PUBVET, Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia.

Resposta de *Paspalum atratum* cv. Pojuca a níveis de potássio

Newton de Lucena Costa¹, Claudio Ramalho Townsend², Ricardo Gomes de Araújo Pereira², João Avelar Magalhães³, Valdinei Tadeu Paulino⁴, Antônio Neri Azevedo Rodrigues⁵, Lucia Elenícia da Silva Nascimento⁶

¹ Eng. Agr., D.Sc., Embrapa Roraima, Boa Vista, RR.

² Zootec., D.Sc., Embrapa Rondônia, Porto Velho, RO.

³ Méd. Vet., D.Sc., Pesquisador da Embrapa Meio-Norte, Parnaíba, PI.

⁴ Eng. Agr., Ph.D, Instituto de Zootecnia, Nova Odessa, SP.

⁵ Eng. Agr., M.Sc., IFRO. Colorado do Oeste, RO. Doutorando em Agronomia/Produção Vegetal, UFPR. Curitiba, PR.

⁶ Estudante de Pós-Graduação em Gestão Ambiental e Ecoturismo, Faculdade Montenegro. Parnaíba, PI.

Resumo

O efeito de níveis de potássio (0, 15, 30, 45 e 60 mg/dm³ de K) sobre o rendimento de matéria seca (MS) e composição química de *Paspalum atratum* cv. Pojuca foi avaliado sob condições de casa-de-vegetação. A adubação potássica incrementou significativamente os rendimentos de MS e teores de potássio, ocorrendo o inverso quanto aos teores de proteína bruta e fósforo. O máximo rendimento de MS foi obtido com a aplicação de 52,8 mg/dm³ de K, enquanto que os maiores teores de PB e potássio foram registrados com a aplicação de 51,7 e 37,8 mg/dm³ de K, respectivamente. O nível crítico interno de potássio, relacionado a 90% da produção máxima de MS, foi estimado em

1,72% de K, o qual foi obtido com a aplicação de 42,3 mg/dm³. A eficiência de utilização de potássio e os teores de cálcio e magnésio não foram afetados ($P>0,05$) pelos níveis de potássio utilizados.

Palavras-chave: cálcio, fósforo, magnésio, matéria seca, potássio, proteína bruta

Response of *Paspalum atratum* cv. Pojuca to potassium fertilization

Abstract

The effect of potassium levels (0, 15, 30, 45 and 60 mg/dm³ of K) on dry matter (DM) yield and chemical composition of *Paspalum atratum* cv. Pojuca, was evaluated under greenhouse conditions. K fertilization significantly increased DM yields and potassium contents, while crude protein and phosphorus contents were depressed. Maximum DM yield and crude protein, and potassium contents were obtained with the application of 52.8; 51.7 and 37.8 mg/dm³ of K, respectively. Internal potassium requirement for 90% maximum DM yield was estimated at 1.72% of K, corresponding to application of 42.3 mg/dm³ of K. The potassium efficiency and calcium and magnesium contents did not affected ($P>0.05$) by potassium levels.

Keywords: calcium, crude protein, dry matter, magnesium, phosphorus, potassium

Introdução

Estabelecido através de sementes, o capim *Paspalum atratum* Swallen cv. Pojuca é uma gramínea forrageira perene, adaptada a solos ácidos e de baixa fertilidade, indicada para áreas úmidas de baixadas sujeitas a alagamento temporário, ou mesmo para localidades com altas precipitações pluviométricas (KALMBACHER et al., 1997; LEITE & FERNANDES, 1999). No entanto, ele tem bom desempenho também na pré-Amazônia e nas regiões Central, Norte e Sul do Cerrado (EMBRAPA CERRADOS, 2000). Suas características de alta produção de forragem, boa aceitação por bovinos e

eqüinos e boa resistência ao ataque da cigarrinha-das-pastagens (*Deois flavopicta* Stall.) (EMBRAPA CERRADOS, 2000; LEITE et al., 2001), entre outras, fazem com que o capim-pojuca seja uma boa alternativa a outras gramíneas forrageiras.

O potássio é um mineral de grande importância para a manutenção e a recuperação da produtividade das pastagens. É ativador de várias enzimas e está relacionado com a distribuição de água e com o transporte de carboidratos na planta. Ao contrário do fósforo, é um elemento bastante móvel no solo, sendo também absorvido, principalmente, por difusão (EPSTEIN, 1975; MALAVOLTA, 1980; MARSCHENER, 1995; TAIZ & ZEIGER, 1998).

