

COMPORTAMENTO DA CULTURA DO MILHO EM FUNÇÃO DE DOSES E ÉPOCAS DE APLICAÇÃO DE POTÁSSIO

Denis de Matos Silva¹; Hamilton Kikuti²; Paulino Taveira de Souza³; Matheus Elache Rosa⁴; Carla Regina Pinotti⁵; Cleiton Herrera Rover⁶

2- Docente, Universidade Federal de Uberlândia, Curso de Agronomia; 3- Engenheiro Agrônomo, Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul/Unidade Cassilândia; 4- Mestrando em Agronomia, FE/Unesp/Ilha Solteira; 5- Graduanda em Agronomia, FE/Unesp/Ilha Solteira; 6- Engenheiro Agrônomo FE/Unesp/Ilha Solteira

RESUMO

Para a cultura do milho o potássio tem um grande impacto na qualidade da espiga, tem influência positiva sobre a massa individual de grãos por espiga, tem importância em processos bioquímicos como a fotossíntese, a respiração e a translocação orgânica. O trabalho foi realizado em condições de campo, durante a safra de verão de 2008/2009, na área experimental da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul - Cassilândia – UEMS. O objetivo do trabalho foi avaliar a produtividade da cultura do milho, utilizando diferentes épocas de aplicação e doses de K. O delineamento experimental utilizado foi blocos casualizados, em esquema de parcelas subdivididas, sendo nas parcelas o fator épocas de aplicação de K_2O , envolvendo duas aplicações (apenas aos 20 e aos 20 e 40 dias após a emergência das plantas – DAE) e nas subparcelas o fator doses de K_2O (0, 25, 50, 75 e 100 kg ha⁻¹), utilizando 4 repetições. Nas aplicações aos 20 e 40 DAE, as doses de 25, 50, 75 e 100 kg ha⁻¹ de K_2O , foram divididas com ½ aos 20 DAE e ½ aos 40 DAE. Foi obtido resultado significativo quando utilizado o teste de Tukey a 5%, para as doses de 50 kg/ha⁻¹, aplicado 20 DAE, para massa de espiga com e sem palha, comprimento de espiga, massa de sementes por espiga, massa total, e aos 20 e 40 (DAE) em parcelamento observou-se que ao aumentar as doses ocorreu aumento gradual em todos os parâmetros avaliados para a cultura do milho.

Palavras-chave: produtividade, parcelamento, componentes de produção.

PERFORMANCE OF MAIZE CROP AS A FUNCTION OF DOSES AND APPLICATION TIMES OF POTASSIUM

ABSTRACT

For the maize crop the potassium has a large impact on crop quality and positive influence on the individual weight of grains per spike, and also in the biochemical processes such as photosynthesis, respiration and translocation organic. The work was conducted in field conditions during the season of 2008/2009 in the State University of Mato Grosso do Sul - Cassilândia - UEMS. The objective was to evaluate the productivity of maize crop, using different application times and doses of K. The experimental design was randomized blocks in split plots. The plots were the split on time to K_2O application (only at 20 and split on 20 and 40 days after plant emergence - DAE) and in subplot were the K_2O levels (0, 25, 50, 75 and 100 kg ha⁻¹), using four replicates. In the

applications 20 and 40 DAE, the doses of 25, 50, 75 and 100 kg ha⁻¹ of K₂O were divided ½ to 20 and ½ to 40 DAE. Significant result was obtained when using Tukey test at 5%, with rates of 50 kg ha⁻¹ applied 20 (DAE) for mass of spikes with and without straw, ear length, weight of seeds per spike, total weight, and at 20 and 40 (DAE) was observed that increasing of doses occurred a gradual increase in all parameters for maize crop.

Key words: productivity, split, production components.

INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) é um conhecido cereal cultivado em grande parte do mundo, é extensivamente utilizado como alimento humano ou ração animal, devido às suas qualidades nutricionais. A Região Centro-Sul do Brasil é responsável por mais de 95% da produção (Bull & Cantarella, 1993).

Projeções da produção de milho para a safra 2010/2011 gira em torno dos 52,3 milhões de toneladas. Dessa forma, pode recuar de 5,8% a 7,4% em relação à produção deste ano, mas continuará acima das 50 milhões de toneladas, como vem ocorrendo desde a safra de 2007 (CONAB, 2010).

O potássio é o segundo elemento absorvido em maiores quantidades pelo milho, sendo que 20% são exportados nos grãos Coelho & França (2010).

