

Características agronômicas do sorgo biomassa submetidas a diferentes doses de nitrogênio e potássio em cobertura.

Ana Lúcia Lara Lanza⁽¹⁾; Iran Dias Borges⁽²⁾; Júnia de Paula Lara⁽³⁾; Lorena Martins Brandão⁽⁴⁾; Alice Lagoeiro de Abreu⁽⁵⁾; Kelson Willian de Oliveira⁽⁶⁾

⁽¹⁾ Mestranda; Universidade Federal de São João Del Rei, Sete Lagoas, MG; laralanza@terra.com.br; ⁽²⁾ Professor doutor adjunto Universidade federal de São João Del Rei, Sete Lagoas, MG; ⁽³⁾ Mestranda Universidade Federal de São João Del Rei, PPGCA; ⁽⁴⁾ Mestranda Universidade Federal de São João Del Rei, PPGCA; ⁽⁵⁾ Graduanda em Engenharia Agrônoma Universidade Federal de São João Del Rei; Graduando em Engenharia Agrônoma Universidade Federal de São João Del Rei

RESUMO: O sorgo é uma cultura produtiva e a necessidade de adubação com N e K₂O se faz necessária por serem os elementos absorvidos em maiores quantidades relacionados ao aumento da produtividade. Assim o objetivo desse trabalho é avaliar características agronômicas, do sorgo biomassa sobre efeito da adubação com N e K₂O em cobertura. O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados com 3 repetições. Os tratamentos estão num esquema 4 x 4, sendo 4 doses de N (40, 80, 120 e 160 kg ha⁻¹) e 4 doses de K₂O (80, 120, 160, 180 kg ha⁻¹). As características, avaliadas, altura média; diâmetro do colmo; produção de massa verde e massa seca. Para altura de planta e diâmetro de colmo não houve efeito significativo. O desenvolvimento do sorgo é favorecido pelo aumento das doses de N e K₂O até um valor máximo. Para produção de massa verde as doses de 80 kg ha⁻¹ de N e 100 kg ha⁻¹ de K₂O são adequadas. Contudo, indica-se a aplicação de N e K₂O em cobertura para produção de massa verde e massa seca.

Termos de indexação: *Sorghum* bicolor, produtividade, adubação

INTRODUÇÃO

O sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench) é a base alimentar de mais de 500 milhões de pessoas em mais de 30 países. Somente arroz, trigo, milho e batata o superam em termos de quantidade de alimento consumido. Essa planta é um produto da intervenção do homem, que domesticou a espécie e, ao longo de gerações, vem transformando-a para satisfazer as necessidades humanas.

Dos tipos comerciais e agronômicos de Sorgo pertencentes ao gênero *Sorghum*, o tipo biomassa,

recém, evidenciado em pesquisas e tecnologias é despontado como excelente alternativa para geração de energia e também com grande potencial de produção de massa chegando a mais de 120 t ha⁻¹. Essa cultivar tem ciclo mais longo (cerca de 180 dias), porte muito alto (até 6,0 m) e boa adaptação às condições climáticas da maioria das regiões produtoras brasileiras (Embrapa, 2013).

O sorgo biomassa possui a particularidade de ser sensível ao fotoperíodo o que faz com que este tenha um maior período vegetativo e consequentemente maior produção de massa verde e massa seca (Parrella et al., 2010; Pereira et al., 2012).

A planta do sorgo biomassa possui muitas folhas, caule fibroso e grande porte, apresentando uma capacidade de fornecer energia, que é medida pelo poder calorífico superior, que chega a 4000 Kcal/Kg de massa seca que valor considerado alto para estudos energéticos (Embrapa, 2014). É uma cultura muito produtiva e responde muito ao suprimento de água e, em especial à adubação, podendo superar produtividades de grãos e matéria seca normalmente obtida pela cultura do milho. Entretanto, mesmo apresentando estas características favoráveis, a cultura é responsiva à aplicação de fertilizantes e a adubação com N e K₂O assume papel de relevância por estes dois elementos serem absorvidos em maiores quantidades e por estarem diretamente relacionados ao aumento de produtividade (Resende et al., 2009).

Dessa forma, o objetivo desse trabalho foi avaliar características agronômicas, do sorgo biomassa (BRS716) sobre o efeito da adubação nitrogenada e potássica em cobertura com diferentes doses na região Central de Minas Gerais.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área experimental da Universidade Federal de São João Del Rei - UFSJ, Campus Sete Lagoas, MG. O período de condução do experimento foi na safra primavera-verão de 2015. O solo da área experimental é um Latossolo Vermelho Distrófico, cujo clima, segundo Köppen é do tipo AW (tropical estacional de savana, inverno seco), temperatura média anual 22,1°C e precipitação média anual 1290 mm.

