

## CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS E NUTRICIONAIS DO MILHO VERDE ADUBADO COM POTÁSSIO EM SISTEMA IRRIGADO

**Luis Gustavo Araújo Pereira<sup>1</sup>, Sebastião Feitosa da Silva Junior<sup>1</sup>, Gerson Dias da Silva Junior<sup>1</sup>,  
Melquisedec Almeida de Araújo<sup>1</sup>, Alex Santos da Silva Junior<sup>1</sup>, Marcus André Ribeiro Corrêa<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Acadêmicos do curso de Bacharelado em Agronomia – IFTO – campus Araguaatins e-mail: luisgustavoap@outlook.com; sebastiaofeitosa.agro@hotmail.com; gerson-jr@hotmail.com; melqui.agroaraujo@hotmail.com; eng.a.santos@outlook.com

<sup>2</sup> Professor (IFTO - *Campus* Colinas do Tocantins) – Doutor em Produção Vegetal. e-mail: correia@ifto.edu.br

**Resumo:** O potássio é o segundo elemento absorvido em maiores quantidades pela cultura do milho, sendo que 20% são exportados para os grãos. No entanto, pouco se tem de estudos da aplicação desse nutriente na cultura do milho verde, principalmente em sistema irrigado. As respostas ao potássio obtidas em ensaios de campo com o milho eram, são em geral, menos frequentes e mais modestas que aquelas observadas para fósforo e nitrogênio, devido aos baixos níveis de produtividades obtidas. Assim, objetivou-se estudar os efeitos da adubação potássica na cultura do milho verde irrigado, avaliando os efeitos desta nas características biológicas indicativas de crescimento das plantas na produção com reflexo na qualidade da espiga colhida. Para isto, foi instalado um experimento em campo, no município de Itaguatins - TO em um LATOSSOLO AMARELO distrófico. O delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados com cinco tratamentos (doses da adubação potássica) em quatro repetições. Os tratamentos consistiram da aplicação de fertilizante potássico com as seguintes doses recomendadas respectivamente: Doses de potássio (K) (tratamentos), D0 = 0 ; D1 = 25; D2 = 50; D3 = 75; D4 = 100 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O na forma de Cloreto de Potássio. A aplicação de potássio não incrementou os índices de desenvolvimento das plantas durante todo o ciclo de crescimento das plantas de milho verde. Para produção de milho verde irrigado, indica-se a aplicação de 100 kg ha<sup>-1</sup> de potássio na forma de cloreto de potássio, estando esta dose relacionada com as melhores características de qualidade das espigas (peso e massa dos grãos).

**Palavras-chave:** cloreto de potássio, desenvolvimento das plantas, fertilizante potássico, produtividade, qualidade de espiga

### 1. INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays*) representa um dos principais cereais cultivados em todo o mundo, fornecendo produtos largamente utilizados tanto para a alimentação humana como animal e matérias primas para a indústria, principalmente em função da quantidade e da natureza das reservas acumuladas nos grãos (FANCELLI, 2002). Para Kaneko et al. (2010), a cultura é uma das mais tradicionais e ocupa uma posição significativa quanto ao valor da produção agropecuária, área cultivada e volume produzido, especialmente nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste do Brasil.

De acordo com o levantamento da CONAB (2015), referente à safra 2014/2015, a produção brasileira do milho, reunindo a primeira e segunda safra, deverá atingir nesta temporada 78.985,2 mil toneladas, representando um decréscimo de 1,3% em relação à produção passada, que atingiu 80.052 mil toneladas.

A fertilidade do solo é um dos principais fatores responsáveis pela baixa produtividade das áreas destinadas à produção de milho; este fato não decorre apenas aos baixos teores de nutrientes nos solos, mas também ao manejo inadequado da calagem e adubações, principalmente com N e K (COELHO & FRANÇA, 2009).

Segundo Coelho et al. (2006), depois do nitrogênio, o potássio é o segundo elemento

absorvido em maiores quantidades pela cultura do milho, sendo que 20% são exportados para os grãos. 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.

