

RESPOSTA DO SORGO (*Sorghum bicolor* L.) À ADUBAÇÃO NITROGENADA E POTÁSSICA EM PORTO VELHO, RO

Gilmar Virissimo Da Silva¹; Valter Rodrigo Da Silva Volpi¹; Ivan Alberto Palheta Santos²; Natália Sidrim da Silva de Souza²; Barbara dos Santos Esteves³

¹Academicos de Agronomia das Faculdades Integradas Aparício Carvalho (FIMCA); ²Professores do curso de agronomia FIMCA; Coordenadora do curso de Agronomia da FIMCA. E-mail: coord.agronomia@fimca.com.br

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi estudar o efeito da adubação nitrogenada e potássica com uréia e cloreto de potássio sobre o rendimento de matéria seca e morfogênese em sorgo granífero na região de Porto velho, em plantio convencional num Latossolo vermelho. O experimento foi conduzido no ano agrícola de 2015 com densidade populacional de 290.909 plantas/ha. O delineamento utilizado foi de blocos ao acaso com três repetições, e foram constituídos por 27 tratamentos com nitrogênio: 100, 200 e 300 kg de N/ha e 0, 80 e 160 kg de K/ha em adubação de cobertura. As adubações foram feitas 25, 40, 55, 65 e 80 dias após rebrote das plantas. Para as condições ambientais de Porto Velho-RO e um manejo adequado, a aplicação fracionada de 300 kg ha de N com 80 kg ha de K contribuiu para a obtenção de uma maior produção de matéria verde e matéria seca total. A adubação mínima de 200 kg.ha⁻¹ de N com 80 kg ha⁻¹ de K foi a que melhor apresentou proporção de grãos em relação à matéria verde.

Palavras-chave: Adubação nitrogenada, Adubação potássica, Teor de matéria seca.

RESPOSTA DO SORGO (*Sorghum bicolor* L.) À ADUBAÇÃO NITROGENADA E POTÁSSICA EM PORTO VELHO, RO

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi estudar o efeito da adubação nitrogenada e potássica com uréia e cloreto de potássio sobre o rendimento de matéria seca e morfogênese em sorgo granífero na região de Porto velho, em plantio convencional num Latossolo vermelho. O experimento foi conduzido no ano agrícola de 2015 com densidade populacional de 290.909 plantas/ha. O delineamento utilizado foi de blocos ao acaso com três repetições, e foram constituídos por 27 tratamentos com nitrogênio: 100, 200 e 300 kg de N/ha e 0, 80 e 160 kg de K/ha em adubação de cobertura. As adubações foram feitas 25, 40, 55, 65 e 80 dias após rebrote das plantas. Para as condições ambientais de Porto Velho-RO e um manejo adequado, a aplicação fracionada de 300 kg ha de N com 80 kg ha de K contribuiu para a obtenção de uma maior produção de matéria verde e matéria seca total. A adubação mínima de 200 kg.ha⁻¹ de N com 80 kg ha⁻¹ de K foi a que melhor apresentou proporção de grãos em relação à matéria verde.

Palavras-chave: Adubação nitrogenada, Adubação potássica, Teor de matéria seca.

ABSTRACT: The objective of this reserach was to study the effect of nitrogen and potassium fertilization with urea and potassium chloride on the yield of dry matter and morphogenesis in grain sorghum in the *Porto Velho's* area, with conventional tillage in soil oxisol. The experiment was conducted in the agricultural year 2015 with a population density of 290,909 plants / ha. The design was a randomized block design with three replications, and consisted of 27 treatments with: 100, 200 and 300 kg N / ha and 0, 80 and 160 kg K / ha in top dressing. Fertilizations were made 25, 40, 55, 65 and 80 days after sprouting the plants. To the favorable environmental conditions in the region of Port Velho and proper management, the split application of 300 kg N ha with 80 kg ha of K contributed to obtain greater production of green matter and total dry matter. The minimum fertilization of 200 kg ha⁻¹ N 80 kg ha⁻¹ of K was the best presented proportion of grain relative to the green matter.