O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados com 3 repetições. Nas parcelas consistiam as doses de N e as doses de K₂O. Os tratamentos foram dispostos num esquema fatorial 4 x 4, sendo 4 doses de nitrogênio (40, 80, 120 e 160 kg ha⁻¹ de N) x 4 doses de potássio (80, 120, 160, 180 kg ha⁻¹ de K₂O) aplicados em cobertura em dose única no estágio V5 - V6 (5 e 6 folhas completamente desenvolvidas).

As parcelas experimentais foram constituídas de quatro linhas de cinco metros espaçadas entre si a 0,70 m, sendo as duas linhas centrais utilizadas para efeito de coleta de dados e observações, desprezando 0,50 m nas extremidades. As fontes de N e K₂O utilizadas foram sulfato de amônia e cloreto de potássio, aplicadas superficialmente e ao lado, à distância de 15 cm, das linhas de plantio. Utilizou-se a cultivar de sorgo biomassa BRS 716, caracterizado por ciclo tardio, cultivado com estande de 110.000 plantas ha⁻¹.

O plantio foi semeado em 17/12/2015 e a emergência ocorreu em 22/12/2015. As colheitas das plantas foram realizadas em 6 épocas diferentes a partir de 23/03/2016 (91 DAE) até pouco depois do florescimento contemplando todo o período de crescimento vegetativo da cultura, coletando-se 5 plantas inteiras da área útil de cada parcela.

As características avaliadas foram: altura média, em metros, das plantas de cada parcela, medidas da superfície do solo ao ápice da panícula com auxílio de uma trena, altura de plantas aos 135 dias após emergência (DAE) ; diâmetro do colmo da planta medido no terço médio inferior com auxílio de um paquímetro digital; produção de massa verde (MV) através da pesagem de 5 plantas de cada parcela, os dados foram convertidos para t ha⁻¹ ; produção de massa seca (MS) determinado em porcentagem (%) através da retirada de uma amostra de 350 gramas da massa verde das parcelas, no momento da colheita, as quais foram armazenadas em estufa de circulação forçada de ar a 65°C até peso constante, os dados foram convertidos para t ha⁻¹.

Os dados foram submetidos à análise de variância, teste de médias para comparação dos 48 tratamentos por Scott-Knot ($p < 0,05$). Foram ajustados modelos de regressão e teste de comparação de médias com o auxílio do programa estatístico SISVAR (Ferreira, 2000). Os modelos para ajuste das equações serão escolhidos com base no coeficiente de determinação e na sua significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A altura de plantas avaliada aos 135 DAE, não teve efeito significativo para as doses de N e K₂O, isso permite inferir que esta característica não é influenciada pelas doses de nutrientes quando aplicados em cobertura. Os valores médios de altura de plantas foram 3,73 m com valores variando de 3,65 a 3,80m.

Parrella et al. (2011), avaliando desempenho agrônomo de sorgo biomassa, observaram plantas híbridas com alturas ente 2,77 a 5,5m. Segundo Wight et al. (2012), a altura das plantas pode ser utilizado como um indicador útil para produção de massa seca em híbrido de sorgo sensível ao fotoperíodo, já que estes apresentam maior período vegetativo, o que contribui para maior crescimento e produção de massa verde.

O diâmetro de plantas de sorgo biomassa não teve efeito significativo para N e K₂O, isso permite inferir que esta característica não é influenciada pelas doses de nutrientes aplicados em cobertura. Seu valor médio foi de 1,98 cm com valores variando de 1,91 a 2,07 cm. Durães et al. (2013) também não encontraram variabilidade para o caráter diâmetro entre os genótipos de sorgo sacarino avaliados em seus estudos.

A massa verde teve comportamento quadrático em função do aumento das doses de nitrogênio, com máximo valor, estimado pela equação de regressão, obtido aos 83 DAE (**Figura 1**), com valores observados variando de 61,25 a 69,5 t ha⁻¹.

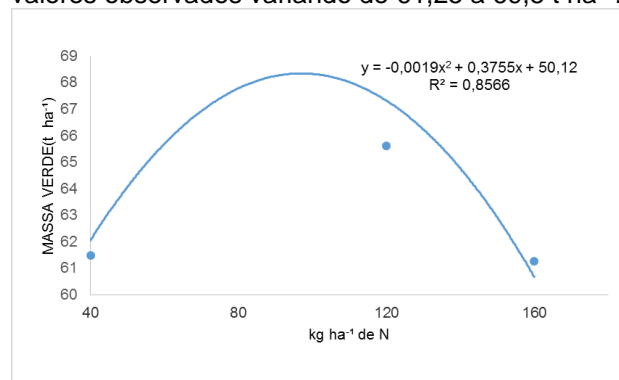


Figura 1. Valores para massa verde (t ha⁻¹) em plantas de sorgo biomassa (BRS 716) submetidos a 4 doses de N (40, 80, 120 e 160 kg ha⁻¹ de N), UFSJ, Sete Lagoas, 2016

De acordo com Martins et al. (2012) trabalhando com produtividade de sorgo forrageiro sob diferentes combinações de adubação nitrogenada verificaram que houve diferença significativa da adubação nitrogenada sobre a produtividade da cultura do sorgo na safrinha demonstrando que essa variável interfere no seu desenvolvimento e produtividade, como observado neste trabalho.