O potássio, mesmo não fazendo parte de nenhum composto orgânico dentro da planta é importante na síntese e metabolismo de carboidratos, como a fotossíntese e a respiração, formação de frutos, translocação de micronutrientes e no balanço hídrico. Ativa as enzimas e controlam suas velocidades de reação, melhora a qualidade dos produtos, conseqüentemente, seu valor nutricional (TAKASU et al., 2014).

A aplicação insuficiente de adubo potássico pode levar ao esgotamento das reservas do solo, já a aplicação excessiva pode intensificar as perdas por lixiviação, mesmo em solos com média e alta capacidade de troca catiônica (ERNANI, BAYER & ALMEIDA, 2007). Deixando clara a importância desse tipo de adubação.

Desta forma, o manejo otimizado do potássio para a cultura do milho verde torna-se relevante, tendo em vista a baixa disponibilidade do mesmo em solos tropicais e pelo fato que, os resultados de pesquisa que avaliaram as respostas desta cultura à aplicação da adubação potássica, ainda inexistem no Estado do Tocantins, especialmente quando se trata do cultivo do milho verde em sistema irrigado.

Assim, objetivou-se estudar os efeitos da adubação potássica na cultura do milho verde irrigado, avaliando os efeitos desta nas características biológicas indicativas de crescimento das plantas na produção com reflexo na qualidade da espiga colhida.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi implantado e conduzido na área da Propriedade Rural Faz. Kairós no município de Itaguatins-TO, localizada no Km 6 da Rodovia TO-206 a 100 km do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IFTO - Campus de Araguatins). A precipitação média local é de 1.500 mm ano<sup>-1</sup>, temperatura de 28,5°C e altitude de 120 m. Segundo a classificação internacional de Köppen, o clima da região é do tipo AW, apresentando duas estações distintas, seis meses de período chuvoso e seis meses de período seco.

O experimento foi implantado em um LATOSSOLO AMARELO distrófico, textura média (EMBRAPA, 2006).

Antes da implantação do ensaio experimental foram coletadas 15 subamostras de solo, para compor a amostra composta, na camada de 0-20 cm de profundidade para realizar a análise química para fins de fertilidade (Tabela 1) conforme indicação de Rajj et al. (2001).

**Tabela 1.** Atributos químicos do solo antes da instalação do experimento.

pH (ClCa <sub>2</sub> )	M.O.	P	K	Ca	Mg	H+Al	Al	CTC	V
	g dm <sup>-3</sup>	mg dm <sup>-3</sup>	mmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>						%
4,83	12,2	4,6	1	3,7	11,4	22,2	1	72	69

O ensaio experimental foi implantado no período da seca coincidindo com o momento de maior demanda do produto colhido. Foi utilizada a cultura do milho verde híbrido simples AG 1051 com indicação para milho verde e silagem.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com cinco tratamentos e quatro repetições. O experimento consistiu na aplicação de doses de potássio (K) (tratamentos), D0 = 0 ; D1 = 25; D2 = 50; D3 = 75 e D4 = 100 kg ha<sup>-1</sup> de k<sub>2</sub>O na forma de cloreto de potássio,

que corresponderam, respectivamente, a zero, metade, uma vez, uma vez e meia e duas vezes a dose padrão, indicada por Van Raij; Cantarella (1997). Além da adubação potássica foi realizada a fertilização nitrogenada e fosfatada seguindo a recomendação de Van Raij; Cantarella (1997).

A unidade experimental continha cinco linhas de milho verde espaçada a 0,5 m entre si com comprimento de 5 metros. Assim, cada unidade experimental (parcela) teve 10 m<sup>2</sup> de área sendo as três linhas centrais utilizadas para avaliações. O estande de produção foi de 80.000 plantas/ha<sup>-1</sup>.

A irrigação utilizada foi por aspersão, sendo irrigados continuamente durante a condução dos ensaios experimentais, tomando-se como base à umidade correspondente a 70% da capacidade de campo, acompanhado pelo método diagnóstico da tensiometria implantados na área.

Para as avaliações de crescimento e/ou desenvolvimento, foi considerada o diâmetro do colmo, medidos com um paquímetro digital na altura do colo da planta, e a altura das plantas, mensuradas com fita métrica, avaliadas quinzenalmente. A altura da inserção da primeira espiga e o número de espiga por planta foi avaliada no decorrer do estágio reprodutivo. Ao final do cultivo foi avaliada a produtividade da cultura bem como o rendimento de massa verde e seca para produção de silagem.

