

## Adubação potássica na produção e composição química da forragem de *Arachis pintoi* cv. Amarillo

Newton de Lucena Costa<sup>1\*</sup>, Valdinei Tadeu Paulino<sup>2</sup>, João Avelar Magalhães<sup>3</sup>, Braz Henrique Nunes Rodrigues<sup>4</sup>, Antônio Neri Azevedo Rodrigues<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Eng. Agrônomo, D.Sc., Embrapa Roraima. Boa Vista, RR.

<sup>2</sup>Eng. Agr., Ph.D., Instituto de Zootecnia. Nova Odessa, SP.

<sup>3</sup>Méd. Vet., D.Sc., Pesquisador da Embrapa Meio-Norte. Parnaíba, PI.

<sup>4</sup>Eng. Agrícola, D.Sc., Pesquisador da Embrapa Meio-Norte. Parnaíba, PI.

<sup>5</sup>Eng. Agr., M.Sc., Professor do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Rondônia, IFRO.

\*Autor para correspondência, E-mail: [newtonlucena@yahoo.com.br](mailto:newtonlucena@yahoo.com.br)

**RESUMO.** A influência da adubação potássica sobre o rendimento de matéria seca (MS) e composição química de *Arachis pintoi* cv. Amarillo foi avaliada sob condições de casa de vegetação. 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 de K/kg de solo), aplicadas sob a forma de cloreto de potássio. A adubação potássica incrementou significativamente os rendimentos de MS e os teores de potássio, ocorrendo o inverso quanto aos teores de nitrogênio e fósforo. O máximo rendimento de MS foi obtido com a aplicação de 54,72 mg de K/dm<sup>3</sup>, enquanto que o maior teor de potássio foi verificado com a aplicação de 24,43 mg de K/dm<sup>3</sup>. O nível crítico interno de potássio, relacionado com 90% do rendimento máximo de MS, foi estimado em 1,91%. Doses elevadas são menos eficientes na utilização do potássio. Os teores de cálcio e magnésio não foram afetados pelos níveis de potássio utilizados.

**Palavras-chave:** cálcio, fósforo, magnésio, matéria seca, nitrogênio.

## Potassium fertilization on yield forage and chemical composition of *Arachis pintoi* cv. Amarillo

**ABSTRACT.** The effect of potassium fertilization on the yield of dry matter (DM) and chemical composition of *Arachis pintoi* cv. Amarillo, was evaluated under greenhouse conditions. The experimental design was randomized blocks with four replicates. The treatments consisted of five levels of potassium (0, 15, 30, 45 and 60 mg of K/kg soil), implemented in the form of potassium chloride. Potassium fertilization significantly increased the yields of DM and potassium contents, while the opposite occurred for concentrations of nitrogen and phosphorus. The maximum yield of DM was obtained with the application of K/dm<sup>3</sup> 54.72 mg, while the higher potassium content was verified by the application of 24.43 mg K/dm<sup>3</sup>. The internal critical potassium level associated with 90% of the maximum yield of DM was estimated at 1.91%. Large doses are less efficient in the use of potassium. The calcium and magnesium contents were not affected by potassium levels used.

**Keywords:** calcium, dry matter, magnesium, nitrogen, phosphorus

### Introdução

Os solos de Rondônia apresentam, originalmente, teores médios ou altos de potássio trocável, sendo raras as respostas de plantas forrageiras à adubação potássica (Costa et al., 1989; Costa et al., 2011). No entanto, em face de utilização 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, nos últimos anos, o aparecimento de deficiências de potássio nas pastagens cultivadas tem sido bastante frequente (Costa et al., 2012). O potássio

tem ação fundamental no metabolismo vegetal, notadamente no processo de fotossíntese, atuando nas reações de transformação da energia luminosa em química, além de participar na síntese de proteínas, na neutralização de ácidos orgânicos e na regulação da pressão osmótica. Também, no uso mais eficiente da água, através do melhor controle na abertura e fechamento dos estômatos (Costa, 2004; Freire, et al., 2005; Ribeiro, 2008).

