

**ADUBAÇÃO NITROGENADA E POTÁSSICA EM SORGO GRANÍFERO DE
SEGUNDA SAFRA NO CERRADO****FERTILIZACIÓN NITRÓGENA Y POTASICA EN SORGO DE GRANO DE
SEGUNDA CULTIVO EN EL CERRADO****NITROGEN AND POTASSIUM FERTILIZATION IN SECOND CROP GRAIN
SORGHUM IN THE CERRADO**

Apresentação: Comunicação Oral

João Carlos Tomazzoni¹; Ryan Henrique de Carvalho Cavalcante²; Lucas Matheus Silva de Oliveira³; Maria Clara Bezerra de Sá⁴; Wallace de Sousa Leite⁵

DOI: <https://doi.org/10.31692/2526-7701.XCOINTERPDVAgro.0034>

RESUMO

A adubação com nitrogênio e potássio em cobertura de maneira adequada às exigências da cultura do sorgo em safrinha, é favorável ao seu crescimento, desenvolvimento e aumento na produtividade de grãos. Assim, o presente estudo teve como objetivo avaliar a resposta do sorgo granífero ao fornecimento de nitrogênio e potássio na adubação com aplicação em cobertura. O experimento foi conduzido na área de pesquisa experimental da JL Consultoria, na fazenda Condomínio Agrícola Colibri, Uruçuí, PI. Os tratamentos avaliados na pesquisa foram constituídos por diferentes combinações de doses de nitrogênio e potássio, definidas com o objetivo de atender distintas exigências nutricionais da cultura, possibilitando a análise do impacto dos nutrientes sobre características morfológicas e produtivas da planta. Os tratamentos utilizados foram: T1 – 0 kg ha⁻¹ (testemunha, sem aplicação de fertilizante); T2 - 20 kg ha⁻¹ de N e 13 kg ha⁻¹ de K₂O; T3 - 40 kg ha⁻¹ de N e 26 kg ha⁻¹ de K₂O; T4 - 60 kg ha⁻¹ de N e 40 kg ha⁻¹ de K₂O; e T5 - 80 kg ha⁻¹ de N e 53 kg ha⁻¹ de K₂O. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com cinco repetições. As variáveis analisadas no estudo foram: diâmetro de colmo, altura de inserção da panícula, altura de plantas, comprimento de panícula, peso de mil grãos e produtividade de grãos. O fornecimento de nitrogênio com potássio é crucial para melhorar o desempenho produtivo do sorgo em cultivo de safrinha. A aplicação da dose de 20 kg ha⁻¹ de N e 13 kg ha⁻¹ K₂O se mostrou mais eficiente no aumento da produtividade de grãos.

Palavras-chave: *Sorghum bicolor*, adubação de cobertura, segunda safra, produtividade de grãos.

RESUMEN

La fertilización con nitrógeno y potasio en cobertura, aplicada de manera adecuada a las exigencias del

¹ Graduado em Engenharia Agrônômica. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - campus Uruçuí. jctomazzoni@gmail.com.

² Graduando em Engenharia Agrônômica. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - campus Uruçuí. ryan.hc.cavalcante@gmail.com.

³ Graduando em Engenharia Agrônômica. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - campus Uruçuí. cauru.2024117beag0020@aluno.edu.br.

⁴ Graduando em Engenharia Agrônômica. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - campus Uruçuí. bezerradesamariaclara@gmail.com.

⁵ Doutor em Agronomia, professor e coordenador do Curso de Bacharelado em Engenharia Agrônômica, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - campus Uruçuí. wallace.leite@ifpi.edu.br.



cultivo de sorgo em safrinha, favorece seu crescimento, desenvolvimento e aumento na produtividade de grãos. Assim, o presente estudo teve como objetivo avaliar a resposta do sorgo graneiro ao fornecimento de nitrogênio e potássio mediante a fertilização em cobertura. O experimento foi realizado na área de investigação experimental de JL Consultoria, na fazenda Condomínio Agrícola Colibri, Uruçuí, PI. Os tratamentos avaliados na investigação foram constituídos por diferentes combinações de doses de nitrogênio e potássio, definidas com o propósito de atender distintas exigências nutricionais da cultura, possibilitando a análise do impacto dos nutrientes sobre características morfológicas e produtivas da planta. Os tratamentos utilizados foram: T1 – 0 kg ha⁻¹ (testemunha, sem aplicação de fertilizante); T2 – 20 kg ha⁻¹ de N e 13 kg ha⁻¹ de K₂O; T3 – 40 kg ha⁻¹ de N e 26 kg ha⁻¹ de K₂O; T4 – 60 kg ha⁻¹ de N e 40 kg ha⁻¹ de K₂O; e T5 – 80 kg ha⁻¹ de N e 53 kg ha⁻¹ de K₂O. O desenho experimental utilizado foi de blocos ao acaso com cinco repetições. As variáveis analisadas no estudo foram: diâmetro do talo, altura de inserção da panícula, altura de plantas, comprimento da panícula, peso de mil grãos e produtividade de grãos. O fornecimento de nitrogênio e potássio é crucial para melhorar o desempenho produtivo do sorgo em cultivo de safrinha. A aplicação da dose de 20 kg ha⁻¹ de N e 13 kg ha⁻¹ de K₂O mostrou-se mais eficiente para aumentar a produtividade de grãos.

Palavras chave: *Sorghum bicolor*, fertilização em cobertura, segunda colheita, produtividade de grãos.

ABSTRACT

Topdressing fertilization with nitrogen and potassium, applied in accordance with the requirements of sorghum in the second season, favors its growth, development, and increase in grain yield. Thus, the present study aimed to evaluate the response of grain sorghum to the supply of nitrogen and potassium through topdressing application. The experiment was conducted in the experimental research area of JL Consultoria, at the Condomínio Agrícola Colibri farm, Uruçuí, PI. The treatments evaluated in the study consisted of different combinations of nitrogen and potassium doses, defined to meet distinct nutritional requirements of the crop, enabling the analysis of the impact of these nutrients on the plant's morphological and productive characteristics. The treatments used were: T1 – 0 kg ha⁻¹ (control, no fertilizer application); T2 – 20 kg ha⁻¹ of N and 13 kg ha⁻¹ of K₂O; T3 – 40 kg ha⁻¹ of N and 26 kg ha⁻¹ of K₂O; T4 – 60 kg ha⁻¹ of N and 40 kg ha⁻¹ of K₂O; and T5 – 80 kg ha⁻¹ of N and 53 kg ha⁻¹ of K₂O. The experimental design used was a randomized block design with five replications. The variables analyzed in the study were: stem diameter, panicle insertion height, plant height, panicle length, thousand-grain weight, and grain yield. The supply of nitrogen and potassium is crucial to improve the productive performance of sorghum in second-season cultivation. The application of 20 kg ha⁻¹ of N and 13 kg ha⁻¹ of K₂O proved to be more efficient in increasing grain yield.

