplicações, correspondendo: D0 = zero; D1 = metade da dose; D2 = dose total e D3 = 1,5 vez a dose necessária para suprir as necessidades nutricionais da cultura em relação ao potássio, obtendo os seguintes valores: 0; 45; 90 e 135 Kg.ha<sup>-1</sup> K<sub>2</sub>O, na forma de cloreto de potássio, no qual foi aplicado 0,0% da dose total no plantio, e 100% em cobertura.

O sistema de preparo de solo foi do tipo convencional, uma aração e uma gradagem pesada aos 15 e 5 dias anteriores à sementeira, onde da mesma forma foi realizada a gradagem niveladora. Após o preparo de solo, foram feitos sulcos com o espaçamento de 0,45m entre linhas. A adubação de sementeira foi realizada utilizando o adubo no sulco, expressa na ordem de 125 Kg.ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 35 Kg.ha<sup>-1</sup> de N.

Foi realizado o teste de germinação de sementes, assim obtendo valores essenciais para o dimensionamento da densidade de sementes a serem dispostas no plantio. Utilizou-se o híbrido PL 6880 da Produtora de Sementes Brasmilho, de elevada produtividade e com sementes disponíveis no mercado.

Realizou-se a sementeira no dia 25/04/2012 com seis plantas por metro linear, ou seja, o dobro da densidade de plantio. Decorridos vinte dias, foi realizado o desbaste de plantas, permanecendo apenas três plantas por metro linear.

A primeira adubação nitrogenada ocorreu no dia 15/05/2012, expressa na ordem de 75 Kg.ha<sup>-1</sup> de N. Após dez dias realizou-se a segunda adubação nitrogenada expressa na ordem de 75 Kg.ha<sup>-1</sup> de N, totalizando 150 Kg.ha<sup>-1</sup> de N.

No dia 19/05/2012 a primeira adubação potássica e a segunda foi realizada no dia associada com a adubação nitrogenada. As adubações potássicas e nitrogenadas de cobertura foram efetuadas no estágio fenológico V2 e V5, expressa em 150 Kg.ha<sup>-1</sup> de N usando Sulfato de Amônio e 0,0; 45,0; 90,0 e 135,0 Kg.ha<sup>-1</sup> K<sub>2</sub>O na forma de cloreto de potássio.

A irrigação foi por aspersão com aspersores convencionais, espaçados em 20 x 10m. O turno de rega foi diário com intuito de suprir as necessidades hídricas da cultura.

Aos 105 dias após a sementeira realizou-se a colheita dos frutos, onde foram avaliadas os seguintes caracteres: produtividade da espiga e diâmetro da espiga. A ordem da colheita seguiu à orientação do delineamento sendo escolhidas três plantas por cada tratamento. As espigas foram armazenadas em sacos de papel, em seguida foram levadas a estufa para a secagem a 65 °C até peso constante. As análises aconteceram no laboratório. O diâmetro da espiga foi obtido com auxílio do paquímetro. Os resultados do peso da espiga foi obtido através de balança com precisão de 0.001 g.

As variáveis estudadas foram analisadas utilizando-se o programa de análises estatísticas SISVAR 5.3 (2010), Os resultados foram submetidos à análise de variância e regressão em nível de 5% pelo teste “F”. As estimativas dos parâmetros da regressão foram avaliadas pelo teste “t” em nível de 5% de significância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados demonstram que houve diferenças significativas entre os tratamentos com doses crescentes de potássio, seja para o diâmetro quanto a produtividade da espiga do milho (Tabela 2).

Sangoi (1990) afirma apresentar diferença estatística da resposta à adubação de potássio por híbridos de milho, concordando com Furlani et al. (1986), em cuja pesquisa demonstraram que num grupo de 37 linhagens de milho, estes poderiam ser agrupados, quanto à produção de matéria seca, em eficientes, ineficientes e medianamente eficientes na absorção e utilização do potássio.

Tabela 1 – Valores de diâmetro da espiga (cm) e produtividade da espiga (t/ha) em relação as doses crescentes de Potássio de K<sub>2</sub>O

Tratamentos (Kg.ha <sup>-1</sup> de K <sub>2</sub> O)	Diâmetro da espiga (cm)	Produtividade da Espiga (t/ha)*
0	3.3761906 a	3.768571 a
45	3.5952381 a	5.617143 b
90	3.8476190 b	6.694286 c
135	3.9904761 b	7.400000 c

\*Médias seguidas pelas mesmas letras, não diferem entre si, pelo teste t, a 5%.