O rendimento de massa verde (MV) e massa seca (MS) para produção de silagem foi realizado com a coleta de três plantas aleatórias e inteiras dentro de cada parcela, sendo que essas foram lavadas em água corrente, e pesadas em balança analítica, obtendo-se então a massa verde. Em seguida, foram postas em estufa de circulação de ar forçada a 65°C por 72 horas, e pesadas novamente.

Para as avaliações de produtividade foram avaliados parâmetros relacionados com a qualidade da espiga, sendo eles: peso da espiga, massa dos grãos, comprimento da espiga, diâmetro da espiga e número de fileiras de grãos por espiga.

Com base nos resultados obtidos, foram realizadas análises de variância para os diversos parâmetros estudados e, sempre que possível, a análise de correlação entre os tratamentos e as determinações no solo, na planta, e a produção. .

Para os resultados obtidos, foi realizada a análise de variância e, para comparação das médias, o teste de Tukey ( $p < 0,05$ ), utilizando o software AGROESTAT.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análise de variância mostram que não houve efeito significativo da aplicação de potássio nas variáveis indicativas de desenvolvimento das plantas (altura e diâmetro) avaliadas durante o cultivo das plantas de milho verde. As médias destas variáveis estão apresentadas na tabela 2, assim como os da altura da inserção da primeira espiga.

Tabela 2 – Características indicativas de desenvolvimento das plantas de milho verde cultivadas em sistema irrigado sobre efeitos de doses de potássio: Altura, diâmetro do colmo e altura da inserção da primeira espiga (AIPE). Araguatins, 2016.

Doses de Potássio	Altura	Diâmetro	AIPE
Kg/ha <sup>-1</sup>	cm	mm	cm
0	203,30 a	22,34 a	110,18 a
25	200,23 a	20,27 a	109,91 a
50	206,80 a	19,94 a	113,51 a
75	202,70 a	21,27 a	109,06 a
100	206,48 a	20,97 a	111,03 a
(Doses)	0,36 <sup>ns</sup>	0,62 <sup>ns</sup>	0,09 <sup>ns</sup>
Épocas (E)	3115,89**	442,51**	-----
Interação (D x E)	0,55 <sup>ns</sup>	1,20 <sup>ns</sup>	-----
C.V. (%)	11,68	11,38	10,31

\*\*, \* e <sup>ns</sup> - Significativo a 1% e 5% de probabilidade, e não-significativo, respectivamente.

Foi observada uma altura média das plantas de 203,9 cm para os tratamentos, no entanto, não houve efeito significativo ( $p > 0,05$ ) da forma de aplicação de potássio sobre esta variável (Tabela 2). Essa não significância pode ser atribuída ao espaçamento adensado utilizado no plantio. Segundo Sangoi & Silva (2006), a densidade e o arranjo de plantas são considerados fatores fundamentais para aperfeiçoar a exploração do ambiente pelo milho.

Vários autores encontraram resultados semelhantes ao deste trabalho para a altura de plantas, a exemplo de Barbosa et al. (2011) e Rabêlo et al. (2013), que também trabalhando com adubação potássica não encontraram significância entre os tratamentos. De acordo com Mello et al. (2004), avaliar a altura das plantas de milho para confecção de silagem é importante, uma vez que esta característica encontra-se diretamente correlacionada com a porcentagem de plantas acamadas, podendo reduzir a produtividade de matéria seca (MS) quando há acentuado acamamento, visto que estas plantas não são colhidas pelos maquinários no momento da ensilagem.

A variável diâmetro do colmo da planta também não apresentou diferença estatística para as doses de adubação potássica, apresentando média de 20,96 mm entre os tratamentos, contudo, os resultados encontrados estão próximos aos encontrados por Rodrigues et al. (2014), que utilizando doses de cloreto de potássio de 0, 40, 80 e 120 Kg/ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O, também não encontraram interação significativa entre os tratamentos.