Keywords: *Sorghum bicolor*, topdressing fertilization, second crop, grain yield.

1 INTRODUÇÃO

A cultura do sorgo graneiro vem se destacando por suas características adaptativas aos diferentes ambientes, sendo plantada de sul a norte do Brasil, principalmente na segunda safra, como cultura de sucessão à soja (MENEZES et al., 2021), possui importância para alimentação humana, produção de etanol e, principalmente, para os animais, onde é utilizado como matéria-prima na fabricação de rações para aves e suínos (RIBAS, 2014), sendo essa a adoção para o grão no Brasil.

O sorgo é relevante na produção agrícola brasileira, pois ocupou uma área de 1.417,8 milhões de hectares, no ano agrícola 2022/23, alcançando a produção recorde de 4.786,8 mil toneladas. No estado do Piauí, a produção foi de 141,3 mil toneladas em 48,8 mil hectares. As produtividades médias nacional e estadual de grãos de sorgo foram de 3.376 kg ha⁻¹ e 2.896 kg



ha⁻¹, e tiveram aumento de 22,3% e 37,9% em relação a safra anterior, respectivamente (CONAB, 2023).

O aumento na produção de sorgo pode ser devido ao risco de atraso na semeadura de segunda safra com o fechamento da janela para o plantio de milho, além da maior rusticidade e menor exigência nutricional e hídrica da cultura, faz com que muitos produtores optem por realizar o cultivo do sorgo no período de safrinha (DA SILVA *et al.*, 2022). Assim, a cultura é destaque como uma opção de cultivo na safrinha em sucessão à soja, substituindo o milho em áreas onde o cultivo deste torna-se de alto risco.

O período de safrinha é marcado por instabilidades de precipitação pluviométrica, porém é de grande potencial para a ampliação da produção da cultura. De acordo com Menezes (2018), o sorgo tem proporcionado interesse aos produtores pela sua tolerância ao estresse hídrico. Suas características, como maior eficiência no uso da água, resistência a altas temperaturas e capacidade de produção em solos de baixa fertilidade, têm contribuído para a expansão das áreas de cultivo (MARTINS, 2019). Contudo, embora seja uma planta com bom potencial produtivo sob condições adversas, as produtividades médias alcançadas são consideradas baixas, em parte devido à época de plantio que corre o risco de escassez de água e à falta de investimentos por parte dos produtores, incluindo a subutilização de fertilizantes (ASCARI *et al.*, 2015).

É sabido que o sorgo granífero apresenta demanda significativa por alguns nutrientes, sendo o nitrogênio e o potássio os mais absorvidos. Grande parte do nitrogênio é transportada para os grãos e, conseqüentemente, exportada, enquanto o potássio desempenha uma função estrutural, acumulando-se no caule da planta e posteriormente podendo ser reintroduzido no solo através da decomposição da palhada (MENESES, 2015). Para que a cultura alcance seu potencial produtivo, é fundamental fornecer os nutrientes na quantidade e forma adequadas (ASCARI *et al.*, 2015).

Há potencial para expansão das áreas cultivadas com sorgo granífero no Piauí, porém, existe uma carência de resultados consistentes sobre a resposta da cultura à adubação, principalmente a de cobertura. Isso leva os produtores a hesitarem em investir devido à incerteza em relação à possibilidade de obtenção de uma produção satisfatória, o que resulta em baixos índices de produtividade das lavouras. Informações oriundas de ensaios locais podem elucidar a influência dos fertilizantes nitrogenados e potássicos na cultura do sorgo e contribuir para aumento de produtividade e estimular o seu cultivo no cerrado piauiense. Portanto, o presente estudo teve como objetivo avaliar a resposta do sorgo granífero ao fornecimento de nitrogênio e potássio na adubação de cobertura.



2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Características gerais da cultura

O sorgo (*Sorghum bicolor* L.) é uma gramínea da família Poaceae que detém metabolismo C4, tendo como centro de origem a África e parte da Ásia, sendo, portanto, uma cultura adaptada as condições de clima tropical, apresentando ainda considerável rusticidade. Apesar de sua alta rusticidade, o sorgo é responsável ao manejo, sendo necessário boas práticas de manejo para alcance de alta produtividade (CARCEDO & CIAMPITTI, 2023).

O interesse pelo cultivo dessa cultura se deriva à sua finalidade de uso, servindo para nutrição animal e humana. No Brasil, o cultivo do sorgo varia nos tipos granífero, forrageiro, silageiro, sacarino, biomassa e vassoura (FAGUNDES, 2023).

A cultura se encontra em grande expansão no Brasil com cultivo em sucessão a cultura no verão (DIAS et al., 2024). A produção do sorgo no Brasil é destinada principalmente para alimentação animal devido à sua grande demanda.

2.2 Origem, melhoramento, evolução e dispersão do sorgo

Com origem no Noroeste Africano, o sorgo, cultivado nesta região do mundo, possui grande diversidade em características silvestres, e possivelmente sua domesticação tenha início na Etiópia, por seleção de espécies silvestres há cerca de 7.000 anos (SILVA et al., 2021).

Devido à sua origem africana, a espécie desenvolveu mecanismos adaptativos à restrição hídrica, além disso, o continente possui inúmeras áreas com elevadas temperaturas, possivelmente ocorrendo seleção natural, ocasionando a adaptação dos indivíduos a esse tipo de condição (DURÃES, 2014).

O investimento em melhoramento genético possui grande contribuição para ampliar a adaptação da cultura a diferentes ambientes e garantir resistência a estresses bióticos e abióticos, possibilitando o desenvolvimento de genótipos superiores. (MENEZES et al., 2021).

De acordo com a versatilidade de uso dos grãos de sorgo, atributos nutricionais presentes e adaptabilidade a espécie, o sorgo se tornou um dos cereais mais importantes do mundo, contribuindo para a ampliação do acesso à alimentação e importante contribuição na redução da insegurança alimentar, principalmente em países em desenvolvimento como a Índia, o Brasil, o México, a Colômbia e alguns localizados no Continente Africano. (QUEIROZ, 2011; RIBEIRO, 2018).

2.3 Importância do nitrogênio e potássio no desenvolvimento do sorgo

O nitrogênio exerce papel central no desenvolvimento do sorgo, pois integra a



composição estrutural das células, estando distribuído nos raízes, colmos, folhas e na panícula (TITTAL et al., 2021). Dessa forma, sua disponibilidade adequada no solo é indispensável para o crescimento da cultura. Além disso, esse nutriente participa da síntese de aminoácidos, proteínas e ácidos nucleicos, processos que têm influência direta sobre o rendimento de grãos e a qualidade final da produção (PEREIRA FILHO, 2023).