As doses recomendadas para adubação potássica nessa cultura variam com a análise de solo, a as diferentes classes de teor de potássio no solo e a produtividade da cultura.

Nas culturas anuais a adubação com K é realizada na semeadura junto com o nitrogênio e o fósforo, podendo também ser parcelada a adubação, com isso se faz necessária a adubação em cobertura. O adubo não deve entrar em contato com a semente ou com a muda, para evitar a queima das mesmas, devido a alta concentração salina. Na cultura do milho o potássio tem influência positiva sobre a qualidade

das sementes, observado em situações que a aplicação do elemento aumenta diretamente a produção quando as concentrações no solo forem de teores baixo à muito baixo (Coelho & França, 2010).

O objetivo do trabalho foi avaliar o comportamento da cultura do milho em função de doses e épocas de aplicação de potássio em componentes da produção e na produtividade de grãos, em Cassilândia-MS.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho de pesquisa foi realizado em condições de campo, durante a safra de verão de 2008/2009, na área experimental da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul / Unidade Universitária de Cassilândia – UEMS/UUC, localizada a 19° 05' de latitude sul e a 51° 56' longitude oeste, com altitude média de 471m e de acordo com a classificação climática de Köppen, considerada como de Clima Tropical Chuvoso.

O delineamento experimental utilizado foi blocos casualizados, em esquema de parcelas subdivididas, sendo nas parcelas o fator épocas de aplicação de, envolvendo duas aplicações (apenas aos 20 e aos 20 e 40 dias após a emergência das plantas – DAE) e dosagens de K₂O (0, 25, 50, 75 e 100 kg ha⁻¹), utilizando 4 repetições. Nas aplicações aos 20 e 40 DAE, as doses de 25, 50, 75 e 100 kg ha⁻¹ de K₂O, foram divididas com ½ da dose aos 20 DAE e

½ aos 40 DAE.

Cada parcela foi constituída por 5 subparcelas, onde cada subparcela foi composta por 5 fileiras de plantas, espaçadas de 0,70 m e com 5 m de comprimento. Para a realização das avaliações foram consideradas as 3 fileiras de plantas centrais, desprezando-se 0,50 m nas respectivas extremidades, ou seja, uma área útil de 8,4 m².

Para a coleta das amostras da área experimental procedeu-se a retirada de 20 subamostras na profundidade de 20 cm. A obtenção das amostras foi realizada com o auxílio de um trado do tipo holandês, com caminhamento em

zigue-zague. As amostras foram homogeneizadas, colocadas em um saco plástico, de onde foi retirada uma porção, que devidamente identificada foi enviada para a Universidade Estadual de Maringá – UEM, objetivando a realização da análise química da amostra.

De posse do resultado da Tabela 1, procedeu-se a interpretação e determinação da recomendação de calcário e de adubação a ser utilizada juntamente com a semeadura do milho, bem como as adubações de cobertura, de acordo com as recomendação de adubação da cultura do milho (EMBRAPA, 2010).

Tabela 1. Resultados da análise química da amostra da camada superficial do solo (0,0 – 0,20 m) da área experimental.

pH	P	C	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	V
CaCl ₂	mg dm ³	g dm ³	CTC						%
			cmol _c dm ³						
5,50	4,20	11,46	0,06	1,40	0,80	0,00	2,73		45,29
			2,26	4,99					

Métodos: (Ca, Mg, Al - extraídos com KCl 1mol.L⁻¹), (P, K - Mehlich1), (H+Al - método SMP), (C - método Walkley & Black) e (SB - Soma de bases).

O trabalho foi instalado a campo após a coleta de amostras de solo e interpretação dos resultados obtidos. Para o preparo de solo foi realizada uma aração, utilizando um arado de três discos, com sistema reversível e posteriormente duas gradagens.

A correção da acidez do solo foi realizada com calcário dolomítico (PRNT= 60%), na dose de 1,33 t ha⁻¹, em setembro de 2008. A incorporação do calcário foi realizada com o arado de discos e grade.

A semeadura ocorreu no campo, dia 12 de dezembro de 2008, utilizando um cultivar de híbrido simples, o AL-Bandeirantes de ciclo precoce, com espaçamento de 0,70 m entre fileiras de plantas e uma densidade de semeadura

que objetivou obter uma população de plantas de 65.000 plantas ha⁻¹.