Key words: Dry matter contente. Nitrogen fertilizer. Potassium fertilizer.

INTRODUÇÃO

Os sorgos do tipo granífero, forrageiro, sacarino e vassoura são mais cultivados no Brasil. Vários fatores como desenvolvimento de novos híbridos, consumo crescente de proteína animal, aumento na demanda industrial de rações, expansão da produção de leite e confinamento de bovinos fez aumentar a produção brasileira desse grão (METIDIERI, 2000; TSUNECHIRO et al., 2002). O sorgo (*Sorghum bicolor* L.) é uma cultura de enorme utilidade em regiões muito quentes e secas, onde a cultura do milho não atinge o máximo em produtividade, seja de grãos ou forragem (MOLINA et al, 2000). Esta gramínea pertencente à família Poaceae, vem se sobressaindo muito bem, pois dispõe de alta digestibilidade e energia. A planta é usada para silagem, corte verde, pastejo e os grãos são usados em rações animais e para o consumo humano (BUSO et al., 2011).

A área cultivada no Brasil obteve um salto extraordinário, a partir do início dos anos 90. O Centro-Oeste é a principal região de cultivo de sorgo granífero, sendo cultivado sob três

sistemas de produção. No Rio Grande do Sul, planta-se sorgo na primavera e colhe-se no outono. No Centro-Oeste, a semeadura é feita em sucessão às culturas de verão, principalmente a soja. No Nordeste, a cultura é plantada na estação das chuvas (TEIXEIRA e TEIXEIRA, 2004).

As práticas de cultivo de sorgo, como planta forrageira, apresentam-se de forma lenta, devido a fatores como solos de baixa fertilidade, adubações impróprias, seleção inadequada das sementes que impedem a cultura de expressar o seu potencial de produção (RODRIGUES FILHO et al., 2006).

O sorgo é uma cultura exigente em nitrogênio (N). Sendo este é um dos principais fatores limitantes à produção de grãos (KICHEL et al., 1982). Na cultura do sorgo 70% da absorção do nitrogênio pelas plantas se dá até os sessenta dias após a emergência, sendo que nesta fase a planta já está com metade de seu peso (VANDERLIP, 2014).

Outro mineral de grande importância é Potássio (K), nutriente que tem limitado bastante a produção das culturas como o sorgo, pois tem baixa disponibilidade no solo. A quantidade de K no solo não sendo suficiente pode ocorrer o acamamento da planta, pois esse nutriente proporciona maior rigidez do colmo (VITTI e NUSSIO, 1991).

Neste contexto, o presente estudo teve como objetivo analisar a resposta do sorgo granífero a diferentes doses de nitrogênio e potássio, em função da taxa de crescimento e produtividade, nas condições de clima e solo de Porto Velho-RO.

MATERIAL E MÉTODOS

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA E DO MATERIAL VEGETAL

O experimento foi conduzido na zona rural de Porto Velho – RO, nas coordenadas 8°52'13.4"S 63°56'51.9"W. O plantio da semente de sorgo granífero foi realizado no dia 21/02/2015 sendo adubados com nitrogênio e potássio na forma de uréia e cloreto de potássio respectivamente. A colheita foi realizada nos dias 19 e 20 de maio de 2015.

As parcelas experimentais tiveram as dimensões de 6,60 x 9,0 m, totalizando 59,4 m². O espaçamento entre linhas foi de 0,60 metros com 16 plantas por metro linear, sendo na área um total de 1728 plantas. Para o desenvolvimento das análises de laboratório foram utilizados as dependências das Faculdades Integradas Aparício Carvalho (FIMCA). A variedade de sorgo utilizada para o experimento foi a “BRS 330”, variedade de sorgo com maior proporção de grãos.