Os sintomas de deficiência demonstram clorose nas folhas velhas e a evolução da deficiência pode acometer folhas mais novas. Isso pode ocasionar plantas de porte reduzido, com área foliar pequena e plantas com colmo fino, quando comparado com o manejo nutricional adequado (SANTI et al., 2006).

O nitrogênio e o potássio são nutrientes essenciais, participando de praticamente todos os processos fisiológicos e metabólicos das plantas. O nitrogênio desempenha papel fundamental no crescimento e no desenvolvimento vegetal, e sua aplicação adequada pode resultar em aumento significativo na produção de grãos e na formação de biomassa (ALI et al., 2021).

O potássio exerce influência ao longo de todo o ciclo de desenvolvimento da planta, contribuindo para o fortalecimento do sistema radicular e acréscimo da matéria seca e do teor total de nitrogênio, mesmo quando a planta enfrenta déficit hídrico em momentos críticos. Sua absorção depende da disponibilidade de água no solo, que favorece a movimentação do nutriente e seu transporte dentro da planta, promovendo maior eficiência na fotossíntese e atividade enzimática, resultando em crescimento mais vigoroso e melhor rendimento (TITTAL et al., 2021).

Entre diversos fatores, o aumento da produtividade na cultura depende bastante da eficiência de absorção de K. Além disso, com base em estudos dos solos tropicais brasileiros, estes apresentam um baixo teor de potássio trocável (BENITES et al., 2010).

A deficiência de potássio caracteriza-se, inicialmente, com avermelhamento marginal descontínuo nas folhas inferiores, que evoluem para o centro da folha entre as nervuras, com posterior secamento e necrose, dando um aspecto de queima nas folhas. Posteriormente ocorre uma redução do porte da planta, presença de colmo fino e o aspecto de encarquilhamento para cima nas folhas novas (SANTI et al., 2006).

3 METODOLOGIA

3.1 Localização e caracterização da área experimental

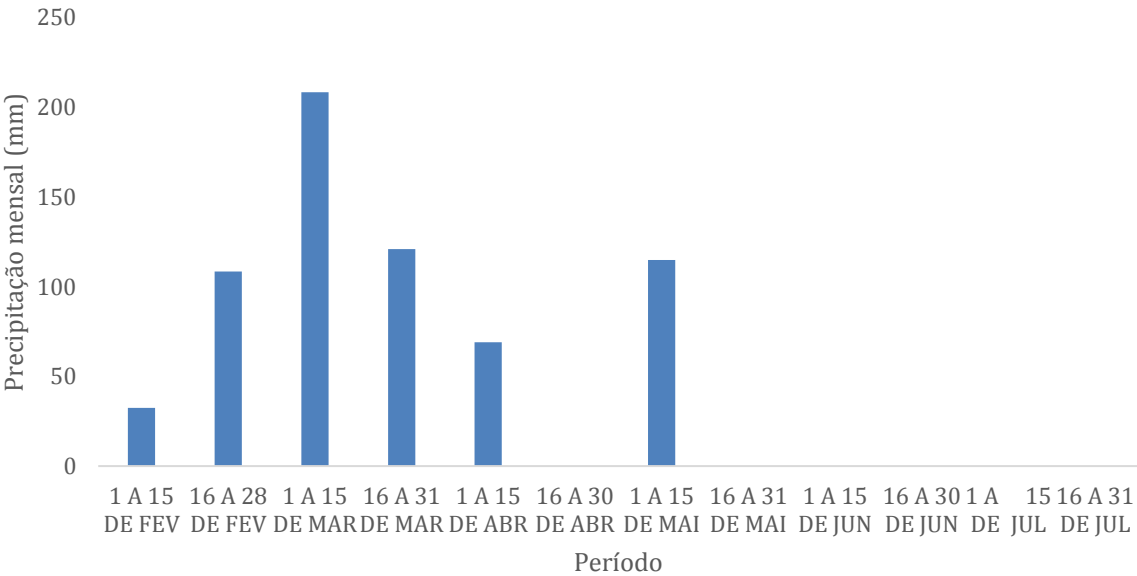
O experimento foi conduzido entre os meses de fevereiro e julho do ano de 2023 na área de pesquisa da empresa JL Consultoria localizada na Fazenda Condomínio Agrícola Colibri,



situada na latitude 7°16'45"S e longitude 44°26'16"W, com uma altitude de 380 metros, no município de Uruçuí, Piauí. O clima da região se caracteriza por tropical quente e úmido (Aw) segundo a classificação de Köppen, com chuvas no verão e seca no inverno (LIMA et al., 2020), temperaturas médias de 27 °C e precipitação média anual de 1200 mm (ANDRADE JUNIOR et al., 2004).

Os dados pluviométricos coletados durante a condução do experimento estão apresentados na Figura 1.

Figura 01: Valores quinzenais da precipitação pluvial registrados durante o período de condução do experimento.



Fonte: Própria (2023)

O solo é de classificação Latossolo Amarelo (EMBRAPA SOLOS, 2018), apresentando as características físico-químicas na camada de 0 a 20 cm se acordo com a tabela 1.

Tabela 01: Resultados da análise de solo da área que foi conduzido o experimento.

M.O c g/dm ³	pH CaCl ₂	P Mehlich 1 mg/dm ³	K cmolc/dm ³	Ca cmolc/dm ³	Mg cmolc/dm ³	Al cmolc/dm ³	H+Al cmolc/dm ³	S.B cmolc/dm ³	C.T.C cmolc/dm ³
26,66	5,16	60,23	0,29	4,78	1,61	0,46	3,53	6,74	10,24
V%	S Fósf. Cálcio mg/dm ³	B Água Quente mg/dm ³	Cu Mehlich mg/dm ³	Fe Mehlich mg/dm ³	Mn Mehlich mg/dm ³	Zn Mehlich mg/dm ³	Argila g/kg	Silte g/kg	Areia g/kg
65,35	4,19	0,49	0,25	194,35	7,77	0,67	390	90	520

Fonte: Própria (2023)



3.2 Tratamentos e condução experimental

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com 5 repetições. Os tratamentos foram constituídos por diferentes doses de nitrogênio e potássio: T1 – 0 kg ha⁻¹ (testemunha, sem aplicação do fertilizante); T2 - 20 kg ha⁻¹ de N e 13 kg ha⁻¹ de K_2O ; T3 - 40 kg ha⁻¹ de N e 26 kg ha⁻¹ de K_2O ; T4 - 60 kg ha⁻¹ de N e 40 kg ha⁻¹ de K_2O ; T5 - 80 kg ha⁻¹ de N e 53 kg ha⁻¹ de K_2O . Os tratamentos foram definidos com base no histórico de cultivo da área, teor de matéria orgânica presente no solo e expectativa de produtividade com relação a exigência da cultura, com base nas recomendações técnicas da EMBRAPA (EMBRAPA MILHO E SORGO, 2015).