A adubação utilizada durante a semeadura do milho foi baseada nos resultados da análise de fertilidade do solo e seguiu as recomendações da (EMBRAPA, 2010), utilizando 80 kg ha⁻¹ de N (uréia), 110 kg ha⁻¹ de P₂O₅ (superfósforo simples) e 100 kg ha⁻¹ de K₂O (cloreto de potássio)

Foram realizadas todas as práticas agrícolas, de acordo com a necessidade do manejo da cultura para o controle de plantas daninhas, pragas e doenças durante o período de desenvolvimento da cultura. Uma capina manual foi realizada 15 dias após a semeadura do milho, no dia 27/12/2008.

Como ocorreu ataque de *Spodoptera frugiperda* (lagarta do cartucho) foi necessário realizar o controle, utilizando o ingrediente ativo triflumurom do grupo químico das benzoiluréias (nome comum Certero®), com a dose de 50 ml ha⁻¹ do produto comercial, seguindo a recomendação do fabricante. O produto é considerado sistêmico, com efeito residual em torno de 20 dias, ou seja, a cada 20 dias foi feita nova aplicação, totalizando 4 aplicações do produto.

Aproximadamente aos 60 dias após a emergência das plantas foram detectados sinais de presença dos fungos: *Phaeosphaeria maydis* (mancha foliar) e *Puccinia polysora* (ferrugem). Estas doenças ocorreram principalmente devido a semeadura tardia, o que proporcionou um ambiente mais adequado ao desenvolvimento dessas doenças, ou seja, altas precipitações pluviométricas e temperaturas noturnas favoráveis. Para o controle destas doenças foi utilizado o ingrediente ativo epoxiconazol + piraclostrobina do grupo químico triazol + estrobirulina (nome comercial Opera®), com a dose de produto comercial de 75 ml ha⁻¹, seguindo a recomendação do fabricante. O produto apresenta ação sistêmica com um período de segurança de 40 dias. Foi realizada apenas uma aplicação deste fungicida, no dia 27/02/2009.

No florescimento foi realizada a avaliação do índice de clorofila, tomando-se o terço médio da folha abaixo e oposta à primeira espiga da planta, com o auxílio do aparelho eletrônico (CCM-200 / Chlorophyll Content Meter). Foram realizadas leituras em 5 plantas na área útil de cada subparcela. O aparelho avalia o índice de clorofila, com base na disponibilidade de nitrogênio.

Por ocasião da colheita foram realizadas

as avaliações descritas a seguir, sempre considerando 5 plantas das três fileiras centrais de cada subparcela experimental, ou seja, de uma área útil de 8,4 m².

- **População final de plantas:** obtida pela contagem do número de plantas existente na área útil de 8,4 m² de cada subparcela.
- **Altura média de plantas:** determinada medindo-se a distância entre a superfície do solo e a inserção da folha bandeira, utilizando-se fita métrica graduada em centímetros, presa a uma estaca de madeira.
- **Altura média de inserção da primeira espiga:** determinada medindo-se a distância entre a superfície do solo e a inserção da primeira espiga, no colmo da planta de milho, utilizando uma fita métrica graduada em centímetros.
- **Diâmetro médio do colmo:** determinado medindo-se com paquímetro graduado em milímetros o diâmetro do colmo no segundo nó, a partir do nível do solo. Após o procedimento de colheita propriamente dito, foram realizadas as seguintes avaliações, sempre considerando 5 plantas das três fileiras centrais de cada parcela experimental.
- **Número médio de espigas por plantas:** determinado contando o número de espigas das plantas da área útil de cada subparcela experimental.
- **Número médio de fileiras de grãos:** determinado contando o número de fileiras de grãos por espiga, realizadas em espigas coletadas da área útil de cada subparcela.
- **Comprimento médio de espiga:** determinado utilizando-se fita métrica graduada em centímetros.
- **Massa média de espiga com palha:** determinada utilizando uma balança digital

com precisão de (0,01 g).

- **Massa de grãos por espiga:** determinada utilizando uma balança digital com precisão de 0,01 g, após a debulha das espigas, sendo o valor obtido dividido pelo número de espigas de cada subparcela experimental.
- **Massa total de grãos:** determinada utilizando uma balança digital com precisão de 0,01 g

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e verificada a significância dos tratamentos. Procedeu-se a comparação de médias (teste de F a 5% de probabilidade) para as épocas de aplicação de potássio e também a análise de regressão para as doses de K_2O e para o desdobramento da interação,

adotando-se como critério para escolha do melhor modelo, a magnitude dos coeficientes de regressão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resumo da análise de variância é apresentado nas (Tabelas 2 e 3), onde se verifica que as doses de potássio, as épocas de aplicação e a interação doses x épocas não apresentaram efeitos significativos para as características teor de clorofila, altura de plantas, altura de inserção da primeira espiga, massa de espigas com palha, massa da espiga sem palha, comprimento de espigas, número de fileiras de grãos, massa de grãos e massa total de grãos. Não houve significância para o teste de regressão.