A massa verde teve comportamento quadrático em função do aumento das doses de potássio, com máximo valor, estimado pela equação de regressão, obtido aos 86 DAE (**Figura 2**), com valores observados variando de 23,75 a 25,75 t ha⁻¹.

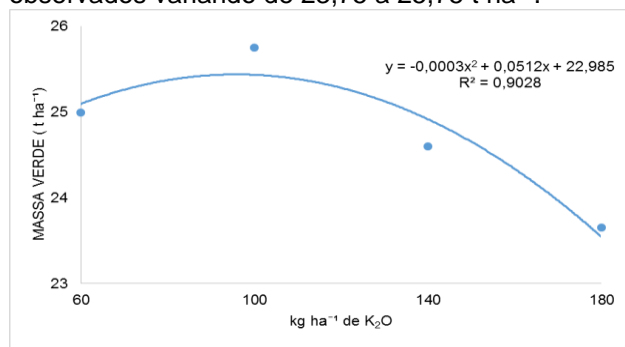


Figura 2. Valores para massa verde (t ha⁻¹) em plantas de sorgo biomassa (BRS 716) submetidos a 4 doses de K₂O (60, 100, 140 e 180 kg ha⁻¹). UFSJ, Sete Lagoas, 2016.

Damasceno et al. (2010), verificaram uma produção de massa verde em híbridos de sorgo biomassa que variou de 17,72 a 135,28 t ha⁻¹, o que está dentro dos resultados encontrados nesse trabalho. Como sustentam Mengel & Kirkby (1980), sob condições de bom teor de umidade do solo, o K nativo do solo pode ser suficiente para o ótimo crescimento das plantas, e assim a adubação potássica pode não induzir acréscimos na produção.

Como a massa verde não respondeu à doses crescentes de adubação potássica, pode-se afirmar que o K nativo foi, no mínimo, suficiente para atender às exigências de K da planta, e, portanto, as quantidades acumuladas em excesso, a partir da adubação efetuada, configuram o que muitos especialistas chamam de "consumo de luxo".

A massa seca teve comportamento quadrático em função do aumento das doses de nitrogênio, com máximo valor obtido aos 67 DAE (**Figura 3**) com valores variando entre 18,6 e 24,82 t ha⁻¹.

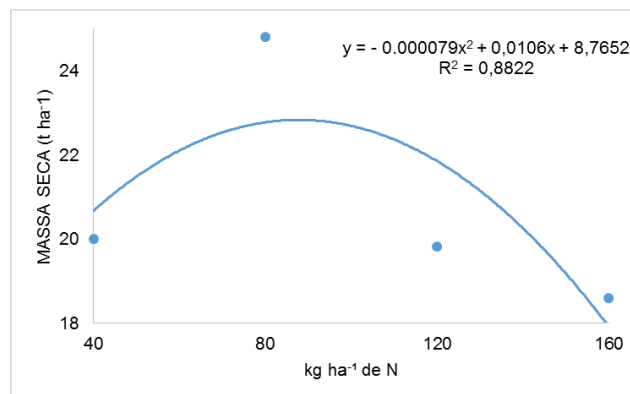


Figura 3: Valores para massa seca (t ha⁻¹) em plantas de sorgo biomassa (BRS 716) submetidos a 4 doses de N (40, 80, 120 e 160 kg ha⁻¹ de N), UFSJ, Sete Lagoas, 2016.

A massa seca teve comportamento quadrático em função do aumento das doses de potássio, com máximo valor obtido aos 113DAE (**Figura 4**) com valores variando entre 18,60 e 24,82 t ha⁻¹.

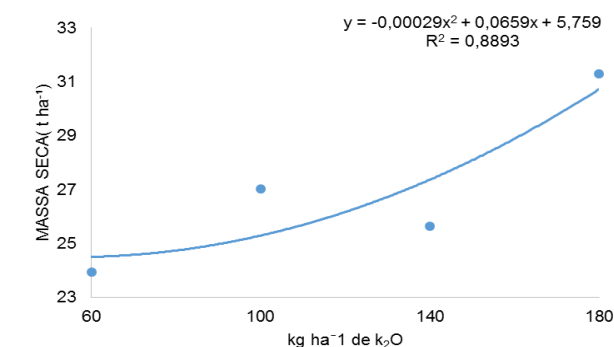


Figura 4: Valores para massa seca (t ha⁻¹) em plantas de sorgo biomassa (BRS 716) submetidos a 4 doses de K₂O (60,100,140,180 kg ha⁻¹). UFSJ, Sete Lagoas, 2016.