Observa-se que na medida em que as doses aumentam, conseqüentemente o diâmetro do fruto apresenta maiores valores. No entanto, as doses correspondentes a 0 e 45 Kg.ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O não diferiu estatisticamente entre si, ao contrário de 90 e 135 Kg.ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O que contribui para o aumento do diâmetro com 3,84 e 3,99 cm, respectivamente. Para Albuquerque (2008), espigas maiores de 3 cm de diâmetro é padrão para as espigas serem consideradas comerciais.

Em relação a produtividade da espiga de milho analisadas neste trabalho, nota-se que o tratamento que mais se destacou foi a dose de 135 Kg.ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O, na qual proporcionou 7,4 t/ha. O tratamento utilizando 90 Kg.ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O não diferiu estatisticamente do tratamento anterior, com 6,69 t/ha.

Por outro lado, o tratamento que não recebeu a adubação potássica apresentou a menor produtividade, com 3,76 Kg.ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O, e quando as plantas de milho foram adubadas, a dose que apresentou menor produtividade foi a de 45 Kg.ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O.

Meurer e Anghinoni (1993) afirmaram que aumentando o teor de potássio disponível no solo tem-se ganhos significativos na parte aérea do milho, que em conjunto com características mineralógica, física e química do solo, associada à saturação por potássio, resultará em melhor recomendação a adubação potássica.

Para a presente pesquisa realizada, concluímos que dentre as doses de potássio utilizadas no experimento a dose de 135 Kg.ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O foi a que melhor influenciou tanto para o aumento do diâmetro quanto para produtividade de espigas de milho.

## CONCLUSÕES

Tanto o diâmetro da espiga quanto a produtividade da espiga por hectare tiveram crescimento a medida que as doses de adubação potássica aumentaram.

A dose correspondente a 135 Kg.ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O foi a que apresentou melhores resultados em relação as variáveis analisadas neste trabalho.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBURQUEQUE, C.J. B; PINHO, R.G; SILVA, R. Produtividade de híbridos de milho verde experimentais e comerciais. **Biosci. J.**,Uberlândia, v. 24, n. 2, p. 69-76 , Abr./Jun. 2008.
- ANDREOTTI, M.; RODRIGUES, J. D.; CRUSCIOL, C. A. C.; SOUZA, E. C. A.; BULL, L. T. Crescimento do milho em função da saturação por bases e da adubação potássica. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 58, n. 1, p.145-150, 2001.
- CERETTA, C. A. & SILVEIRA, M. J. da. Manejo da fertilidade do solo para altas produtividades. In: Irrigação por aspersão no Rio Grande do Sul. Santa Maria, RS, 2001, p.10-19.
- CERETTA, C. A.; SILVEIRA, M. J.; BASSO, C. J.; PAVINATO, P. S. . Produtividade e análise econômica da utilização de nitrogênio e potássio em milho irrigado. In: **Fertbio**, Rio de Janeiro. v. 01, p.74, 2002.
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa do Solo. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**: Rio de Janeiro: EMBRAPA/CNPSo, 1999. 412 p.
- FORNASIERI FILHO, D. Manual da cultura do milho. Jaboticabal: Funep, 2007. 576p.
- FURLANI, A. M. C.; BATAGLIA, O. C.; LIMA, M. Crescimento diferencial de linhagens de milho em solução nutritiva com baixo nível de potássio. **Bragantia**, v. 45, p. 303- 316, 1986.
- INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA – INMET- Dados meteorológicos, disponível na internet: <http://www.inmet.gov.br/> acesso dia 6 de Maio de 2012.
- MALAVOLTA, E.; VITII, G.C.; OLIVEIRA, S.A. Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações. 2. Ed. Piracicaba: POTAFOS, 1997.
- MEURER, E. J.; ANGHINONI, I. Disponibilidade de potássio e sua relação com parâmetros de solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 17, p. 377-382, 1993.
- MODEL, N. S.; ANGHINONI, I. Resposta do milho a modos de aplicação de adubos e técnicas de preparo do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 16, p. 55-59, 1992.
- RITCHIE, S.W.; HANWAY, J.J.; BENSON, G.O. Como a planta de milho se desenvolve. Potafos: Arquivo do Agrônomo, n.15, 2003. 20p. (Informações Agronômicas, n.103).
- SANGOI, L. Arranjo de plantas e características agronômicas de milho em dois níveis de fertilidade. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 25, n. 7, p. 945-953, 1990.

## DIREITOS AUTORAIS

Os autores são os únicos responsáveis pelo conteúdo do material incluídos neste trabalho.