Ensaios exploratórios de fertilidade do solo realizados na região amazônica demonstraram que o potássio, depois do fósforo, foi o nutriente mais limitante ao crescimento de *Pueraria phaseoloides*, *Centrosema pubescens* e *Stylosanthes guianensis*, reduzindo significativamente seus rendimentos de forragem, número e peso seco de nódulos, teores de nitrogênio e potássio (Costa et al., 1989; Teixeira Neto et al., 1991). Em pastagens de *Cajanus cajan*, estabelecidas em Latossolo Amarelo, textura argilosa, com baixa disponibilidade de potássio (58 mg/kg), Costa & Paulino (1992), com a aplicação de 60 kg de K<sub>2</sub>O/ha, obtiveram incrementos de 98; 30 e 109%, respectivamente para os rendimentos de forragem e quantidades acumuladas de potássio e nitrogênio. Já, Teixeira Neto et al. (1991) verificaram que o potássio foi o nutriente mais limitante à persistência de leguminosas quando associada a pastagens de *Brachiaria humidicola*.

Por outro lado, a cada ano que passa as leguminosas ganham mais destaque no plano alimentar dos animais, sendo utilizada associada a gramíneas, na fenação ou como banco de proteína, pois em relação às gramíneas apresentam alto conteúdo protéico, melhor digestibilidade e maior resistência ao período seco (Costa et al., 1997; Urbano et al., 2002; Costa, 2003; Lazzarini, 2012). As leguminosas do gênero *Arachis*, conhecidas como amendoim forrageiro, têm sido recomendadas para alimentação animal no continente americano e na Austrália, sendo a cultivar Amarillo a mais difundida entre os produtores da América Central e América do Sul. Com boa composição bromatológica (Baptista et al., 2007), o amendoim forrageiro pode ser usado na formação de pastagens consorciadas, suportando taxas de lotação de até 4 novilhos/ha, com ganhos de peso vivo superiores a 550 g/animal/dia e 500 kg/ha/ano (Valentin et al., 2003). Em Viçosa, Minas Gerais, Gobbi et al. (2010) reportaram que o *Arachis pintoi* cv. Amarillo apresentou 22,36%

de proteína bruta; 52,1% de FDN; 33,0% de FDA; 4,9% de lignina; 82,4% de digestibilidade *in vitro*; 1,7% de Ca; 0,21% de Mg; 0,22% de P e 2,5% de K.

Neste trabalho avaliaram-se os efeitos da fertilização potássica sobre a produção de forragem e composição química de *Arachis pintoi* cv. Amarillo.

## 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 = 5,1; Al = 1,3 cmol/cdm<sup>3</sup>; Ca + Mg = 1,7 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>; P = 2 mg/kg e K = 33 mg/kg. O solo foi coletado na camada arável (0 a 20 cm), destorroado, peneirado em 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/kg 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 de P/dm<sup>3</sup>, sob a forma de superfosfato triplo. Cada unidade experimental constou de um vaso com capacidade para 3,0 dm<sup>3</sup> 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 (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca) e magnésio (Mg). Para obtenção da eficiência de uso do potássio (EUK) foi utilizada a equação: EUK = mg de MS total na dose K - mg MS na dose zero/mg K aplicado.

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 ( $P < 0,05$ ) os rendimentos de MS da leguminosa, sendo os maiores valores obtidos com a aplicação de 60 (8,48 g/vaso) e 45 mg de  $K/dm^3$  (8,19 g/vaso).

Especialmente, a menor dose aplicada (15  $mg/dm^3$  de K) proporcionou incremento de 103,3% em relação à testemunha (Tabela 1, Figura 1). Estes resultados diferem dos descritos por Gois et al. (1997), que não detectaram efeito de doses de K sobre a produção de MS desta leguminosa, após utilizar níveis de zero a 120 kg/ha de  $K_2O$  em Latossolo Vermelho-escuro, textura argilosa.

Tabela 1. Rendimento de matéria seca (MS) e eficiência de utilização do potássio (EUK) em *Arachis pintoi* cv. Amarillo, em função da fertilização potássica em casa de vegetação.