Tabela 2. Análise de variância do teor de clorofila (CLOR), Altura de planta (ALT-1), Altura de espiga (ALT-2), Massa espiga com palha (MECP), Cassilândia-MS, 2010.

-----Quadrado Médio-----					
Fontes de variação	GL	CLOR	ALT-1	ALT-2	MECP
Doses	4	0,220085 ^{ns}	0,017087 ^{ns}	0,007277 ^{ns}	372,143975 ^{ns}
Épocas	1	0,075690 ^{ns}	0,001850 ^{ns}	0,000010 ^{ns}	10,499076 ^{ns}
DxE	4	0,072865 ^{ns}	0,003499 ^{ns}	0,001813 ^{ns}	282,808216 ^{ns}
Bloco	3	0,272597 ^{ns}	0,028918 ^{ns}	0,034462 ^{ns}	1424,171361 ^{ns}
Erro	27	0,1426340	0,0126720	0,0066450	256,701215
Média	---	2,4045000	2,0748000	1,1041000	153,721625
C.V. (%)	---	15,71	5,43	7,38	10,42

Teste de F (P < 0,05), ^{ns} não significativo

Tabela 3. Análise de variância da massa de espiga sem palha (MESP), comprimento de espiga (CE), número de fileiras de sementes (NFS), massa de sementes por espiga (MS) e massa de sementes total (MTS), Cassilândia-MS, 2010.

-----Quadrado Médio-----						
Fontes de variação	GL	MESP	CE	NFS	MS	MTS
Doses	4	535,895153 ^{ns}	768,767525 ^{ns}	0,159000 ^{ns}	318,326500 ^{ns}	9216,775000 ^{ns}
Épocas	1	15,122851 ^{ns}	21,266389 ^{ns}	0,361000 ^{ns}	4,624000 ^{ns}	255,025000 ^{ns}
DxE	4	407,241402 ^{ns}	584,622211 ^{ns}	0,331000 ^{ns}	298,706500 ^{ns}	7033,275000 ^{ns}
Bloco	3	1424,171361 ^{ns}	2041,572942 ^{ns}	0,211667 ^{ns}	891,564000 ^{ns}	24736,091667 ^{ns}
Erro	27	369,647744 ^{ns}	531,871218 ^{ns}	0,451667 ^{ns}	236,257333 ^{ns}	6411,795370 ^{ns}
Média	---	183,9658750	220,2784000	13,7850000	151,2900000	760,5250000
C.V. (%)	---	10,45	10,47	4,88	10,16	10,53

Teste de F (P < 0,05), ^{ns} não significativo

No desdobramento da interação doses de potássio e épocas de aplicação, houve efeito significativo para a massa de espigas com palha, a massa da espiga sem palha, o comprimento de espigas, a massa de grãos por espiga e a massa total de grãos.

Considerando a massa de espigas com palha e as épocas de aplicações em função das

doses de potássio, é possível evidenciar que quando o potássio é aplicado aos 20 e 40 dias após emergência, ocorre um maior aumento da massa das espigas e, quando o potássio é aplicado somente aos 20 dias após emergência, não há influência das doses na massa de espigas com palha (Figura 1).