Cada parcela foi constituída de seis linhas de seis metros de comprimento e com espaçamento de 0,45 entre linhas, totalizando uma área total de 16,2 m². A área útil constituída pelas plantas das duas linhas centrais, desprezando-se 0,5 metros em ambas as extremidades de cada linha.

A semeadura foi realizada sob a palhada de soja recém-colhida de forma mecanizada. A cultivar utilizada foi o Fox que é um híbrido de ciclo superprecoce (110 a 120 dias), com porte médio (NUSSED, 2023). Após 10 dias da semeadura foi realizada a adubação de cobertura manualmente, de acordo com os tratamentos, sendo utilizado fertilizante formulado 21-00-14.

Para o controle de plantas daninhas, pragas e doenças foram realizadas aplicações com pulverizador mecanizado. Foi utilizado o herbicida Sonda (Terbutilazina 500 g/L) para o controle das plantas daninhas com 15 dias após o plantio. Foram utilizados os inseticidas Perito (Acefato 980 g/kg), Autêntico BR (Acetamiprido 200 g/kg), Brilhante BR (Metomil 215 g/kg) e Nomolt 150 (Teflubenzurom 150 g/L) com aplicações intercaladas a cada 15 dias para o controle de lagarta do cartucho (*Spodoptera frugiperda*) e pulgão (*Rhopalosiphum maidis*). No controle de doenças foram realizadas duas aplicações de fungicidas, na pré-emissão da panícula com Rivax (Carbendazim 250 g/kg + Tebuconazol 125 g/kg) e após 15 dias com Teburaz (Azoxistrobina 120 g/L + Tebuconazol 200 g/kg).

3.3 Avaliações

As avaliações foram realizadas quando a cultura atingiu a maturidade fisiológica e no pós-colheita. Em pré-colheita foi avaliado o estande final com a contagem das duas linhas centrais e coletado cinco plantas por parcela para a determinação das seguintes características: diâmetro de colmo (DC): mensurado com um paquímetro na base da planta; altura de inserção da panícula (AIP): mensurada da base da planta até a inserção da panícula; altura de plantas



(AP): mensurada da base até a ponta da panícula; comprimento de panícula (CP): mensurado da inserção até a ponta respectivamente. Após a colheita, determinou-se o peso de mil grãos (PMG) sendo verificado a massa de 3 amostras de 100 sementes e o peso médio multiplicado por 10, sendo o teor de água corrigido para 14 %, cuja determinação foi realizada com um medidor de umidade para grãos portátil John Deere Gt-5300.

Para estimativa da produtividade de grãos (PROD), pesaram-se as amostras de grãos colhidas da parcela útil e calculada a produtividade em sacos (60 kg) por hectare.

3.4 Análise estatística

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F, e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). As análises estatísticas foram processadas utilizando-se o software estatístico SISVAR (FERREIRA, 2019).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resumo da análise de variância mostrou efeito significativo para as seguintes variáveis: diâmetro do colmo (DC), altura de inserção da panícula (AIP), altura da planta (AP) e Produtividade de Grãos (PG) (Tabela 2). As doses do fertilizante utilizadas neste trabalho não influenciaram no comprimento de panícula (CP) e peso de mil grãos (PMG).

Tabela 2 - Resumo da análise de variância para diâmetro do colmo (DC), altura de inserção da panícula (AIP), altura da planta (AP), comprimento de panícula (CP), peso de mil grãos (PMG) e Produtividade de Grãos (PG) de sorgo sob diferentes doses de nitrogênio e potássio em safrinha no Cerrado. Uruçuí, PI, 2023.

F.V	G.L	DC	AIP	AP	CP	PMG	PROD
Tratamentos	4	6,28**	97,18**	142,92**	5,47ns	1,07ns	520,17**
Erro	20	1,63	18,85	22,64	2,53	5,45	70,10
CV%		11,11	4,07	3,64	6,64	11,16	11,65

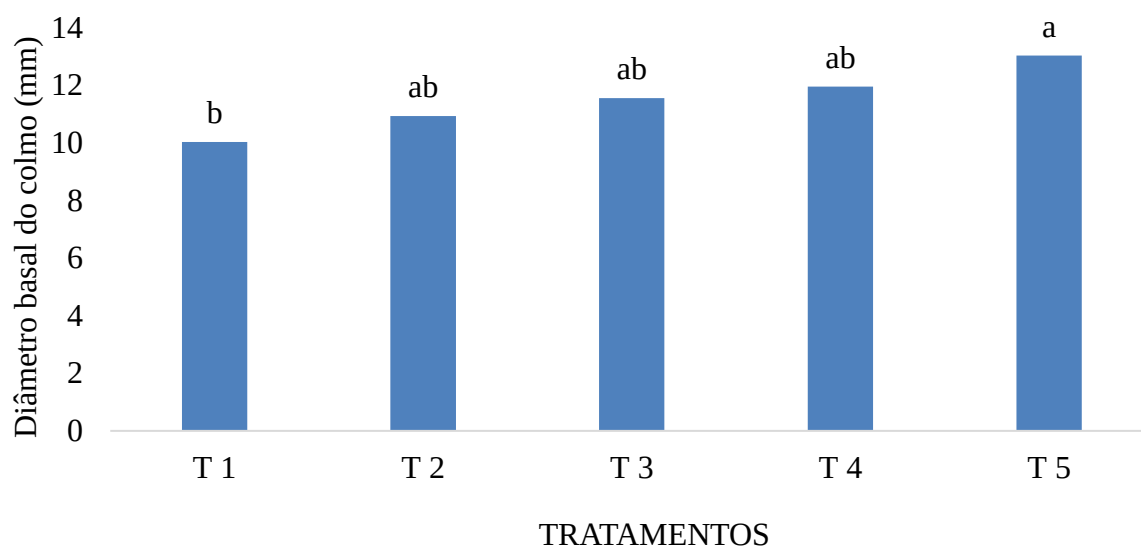
F.V – Fontes de variação; CV – Coeficiente de variação; ** - significativo 1% de probabilidade e ns - não significativo pelo teste F.

