



Adubação potássica de cultivares de *Megathyrsus maximus*

Lucas Thayrone Sousa REIS *¹ , Nayara Martins ALENCAR ¹ ,
Hugo Mariano Rodrigues de OLIVEIRA ¹ , Renato Silva CARNEIRO ¹ ,
Tiago Barbalho ANDRÉ ¹ , Antonio Clementino dos SANTOS *¹ 

¹ Universidade Federal do Norte do Tocantins, Araguaína, TO, Brasil.
*E-mail: antclementino@yahoo.com

Submetido em 25/07/2023; Aceito em 06/01/2024; Publicado em: 04/03/2024.

RESUMO: O potássio é o segundo macronutriente mais absorvido pelas plantas, podendo limitar a resposta da produção de forrageiras, principalmente as de maior exigência nutricional. O objetivo foi identificar a dose de potássio mais adequada para o desenvolvimento de cultivares de *Megathyrsus maximus* (Zuri, Tamani, Massai e Mombaça). O trabalho foi realizado na Universidade Federal do Norte do Tocantins, Campus de Araguaína, no período de outubro de 2018 a junho de 2019. O experimento realizado em delineamento em blocos casualizados em esquema fatorial 4x4, com quatro repetições. O primeiro fator composto por quatro cultivares de *Megathyrsus maximus* (Mombaça, Tamani, Massai e Zuri) e o segundo fator quatro doses de potássio (0, 40, 80 e 120 kg ha⁻¹), totalizando 64 unidades experimentais. Foram avaliadas as variáveis: altura de plantas, número de perfilhos, massa seca total, massa seca de folhas, massa seca de colmos, material morto e índice de área foliar. O potássio influencia na produtividade das cultivares de *Megathyrsus maximus*, e com base nos resultados a dose máxima recomendada de K₂O para o capim Massai é de 82 kg ha⁻¹, 120 kg ha⁻¹ para o capim Mombaça, 72 kg ha⁻¹ para o capim Zuri, e 81 kg ha⁻¹ para o capim Tamani.

Palavras-chave: adubação de pastagens; Massai; Mombaça; Tamani; Zuri.

Potassium fertilization of *Megathyrsus maximus* cultivars

ABSTRACT: Potassium is the second most absorbed macronutrient by plants, which may limit the response of forage production, especially those with higher nutritional requirements. The objective was to identify the adequate potassium dose for the development of *Megathyrsus maximus* cultivars (Zuri, Tamani, Massai, and Mombaça). The work was carried out at the Federal University of Norte do Tocantins, Campus de Araguaína, from October 2018 to June 2019. The experiment was carried out in a randomized block design in a 4x4 factorial scheme, with four replications. The first factor consisted of four *Megathyrsus maximus* cultivars (Mombaça, Tamani, Massai and Zuri) and the second factor four potassium doses (0, 40, 80 and 120 kg ha⁻¹), totaling 64 experimental units. The following variables were evaluated: plant height, number of tillers, total dry mass, dry mass of leaves, dry mass of stems, dead material and leaf area index. Potassium influences the productivity of *Megathyrsus maximus* cultivars, and based on the results, the maximum recommended dose of K₂O for Massai grass is 82 kg ha⁻¹, 120 kg ha⁻¹ for Mombaça grass, 72 kg ha⁻¹ for the Zuri grass, and 81 kg ha⁻¹ for the Tamani grass.

Keywords: grassland fertilization; Maasai; Mombasa; Tamani; Zuri.

1. INTRODUÇÃO

Apesar de sua grande importância para a produção bovina, grande parte das áreas com pastagens encontram-se estabelecidas em áreas marginais de baixa fertilidade natural ou que foram exauridas pelo manejo inadequado, com baixa produtividade de forragem e baixa capacidade de suporte animal (FREIRE et al., 2012). Para aumentar a produtividade dessa cultura é necessário o fornecimento adequado e reposição de nutrientes no solo principalmente para o gênero *Megathyrsus*, visto que possui alta exigência em fertilidade (BONFIM-SILVA et al., 2014). Em sistemas em que se realiza periodicamente a adubação nitrogenada, o potássio torna-se o nutriente mais limitante para aumento do acúmulo de forragem.