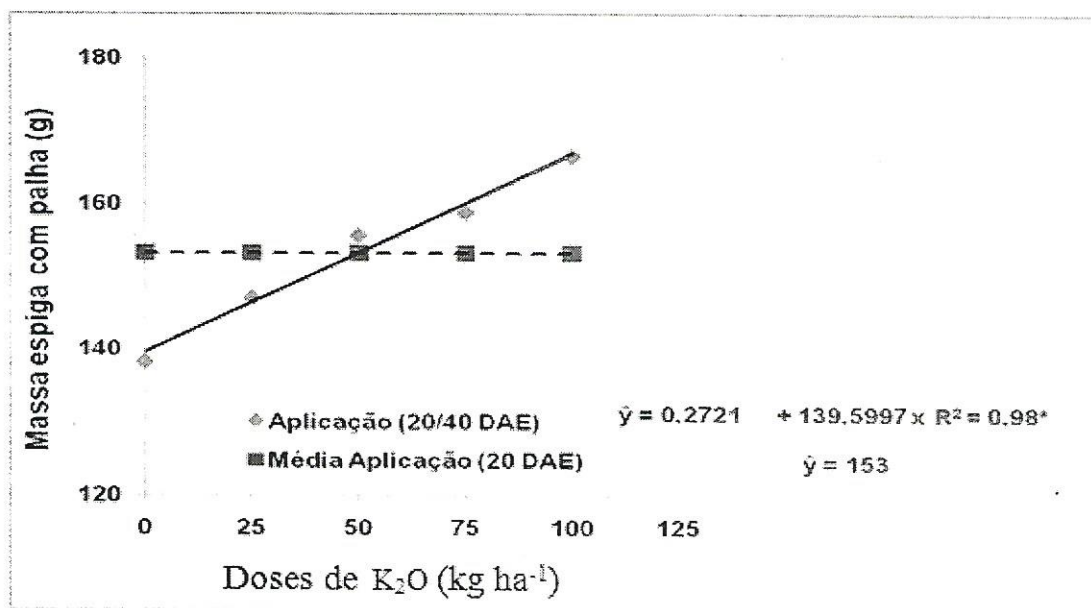


Figura 1. Efeito das épocas e doses de potássio (K₂O) para a massa de espigas com palha.

Segundo Coelho & França (2010) depois do nitrogênio, o potássio é o elemento absorvido em maiores quantidades pelo milho. No entanto, até pouco tempo, as respostas ao potássio obtidas em ensaios de campo com o milho eram, em geral, menos frequentes e mais modestas que aquelas observadas para fósforo e nitrogênio, devido principalmente aos baixos níveis de produtividades obtidas.

Lana et. al, (2000) trabalhando com a aplicação de doses de potássio em soja observou um aumento significativo até 90 kg.ha⁻¹ de K₂O aplicado em parcela única no plantio, resultando maior produtividade, altura de plantas, altura de inserção da primeira vagem e teor de K no solo.

Bernardi et. al, (2009) estudando doses e formas de aplicação da adubação potássica, observou que o milheto como planta de cobertura, aproveitou, mais eficientemente, a dose de 60 kg ha⁻¹ de K₂O. Porém a maior eficiência agrônômica foi obtida com a dose de 146 kg ha⁻¹ de K₂O, aplicada em pré-semeadura. Carretta et. al, (2001) também constatou que entre as doses de 0, 60, 120 e 180 kg ha⁻¹ de K₂O, a aplicação de 60 kg ha⁻¹ foi a única que permitiu um incremento de 6% na produtividade do milho irrigado.

A avaliação da massa de espigas sem palha considerando as épocas de aplicação em função das doses de potássio possibilitou destacar que a época de aplicação apenas aos 20

dias após emergência das plantas não apresentou influência das doses de potássio, mas a época de aplicação com 20 e 40 dias após

a emergência das plantas apresentou aumento da massa de espiga sem palha de acordo com o aumento das doses de potássio (Figura 2).

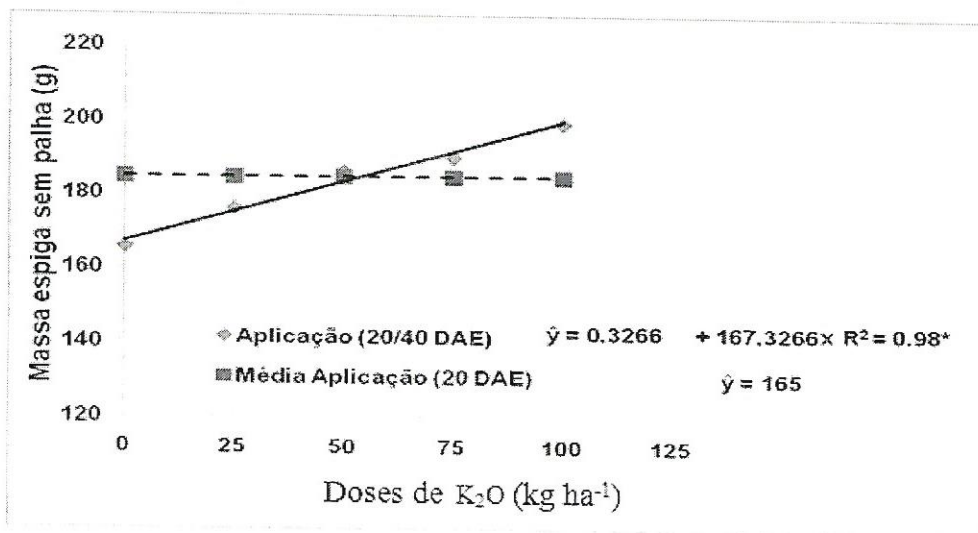


Figura 2. Efeito das épocas e doses de potássio (K₂O) para a massa de espigas sem palha.