A análise de solo foi realizada no laboratório da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), em Rondônia. Com os dados da análise de solo foi possível realizar a calagem no dia 20 de janeiro de 2015. Os tratos culturais e fitossanitários foram feitos conforme a necessidade da cultura.

ANÁLISE DE MATÉRIA SECA

As amostras foram pré-secas em estufa de circulação forçada a 65°C durante 3 dias (tempo suficiente para estabilizar seu peso), sendo moídas logo após com peneira de 5mm em um moinho tipo Willey. O teor da matéria seca (MS) foi analisado segundo a AOAC (1995).

ANÁLISE DE PRODUTIVIDADE

A colheita foi feita com “cutelo” cortando a planta rente ao solo, as plantas utilizadas para corte foram as centrais da parcela. Os cortes foram feitos em uma área útil de 1,8 m², fazendo-se posteriormente o cálculo da produção de matéria verde por hectare, segundo a fórmula:

$$\text{Prod MV} = \frac{\text{PV} * 10000}{\text{AU}}$$

Onde:

Prod MV = Produção de matéria verde por hectare, expresso em kg.ha⁻¹

PV = Peso do material verde coletado a campo.

AU = área útil usada para corte.

Para cálculo do teor de matéria seca foi feito o desconto do valor de MS aferido no laboratório, multiplicando-se pela produtividade de matéria verde, de acordo com a fórmula:

$$\text{Prod MS} = \text{Prod MV} * \text{MS}$$

Onde:

Prod MS = Produção de matéria seca por hectare, expresso em kg.ha⁻¹

MS = teor de matéria seca da planta inteira

MORFOGÊNESE

Para estabelecer os parâmetros de morfogênese foram coletadas três plantas por tratamento, totalizando 27 plantas, foi utilizada a mesma metodologia de corte e embalagem para teor de MV e MS. Após a coleta de campo as amostras foram pesadas separadamente em laboratório, ou seja, pesagem de folha, colmo grão e massa morta.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

O delineamento experimental foi em DIC (delineamento inteiramente casualizado) com três repetições em arranjo fatorial (3x3), sendo um dos fatores: três doses de adubação nitrogenada (100, 200 e 300 kg N.ha⁻¹ na forma de uréia) e o outro fator: três doses de adubação potássica (0, 80 e 160 kg K₂O.ha⁻¹) na forma de cloreto de potássio). Os dados foram submetidos à análise de variância com significância de 5% de probabilidade pelo teste de F.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises de matéria seca da planta revelaram que não houve interação entre os fatores e não foram influenciados (P>0,05) pela adubação nitrogenada ou potássica separadamente (Tabela 1).

Simili et al. (2008) realizaram um experimento com sorgo-sudão para pastejo em Jaboticabal-SP na mesma época de plantio, onde observaram que não houve diferença no teor de matéria seca entre os tratamentos. Segundo os autores os ciclos de pastejo podem ter influenciado no teor de matéria seca.

Guideli, Favoretto e Malheiros (2000) avaliaram milheto em Jaboticabal-SP também na mesma época de plantio, no qual concluíram que a gramínea não respondeu às doses de N (0, 75, 150 e 225 kg/ha) para produção de matéria seca. De acordo com os autores a deficiência hídrica pode ter sido um fator limitante.

Através das análises foi possível determinar que o tratamento utilizando 300 kg de N/ha com 80 kg de K/ha e 200 kg de N/ha com 160 kg de K/ha tiveram maiores resultados para produção de matéria seca (Tabela 2).

Guideli, Favoretto e Malheiros (2000) concluíram que utilizando a quantidade de 150 kg de N/ha de forma fracionada obtêm maior produtividade de matéria seca total, mas não houveram informações de quantidade de K aplicada haja vista que há inter-relação entre esses dois nutrientes. O autor ainda ressalta que a semeadura tardia é desaconselhável porque a produção de forragem coincide com o outono, época em que o crescimento é reduzido.