O potássio (K) é o segundo macronutriente mais absorvido pelas plantas, que pode limitar a resposta da produção de forrageiras, principalmente as de maior

exigência nutricional (LAVRES JUNIOR et al., 2010; RAIJ, 2011; FREIRE et al., 2012). O K é absorvido pelas raízes na forma catiônica (K⁺), sendo levado pelo xilema para as outras partes da planta, tem movimentação livre pelo interior da planta e não formando compostos orgânicos (FREIRE et al., 2012). Geralmente tem alta solubilidade que propicia o seu esgotamento mais facilmente, em decorrência da absorção pelas plantas e da menor reposição do que foi exportado pelas culturas, como também ocorrência de perdas por lixiviação (FLORES et al., 2016).

Os sintomas de deficiência de K, caracteriza-se com colmos finos, raquícticos e pouco resistentes ao tombamento, folhas pequenas e amareladas ou amarelo alaranjadas, com manchas necróticas nas pontas e margens (FREIRE et al.; 2012). Oliveira et al. (2007), entre os sintomas de capins com deficiência em K, citam coloração parda seguida de necrose apical e marginal das folhas, perfilhamento reduzido,

diminuição do crescimento radicular e alongamento desproporcional do sistema radicular, com menor quantidade de raízes laterais. Resultados desses autores demonstram a alta influência do K sobre os componentes morfológicos em pastagens.

Estudos com adubação potássica em capins tropicais são escassos. Visto a importância do gênero *Megathyrsus* e a necessidade do suprimento de K para as plantas, o objetivo foi identificar a dose de potássio mais adequada para o desenvolvimento de cultivares de *Megathyrsus maximus* (Zuri, Tamani, Massai e Mombaça).

2. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na Universidade Federal do Tocantins, Campus de Araguaína (7° 6' 16" S e 48° 12' 3" W), no período de outubro de 2018 a junho de 2019 (Figura 1). O clima da região é do tipo "Aw" (ALVARES et al., 2013), com estação seca e chuvosa bem definida e precipitação média anual de 1800 mm e temperatura média anual de 25°C. O solo da área experimental é de textura arenosa (Tabela 1), sendo classificado como Neossolo Quartzarênico Órtico típico (SANTOS et al., 2018).

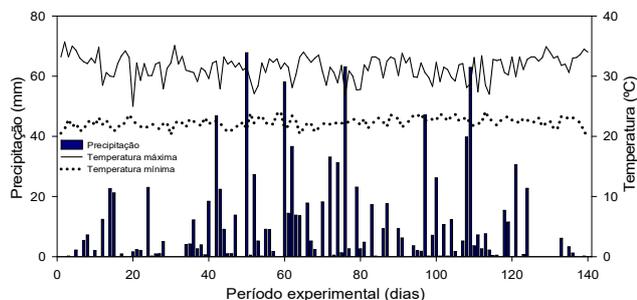


Figura 1. Dados climáticos da área experimental.
Figure 1. Climatic data from the experimental area.

Tabela 1. Parâmetros químicos e granulométricos do solo (camada 0-20 cm) da área experimental.

Table 1. Chemical and granulometric parameters of the soil (layer 0-20 cm) in the experimental area.

Parâmetro	Resultado
pH (CaCl ₂)	4,0
Matéria orgânica (g kg ⁻¹)	3,62
Fósforo (mg dm ⁻³)	3,95
Potássio (cmolc dm ⁻³)	0,003
Cálcio (cmolc dm ⁻³)	1,15
Magnésio (cmolc dm ⁻³)	1,97
Alumínio trocável (cmolc dm ⁻³)	0,09
Acidez Potencial (H+Al) (cmolc dm ⁻³)	2,9
Soma de bases (Ca+Mg+K) (cmolc dm ⁻³)	3,1
Capacidade de Troca Catiônica (cmolc dm ⁻³)	6,1
Saturação por bases (V%)	51,1
Areia (%)	95,9
Silte (%)	0,2
Argila (%)	3,9

P e K disponíveis: extração com Mehlich-1; Ca, Mg e Al trocáveis: extração com KCl; H + Al: extração com acetato de cálcio.

O experimento foi realizado no delineamento em blocos casualizados em esquema fatorial 4x4, com quatro repetições. Os fatores foram cultivares de *Megathyrsus maximus* (Mombaça, Tamani, Massai e Zuri) e doses de K (0, 40, 80 e 120 Kg ha⁻¹), totalizando 64 unidades experimentais, sendo a unidade experimental de 16 m² (4,0 x 4,0 m).

A semeadura ocorreu no mês de novembro de 2018,

utilizando-se 3 kg ha⁻¹ de sementes puras viáveis, com distribuição feita a lanço de forma homogênea em toda a parcela. A correção do solo e adubação de estabelecimento seguiu as recomendações propostas por Vilela et al. (2004).

Sessenta dias após a germinação, compreendido o período de estabelecimento das gramíneas, teve o início do período de avaliação, correspondendo todo período chuvoso e início da estiagem.

Foram avaliadas as variáveis: altura de plantas (AP), número de perfilhos (PER), massa seca total (MST), massa seca das folhas (MSF), massa seca de colmos (MSC), massa seca de material morto (MSMM) e índice de área foliar (IAF).

A AP foi realizada com régua graduada medindo-se do solo a altura média do dossel da forrageira. O número de perfilhos foi obtido por contagem manual com auxílio de quadro metálico de 1,0 m x 0,15 m. Estimou-se a massa de forragem a partir da colheita do material vegetal presente em quadro metálico de 1,0 m x 0,5 m. O corte de avaliação ocorreu a cada 28 dias e adotou-se as seguintes alturas de resíduo pós-desfolhação: 30 cm os capins Tamani e Massai e 35 cm para Mombaça e Zuri.

Após a colheita da forragem realizou-se a pesagem e a separação dos componentes morfológicos (lâminas foliares, colmo e material morto). Todo o material vegetal foi submetido a secagem em estufa a 55°C por 72 horas e posterior pesagem.

A soma dos componentes morfológicos compusera a massa seca de forragem. Para realização do cálculo do IAF, foram separadas lâminas foliares totalmente expandidas e intactas, seccionadas a partir de sua base, em frações de 10 cm, até a totalização de 50 pedaços de 10 cm de comprimento cada (ALEXANDRINO et al., 2005). Em seguida, mediu-se a largura média das 50 frações, somando-se os valores.

$$IAF = \{ [PLFV * (SL * 100) / P50] * 1 / AQ / 10^6 \} \quad (01)$$

em que: PLFV = peso, em gramas, de lâmina foliar verde, obtido pelo método do quadrado; SL = soma das larguras das 50 frações de 10 cm; P50 = peso das 50 frações, em gramas; AQ = área do quadrado utilizado (0,50 m²).

Os dados foram submetidos à análise estatística descritiva para caracterização e teste de normalidade, seguido pela análise de variância e, quando significativos (P ≤ 0,05), utilizou-se o teste de Tukey para comparação dos capins e análise de regressão quadrática para as doses de potássio.

3. RESULTADOS

Com relação a resposta das diferentes cultivares (cv.) de *Megathyrsus maximus* avaliadas, houve significância (p < 0,05) nas variáveis ALT, PER, MST, MSF e MSC (Tabela 2). Já para as variáveis MSMM e IAF não houve diferença significativa (p > 0,05) entre as forrageiras avaliadas.

Em relação a resposta das plantas em função da dose de potássio fornecida, para a variável massa seca de forragem, as cultivares Massai, Mombaça, Tamani e Zuri ajustaram-se ao modelo de regressão quadrática (p < 0,05) (Figura 2). A dose máxima recomendada de K₂O para o capim Massai é de 82 kg ha⁻¹, 120 kg ha⁻¹ para o capim Mombaça, 72 kg ha⁻¹ para o capim Zuri, e 81 kg ha⁻¹ para o capim Tamani.

Em relação a resposta das plantas em função da dose de potássio fornecida, para a variável massa seca de folhas, as cultivares Massai, Mombaça, Tamani e Zuri ajustaram-se ao

modelo de regressão quadrática ($p < 0,05$) (Figura 2). A dose máxima recomendada de K_2O para o capim Massai é de 84 kg ha^{-1} , 105 kg ha^{-1} para o capim Mombaça, 53 kg ha^{-1} para o capim Zuri, e 88 kg ha^{-1} para o capim Tamani.

Com relação a MSMM (Figura 4), apenas as cultivares se ajustaram ao modelo de regressão linear. Observou-se aumento de material morto à medida que eram aumentadas

as doses de K_2O aplicado ao solo.

Como pode-se observar na Figura 5. As cultivares se ajustaram ao modelo de regressão polinomial para variável massa seca de colmos para aplicação das doses de K_2O . A maior dose recomendada de K_2O para o capim Massai é de 73 kg ha^{-1} , 65 kg ha^{-1} para o capim Mombaça, 53 kg ha^{-1} para o capim Zuri, e 35 kg ha^{-1} para o capim Tamani.

Tabela 2. Médias da produção dos três ciclos dos cultivares (Zuri, Mombaça, Massai e Tamani) sob diferentes doses de potássio.

Table 2. Average production of the three cycles of cultivars (Zuri, Mombaça, Massai and Tamani) under different doses of potassium.

Variável	Cultivares				Média	CV (%)
	Zuri	Mombaça	Massai	Ramri		
ALT-M	56,0 A	50,7 A	53,0 A	34,2 B	48,5	28,1
MST	2731,2 A	2089,8 AB	1947,4 B	1501,1 B	5067,3	33,9
MSF	2241,5 A	1829,7 AB	1690,33 B	1391,8 B	1788,3	27,4
MSC	406,4 A	187,3 B	209,8 AB	23,2 B	206,7	1,1,7
MSMM	83,2 A	47,2 A	47,2 A	86,1 A	72,3	68,6
NP	568,2 C	500,1 C	953,9 B	1287,4 Q	827,4	20,4
IAF	1,579 A	1,408 A	2,000 A	2,3 A	1,8	69,8

CV: coeficiente de variação; AP: cm; MST, MSF, MSC, MSMM: kg ha^{-1} ; IAF: cm^2 . médias seguidas de letras distintas na mesma linha, diferem entre si pelo teste de tukey a 5% de significância.

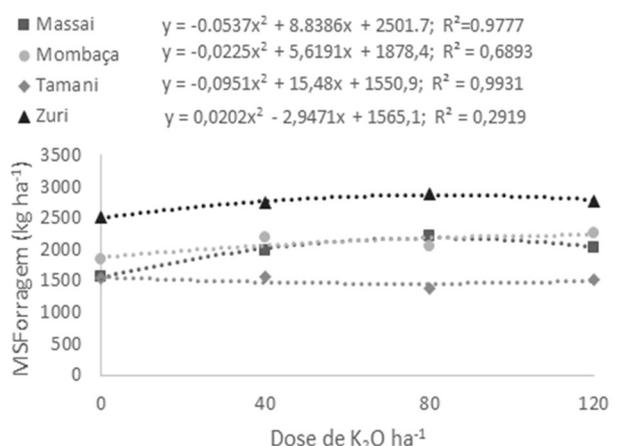


Figura 2. Massa seca de forragem de cultivares de *Megathyrsus maximus* em resposta a doses de adubação potássica.

Figure 2. Dry mass of forage of *Megathyrsus maximus* cultivars in response to doses of potassium fertilizer.

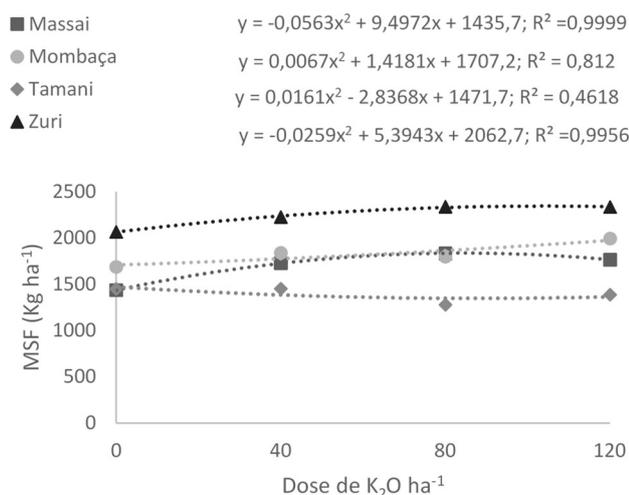


Figura 3. Produção de massa seca de folhas (MSF) sob diferentes doses de potássio, onde também não se teve efeito na produção de MSF.

Figure 3. Production of leaf dry mass (MSF) under different doses of potassium, where there was also no effect on MSF production.

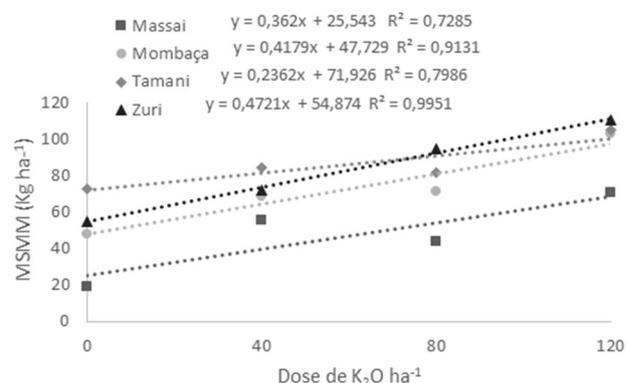


Figura 4. Produção de massa seca de material morto (MSMM), em diferentes doses de potássio.

Figure 4. Production of dry mass of dead material (MSMM), at different doses of potassium.

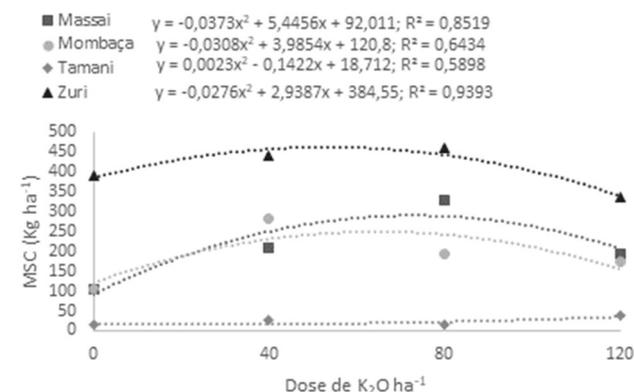


Figura 5. Produção de massa seca de colmo (MSC), sob diferentes doses de potássio, onde também não teve efeito na produção MSC.

Figure 5. Production of stalk dry mass (MSC), under different doses of potassium; it also had no effect on MSC production.

4. DISCUSSÃO

O cv. Tamani obteve menor altura por ser de porte mais baixo e de alta exigência na fertilidade do solo, onde nessas condições a forrageira não conseguiu atingir maiores alturas de corte. Diante disso já era esperado que os demais cultivares apresentassem altura maior, por serem de porte mais alto podendo alcançar alturas superiores às encontradas

nesse trabalho (ALEXANDRINO et al., 2011).

Para a massa seca de forragem das plantas, a cultivar Zuri foi superior as cultivares Massai e Tamani, mas semelhante estatisticamente ao Mombaça. O cv. Mombaça apresentou produção intermediária entre as outras cvs. Avaliadas. A elevada produção de MST está correlacionada com as alturas de resíduos no dorsel forrageiro, onde obtivemos menos alturas de resíduos para Massai e Tamani comprometendo sua produção de forragem em função do seu período de descanso. (CÂNDIDO et al., 2005; ALEXANDRINO et al., 2005)

Semelhante a massa seca de forragem, para massa seca de folhas as plantas da cv. Zuri foram superiores para produção de laminar foliar em relação as cvs. Massai e Tamani, e semelhante ao cv. Mombaça. Pois sua produção entorno de 28 e 33T ha⁻¹ ano⁻¹ respectivamente (Jank et al., 2013; Embrapa, 2018), sendo superiores ao massai e tamani que produzem aproximadamente 21 a 15 t ha⁻¹ ano⁻¹ respectivamente (LUNA et al., 2014). No entanto, o Massai se mostrou com produção de MST e MSF iguais ao Mombaça (EUCLIDES, et al., 2008). Esse resultado pode ser explicado pela boa tolerância do massai a solos ácidos e de baixa fertilidade do solo, (LUNA et al., 2014) que permitiu ter produção igual ao Mombaça, de ante das condições que lhe foram condicionadas.

Com relação a MSC, a cv. Zuri foi superior significativamente as cvs. Mombaça e Tamani, no entanto semelhante a cv. Massai. A cv. Massai apresentou valores intermediários para produção de colmos quando comparada as demais cvs. avaliadas. Tendo em vista que a cv. Massai é altamente precoce, com altas taxas de florescimentos ao longo do ano comprometendo o seu aposte nutricional e morfológico (Embrapa Gado de Corte, 2001); neste trabalho observou-se que o capim Massai apresentou uma elevada produção de sementes afetando negativamente a produção de colmo. O zuri apesar de ter obtido maior produção de colmo por influência de sua baixa densidade de perfilho comparada a do Massai e Tamani, não chegou a afetar estatisticamente sua produção de folhas.

Para a MSMM o efeito foi linear. (GURGEL et al., 2017) trabalhando com cv massai em alturas de pós pastejo a 15 e 25 cm de resíduo encontrou maiores valores para MSMM manejada a 25 cm de resíduo, comprometendo a apreensão e aproveitamento da forragem pelos animais.

Para variável NP, a cultivar Tamani apresentou um maior número de perfilhos em comparação as demais cultivares avaliadas (Graciano et al., 2017), (1287 perfilhos m⁻²). O cultivar Massai foi inferior ao Tamani, no entanto superior as cultivares Mombaça e Zuri. Períodos de cortes prolongados e alturas mais elevadas do dossel forrageiro contribui negativamente para o alongamento de haste (Alexandrino et al., 2011) o que corroboram para menor densidade de perfilhos e consequentemente menor densidade de folhas/m⁻² e períodos menores de descanso a planta é sujeita a frequência maior de cortes tendo como consequência maior produção de perfilhos.

Para variável IAF não houve diferença significativa (p>0,05) entre as cultivares avaliadas, com média de IAF de 1,8 cm². diante disso o que se pode observar é que para o IAF não houve, diferença (P>0,05) para nenhum dos cultivares, no entanto quando a planta intercepta 95% de luz incidente obtém-se o valor de IAF crítico, onde nessas condições as plantas estão sendo manejadas em alturas muito elevadas tendo como consequência o alongamento de haste comprometendo toda a estrutura do dossel forrageiro, porem nesse trabalho não houve alongamento de haste que possa ter comprometido a densidade de plantas m⁻² para as

cultivares analisadas (BORGES et al., 2011).

A massa seca de forragem do cv Massai ajustou-se ao modelo de regressão quadrático, com dose de máxima eficiência de 80 kg ha⁻¹ de K₂O aplicado, sendo produção de MST de 2174 kg ha⁻¹. Costa et al. (2012) trabalhando com capim Mombaça cultivados em vasos sob diferentes doses de potássio, encontrou uma melhor eficiente de utilização da dose de potássio para MS com aplicação de 60g/m³ de potássio.

Para massa seca de folhas, foram influenciadas pela adubação potássica. As máximas produtividades para produção de folhas foram de 2426 e 1876 kg ha⁻¹, respectivamente para Zuri e Massai, porem as doses de potássio não influenciaram para produção de massa seca de folhas. A fonte de potássio utilizada foi KCL que ao entrar em contato com solo é de alta solubilidade (Nascimento et al., 2008), podendo ter maiores perdas do nutriente quando em altas concentrações na superfície do solo (Duarte et al. 2013) trabalhando com três fontes de potássio, termopotássio farelado fino, termo potássio granulado e cloreto de potássio (KCL) encontraram maiores perda de potássio por lixiviação com as fontes de KCL, sendo 87 vezes maior quando comparada as fontes de termopotássio, onde maiores doses de potássio nos solos acarretam em maiores perdas por lixiviação (RAIJ et al., 2011).

A provável explicação para esses resultado foi em detrimento a aplicação do nitrogênio juntamente ao potássio, onde o nitrogênio limitou a absorção de potássio pelas plantas, no entanto a melhor eficiente de utilização do potássio na relação N:K de 2:1 (Rodrigues et al., 2013) se obtém melhor absorção tanto do potássio quanto do nitrogênio, como as doses de potássio não foram divididas em cada ciclo, a aplicação foi feita em uma relação 1:1 contribuindo para que no final as doses de K₂O não influenciasse nos componentes morfológicos.