Níveis de K ( $mg/dm^3$ )	Rendimento de MS (g/vaso)	EUK (mg K/mg de MS)
0	3,05 d	---
15	6,20 c	210,0 a
30	7,06 b	133,7 b
45	8,19 a	114,2 c
60	8,48 a	90,5 d

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

Os rendimentos de forragem ajustaram-se ao modelo quadrático de regressão e a dose de máxima eficiência técnica foi estimada em 54,72  $mg$  de  $K/dm^3$ , a qual foi inferior às relatadas por Gutteridge (1978) para *Centrosema pubescens* (150  $mg/dm^3$ ) e Costa & Paulino (1992) para *Cajanus cajan* (60  $mg/dm^3$ ), porém superior a estimada para *Acacia angustissima* (53,8  $mg/dm^3$ ) por Costa & Paulino (1997).

A eficiência de utilização do K refere-se ao grau de recuperação desse nutriente pelas culturas, considerando as perdas que geralmente acontecem no processo. Os dados de EUK do *Arachis pintoi* ajustaram-se a uma equação linear negativa (Tabela 3). O K influenciou positivamente à produtividade de MS, porém, as maiores doses de K apresentaram menor eficiência de utilização, concordando com os resultados observados por Costa & Paulino (1992) em *C. cajan*, e por Paulino et al. (1995) em *Leucaena leucocephala*.

Os teores de Ca e Mg não foram influenciados ( $P > 0,05$ ) pela adubação potássica, enquanto que os teores de P e K não apresentaram uma tendência definida, em função dos níveis de K aplicados, a qual pudesse ser explicada pelo efeito de diluição ou concentração (Tabela 2).

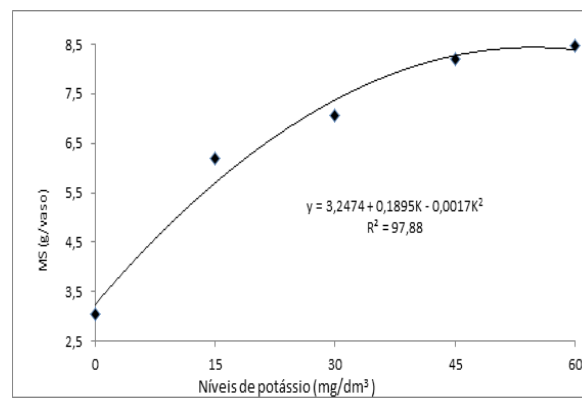


Figura 1. Rendimento de matéria seca (MS) de *Arachis pintoi* cv. Amarillo, em função da fertilização potássica.

Tabela 2. Teores de macronutrientes em *Arachis pintoi* cv. Amarillo, em função da fertilização potássica em casa-de-vegetação.

Níveis de K ( $mg/dm^3$ )	Nitrogênio	Fósforo	Cálcio %	Magnésio	Potássio
0	3,66 a	0,191 ab	0,87 a	0,42 a	1,78 b
15	3,69 a	0,197 a	0,79 a	0,46 a	1,92 a
30	3,44 b	0,184 ab	0,82 a	0,40 a	1,95 a
45	3,20 c	0,180 b	0,86 a	0,39 a	1,79 b
60	3,09 c	0,177 b	0,77 a	0,47 a	1,64 c

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

No entanto, os teores de K ajustaram-se a uma curva quadrática, sendo o máximo teor obtido com a aplicação de 24,43 mg de K/dm<sup>3</sup> (Tabela 3). Contudo, considerando-se que não houve diluição com o aumento dos rendimentos de MS, observa-se um efeito positivo da adubação potássica na manutenção dos teores destes nutrientes.

Os efeitos da adubação potássica sobre os teores de P e N foram descritos pelo modelo quadrático de regressão e os maiores valores obtidos com a aplicação de 22,56 e 42,32 mg de K/dm<sup>3</sup>, respectivamente. Em geral, as concentrações de macronutrientes registradas neste trabalho são semelhantes às reportadas por Rao & Kerridge (1994) e Vasconcelos et al. (1996), ambos com *A. pintoii* cv. Amarillo

Tabela 3. Equações de regressão ajustadas para eficiência de utilização do potássio (EUK), teores de nitrogênio, potássio e fósforo ( $\hat{y}$ ) em *Arachis pintoii* cv. Amarillo em função da fertilização potássica (x) em casa de vegetação

EUK	Equações de regressão	R <sup>2</sup>
Teor de nitrogênio	$\hat{y} = 231,58 - 2,5196x$	0,89*
Teor de potássio	$\hat{y} = 1,78 - 0,0119x - 0,00024339x^2$	0,95**
Teor de fósforo	$\hat{y} = 0,19 - 0,0002x - 0,00000286x^2$	0,82*

\* Significativo ao nível 1% probabilidade pelo teste F; \*\* Significativo ao nível 1% probabilidade pelo teste F.