A absorção mais intensa de potássio pelo milho ocorre nos estádios iniciais de crescimento. Quando a planta acumula 50% de matéria seca (60 a 70 dias), esta absorve cerca de 90% da sua necessidade total de potássio Coelho & França (2010), talvez isto tenha influenciado o aumento na massa de espigas sem palha, com o parcelamento.

e as épocas de aplicações em função das doses de potássio, é possível evidenciar que quando o potássio é aplicado aos 20 e 40 dias após emergência, ocorre um maior aumento do comprimento de espigas e quando o potássio é aplicado somente aos 20 dias após emergência, não há influência das doses na massa de espigas com palha (Figura 3).

Considerando o comprimento de espigas

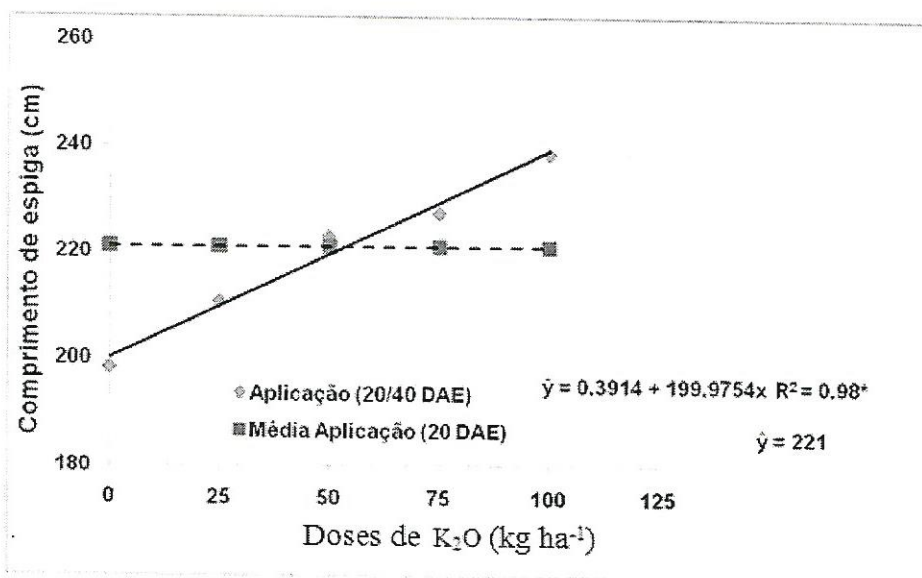


Figura 3. Efeito das épocas e doses de potássio (K₂O) para o comprimento de espigas.

Em trabalho similar com soja, Lana et. al, (2000) constatou que o uso de 60 kg.ha⁻¹ de K₂O, aos 45 e 55 dias após a emergência, para o cv Garimpo e FT-Cristalina, resultou respectivamente num aumento significativo sobre o numero de vagens por planta, menor numero de lóculos vazios e maior numero de sementes por planta.

De acordo com Bull & Cantarella (1993), o milho apresenta períodos diferentes de intensa absorção, com o primeiro ocorrendo durante a

fase de desenvolvimento vegetativo e o segundo durante a fase reprodutiva, mais precisamente durante a formação da espiga.

Considerando a massa de grãos por espigas e as épocas de aplicações em função das doses de potássio aplicado aos 20 e 40 dias após emergência, ocorre um maior aumento do comprimento de espigas e quando o potássio é aplicado somente aos 20 dias após emergência, o melhor resultado foi obtido com a dose de 50 kg ha⁻¹ de K₂O (Figura 4).