Os solos de Rondônia apresentam, originalmente, teores médios ou altos de potássio trocável, sendo rara a resposta de gramíneas forrageiras à adubação potássica. No entanto, face ao uso de práticas de manejo inadequadas (elevadas cargas animais, sistema de pastejo contínuo e ausência de fertilizações de estabelecimento e/ou manutenção), as quais afetam consideravelmente a eficiência dos processos de reciclagem de nutrientes e induzindo o aparecimento de deficiência de potássio nas pastagens cultivadas. (COSTA et al., 2007; COSTA et al., 2012).

Ensaio exploratórios de fertilidade do solo realizados na região Amazônica demonstraram que o potássio, depois do fósforo, foi o nutriente mais limitante ao crescimento de *Paspalum atratum* cv. Pojuca e *Panicum maximum* cvs. Mombaça e Centenário, reduzindo significativamente seus rendimentos de forragem, perfilhamento, teores de proteína bruta e potássio (COSTA, 1996; COSTA et al., 2003). Em pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, estabelecidas em solo com baixa disponibilidade de potássio (51 mg/kg), Costa (1996), com a aplicação de 40 kg de K₂O/ha, obtiveram incrementos de 65; 38 e 81%, respectivamente para os rendimentos de forragem e quantidades acumuladas de potássio e nitrogênio.

Neste trabalho avaliaram-se os efeitos da fertilização potássica sobre a produção de forragem e a composição química de *Paspalum atratum* cv. Pojuca.

Material e Métodos

O ensaio foi conduzido em casa-de-vegetação, utilizando-se um Latossolo Amarelo, textura argilosa, o qual apresentava as seguintes características químicas: pH = 4,8; Al = 1,3 cmol/dm³; Ca + Mg = 1,7 cmol/dm³; P = 2 mg/kg e K = 33 mg/kg. O solo foi coletado na camada arável (0 a 20 cm), destorroado e passado em peneira com malha de 6 mm e posto para secar ao ar.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados com quatro repetições. Os tratamentos consistiram de cinco doses de potássio (0, 15, 30, 45 e 60 mg/dm³ de solo), aplicadas sob a forma de cloreto de potássio, quando do plantio e uniformemente misturadas com o solo. A adubação de estabelecimento constou da aplicação de 22 mg/dm³ de P, sob a forma de superfosfato triplo. Cada unidade experimental constou de um vaso com capacidade para 3,0 dm³ de solo seco. Dez dias após a emergência das plantas executou-se o desbaste, deixando-se três plantas/vaso. O controle hídrico foi realizado diariamente através da pesagem dos vasos, mantendo-se o solo em 80% de sua capacidade de campo. Durante o período experimental foram realizados três cortes a intervalos de 45 dias e a 15 cm acima do solo.

Os parâmetros avaliados foram rendimento de matéria seca (MS), teores de nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio e magnésio. Foram ajustadas as equações de regressão para rendimento de MS (variável dependente) e teor de potássio (variável independente) (equação 1) e para teor de potássio como variável dependente dos níveis de potássio aplicados (equação 2). Através da equação 1 calculou-se a dose de potássio aplicada relativa a 90% do rendimento máximo de MS, sendo este valor substituído na equação 2 para determinação do nível crítico interno de potássio.

Resultados e Discussão

A adubação potássica afetou significativamente ($P < 0,05$) os rendimentos de MS da gramínea, sendo os maiores valores obtidos com a aplicação de 60 (5,73 g/vaso) e 45 mg/dm³ de K (5,34 g/vaso). No entanto, a aplicação de 15

mg/dm³ de K já proporcionou um incremento de 145% em relação à testemunha (Tabela 1).

Tabela 1. Rendimento de matéria seca (MS) e eficiência de utilização do potássio (EUK) de *Paspalum atratum* cv. Pojuca, em função da fertilização potássica.

Níveis de K (mg/dm ³)	MS (g/vaso)	EUK (mg de k/g de MS)
0	1,74 d	---
15	4,27 c	15,90 a
30	4,75 bc	17,40 a
45	5,34 ab	16,70 a
60	5,73 a	16,30 a

- Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si (P>0,05) pelo teste de Tukey.