Gontijo Neto et al (2002) em um experimento com sorgo forrageiro no município de Capinópolis-MG conseguiu resultados positivos de produção de matéria seca com média de 15,47 t.ha.ano⁻¹. O autor ressalta que as parcelas sem adubação também tiveram bom rendimento devido a boa fertilidade do solo e condições climáticas favoráveis.

Tabela 1: Teores de matéria seca (MS), em %, da planta inteira do Sorgo Granífero cv. BRS 330, submetido à adubação nitrogenada e potássica

Níveis de Nitrogênio		
100	200	300
39,53 A	41,14 A	39,74 A
Níveis de Potássio		
0	80	160
40,64 A	40,73 A	40,36 A

Tabela 2: Produção de matéria verde (MV) e MS em kg.ha⁻¹ do Sorgo Granífero cv. BRS 330, submetido à adubação nitrogenada e potássica

Produção de MV			
Níveis de Nitrogênio	Níveis de Potássio		
	0	80	160
100	2087,13 Ab	1949,15 Cc	3023,29 Aa
200	1529,83 Cc	2939,59 Bb	2982,92 Ba
300	1906,73 Bc	3592,90 Aa	2096,97 Cb
Produção de MS			
Níveis de Nitrogênio	Níveis de Potássio		
	0	80	160
100	853,00 Ab	755,53 Cc	1202,35 Ba
200	659,23 Cc	1134,93 Bb	1215,93 Aa
300	805,67 Bb	1491,11 Aa	755,36 Cc

Letras maiúsculas diferentes nas colunas diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (P<0,05).

Os tratamentos utilizando 300 kg de N.ha⁻¹ com 80 kg de K.ha⁻¹ e 100 kg de N.ha⁻¹ com 160 kg de K.ha⁻¹ obtiveram maiores resultados de produção de matéria verde respectivamente (Tabela 2).

Na proporção folha, a aplicação de 80 kg.ha⁻¹ de K, foi satisfatório independente da dosagem de N porém quando se aplicou N e não utilizou a aplicação de K ocorreu fitotoxidez com a utilização da dosagem de 300 kg de N.ha⁻¹.

Na produção de grão, a falta de adubação de cobertura de K e utilização somente de N, não houve diferença significativa para qualquer dosagem de N. Porém ao utilizar 80 kg.ha⁻¹ de K com 200 kg.ha⁻¹ de N apresentou melhor resultado de proporção de grãos. Ao utilizar 160 kg.ha⁻¹ de K, independente da dosagem de N, os resultados foram insatisfatórios.

Para a porcentagem de colmo o melhor resultado analisado foi 300 kg de N.ha⁻¹ com 0 kg de K.ha⁻¹ (Tabela 3).

Os tratamentos utilizando 100 kg de N.ha⁻¹ com 80 kg de K.ha⁻¹ obtiveram melhor resultado para porcentagem de matéria morta (Tabela 3).

Alguns fatores podem ter influenciado para as porcentagens de folha, grão, colmo e matéria morta. Esses fatores podem ser super dosagens de nitrogênio que podem causar

acidez, baixa capacidade de troca de cátions (CTC), condições climáticas, entre outros. O K pode ser lixiviado facilmente deixando de ser absorvido pela planta causando, por exemplo, perda de água, pois também atua na abertura e fechamento dos estômatos.

Tabela 3: Porcentagens de folha, grãos, colmo e matéria morta do Sorgo Granífero cv. BRS 330, submetido à adubação nitrogenada e potássica