Fonte: Própria (2023)

Em relação ao DC, somente o tratamento 5 que recebeu doses de 80 kg de N e 53 kg de K₂O demonstrou diferença estatisticamente significativa em comparação com testemunha, enquanto os demais tratamentos não apresentaram diferenças significativas entre si (Figura 2).

Figura 2 – Médias de diâmetro do colmo (DC) de sorgo sob diferentes doses de nitrogênio e potássio em safrinha no Cerrado. Uruçuí, PI, 2023. Letras minúsculas mostram diferenças entre doses do fertilizante, por meio do teste de Tukey ($p < 0,05$).



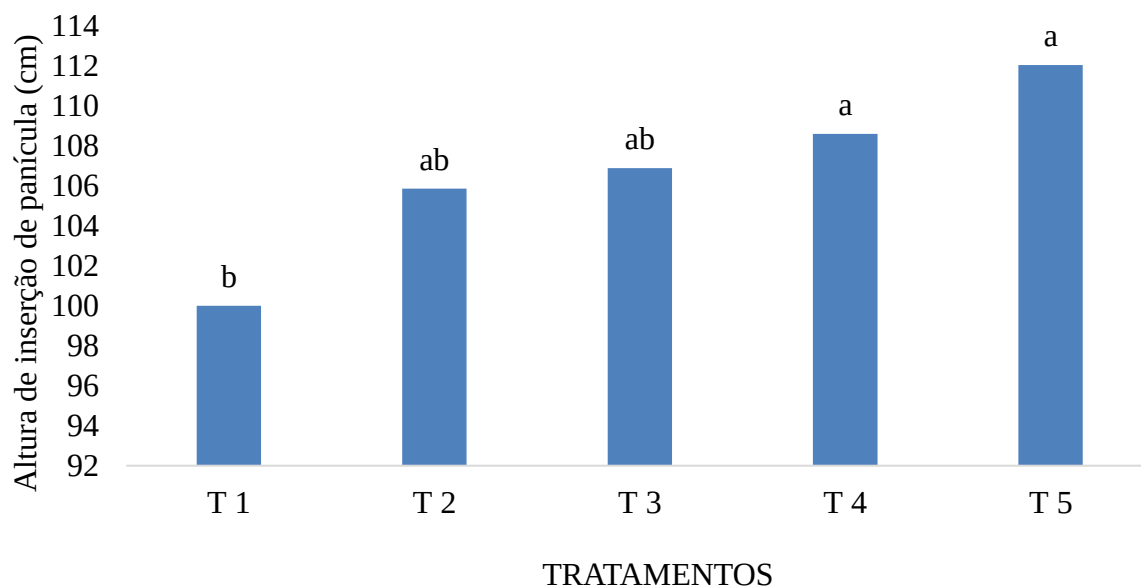


Fonte: Própria (2023)

Resultado semelhante encontrado no trabalho de Carvalho (2020) onde o diâmetro do caule apresentou um aumento linear com o aumento das doses de N e K₂O testados separadamente, já em trabalho conduzido por Goes (2011) com as doses de 0, 20, 40, 60 e 80 kg ha⁻¹ de N e diferentes fontes não se observou diferença significativa no diâmetro do colmo do sorgo com o aumento da dose.

Para AIP os tratamentos 4 e 5 que receberam as doses mais elevadas demonstraram diferenças significativas em relação à testemunha e não diferiram entre si (Figura 3).

Figura 3 - Médias de altura de inserção da panícula (AIP) de sorgo sob diferentes doses de nitrogênio e potássio em safrinha no Cerrado. Uruçuí, PI, 2023. Letras minúsculas mostram diferenças entre doses do fertilizante, por meio do teste de Tukey ($p < 0,05$).



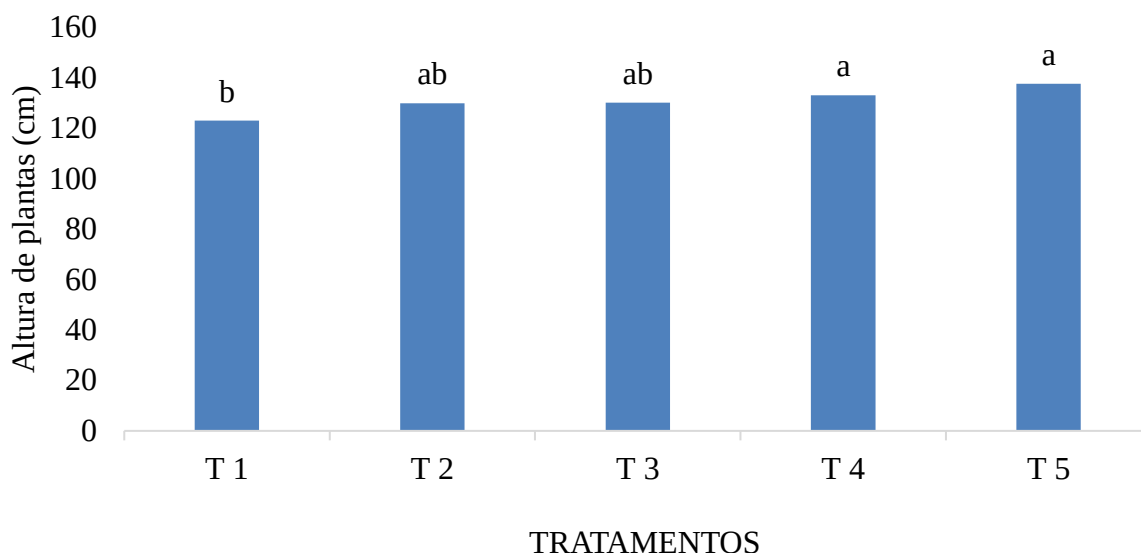
Fonte: Própria (2023)



Estes resultados diferem dos encontrados por Martins (2019) onde conduziu por dois anos consecutivos com diferentes doses de N e não houve diferença para a altura de inserção da panícula, usando como justificativa que mesmo o N sendo o nutriente mais limitante para a cultura do sorgo, a sua resposta ao aumento das doses pode ser influenciada por fatores edafoclimáticos.

Para AP verificou-se que a dose aplicada de 60 kg ha⁻¹ de N e 40 kg ha⁻¹ de K₂O, bem como a dose de 80 kg de N e 53 kg de K₂O, resultaram em alturas significativamente maiores das plantas de sorgo em relação à testemunha (Figura 4).

Figura 4 - Médias de altura de plantas (AP) de sorgo sob diferentes doses de nitrogênio e potássio em safrinha no Cerrado. Uruçuí, PI, 2023. Letras minúsculas mostram diferenças entre doses do fertilizante, por meio do teste de Tukey ($p < 0,05$).