Para este trabalho, uma possível explicação para a não influência dos tratamentos sob o diâmetro do colmo das plantas de milho verde também é a densidade de plantio utilizada (80.000 plantas/ha<sup>-1</sup>). Segundo Iptas e Acar (2006), quanto menor o espaçamento entre linhas menor é o diâmetro do colmo. De acordo com Fancelli e Dourado Netto (2000), o colmo não possui apenas função de suporte de folhas e inflorescências, mas principalmente, atua como uma estrutura dedicada ao armazenamento de sólidos solúveis que são utilizados posteriormente na formação dos grãos.

Em se tratando de altura da inserção da primeira espiga (AIPE), foi verificado não ocorreu diferença estatística entre os tratamentos, apresentado média de altura de 110,74 cm, resultados concordantes aos obtidos por Nogueira et al. (2013). Segundo Meira et al. (2009), esta é uma característica altamente influenciada pelo genótipo e pouco dependente do meio, quando não se varia a densidade de plantas. Outro fato relacionado a este componente morfológico que pode ser destacado é que plantas mais altas e com inserção de espigas também mais altas apresentam vantagens na colheita (POSSAMAI et al., 2001), aumentando o rendimento dessa operação no campo.

Na tabela 3, verifica-se que quanto aos parâmetros avaliados relacionados à qualidade de espiga, não houve significância entre as doses de potássio trabalhadas para o diâmetro da espiga

(DE), comprimento da espiga (CE) e número de fileiras de grãos por espiga (NFG), resultados semelhantes aos encontrados por Martins et al. (2014) trabalhando com doses de nitrogênio com ou sem adubação potássica de 80 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O. Um dos fatores que pode explicar isso foi espaçamento mais adensado utilizado no plantio, o que ocasiona uma maior competição intraespecífica na área. De acordo com Dourado Neto et al. (2003), parâmetros como o comprimento da espiga está mais relacionado com a densidade de plantas de que com qualquer outro fator, segundo eles, quando há aumento na densidade populacional na cultura do milho, o comprimento das espigas é reduzido, porém, a produção é compensada pelo aumento do número espigas por área. Segundo Damasceno et al. (2010), espigas que apresentam comprimento e diâmetro menores tendem a ter um valor comercial reduzido.

Tabela 3 – Qualidade das espigas de milho verde cultivadas em sistema irrigado sobre efeitos de doses de potássio: peso, massa dos grãos, diâmetro, tamanho e número de fileiras de grãos da espiga (NFG). Araguatins, 2016.

Doses de Potássio	Peso	Massa dos grãos	Diâmetro	Comprimento	NFGE
Kg/ha <sup>-1</sup>	G	g	mm	cm	Fileiras de grãos
0	146,03 b	84,79 b	40,52 a	16,70 a	14,85 a
25	163,69 ab	97,63 ab	41,93 a	17,30 a	15,60 a
50	166,84 ab	102,81 ab	40,35 a	17,00 a	14,95 a
75	168,08 ab	102,81 ab	41,50 a	17,30 a	15,55 a
100	183,00 a	115,82 a	42,97 a	18,27 a	15,15 a
Teste F	3,92*	3,84*	1,40 <sup>ns</sup>	2,50 <sup>ns</sup>	1,45 <sup>ns</sup>
C.V. (%)	8,05	11,32	4,38	4,31	3,73

\* e <sup>ns</sup> - Significativo a 5% de probabilidade, e não-significativo, respectivamente.

Foi verificado um incremento linear no peso das espigas e na massa dos grãos em detrimento do aumento das doses de potássio aplicadas (Figura 1), onde essas apresentaram pesos de até 183 g e 115,82 g respectivamente, com a aplicação de 100 kg ha<sup>-1</sup> de k<sub>2</sub>O. Possivelmente isso aconteceu pelo fato do potássio ser um dos elementos que está mais relacionado com a qualidade dos produtos agrícolas (IPI, 2013). Esse resultado se assemelha com o de Sampaio et al. (2015), onde também foi observado um acréscimo na massa em função das doses de K. Em contrapartida, resultados divergentes foram encontrados por Rodrigues et al. (2014) estudando quatro doses de K<sub>2</sub>O (0, 40, 80 e 120 kg ha<sup>-1</sup>), aplicadas na semeadura, em duas fontes: KCl convencional e KCl revestido por polímeros, e por Takasu et al. (2014), onde não verificaram efeitos significativos das doses de potássio. Esses autores atribuíram esses resultados aos altos teores do nutriente encontrados no solo, porém, Takasu et al. (2014) ressaltam que a adubação potássica é essencial para evitar o esgotamento do elemento no solo.