Proporção de folhas			
Níveis de Nitrogênio	Níveis de Potássio		
	0	80	160
100	19,9 Ba	19,63 Aa	18,70 Ba
200	23,87 Aa	20,87 Ab	17,83 Bc
300	18,30 Bb	21,47 Aa	21,13 Aa
Proporção de Grãos			
Níveis de Nitrogênio	Níveis de Potássio		
	0	80	160
100	24,00 Ab	21,57 Cc	28,43 Aa
200	24,00 Ab	28,40 Aa	29,73 Aa
300	24,77 Ab	26,77 Ba	24,37 Bb
Proporção de Colmos			
Níveis de Nitrogênio	Níveis de Potássio		
	0	80	160
100	45,81 Aa	46,15 Aa	43,40 Bb
200	42,33 Bb	43,61 Bb	44,18 Aa
300	46,43 Aa	45,64 Aa	45,17 Aa
Proporção de MM			
Níveis de Nitrogênio	Níveis de Potássio		
	0	80	160
100	10,87 Ab	12,97 Aa	8,97 Ac
200	10,02 Aa	7,69 Bb	8,23 Ab
300	10,14 Aa	6,59 Bb	9,43 Aa

Letras maiúsculas diferentes nas colunas diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (P<0,05).

CONCLUSÕES

Para as condições ambientais favoráveis na região de Porto Velho-RO e um manejo adequado, a aplicação fracionada de 300 kg.ha⁻¹ de N com 80 kg.ha⁻¹ de K contribuiu para se obter maior produção de MV e MS total. A adubação mínima de 200 kg.ha⁻¹ de N com 80 kg.ha⁻¹ de K foi a que melhor apresentou proporção de grãos em relação à matéria verde. Não houve influência do teor de MS em relação à adubação nitrogenada e potássica.

REFERÊNCIAS

AOAC. **Official Methods of Analysis**.. 16. Ed. Washington DC: ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS 1995.

BUSO, W.H.D. et al. **Utilização do sorgo forrageiro na alimentação animal**. PUBVET, Londrina, V. 5, N. 23, Ed. 170, Art. 1145, 2011.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo. Sete Lagoas, MG. **Recomendações para o cultivo do sorgo**. 3. Ed. Sete Lagoas. EMBRAPA/CNPMS, 1988. 80p. ilustr. (EMBRAPA/CNPMS. Circular técnica, 01).

GONTIJO NETO, M. M. et al Híbridos de Sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) cultivados sob níveis crescentes de adubação. Rendimento, proteína bruta e digestibilidade *in vitro*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.4, p.1640-1647, 2002.

GUIDELI, C.; FAVORETTO, V.; MALHEIROS, E. B. Produção e qualidade do Milheto semeado em duas épocas e adubado com nitrogênio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, n. 10, out. 2000.

KICHEL, A. N.; CORDEIRO, D. S.; BRAUNER, J. L.; **Resposta de três híbridos comerciais de sorgo granífero a diferentes níveis de adubação nitrogenada**. In: REUNIÃO TÉCNICA ANUAL DO SORGO, 11., 1982, Pelotas.; EMBRPA-UEPAE Pelotas, p.69-76, 1982.

METIDIERI, F.J. Pé no fundo com o sorgo. **Cultivar**, Porto Alegre, v.2, n.23, p.10-11, 2000.

MOLINA, L.R. et al. Avaliação agrônômica de seis híbridos de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench). **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.52, n. 4, p. 385-390, 2000.

RODRIGUES FILHO, O. et al. 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, n. 1, p. 37-48, 2006.

SIMILI, F.F. et al. Resposta do híbrido de sorgo-sudão à adubação nitrogenada e potássica: composição química e digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.32, n.2, p.474-480, 2008.

VANDERLIP, R.L. **How a sorghum plant develops**. Kansas State University Agricultural Experiment Station and Cooperative Extension Service. Disponível em: <<http://www.sorghum.tamu.edu>>. Acesso em: 22 set. 2014.

VITTI, G.; NUSSIO, L. G., Correção e adubação de culturas de milho e sorgo de alta produtividade para ensilagem. In: Aristeu Mendes Peixoto; José Carlos de Moura; Vidal Pedroso de Faria. (**Org. Culturas de Milho na Alimentação de Bovinos**). Piracicaba, 1991, v., p. 1-58.