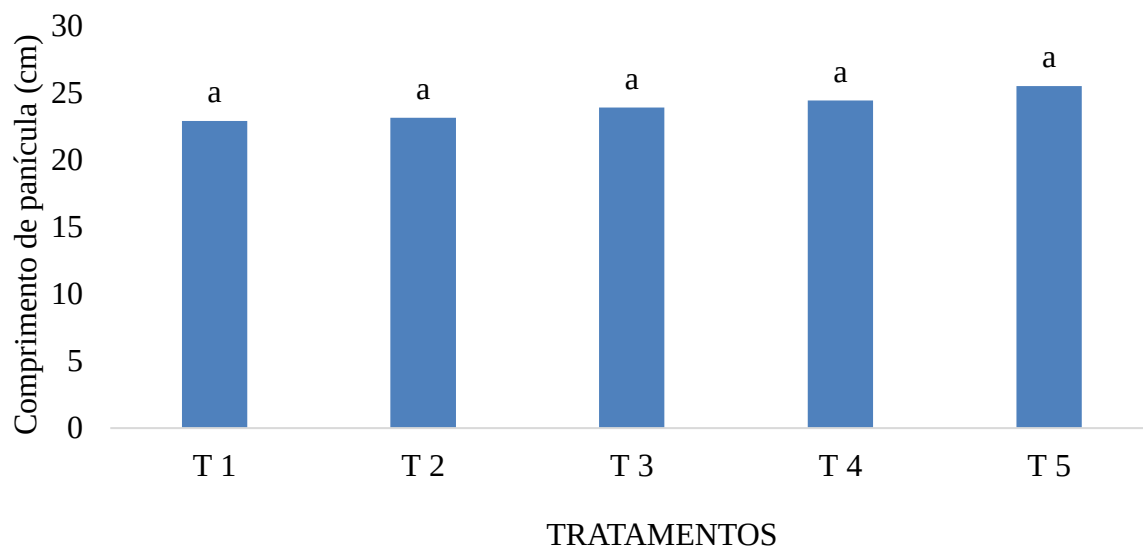
Fonte: Própria (2023)

Resultado semelhante foi encontrado por Carvalho (2020) avaliando doses separadas de Nitrogênio e Potássio na cultura do sorgo, observou diferenças significativas para o comprimento de caule, sendo que o sorgo atingiu a altura máxima com a dose de 162 kg ha⁻¹ de N, dose esta maior que as utilizadas neste trabalho e com doses de K₂O, concluiu que as doses utilizadas foram baixas, devido ter observado um crescimento linear e a cultura não atingiu seu potencial de resposta com a dose de 120 kg ha⁻¹ de K₂O.

Para CP nenhum tratamento apresentou diferença estatística, assim pode se entender que as crescentes doses de N e K₂O não apresentaram efeito sobre esta variável (Figura 5).



Figura 5 - Médias de comprimento de panícula (CP) de sorgo sob diferentes doses de nitrogênio e potássio em safrinha no Cerrado. Uruçuí, PI, 2023. Letras minúsculas mostram diferenças entre doses do fertilizante, por meio do teste de Tukey ($p < 0,05$).

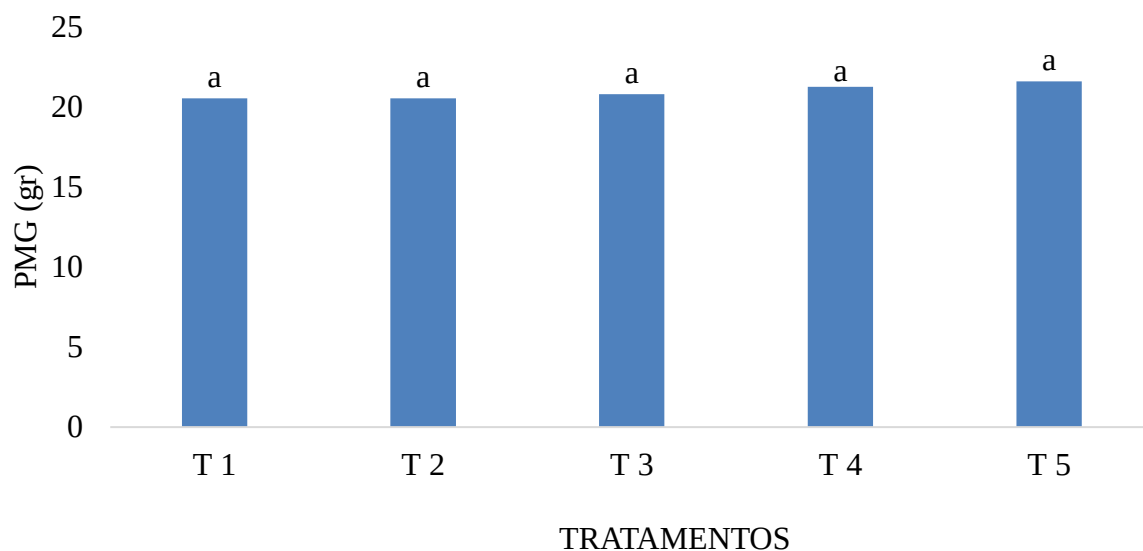


Fonte: Própria (2023)

Este resultado coincide com o registrado por Martins (2019) que também avaliou esta variável no trabalho conduzido por dois anos consecutivos com diferentes doses de N e não houve diferença para o comprimento da panícula em relação as doses utilizadas, apenas apresentaram diferenças para a ano de cultivo, sendo que no ano de 2018 o CP encontrado foram superiores ao do ano anterior, podendo ser considerado como fator a disponibilidade hídrica que foi maior na safrinha de 2018.

A variável PMG não apresentou resposta significativa às doses crescentes de N e K₂O (Figura 6).

Figura 6 - Médias de peso de mil grãos (PMG) de sorgo sob diferentes doses de nitrogênio e potássio em safrinha no Cerrado. Uruçuí, PI, 2023. Letras minúsculas mostram diferenças entre doses do fertilizante, por meio do teste de Tukey ($p < 0,05$).