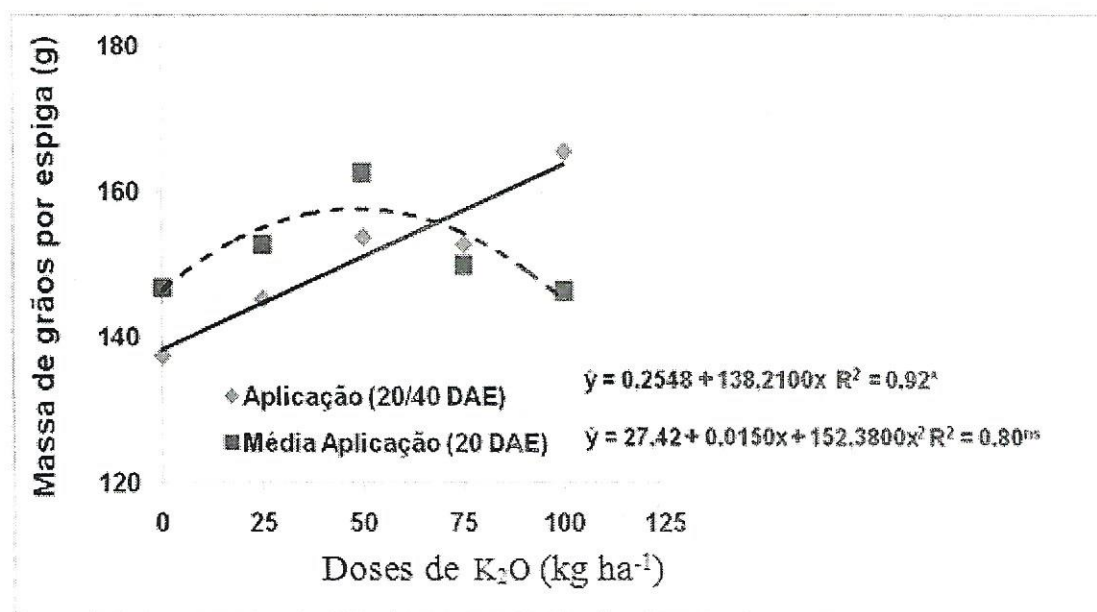


Figura 4. Efeito das épocas e doses de potássio (K₂O) para a massa de grãos por espigas.

No que se refere à exportação dos nutrientes nos grãos o potássio é translocado de 20-30%. Logo o potássio tem um grande impacto na qualidade da cultura, tendo influência positiva sobre a massa individual de grãos por espiga Bull & Cantarella (1993).

A avaliação da massa total de sementes considerando as épocas de aplicação em função das doses de potássio possibilitou destacar que a época de aplicação apenas aos 20 dias após emergência das plantas não apresentou influência das doses de potássio, mas a época de aplicação com 20 e 40 dias após

a emergência das plantas apresentou aumento da massa total de grãos de acordo com o aumento das doses de potássio (Figura 5).

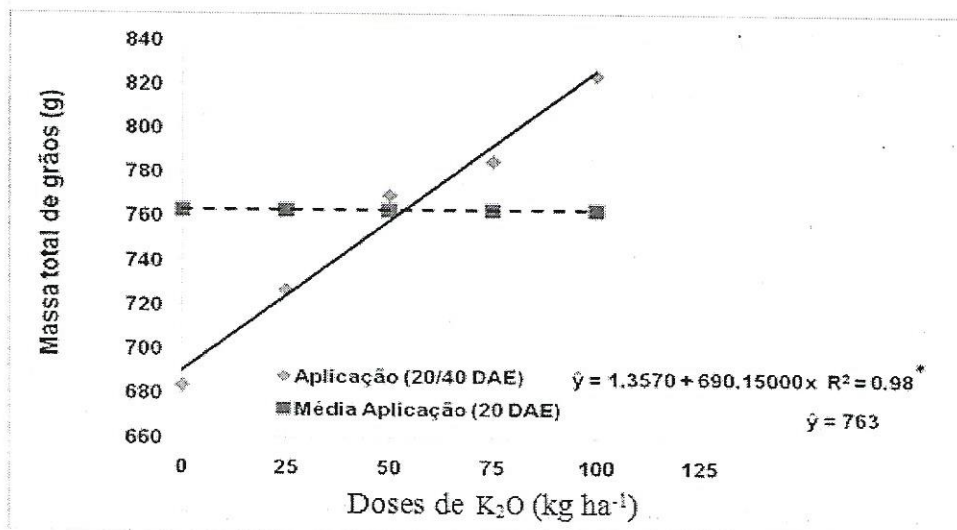


Figura 5. Efeito das épocas e doses de potássio (K₂O) para a massa total de grãos.