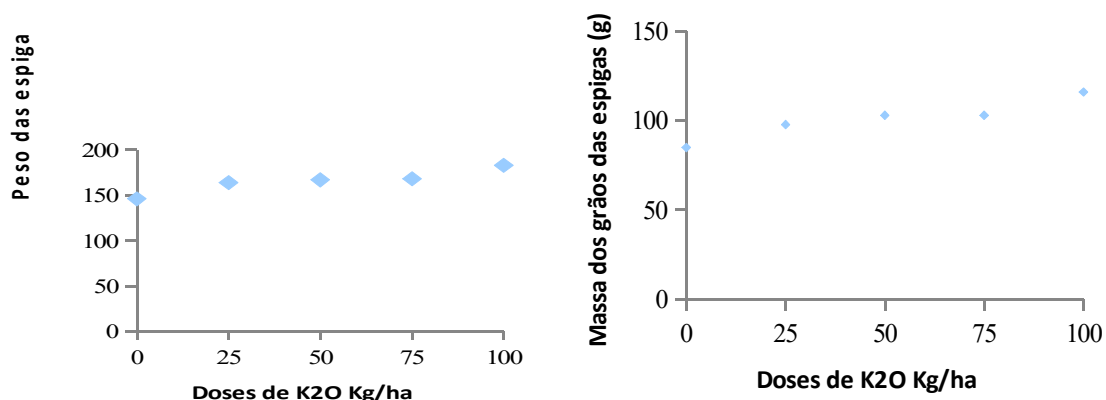


Figura 1: Efeito da aplicação de potássio sobre o peso da espiga (esquerda) e massa dos grãos (direita) das espigas de milho verde, cultivado em sistema irrigado.

**Fonte:** elaboração própria.

A média da MV dos tratamentos foi de 615,29 gramas, que a da MS foi de 165,07 gramas. De acordo com Lopes et al. (2012), em parâmetros como esses, importantes para a produção de silagem, quanto maior a densidade de plantas na linha maior será a produção de silagem por unidade de área, demonstrando o ganho de produção nas maiores populações de plantas, como por exemplo, nas condições experimentais deste trabalho.

Conforme mostra na tabela 4, para os parâmetros avaliados massa verde (MV) e massa seca (MS) das plantas de milho, não houve efeito significativo entre as doses de potássio aplicadas. Esses resultados corroboram com os encontrados por Barboza et al. (2011), onde não encontraram significância para nenhuma das variáveis estudadas, trabalhando também com doses crescentes de potássio. Rabêlo et al. (2013) também não encontraram alteração na produção de MS em função das doses de K aplicadas. Segundo Coelho e França (2009), aumentos de produção em função da aplicação de potássio têm sido observados apenas em solos com teores muito baixos desse nutriente.

Tabela 4 - Massa verde (MV) e Massa seca (MS) das plantas de milho verde em função das doses de adubação potássica. Araguatins – TO. 2016.

Doses de Potássio Kg/ha <sup>-1</sup>	Massa verde da planta g	Massa seca da planta g
0	647,83 a	169,58 a
25	578,73 a	156,58 a
50	546,46 a	145,85 a
75	642,07 a	170,16 a
100	661,36 a	183,16 a
Teste F	1,32 <sup>ns</sup>	1,86 <sup>ns</sup>
C.V. (%)	14,14	12,67

\* e<sup>ns</sup> - Significativo a 5% de probabilidade, e não-significativo, respectivamente.

## 6. CONCLUSÕES

A aplicação de potássio não incrementou os índices de desenvolvimento das plantas durante todo o ciclo de crescimento.

Para produção de milho verde irrigado, indica-se a aplicação de 100 kg ha<sup>-1</sup> de potássio na forma de cloreto de potássio, estando esta dose relacionada com as melhores características de produtividade das espigas (peso e massa dos grãos).