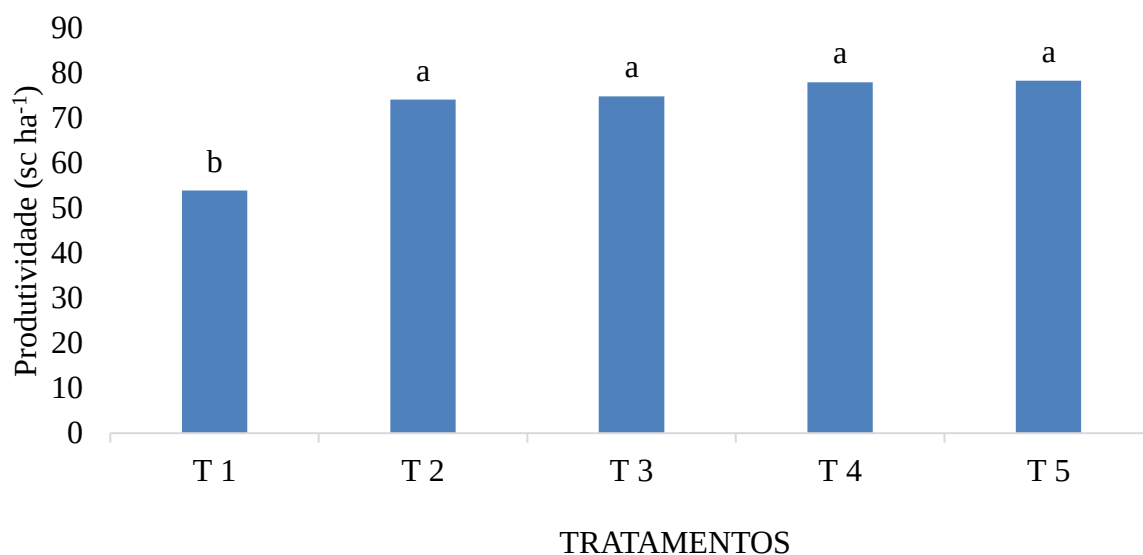


Fonte: Própria (2023)

Para Vescovi (2022) onde analisou 4 híbridos, apenas 1 apresentou uma resposta significativa para o PMG sob crescentes doses de Nitrogênio, os demais não tiveram diferença significativa, como no presente trabalho podendo assim ser uma característica do híbrido apresentar esta resposta à adubação. Já em outro estudo, Goes (2011) testando as fontes de N, ureia e sulfato de amônia, encontrou resultados diferentes, apresentando um aumento do peso de 100 grãos linear de acordo com o aumento da dose de ambas as fontes.

Em relação à produtividade de grãos, todos os tratamentos demonstraram diferença estatisticamente significativa quando comparados com testemunha (Figura 7).

Figura 7 - Médias de produtividade (PROD) de sorgo sob diferentes doses de nitrogênio e potássio em safrinha no Cerrado. Uruçuí, PI, 2023. Letras minúsculas mostram diferenças entre doses do fertilizante, por meio do teste de Tukey ($p < 0,05$).



Fonte: Própria (2023)

Entretanto, entre os tratamentos que receberam diferentes doses, não se observou diferença estatística significativa, assim podemos observar que a dose de 20 kg ha⁻¹ de N e 13 kg ha⁻¹ K₂O já é suficiente para se obter uma boa produtividade com um baixo investimento para as mesmas condições e que aumentando esta dose até a máxima testada não terá uma resposta significativa.

No estudo de Vescovi (2022) onde avaliou 4 diferentes híbridos com doses crescentes de nitrogênio e observou uma resposta melhor as doses em dois materiais sendo que todos os materiais apresentaram variação positiva em relação as doses de N. Martins (2019) apresentou em seu trabalho que somente a dose de 150 kg ha⁻¹ de N, que é superior à utilizada neste trabalho, obteve resultado significativo, sendo que as doses de 50 e 100 kg ha⁻¹ de N não



diferenciaram entre si. Provavelmente, a utilização de doses maiores do que as testadas neste estudo possam manifestar incremento produtivo significativo.

CONCLUSÕES

A adubação nitrogenada e potássica mostrou-se determinante para o desempenho agrônomo do sorgo granífero em segunda safra no Cerrado, influenciando positivamente características como diâmetro do colmo, altura de inserção da panícula, altura de plantas e produtividade de grãos. A aplicação de 20 kg ha⁻¹ de N e 13 kg ha⁻¹ de K₂O foi suficiente para elevar significativamente a produtividade em relação à testemunha, configurando-se como prática de alta eficiência agrônoma e baixo custo. O aumento das doses além desse patamar não resultou em ganhos adicionais, indicando que, nas condições avaliadas, o sorgo apresenta resposta limitada a incrementos superiores. Esses resultados reforçam a importância de informações e conhecimentos regionais no manejo da adubação do sorgo, a fim de subsidiar recomendações técnicas mais precisas, sustentáveis e economicamente viáveis para as condições do Cerrado piauiense.



REFERÊNCIAS

- ALI, A. Y. A., IBRAHIM, M. E. H., ZHOU, G., NIMIR, N. E. A., ELSIDDIG, A. M. I., JIAO, X., ZHU, G., SALIH, E. G. I., SULIMAN, M. S. E. S., & ELRADI, S. B. **M. Gibberellic acid and nitrogen efficiently protect early seedlings growth stage from salt stress damage in Sorghum**. Scientific Reports, 11(1), 1–11, 2021.
- ANDRADE JÚNIOR, A. S. S.; BASTOS, E. A. A.; DA SILVA, C.; GOMES, A. A. N.; FIGUEREDO JÚNIOR, L. G. M. **Atlas Climatológico do Estado do Piauí**. Teresina: Embrapa Meio Norte (Embrapa Meio Norte. Documentos; 101), 2004.
- ASCARI, J.P.; SANTOS, E.S.; MENDES, I.R.N.; DIAS, L.D.E.; INOUE, M.H.; MARCO, K. **“Formas de adubação do sorgo granífero em semeadura tardia”**. Revista Nucleus, vol. 11, n.º 1, p. 7–14, 2015
- BENITES, V. M. 2010. Potássio, cálcio e magnésio. In: PROCHNOW, L. I.; CASARIN, V.; STIPP, S. R. (Eds.) **Boas práticas para o uso eficiente de fertilizantes: nutrientes**. Piracicaba: IPNI, p. 137-191.
- CARCEDO, A. J. P.; CIAMPITTI, I. A. Sorghum producer yield contest: A synthesis analysis of major management and environmental drivers. **Field Crops Research**, v. 296, p. 1-9, 2023.
- CARVALHO, F. H. 2020. **Aplicações de NPK em sorgo granífero nas condições de cerrado**. Disponível em: <<https://repositorio.ifgoiano.edu.br/handle/prefix/1450>>. Acesso em: 23 de set. 2023.
- CONAB (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO). **Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos, Brasília, DF**, v. 10, safra 2022/23, n. 12 décimo segundo levantamento, setembro 2023.
- DA SILVA, F. A. M.; CAMPOS JÚNIOR, E. J. S.; NASCIMENTO, J. M.; MATOS, C. C. Sorgho granífero cultivado sob diferentes doses de fósforo. **Recital – Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara/MG**, v. 4, n. 3, p. 88-103, 2022.
- DIAS, J. F.; MORAIS, Y. C. R.; ARRUDA, N. X.; BENETT, C. G. S.; BENETT, K. S. S.;



TALLES, E. B. S.; MONTES, R.M. Resíduo da adubação potássica pode influenciar na cultura do sorgo?. **Revista Caribeña de Ciencias Sociales**, v. 13, n. 4, p. 01-15, 2024

DURÃES, N. N. L. **Heterose em Sorgo Sacarino**. (2014). 97 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Lavras. Programa de Pósgraduação em Genética e Melhoramento de Plantas, Lavras.