Os resultados de massa seca obtidos neste trabalho não coincidem com os de Rodrigues Filho et al. (2006), que em estudo com quatro híbridos de sorgo forrageiro não encontraram diferença significativa na produção de massa seca em função das doses de N entre 50 e 100 kg ha⁻¹, cujas médias foram de 59,32 e 15,17 t ha⁻¹, respectivamente. Entretanto, há relatos de produtividade de massa seca bem mais elevada em plantios de sorgo biomassa (cerca de 60 a 90 t ha⁻¹), quando plantados em épocas mais adequadas (setembro, outubro). Assim pode-se inferir que a predominância de falta de resposta dos materiais estudados às doses de K₂O pode ser justificada, também, pelo plantio fora da época mais indicada para a cultura, quando o sorgo poderia expressar melhor o seu potencial produtivo.

CONCLUSÕES

O desenvolvimento da cultivar de sorgo biomassa (BRS 716) é favorecido pelo aumento das doses de nitrogênio e potássio em cobertura até um valor máximo.

Para uma boa produção de massa verde do sorgo biomassa as doses de 80 kg ha⁻¹ de nitrogênio e 100 kg ha⁻¹ de potássio são adequadas.

Indica-se a aplicação de N e K₂O em cobertura para produção de massa verde e massa seca para o sorgo biomassa.

REFERÊNCIAS

DAMASCENO, C. M. B.; PARRELLA, R. A. C.; SOUZA, V. F. de; SIMEONE, M. L. F.; SCHAFFERT, R. E. Análise morfoagronômica e bioquímica de um painel de sorgo energia para características relacionadas à qualidade da biomassa. Circular Técnica Embrapa Sete Lagoas/MG, v. 190, Dez 2013.

DURÃES, N.N.L.; NUNES, J.A.R.; PARRELLA, R.A.C., BRUZI, A.T., LOMBARDI, G.M.R.; FAGUNDES, T.G. Seleção de múltiplos caracteres agroindustriais em sorgo sacarino. In: CONGRESSO NACIONAL DE MELHORAMENTO DE PLANTAS, Uberlândia. **Anais...** Viçosa, MG: SBMP, 2013.p.1638-1641.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA MILHO E SORGO. **Cultivo do sorgo**, Brasília, 2013

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA MILHO E SORGO. **Cultivo do sorgo**, Brasília, 2014

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

MARTINS, I. S.; FUKUDA, A. J.; SILVA JUNIOR, E. C.; FERREIRA, I.; CAZETTA, J. O. Produtividade de sorgo safrinha sob diferentes combinações de adubação nitrogenada. XXIX CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO - Águas de Lindóia, São Paulo, 2012.

MENGEL, K. & KIRKBY, E.A. Potassium in crop production. Adv. Agron., 33:59-110, 1980.

PARRELLA, R.A.C. et al. **Desenvolvimento de híbridos de sorgo sensíveis ao fotoperíodo visando alta produtividade de biomassa**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2010. 25p (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 28).

PARRELLA, R.A.C. Desempenho agrônomico de híbridos de sorgo biomassa. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2014.19p (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 41).

PEREIRA, G.A.; PARRELLA, R.A.C. Desempenho agrônomico de híbridos de sorgo biomassa. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, Águas de Lindóia. **Anais...** Águas de Lindóia: (s.n.).2012

RESENDE, A.V.; COELHO, A.M.; RODRIGUES, J.A.S.; SANTOS, F.C. Adubação maximiza o potencial produtivo do sorgo. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2009. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular Técnica, 119).

RODRIGUES FILHO, O.; FRANÇA, A. F. S.; OLIVEIRA, R. P.; OLIVEIRA, E. R.; ROSA, B.; SOARES, T. V.; MELLO, S. Q. S. Produção e composição bromatológica de quatro híbridos de sorgo forrageiro [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] submetidos a três doses de nitrogênio. Ciência Animal Brasileira, Goiânia, v. 7, p. 37-48, 2006.

WIGHT, J. P.; HONS, F. M.; STORLIN, J. O.; PROVIN, T. L.; SHAHANDEH, H Management effects on bioenergy sorghum growth, yield and nutriente uptake. **Biomass and Bioenergy**, Oxford, v 46, p.593-604, 2012.



XXXI CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO

**"Milho e Sorgo: inovações,
mercados e segurança alimentar"**