O nível crítico interno de K, determinado através da equação que relacionou a dose de K necessária para a obtenção de 90% do rendimento máximo de MS, foi estimado em 1,91%. Este valor é superior aos relatados por Grof (1985) e Rao & Kerridge (1994) para *A. pintoii* cv. Amarillo (1,3 e 1,8%, respectivamente), no entanto foi inferior aos estimados por Costa e Paulino (1992) para *C. cajan* (2,13%) e Paulino et al. (1995) para *L. leucocephala* (1,96%).

## Conclusões

A adubação potássica incrementa significativamente os rendimentos de MS e os teores de potássio, ocorrendo o inverso quanto aos teores de nitrogênio e fósforo;

A dose de máxima eficiência técnica foi estimada em 54,72 mg de K/dm<sup>3</sup> e o nível crítico interno de potássio relacionado com 90% do rendimento máximo de MS em 1,91%;

Houve redução na eficiência de utilização do potássio, em função do aumento das doses aplicadas;

Os teores de cálcio e magnésio não são afetados pelos níveis de potássio utilizados.

## Referências Bibliográficas

Baptista, C. R. W.; Moretini, C. A. & Martinez, J. L. *Arachis pintoii*, palatabilidade, crescimento e valor nutricional frente ao pastoreio de equinos adultos. **Revista Acadêmica**, v.5, n.4, p.353-357, 2007

Costa, N. L. **Formação, manejo e recuperação de pastagens em Rondônia**. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2004. 215p.

Costa, N. L. Formação e manejo de pastagens na Amazônia brasileira. In: Seminário Internacional para o desenvolvimento sustentável da pecuária na Amazônia, 1., 2003, Porto Velho. **Anais...** Brasília: IICA/PROCITRÓPICOS, 2003. 19p

Costa N. L.; Gonçalves, C. A. & Oliveira, J. R. **C. Nutrientes limitantes ao crescimento de *Brachiaria humidicola* consorciada com leguminosas em Porto Velho, RO**. Porto Velho: EMBRAPA-UEAPE Porto Velho, 1989. 4p. (Comunicado Técnico, 70).

Costa, N. L.; Magalhães, J. A.; Townsend, C. R.; & Pereira, R. G. A. Utilização de bancos de proteína de *Pueraria phaseoloides* e *Desmodium ovalifolium* na alimentação de vacas leiteiras. In: Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária, 25., 1997, Gramado. **Anais...** Porto Alegre: SOVERGS, 1997. p. 264.

Costa, N. L.; Magalhães, J. A.; Carneiro, M. S. S.; Xavier, T. F.; Nascimento, L. E. S. & Furtado, F. M. V. Produção e composição química de *Panicum maximum* cv. Mombça sob diferentes níveis de potássio. **PubVet** (Londrina), v.6, n.21, Art, 1388, 2012.

Costa, N. L.; Moraes, A.; Magalhães, J. A.; Carneiro, M. S.; Nascimento, L. E. S. & Costa, M. R. G. F. Resposta de *Brachiaria humidicola* cv. Tupi a níveis de potássio. In:

- Congresso Brasileiro de Zootecnia, 2011, Maceió. **Anais...** Maceió: SBZ, 2011. v. 21. p.1-3.
- Costa, N. L. & Paulino, V. T. Potassium fertilization affects *Cajanus cajan* growth, mineral composition, and nodulation. **Nitrogen Fixing Tree Research Reports**, v.10, p.121-122, 1992.
- Costa N. L. & Paulino, V. T. Response of *Acacia angustissima* to potassium fertilization. **Forest, Farm, and Community Tree Research Reports**, v.2, p.21-23, 1997.
- Freire, F. M.; Fonseca, D. M. & Cantarutti, R. B. Manejo da fertilidade do solo em pastagens. **Informe Agropecuário**, v.26, n.226, p.44-53, 2005.
- Gobbi, K. F.; García, R.; Garcez Neto, A. F.; Pereira, O. G. & Rocha, G. C. