

## FONTES ALTERNATIVAS DE POTÁSSIO PARA A NUTRIÇÃO DA *BRACHIARIA BRIZANTHA* CV MARANDU

**Vanessa Martins<sup>(2)</sup>; Ana Stella Gonçalves<sup>(3)</sup>; Maurício Cunha Almeida Leite<sup>(3)</sup>; Luiz Roberto Guimarães Guilherme<sup>(4)</sup>, Giuliano Marchi<sup>(5)</sup>, Éder de Souza Martins<sup>(5)</sup>**

<sup>(1)</sup> Trabalho executado com recursos do CNPq

<sup>(2)</sup> Doutoranda no curso de Pós Graduação em Ciência do Solo Universidade Federal de Lavras MG (UFLA) – [nessaufufla@yahoo.com.br](mailto:nessaufufla@yahoo.com.br); <sup>(3)</sup> Graduandos em Agronomia; Universidade Federal de Lavras (UFLA); <sup>(4)</sup> Professor associado DCS - UFLA, <sup>(5)</sup> Pesquisadores – Embrapa Cerrados.

**RESUMO:** As gramíneas forrageiras são relativamente exigentes em potássio (K), principalmente em sistemas intensivos de exploração das pastagens. O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos de fontes alternativas de nutrientes na produção e nutrição do capim Marandu cultivado em casa de vegetação. O experimento foi conduzido em vasos com 5 kg preenchidos com um Latossolo Vermelho Amarelo distrófico de textura média, com teor de K (Mehlich-1) de 0,06 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> no solo em delineamento inteiramente casualizado. Os tratamentos foram distribuídos em arranjo fatorial 5 x 10 x 3, sendo cinco doses de potássio (0, 150, 300, 450 e 600 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O) e nove fontes alternativas de nutrientes (verdete, 25C:75V, verdete tratado com NH<sub>4</sub>OH, ultramáfica, 25C:75U, fonolito, 25C:75F, resíduo de mineração, 25C:75R) e KCl com três repetições. As fontes alternativas de nutrientes foram aplicadas e incorporadas ao solo, deixando-os em incubação por um período de 45 dias, com a umidade de 70% da capacidade de campo. Foram semeadas 30 sementes por vasos, fez o desbaste deixando cinco plantas por vasos. Após 60 dias após o desbaste foi feito o 1º corte das plantas, os demais cortes foram feitos 40 dias depois, totalizando 4 cortes. Quantificou-se a matéria seca (MS) nas partes das plantas, (folhas + colmo + bainha) e raiz. Determinou-se o teor de potássio na parte aérea e a eficiência agrônômica (E.A) das rochas. A adubação potássica proporcionou incrementos na produção de matéria seca. A EA da mistura 25C:75R e da ultramáfica foram maiores que a do KCl.

**Termos de indexação:** capim Marandu, massa seca, eficiência agrônômica.

### INTRODUÇÃO

No Brasil a área de pastagem com espécies cultivadas está em torno de 115 milhões de

hectares, destacando-se, nessa categoria, o gênero *Brachiaria*; enquanto a área com pastagem nativa é de 144 milhões, onde predominam centenas de espécies nativas. As pastagens constituem-se na forma mais prática e econômica de alimentação de bovinos, tendo o Brasil uma extensa área territorial e condições climáticas favoráveis. O capim Marandu é muito difundido, possui boa tolerância à seca e à cigarrinha, alta facilidade de estabelecimento, de cobertura do solo, alta resposta a adubação e baixa tolerância a solos ácidos e ao encharcamento.

A aplicação de fertilizantes de rochas em ambiente tropical tem muitas vantagens, pois a taxa de dissolução das rochas e minerais e a reação entre as superfícies dos minerais com a solução do solo é acelerada sob altas temperaturas e regimes de umidade, o potencial de aplicação de minerais contidos nas rochas é elevada, pois os solos são caracterizados por baixos teores de nutrientes por causa do elevado intemperismo e lixiviação, e assim altamente receptivo a adição de nutrientes em quantidades elevadas quando comparadas com a aplicação em solos de condições temperadas. Por essa razão, essas rochas têm sido objeto de estudos visando suprir o fornecimento de K na produção e nutrição da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu.

### MATERIAL E MÉTODOS

As amostras de um Latossolo Vermelho Amarelo distrófico de textura média, foram coletadas no município de Itutinga, MG, na camada de 0-20 cm. A análise do solo apresentou as seguintes valores: pH (água) = 4,6; K<sup>+</sup> = 22,6 mg dm<sup>-3</sup>; S = 10,3 mg dm<sup>-3</sup>; P = 0,42 mg dm<sup>-3</sup>; Ca<sup>2+</sup> = 0,2 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Mg<sup>2+</sup> = 0,1 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Al<sup>3+</sup> = 0,35 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; (H+Al) = 3,43 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; SB = 0,36 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; CTC a pH 7,0 (T) = 3,78 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Fe = 18,1 mg dm<sup>-3</sup>; Zn = 2,52 mg dm<sup>-3</sup>; Cu = 0,71 mg dm<sup>-3</sup>; B = 0,1 mg dm<sup>-3</sup>; Mn = 0,1 mg dm<sup>-3</sup>; areia = 692 g kg<sup>-1</sup>; silte = 25 g kg<sup>-1</sup>; argila =

283 g kg<sup>-1</sup>. Os extratores foram: KCl 1 mol L<sup>-1</sup> para Ca, Mg e Al; Mehlich-1 de K, P, Fe, Zn, Mn, Cu e Na.

As rochas foram aplicadas e incorporadas ao solo de cada vaso (5 kg de solo por vaso), colocados em casa de vegetação, deixando-os em um período de incubação de 45 dias, com a umidade em torno de 70 % da capacidade de campo.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado em arranjo fatorial 10 x 5 x 3, sendo nove fontes alternativas de nutrientes (fonolito, mistura de fonolito(25:75F), verdete, mistura de verdete (25:75V), verdete tratado com NH<sub>4</sub>OH e calcinado (Verdete NH<sub>4</sub>OH), ultramáfica, mistura de ultramáfica (25:75U), resíduo de mineração de manganês e sua mistura (25:75R), as misturas constam com 25% de calcário e calcinadas a 800°C por uma hora em mufla, cinco doses de potássio (0, 150, 300, 450 e 600 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O) e KCl em três repetições.

A quantidade de rocha e resíduo aplicada ao solo foi definida com base na concentração total de óxido de potássio (K<sub>2</sub>O), sendo, verdete 5,10% (Cedro de Abaeté, MG), ultramáfica 3,10% (Lages, SC), fonolito 5,45% (Planalto de Poços de Caldas, MG), resíduo 10,3% (Sete Lagoas, MG), pelo método 3052 USEPA (1998).

Após o período de incubação, amostras de solo foram coletadas e feitas as análises de fertilidade para complementar os nutrientes necessários ao cultivo do capim Marandu, foi adicionadas ao solo quantidades suficientes de macronutrientes (N e P 300, Mg 30 e S 50 mg dm<sup>-3</sup>) e micronutrientes (B 0,5; Mn 5,0; Zn 5,0; Mo 0,1 e Cu 1,5 mg dm<sup>-3</sup>), na forma de reagentes PA, tendo como referência Malavolta (1980). Os nutrientes foram aplicados em forma de solução e misturados ao solo para maior uniformização. O nitrogênio e o KCl foram parcelados em três aplicações iguais. A calagem foi feita apenas no tratamento controle e KCl para elevação do saturação de base para 50% conforme critério recomendado pela Comissão... (1999), na relação Ca:Mg 3:1.

Foram semeadas 30 sementes por vasos, após sete dias houve a emergência das mesmas, dez dias após a emergência fez o desbaste deixando cinco plantas por vasos e aplicado 1/3 de KCl correspondente de cada dose. Após 60 dias do desbaste foi feito o 1º corte das, os demais cortes foram feitos após 40 dias do anterior, totalizando 4 corte e 5 coletas de solos.

Com o objetivo de se avaliar o teor de nutriente

na parte aérea da planta, foram separadas em: parte aérea e raiz. Todo o material colhido foi lavado em água destilada e colocado para secar em estufa de circulação forçada de ar a 65°C até massa constante e posteriormente pesados e moídos em moinho do tipo Wiley. Após a moagem, as amostras de cada componente da parte aérea de todos os cortes das plantas foram encaminhadas para determinação do teor de K conforme método descrito por Malavolta et al. (1997). O K foi determinado pelo método de fotometria de chama após a digestão nítrico-perclórica.

Após o último corte da parte aérea, as raízes foram separadas e lavadas em água corrente, utilizando-se de um conjunto de peneiras com malha de 0,25 e 1,00 mm. A seguir, as raízes foram colocadas para secar em estufa com circulação forçada de ar a 70°C até peso constante, para determinação da produção de massa seca.

Foi determinada a eficiência agrônômica (E.A) das rochas para a produção de matéria seca (MS), considerando o cloreto de potássio (KCl) como referência, descontando a matéria seca da testemunha (tratamento não adubado com K)

$$\%EA = \frac{\text{Produção MS (fertilizante)} - \text{Produção MS (Testemunha)}}{\text{Produção MS (KCl)} - \text{Produção MS (Testemunha)}}$$

Os dados obtidos foram submetidos à análise de regressão por meio do software estatístico SISVAR 5,3 ® Ferreira (2008), e os gráficos utilizando o software SIGMAPLOT 11.0.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estado nutricional das plantas tem efeito nas propriedades de crescimento de suas raízes Eshel e Waisel (1996). A produção de massa seca das raízes nos tratamentos com ultramáfica e sua mistura 25C:75U apresentou ajuste ao modelo quadrático e os demais tratamentos ajuste linear, com exceção do verdete, 25C:75V, verdete tratado com NH<sub>4</sub>OH e fonolito que não foi significativo. Os tratamentos com ultramáfica, 25C:75U, resíduo, 25C75R excederam a produção em relação ao KCl (figura 1).

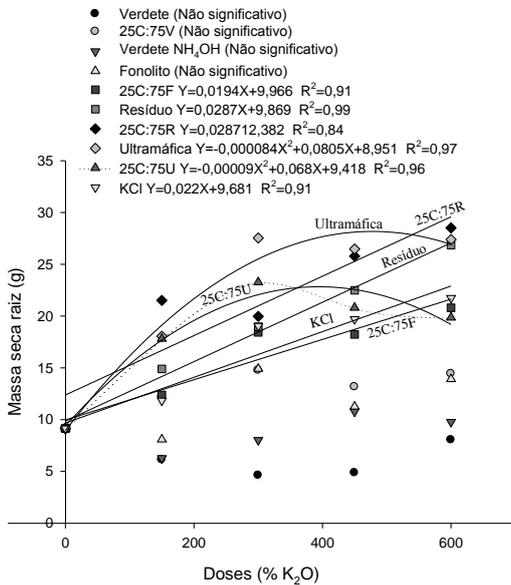


Figura 1. Massa seca de raiz de braquiária (g/vaso) em função da aplicação de doses de  $K_2O$  em quatro cultivos.

Analisando a massa seca total (folha+colmo+raiz) dos quatro corte, houve resposta positiva às doses de  $K_2O$  aplicadas pelas diferentes fontes de K, com exceção do verdete tratado com  $NH_4OH$ . As misturas 25C:75R, ultramáfica e 25C:75U apresentaram rendimento de matéria seca, 9,8, 8,0, 3,1% respectivamente maior quando comparado com a produção do KCl e o resíduo, 25C:75F, 25C:75V, fonolito, verdete  $NH_4OH$  e verdete 6,8, 16,3, 27,6, 27,7,46,1 e 55,9% menor (figura 2).

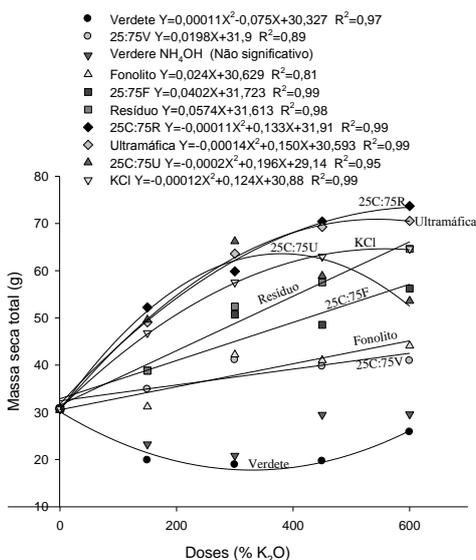


Figura 2. Massa seca total parte aérea do capim Marandu (g/vaso soma de folha, colmo e raiz dos 4 corte) em função da aplicação de doses de  $K_2O$  em quatro cultivos, o primeiro com 60 e os demais com 45 dias.

Em amostras de um Latossolo Vermelho distrófico de textura média do Noroeste do Paraná ( $0,6 \text{ mmolc dm}^{-3}$  de K), Faquin et al. (1995) avaliaram o desenvolvimento de *Brachiaria decumbens* adubada com K, observaram que a massa seca da parte aérea dessa gramínea é significativamente incrementada ao se elevar o suprimento de K. Na soma dos cortes, o aumento de produção de massa seca foi quase quatro vezes maior do que o tratamento sem K, e para o presente trabalho esse aumento na matéria seca total foi de 8,3 (25C:75R), 8,1 (ultramáfica), 7,5 (KCl), 7,2 (25C:75U), 6,9 (resíduo), 5,1 (fonolito), 5,2 (25C:75V), 3,6 (verdete  $NH_4OH$ ) e 2,7 (verdete) vezes maior que o tratamento sem aplicação de K (figura 2).

Carvalho et al. (1991) constatou sintomas de deficiência de K na *Brachiaria decumbens* quando as concentrações na parte aérea encontravam-se menores  $10000$  e  $15000 \text{ mg kg}^{-1}$  de K, esses sintomas não foram verificado neste experimento mesmo apresentando teores de K menor (figura 3). Os maiores teores quantificados na parte aérea foram nos tratamentos, resíduo e sua mistura (25C:75R).

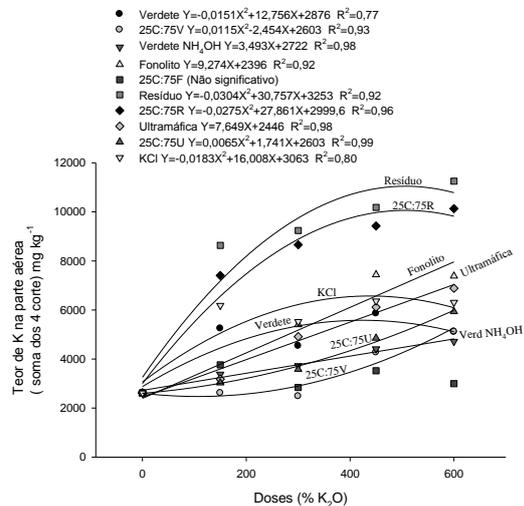


Figura 3. Teor de K na parte aérea do capim Marandu ( $\text{mg kg}^{-1}$ ) em função da aplicação de doses de  $K_2O$  em quatro cultivos, o primeiro com 60 e os demais com 45 dias. (Soma das quatro coletas).

A maior eficiência agrônômica em relação à produção de matéria seca foi: 25:75R > ultramáfica > KCl > 25:75U > resíduo > 25:75F > fonolito > 25:75V > verdete  $NH_4OH$  > verdete, sendo que para os dois últimos o valor foi negativo (tabela 1).

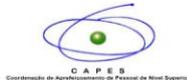
## CONCLUSÕES

A produção de massa seca da parte aérea é dependente do suprimento de potássio.

A ultramáfica e a mistura 25C:75R apresentaram as maiores eficiências agrônomicas para a produção de matéria seca da parte aérea do capim Marandu.

De acordo com o estudo em casa de vegetação a adubação potássica proporcionou incrementos na produção de gramíneas forrageiras estabelecidas em solos com teores baixos ou muito baixos de potássio.

## AGRADECIMENTOS



## REFERÊNCIAS

CARVALHO, M.M.; MARTINS, C.E.; VERNEQUE, R. da S.; SIQUEIRA, C. Resposta de uma espécie de braquiária à fertilização com nitrogênio e potássio em um solo ácido. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.15, p.195-200, 1991.

COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. Interpretação dos resultados de análises de solos. In: RIBEIRO, A.C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ V., V. H., eds. *Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais*, 5ª Aproximação. Viçosa, MG, 1999. 310p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Manual de método de análise de solo. 2.ed. Rio de Janeiro, 1997. 212p.

ESHEL, A. & WAISEL, Y. Multifunction and multifunction of various constituents of one root system. In: WAISEL, Y., ESHEL, A. & KAFKAFI, U., ed. *Plant roots: The hidden half*. 2. ed. New York, Marcel Dekker, 1996. p.175-192.

FAQUIN, V.; HOFFMANN, C.R.; EVANGELISTA, A.R.; GUEDES, G.A.A. O potássio e o enxofre no crescimento da braquiária e do colônio em amostras de um Latossolo da região Noroeste do Paraná. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.19, p.87-94, 1995.

FERREIRA, D. F. SISVAR: Um programa para análises e ensino de estatística. *Revista Symposium*, v. 6, n. 2, p. 36-41, 2008.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. (1997) Avaliação do estado nutricional de plantas. Piracicaba: Potafos, 319p.

MALAVOLTA, E. Elementos de nutrição mineral de plantas. São Paulo: Agronômica Ceres, 1980. 251p.

USEPA – UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical and Chemical Methods : microwave assisted acid digest of sediments, sludges, soils and oils, SW - 846; U.S. Government Printing Office: Washington, DC, 1998.

Tabela 1. Eficiência agrônômica (E.A) das rochas para a produção de matéria seca (MS), considerando o cloreto de potássio (KCl) como referência

Doses %K <sub>2</sub> O	Resíduo	25:75R	Fonolito	25:75F	25:75V	Verdete	V.NH <sub>4</sub> OH	Ultramáf	25:75U	KCl
Eficiência agrônômica (%)										
150	72,89 b	135,1 a	20,73 c	66,77 b	21,70 c	-65,36 d	-48,27 d	115,25 a	80,74 b	100 a
300	85,58 a	118,6 a	41,12 b	44,38 b	38,72 b	-46,97 c	-20,12 c	135,21 a	119,40 a	100 a
450	82,76 b	124,6 a	31,87 c	55,13 b	27,57 b	-35,47 d	-1,0 d	120,21 a	85,04 b	100 a
600	102,54 b	137,2 a	42,03 c	77,35 b	33,92 c	-14,83 d	-3,51 d	123,76 a	80,87 b	100 b
Média	85,94	128,88	33,94	60,91	30,48	-40,66	-18,22	123,61	91,51	100

Médias seguidas por letras distintas na mesma linha diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Scott Knott.