## REFERÊNCIAS

ANDREOTTI, M.; SOUZA, E. C. A.; CRUSCIO, C. A. C. **Componentes morfológicos e produção de matéria seca de milho em função da aplicação de calcário e zinco.** Scientia Agricola, v.58, n.2, 2001. Jaboticabal, SP.

BARBOZA, E.; MOLINE, E. F. V.; BLIND, A. D. et al. **Desenvolvimento de plantas de milho em função de doses de potássio em um latossolo de Rondônia.** Enciclopédia Biosfera, 7:355-361, 2011.

BATAGLIA, O.C. et al. **Métodos de análise química de plantas.** Campinas: IAC, 1983. 48p. (Boletim Técnico, 78).

BOTTINI, P.R.; TSUNECHIRO, A E.; COSTA F. A. G. **Viabilidade da produção de milho na safrinha.** Informações econômicas. São Paulo. v. 25, n.3, 1985.

CRUZ, J. C.; FILHO, I. A. P. QUEIROZ, L. R. **Milho – Cultivares para 2005/2006.** Disponível em: <<http://www.cnpms.embrapa.br/milho/cultivares/index.php>>. Acesso em: 03 de julho, 2016.

COELHO, A. M.; FRANÇA, G. E. **Nutrição e adubação do milho.** Brasília: Embrapa CNPMS. 2009.

COELHO, A. M.; et al. **Sistemas de produção, 1: Cultivo do milho.** Brasília: Embrapa CNPMS. 2007. s/p.

COELHO, A. M. & FRANCA, G. E. **Seja o doutor do seu milho: nutrição e adubação.** Informações Agronômicas, Piracicaba, n.71, set. 1995. Arquivo do Agrônomo, Piracicaba, n. 2, p.1-9, 1995.

CONAB – COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento à safra brasileira: grãos,** v. 2 – Safra 2014/15, n. 7 – Sétimo Levantamento, abr. 2015.

DAMASCENO, T. M. et al. **Influência do espaçamento de plantio de milho na produtividade de silagem.** XXVIII Congresso Nacional de Milho e Sorgo, Goiânia, Goiás, 2010.

DOURADO NETO, D.D. et al. **Efeito da população de plantas e do espaçamento sobre a produtividade de milho.** Revista Brasileira de Milho e Sorgo, Sete Lagoas, v.2, n.3, p.63-77,

2003.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileira de Classificação de Solos**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306p.

ERNANI, P. R.; BAYER, C.; ALMEIDA, J. A. **Mobilidade vertical de cátions influenciada pelo método de aplicação de cloreto de potássio em solos com carga variável**. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, MG, v. 31, p. 393- 402, 2007.

FANCELLI, A.L.; DOURADO NETO, D. **Milho: Estratégias de manejo para alta produtividade**. Piracicaba: ESALQ-USP-LPV, 2003. 208p.

FANCELLI, A. L.; DOURADO NETTO, D. **Produção de milho**. Guaíba: Agropecuária, 2000.

FANCELLI, A. L. **Nutrição e adubação de milho**. In: FANCELLI, A. L.; DOURADO NETO, D. **Milho: manejo e produtividade**. 1 ed. Piracicaba: USP/ESALQ/LPV, 2009. vol. 1, c. 5, p. 60-97.

FANCELLI, A. L. **Tecnologia de produção de milho: adubação**. São Paulo: Aldeia Norte, 2002. 42 p. (Curso de Atualização a Distância, modulo, 3).

IPI. International Potash institute. **Potássio, o Elemento da Qualidade na Produção Agrícola**. 2013.

IPTAS, S.; ACAR, A.A. **Effects of hybrid and row spacing on maize forage yield and quality**. Plant Soil Environment, v.52, n.11, p.515-522, 2006.

KANEKO, F. H. et al. **Efeito de Doses de Potássio Aplicadas no Sulco de Semeadura da Cultura do Milho**. XXVIII Congresso Nacional de Milho e Sorgo, 2010, Goiânia: Associação Brasileira de Milho e Sorgo.