As cultivares Massai e Zuri não se ajustaram aos modelos propostos. Provavelmente as doses de nitrogênio limitaram a absorção de potássio promovendo efeito negativo na produção de colmo (Xavier, 2014) ao avaliar a produção do capim piatã sob doses nitrogênio x potássio encontrou um decréscimo de 48,43% nas concentrações de potássio quando foi utilizado doses máximas de nitrogênio (400 mg dm⁻³). (Costa et al. 2008) também encontraram resultados semelhantes a esse trabalho que mostram efeitos isolados do nitrogênio e potássio. Primavesi et al. (2006) verificaram que doses crescentes de nitrogênio aumentam as concentrações de potássio nos tecidos das plantas, e quando se utiliza uma maior relação K:N as concentrações de potássio diminuem, como mostra nesse trabalho as maiores doses de K obtiveram menores valores para produção de colmo.

5. CONCLUSÕES

Com base nesse trabalho, levando em consideração a massa seca de forragem, conclui-se que a dose recomendada de K₂O para o capim Massai é de de 82 kg ha⁻¹, 120 kg ha⁻¹ para o capim Mombaça, 72 kg ha⁻¹ para o capim Zuri, e 81 kg ha⁻¹ para o capim Tamani.

6. REFERÊNCIAS

- ALEXANDRINO, E.; GOMIDE, J. A.; GOMIDE C. A. M. Crescimento e desenvolvimento do dossel de Panicum maximum cv. Mombaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, p. 2164-2173, 2005. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982005000700002>
- ALEXANDRINO, E.; CANDIDO, M. J. D.; GOMIDE, J. A. Fluxo de biomassa e taxa de acúmulo de forragem em