Os rendimentos de forragem ajustaram-se ao modelo quadrático de regressão ($y = 1,96 + 0,13976x - 0,001324x^2$; $R^2 = 0,97$). A dose de máxima eficiência agrônômica foi estimada em 52,8 mg/dm³ de K, a qual foi inferior às relatadas por Gutteridge (1978) para *Brachiaria mutica* (87 mg/dm³) e Costa (1996) para *B. brizantha* cv. Marandu (57,6 mg/dm³).

A eficiência de utilização de potássio não foi afetada (P>0,05) pelas doses aplicadas (Tabela 1). Resultados semelhantes foram obtidos por Costa et al. (2003) para *P. maximum* cv. Centenário. Os teores de fósforo foram ajustados ao modelo quadrático de regressão ($\hat{y} = 0,1738 + 0,00045x - 0,000001x^2$; $R^2 = 0,81$), sendo o máximo teor obtido com a aplicação de 22,5 mg/dm³ de K. Andrade et al. (1996) constataram efeitos negativos do potássio sobre os teores de fósforo, sem influenciar os teores de PB de *Brachiaria ruziziensis*.

Figura 1. Rendimento de matéria seca de *Paspalum atratum* cv. Pojuca, em função dos níveis de potássio.

Os teores de cálcio e magnésio não foram influenciados ($P > 0,05$) pela adubação potássica (Tabela 2). Contudo, considerando-se que não houve diluições com o aumento dos rendimentos de MS, observa-se um efeito positivo da adubação potássica na manutenção dos teores destes nutrientes. A análise regressão revelou os efeitos da adubação potássica sobre os teores de PB ($\hat{y} = 11,52 + 0,31x - 0,003x^2$; $R^2 = 0,95$) e potássio ($\hat{y} = 1,294 + 0,0227x - 0,0003x^2$; $R^2 = 0,96$), sendo os maiores valores obtidos com a aplicação de 51,7 e 37,8 mg/dm³ de K, respectivamente (Figuras 2 e 3). Considerando-se que teores de PB inferiores a 7% limitam a fermentação ruminal (MINSON et al., 1984), neste experimento as respostas da gramínea às doses de K testadas atenderiam satisfatoriamente esta exigência.

Em geral, as concentrações de macronutrientes registradas para a gramínea são semelhantes às reportadas por Silva et al. (1995a,b) para *Andropogon gayanus* cv. Planaltina e *P. maximum* cv. Tobiatã.

Tabela 2. Teores de fósforo, cálcio, magnésio e potássio (%) de *Paspalum atratum* cv. Pojuca, em função da fertilização potássica.

Níveis de K (mg/dm ³)	Fósforo	Cálcio	Magnésio	Potássio
0	0,173 b	0,68 a	0,40 a	1,28 c
15	0,179 a	0,76 a	0,41 a	1,59 b
30	0,181 a	0,79 a	0,37 a	1,74 a
45	0,170 b	0,80 a	0,43 a	1,67 ab
60	0,167 b	0,83 a	0,44 a	1,63 ab

- Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si ($P > 0,05$) pelo teste de Tukey.

Figura 2. Teores de proteína bruta do *Paspalum atratum* cv. Pojuca, em função dos níveis de potássio.

Figura 3. Teores de potássio do *Paspalum atratum* cv. Pojuca, em função dos níveis de potássio.

O nível crítico interno de potássio, determinado através da equação que relacionou a dose de potássio necessária para a obtenção de 90% do rendimento máximo de MS, foi estimado em 1,72%, o qual foi obtido com a aplicação de 42,3 mg/dm³ de K. Este valor é superior aos relatados por Toledo (1986) para *Hyparrhenia rufa* (1,15%), *A. gayanus* (0,95%), *B. brizantha* (0,82%) e *B. humidicola* (0,74%).

Conclusões

A adubação potássica incrementou os rendimentos de MS e os teores de K, ocorrendo o inverso quanto aos teores de N e P.

A dose de máxima eficiência agrônômica foi estimada em 52,8 mg/dm³ de K e o nível crítico interno, relacionado com 90% do rendimento máximo de MS em 1,72%.

A eficiência de utilização de K e os teores de Ca e Mg não foram afetados pelos níveis de K utilizados.