LOPES. F. C. et al. **Características Agronômicas de Milho Silagem Sob Diferentes Arranjos Espaciais no Sul de Minas Gerais**. XXIX CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO - Águas de Lindóia – SP. 2012.

MAGALHÃES, et al. **Fisiologia do milho**. Sete Lagoas: EMBRAPA-CNPMS. 2002. 23 p. (Circular técnica).

MALAVOLTA, E. **Manual de nutrição de plantas**. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 2006. 638p.

MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. San Diego: Academic Press, 1997. 889 p.

MARTINS, M. M. et al. **Desempenho agrônômico do milho em função de doses de nitrogênio com ou sem adubação potássica de cobertura**. XXX Congresso Nacional de Milho e Sorgo. Salvador-BA. 2014.

MARTINS, M. M. et al. **Produtividade de Grãos e Componentes de Produção do Milho em Função de Doses de Nitrogênio com ou sem Adubação Potássica de Cobertura**. XXX Congresso Nacional de Milho e Sorgo. Salvador-BA. 2014.

MEIRA, F.A. et al. **Fontes e épocas de aplicação do nitrogênio na cultura do milho irrigado**. Ciências Agrárias, Londrina, v. 30, n. 2, p. 275-284, abr./jun. 2009.

MELLO, R. et al. **Potencial produtivo e qualitativo de híbridos de milho, sorgo e girassol para ensilagem**. Revista Brasileira de Agrociência, v. 10, n. 1, p. 87-95, 2004.

NOGUEIRA, M. N. et al. **Cloreto de Potássio Revestido em Efeito Residual na Cultura do Milho Safrinha na Região de Cerrado**. XXXIV Congresso Brasileiro de Ciência do solo. Florianópolis – SC. 2013.

PAIVA, M. R. F. C. et al. **Doses de nitrogênio e de fósforo recomendadas para produção econômica de milho-verde na Chapada do Apodi-RN**. Revista Caatinga, v. 25, n. 4, p. 1-10, 2012.

POSSAMAI, J. M.; SOUZA, C. M.; GALVÃO, J. C. C.; **Sistemas de preparo do solo para o cultivo do milho safrinha**. Bragantia, Campinas, v. 60, n. 2, p. 79-82, 2001.

RABÊLO, F. H. S. et al. **Características agrônômicas e bromatológicas do milho submetido a adubações com potássio na produção de silagem**. Revista Ciência Agronômica, v. 44, n. 3, p. 635-643, jul-set, 2013.

RAIJ, B.V. et al. **Análise química para avaliação da fertilidade de solos tropicais**. Campinas: Instituto Agronômico, 2001. 285p.

RAIJ, B. Van.; CANTARELLA, H. **Milho para grãos e silagem**. In: **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. RAIJ, B.van.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A.M.C. (Eds). 2. Ed.rev. Campinas: IAC. 1997. p. 56-59. (Boletim Técnico, 100).

REBEQUI, A. M. et al. **Crescimento e produção de maracujazeiro amarelo sob diferentes níveis e combinações de adubações nitrogenada e potássica no solo e foliar nas plantas**. Magistra, v. 23, n.1-2, p.45-52, 2011.

RODRIGUES, M. A. C. et al. **Adubação com KCl revestido na cultura do milho no Cerrado.** Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental. v.18, n.2, p.127–133, 2014.

SAMPAIO, A. C. F. et al. **Adubação potássica e local de semeadura do milho cultivado em sucessão a melancia no Cerrado de Roraima.** XXXV Congresso Brasileiro de Ciência do Solo. Natl-RN. 2015.

SANGOI, L.; SILVA, P. R. F. **Densidade e arranjo populacional em milho.** In: SEMINÁRIO NACIONAL DE MILHO SAFRINHA, 8., 2006. Anais. Disponível em:

<[http://www.infobibos.com/Artigos/2006\\_2/Densidade/Index.htm](http://www.infobibos.com/Artigos/2006_2/Densidade/Index.htm)>. Acesso em 28 de julho, 2016.

TAKASU, A. T. et al. **Produtividade da Cultura do Milho em Resposta a Adubação Potássica.** Revista Brasileira de Milho e Sorgo. v.13, n.2, p. 154-161, 2014.