Já em trabalho realizado por Pedroso Neto & Rezende (2000), utilizando doses e modos de aplicação de potássio na produtividade de grãos e qualidade de sementes de soja, as aplicações de K no plantio ou parcelado, independente da dose, promoveram aumento na produtividade de grãos, quando comparadas com a aplicação em cobertura. Já o teor de óleo foi afetado pela interação entre doses e modos de aplicação, uma vez que a aplicação no plantio promoveu resposta crescente, e as aplicações em cobertura e parcelada resposta decrescente.

Segundo Coelho & França (2010) aumentos de produção em função da aplicação de potássio tem sido observadas para solos com teores muito baixos e com doses de até 120 kg de K₂O ha⁻¹. Nos solos do Brasil Central, a quantidade de potássio disponível é normalmente baixa e a adubação com esse elemento produz resultados significativos. Aumentos de produção de 100% com adição de 120 a 150kg de K₂O ha⁻¹ são comuns nesses solos.

É recomendado que a aplicação de cloreto de potássio se faça de forma parcelada, aplicando-se 1/2 a 2/3 da dose necessária no

sulco de plantio (ao lado e em nível inferior ao das sementes), e o restante em cobertura, após o desbaste, junto com o adubo nitrogenado, com incorporação da mistura na operação de “chegar terra”. SILVA et.al, (1984).

As doses parceladas de K₂O, principalmente quando aplicadas na fase de florescimento, apresentam respostas significativas, em relação à dose total no plantio LANA et. al, (2000).

CONCLUSÕES

Para a dose de 50 kg ha⁻¹ de K₂O, aplicado 20 (DAE), não foi obtido resultado significativo quando utilizado o método da regressão, para massa de espiga com palha (MECP), massa de espiga sem palha (MESP), comprimento de espiga (CE), massa de sementes por espiga (MSPE), massa total (MT).

Aos 20 e 40 (DAE), observou-se que a medida que se aumentou as doses, os parâmetros (MECP), (MESP), (CE), (MSPE) e (MT) também tiveram aumento gradual.

O aumento das doses de potássio foi positivo em todos os parâmetros avaliados para a

cultura do milho, quando realizado o parcelamento em duas épocas de aplicação, comparativamente quando utilizado em aplicação única.

REFERÊNCIAS

BERNARDI, A.C.C.; JÚNIOR, J.P.O.; LEANDRO, W.M.; MESQUITA, T.G.S.; FREITAS, P.L.; CARVALHO, M.C.S. Doses e formas de aplicação da adubação potássica na rotação soja, milho e algodão em sistema plantio direto. Goiânia, GO, Brasil. *Pesquisa Agropecuária Tropical* v. 39, n. 2, p. 158-167, abr./jun. 2009.

BULL, L. T. Nutrição mineral do milho. In: BULL, L. T; CANTARELLA, H.:(eds). **Cultura do milho: Fatores que afetam a produtividade**. Piracicaba: Potafos, 1993. p.63-145.

CARETTA, C.A.; SILVEIRA, M.J.; BASSO, C.J.; PAVINATTO, P.S. **Produtividade e análise econômica da utilização de nitrogênio e Potássio em milho irrigado**. Universidade Federal de Santa Maria, CCR, Departamento de Solos, 97105-900, Santa Maria, 2001.

COELHO, F. A.; FRANÇA, E. G. Embrapa Milho e Sorgo. **Nutrição e adubação do milho**. Disponível em: <<http://www.cnpms.embrapa.br/milho/deficiencia/deficiencia.html>> Acesso em: 11 de junho 2011.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Pesquisa, acompanhamento e avaliação de safras**. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conab/Main.php?MagID=3&MagNo=74>> Acesso em: 11 de junho 2011.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Cultivo do milho**. Disponível em: < http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho_6_ed/index.htm> Acesso em: 11 de junho 2011.

LANA, R.M.Q.; HAMAWAKI, O.T.; LIMA, L.M.L; ZANÃO JÚNIOR, L.A. **Resposta da soja a doses e modos de aplicação de potássio em solo de cerrado**. Biosci J., v.18,

n.2, p.17-23, dec. 2002.

PEDROSO NETO, J.C.; REZENDE, P.M. **Doses e modos de aplicação de potássio na produtividade de grãos e qualidade de semente de soja (Glycine max(L), MERRILL)**. FAZU em Revista, Uberaba, n.2, p.27-36, 2005.

SILVA, N.M.; CARVALHO, L.H.; CIA, E; CHIAVEGATO, E.J.; SABINO, J.C. **Estudo do parcelamento da adubação potássica do algodoeiro**. *Bragantia*, Campinas, 43(1):111-124, . 1984.