Referências Bibliográficas

- ANDRADE, J.B.; BENINTENDE, R.P.; FERRARI JÚNIOR, E.; PAULINO, V.T.; HENRIQUE, W.; WENER, J.C.; MATTOS, H.B. Efeito das adubações nitrogenada e potássica na produção e composição de *Brachiaria ruziziensis*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.31, n.9, p.617-620, 1996.
- COSTA, N. de L. **Programa de pesquisa com pastagens em Rondônia**. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 1996. 24p. (Embrapa Rondônia. Documentos, 32).
- COSTA, N. de L.; TOWNSEND, C.R.; PEREIRA, R.G.A.; MAGALHÃES, J.A.; SILVA NETTO, F.G.; TAVARES, A.C. **Tecnologias para a produção animal em Rondônia – 1975/2001**. Porto Velho, Embrapa Rondônia, 2003. 26p. (Embrapa Rondônia. Documentos, 70).
- COSTA, N de L.; MAGALHAES, J.A.; PEREIRA, R.G.A.; TOWNSEND, C.R.; OLIVEIRA, J.R.C. Considerações sobre o manejo de pastagens na Amazônia Ocidental. **Revista do Conselho Federal de Medicina Veterinária**, Brasília, v.13, n.40, p.37-56, 2007.
- COSTA, N. de L.; MAGALHÃES, J.A.; CARNEIRO, M.S.S.; MAGALHÃES, J.A.; XAVIER, T.F.; NASCIMENTO, L.E. da S.; FURTADO, F.M.V. Produção e composição química de *Panicum maximum* cv. Mombaça sob diferentes níveis de potássio. **Pubvet**, Londrina, v.6, N.28, Art#1387, 2012.
- EMBRAPA CERRADOS. **Capim Pojuca (*Paspalum atratum*), capim nativo de alta produção e qualidade**. Embrapa Cerrados, Brasília, DF, 6p. 2000. (Folder)
- EPSTEIN, E. **Nutrição mineral das plantas: princípios e perspectivas**. São Paulo: EDUSP, 1975. 341p.
- GUTTERIDGE, R.C. Potassium fertilizer studies on *Brachiaria mutica*/*Centrosema pubescens* pastures grown on acid soils derived from coral limestone, Malaita, Solomon Islands. **Tropical Agriculture**, v.58, n.1, p.359-367, 1978.
- KALMBACHER, R.S.; BROWN, W.F.; COLVIN, D.L.; DUNAVIN, L.S.; KRETSCHMER JUNIOR, A.E.; MARTIN, F.G.; MULLAHEY, J.J.; RECHCIGL, J.E. **Suerte atra *Paspalum*: its management and utilization**. Gainesville: University of Florida, 15p. 1997. (Florida Agricultural Experiment Station, Circular S-397).
- LEITE, G.G.; FERNANDES, F.D. **Qualidade da forragem do capim *Paspalum atratum* cv. Pojuca**. Brasília: Embrapa Cerrados, 4p. 1999. (Comunicado Técnico, 9).
- LEITE, G.G.; FERNANDES, F.D.; GOMES, A.C. **Crescimento e composição química de capim *Paspalum atratum* cv. Pojuca**. Brasília: Embrapa Cerrados, 22p. 2001. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 19).
- MALAVOLTA, E. **Elementos de nutrição mineral de plantas**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1980. 251 p.
- MARSCHENER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. 2. ed. London: Academic Press, 1995. 889p.
- MINSON, D.J. Effects of chemical and physical composition of herbaje eaten upon intake. In: HACKER, J.B. (Ed.) **Nutritional limits to animal production from pasture**. Farnham Royal: CAB. p.167-182, 1984.

SILVA, N.M.A.; SILVEIRA, R.I.; GOMIDE, C.A.; LIMA, C.G. Produção e composição mineral de gramíneas forrageiras submetidas à níveis de potássio, cálcio e sódio. I. Capim-andropogon cv. Planaltina. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 25., 1995, Viçosa. **Anais...** Viçosa: SBCS, 1995a. p.1051-1053.

SILVA, N.M.A.; SILVEIRA, R.I.; GOMIDE, C.A.; LIMA, C.G. Produção e composição mineral de gramíneas forrageiras submetidas à níveis de potássio, cálcio e sódio. II. Capim-colonião cv. Tobiata. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 25., 1995, Viçosa. **Anais...** Viçosa: SBCS, 1995b. p.1054-1056.

TAIZ, L.; ZEIGER, E.N. **Plant physiology**. Sunderland: Sinauder Associates, 792p. 1998.

TOLEDO, J.M. Pasturas en trópico húmedo: perspectiva global. In: SIMPÓSIO DO TRÓPICO ÚMIDO, I., Belém, 1984. **Anais...** Belém: EMBRAPA-CPATU, 1986. v.5. Pastagem e Produção Animal, p.19-35.