- capim | Mombaça mantido sob diferentes alturas. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 12, n. 1, p. 59-71, 2011.
- BONFIM-SILVA, E. M.; SANTOS, C. C.; SILVA, T. J. A.; SCARAMUZZA, W. L. M. P. Concentration of nitrogen, phosphorus and potassium in tropical grasses fertilized with wood ash in Cerrado Oxisol. **African Journal of Agricultural Research**, v. 9, n. 5, p. 549-555, 2014. <https://doi.org/10.5897/AJAR2013.8278>
- BORGES, C. A. D.; RIBEIRO, E. L. D.; MIZUBUTI, I. Y.; DA SILVA, L. D. F.; PEREIRA, E. S.; ZARPELON, T. G.; CONSTANTINO, C.; FAVERO, R. Replacement of whole corn grain by oat grain on performance of feedlot lambs receiving high grain diets. **Semina-Ciencias Agrarias**, v. 32, p. 2011-2020, 2011.
- CÂNDIDO, M. J. D.; ALEXANDRINO, E.; GOMIDE, C. A. M.; GOMIDE, J. A.; PEREIRA, W. E. Período de descanso, valor nutritivo e desempenho animal em pastagem de *Panicum maximum* cv. Mombaça sob lotação intermitente. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.34, n.5, p.1459-1467, 2005. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982005000500005>
- COSTA, N. L.; PAULINO, V. T.; CARNEIRO, M. S. S.; MAGALHÃES, J. A.; XAVIER, T. F.; NASCIMENTO, L. E. S.; FURTADO, F. M. V. Produção e composição química de *Panicum maximum* cv. Mombaça sob diferentes níveis de potássio. **PubVet**, v. 6, n. 21, e1388, 2012. <https://doi.org/10.22256/pubvet.v6n21.1388>
- DUARTE, I. N.; PEREIRA, H. S.; KORNDÖRFER, G. H. Lixiviação do potássio proveniente do termopotássio. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 32, n. 2, p. 195-200, 2013. <https://doi.org/10.1590/S1983-40632013000200003>
- EMBRAPA GADO DE CORTE. **BRS Tamani, forrageira híbrida de *Panicum maximum***. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2015. 2p. (Folder)
- EMBRAPA. **BRS Zuri *Panicum maximum*. BRS Zuri, produção e resistência para a pecuária**. Disponível em: <www.embrapa.br/gado-de-corte/busca-de-publicacoes/-/publicacao/984985/brs-zuri-panicum-maximum-brs-zuri-producao-e-resistencia-para-a-pecuaria>. Acesso em: 13 abr. 2018.
- EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M. C. M.; ZIMMER, A. H.; JANKI, L.; OLIVEIRA, M. P. Avaliação dos capins Mombaça e Massai sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 1, p. 18-26, 2008.
- FLORES, R. A.; CUNHA, P. P.; CAIONE, G. Manejo do potássio na região do cerrado. In: FLORES, R. A.; CUNHA, P. P. (Eds.). **Práticas de manejo do solo para adequada nutrição de plantas no cerrado**. Goiânia: Gráfica UFG, 2016. 409p.
- FREIRE, F. M.; COELHO, A. M.; VIANA, M. C. M. SILVA, E. A. Adubação nitrogenada e potássica em sistemas de produção intensiva de pastagens. **Informe Agropecuário**, v. 33, n. 266, p. 60-68, 2012.
- GURGEL, A. L. C.; DIFANTE, G. S.; EMERENCIANO NETO, J. V. et al. Estrutura do pasto e desempenho de ovinos em capim-massai na época seca em resposta ao manejo do período das águas. **Boletim de Indústria Animal**, v. 74, n. 2, p. 86-95, 2017.
- JANK, L.; DE LIMA, E. A.; SIMEÃO, R. M.; ANDRADE, R. C. Potential of *Panicum maximum* as a source of energy. **Tropical Grasslands**, v. 1, p. 92-94, 2013.
- LAVRES JUNIOR, J.; SANTOS JUNIOR, J. D. G.; MONTEIRO, F. A. Nitrate reductase activity and spad readings in leaf tissues of guinea grass submitted to nitrogen and potassium rates. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 34 p. 801-809, 2010. <https://doi.org/10.1590/S0100-06832010000300022>
- LUNA, A. A.; DIFANTE, G. dos S.; MONTAGNER, D. B.; EMERENCIANO NETO, J. V.; DE ARAÚJO, I. M. M.; DE OLIVEIRA, L. E. C. Características morfológicas e acúmulo de forragem de gramíneas forrageiras, sob corte. **Bioscience Journal**, v. 30, n. 6, p. 1803-1810, 2014.
- NASCIMENTO, M.; MONTE, M. B. M.; LAPIDO-LOUREIRO, F. E. Agrominerais: potássio. In: LUZ, A. B.; LINS, F. (Eds.). **Rochas e minerais industriais: usos e especificações**. 2. ed. Rio de Janeiro, CETEM/MCT, 2008. p. 175-200.
- OLIVEIRA, P. P. A.; MARCHELIN, W.; LUZ, P. H. C.; HERLING, V. R. **Guia de identificação de deficiências nutricionais em *Brachiaria brizantha* cv. Marandu**. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2007. 38p. (Comunicado Técnico, 76)
- PRIMAVESI, A. C.; PRIMAVESI, O.; ORRÊA, L. A.; SILVA, A. G.; CANTARELLA, H. Nutrientes na fitomassa de capim-marandu em função de fontes e doses de nitrogênio. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, v. 30, n. 3, p. 562-568, 2006.
- RAIJ, B. VAN. **Fertilidade do solo e manejo de nutrientes**. Piracicaba: IPNI, 2011. 420p.
- RODRIGUES, A. A.; MENDONÇA, R. M. N.; SILVA, A. P.; SILVA, S. M. Nutrição mineral e produção de abacaxizeiro 'pérola', em função das relações K/N na adubação. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 35, n. 2, p. 625-633, 2013.
- SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C.; OLIVEIRA, V. A.; LUMBRELLAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A.; ARAUJO FILHO, J. C.; OLIVEIRA, J. B.; CUNHA, T. J. F. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5. ed. Brasília, DF: Embrapa, 2018. 356p.
- VILELA, L.; MARTHA JUNIOR, G. B.; BARIONI, L. G.; BARCELLOS, A. O. Adubação na recuperação e na intensificação da produção animal em pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 2004, **Anais...** Piracicaba. Fertilidade do solo para pastagens produtivas. Anais. Piracicaba: FEALQ, 2004. p. 425-472.

Agradecimentos: Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelas bolsas concedidas

Contribuição dos autores: Ambos os autores estiveram envolvidos em todas as etapas do artigo e leram e concordaram do artigo e concordaram com a versão final do manuscrito.

Disponibilização de dados: Os dados do estudo poderão ser obtidos mediante solicitação ao autor correspondente, via e-mail.

Conflito de interesses: Os autores declaram não haver conflito de interesses. As entidades de apoio não tiveram qualquer papel na concepção do estudo; na coleta, análise ou interpretação de dados; na redação do manuscrito ou na decisão de publicação dos resultados.