EMBRAPA MILHO E SORGO. **Cultivo do sorgo**. 9. ed. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2015. (Sistema de Produção, 2).

EMYGDIO, B. M.; MENEZES, C. B.; STÖHLIRCK, L.; FACCHIONELLO, P. H. K. **Avaliação de cultivares de sorgo granífero em solos hidromórficos no RS – safra 2013/2014**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2016. 4 p. (Embrapa Clima Temperado. Circular técnica, 169).

FAGUNDES, Thalles Fagundes. **Métodos de aplicação da adubação nitrogenada no sorgo cultivado em terras baixas**. Orientador: Vinícius dos Santos Cunha. 2023. 42p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal do Pampa, Curso de Engenharia Agrícola, Alegrete, 2023.

FERREIRA, D. F. (2019). SISVAR: A computer analysis system to fixed effects split plot type designs. **Revista Brasileira de Biometria**, [S.l.], 37, 529-535.

GOES, R.J; RODRIGUES, R.A.F; ORIVALDO A.R.F.; ARRUDA1, O.G; VILELA, R.G. 2011. Fontes e doses de nitrogênio em cobertura, no sorgo granífero na safrinha. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.10, n.2, p. 121-129.

LIMA, M. G. de; MORAES, A. M. de; NUNES, L. A. P. L.; ANDRADE JÚNIOR, A. S. de (orgs.). **Climas do Piauí: interações com o ambiente**. Teresina: EDUFPI, 2020. Cap. 1, p. 15-36

Mapa exploratório, reconhecimento de solos do estado do Piauí. Disponível em: <http://geoinfo.cnps.embrapa.br/layers/geonode%3Aapiaui_mapa_exploratorio_solos_wgs8>. Acesso em: 23 set. 2023.



MARTINS, A.S. **Eficiência de adubação nitrogenada em diferentes estádios fenológicos da cultura do sorgo** / Anne Silva Martins; orientador Cleiton Gredson Sabin Benett. -- Ipameri, 2019. 33 p.

MENESES, C. **Sorgo Granífero: Estenda sua Safrinha com Segurança**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2015. 65 p. (Documentos, 176).

MENEZES, C. B. De; COELHO, A. M.; SILVA, A. F. Da; SILVA, D. D. Da; MENDES, S. M.; ALBUQUERQUE, C. J. B.; RODRIGUES, J. A. S. 2018. É possível aumentar a produtividade de sorgo granífero no Brasil? In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 32., 2018, Lavras. **Soluções integradas para os sistemas de produção de milho e sorgo no Brasil: livro de palestras**. Sete Lagoas: Associação Brasileira de Milho e Sorgo. cap. 4, p. 106-139.

MENEZES, C. B. De; SILVA, K. J. da; CARVALHO JUNIOR, G. A. de; MAGALHAES, P. C.; SCHAFFERT, R. E. **Melhoramento do sorgo para tolerância à seca**. In: MENEZES, C. B. de (ed.). **Melhoramento genético de sorgo**. Brasília, DF: Embrapa, 341-381. 2021.

MENEZES, Cícero Beserra de (org.). **Melhoramento genético de sorgo**. Brasília, DF: Embrapa, 2021. 546 p.

NUSEED BRASIL. **Fox – Sorgo Granífero: ciclo superprecoce (110 a 120 dias), porte médio (1,20 a 1,30 m)**. Material técnico, 2023. Disponível em: base técnica da Nuseed. Acesso em: 18 de jul. 2025.

PEREIRA FILHO, Gilclésio Martins; OSTROSKI, Lucas Kotovski; CARVALHO, Júlia Borges Vilela; LIMA, João Vitor Neres; FRANÇA, Arthur Cunha; SILVA, Alessandro Guerra da. **Adubação de cobertura no sorgo granífero na safrinha**. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNIVERSIDADE DE RIO VERDE, 18., 2023. Rio Verde: Universidade de Rio Verde, 2023.

QUEIROZ, V. A. V.; MORAES, É. A.; SCHAFFERT, R. E.; MOREIRA, A. V.; RIBEIRO, S. M. R.; MARTINO, H. S. D. **Potencial funcional e tecnologia de processamento do sorgo**



(*Sorghum bicolor* (L.) Moench), na alimentação humana. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 10, n. 3, p. 180-195, 2011.

RIBAS, P. M. **Sorgo: Introdução e importância econômica**. Brasília: Embrapa Milho e Sorgo, 2003, 14p. (Documentos, 26).

RIBAS, P. M. 2014. Origem e importância econômica. In: BOREM, A.; PIMENTEL, L. D.; PARRELA, R. A. C. (eds). **Sorgo do plantio à colheita**. Viçosa, MG: ed. UFV, p. 9-36.

RIBEIRO, Larissa Pereira. (2018). **Potencial de híbridos e capacidade combinatória de sorgo granífero**. Dissertação - (Mestrado em Genética e Melhoramento), Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais.

SANTI, A.; CAMARGOS, S. L.; SCARAMUZZA, W. L. M. P.; SCARAMUZZA, J. F. (2006). Deficiências de macronutrientes em sorgo. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n. 2, p. 228–233.

SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C.; OLIVEIRA, V. A.; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A.; ARAÚJO FILHO, J. C.; OLIVEIRA, J. B.; CUNHA, T. J. F. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos – SiBCS. 5. ed. rev. e ampl.** Brasília, DF: Embrapa Solos, 2018.

SILVA, D. F. da; PEREIRA, J. R.; SOUSA, M. A.; LIMA, R. S. Características morfológicas, melhoramento genético e densidade de plantio das culturas do sorgo e do milho: uma revisão. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 3, e12310313172, 2021.

TITTAL, M.; MIR, R. A.; JATAV, K. S.; AGARWAL, R.M.; Supplementation of potassium alleviates water stress-induced changes in *Sorghum bicolor* L. **Physiologia plantarum**, v. 172, n. 2, p. 1149– 1161, 2021.

VESCOVI, L. C. **Avaliação do rendimento de híbridos de sorgo sob diferentes doses de nitrogênio em cobertura**. Disponível em: <<http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/31056>>. Acesso em: 23 de set. 2023.

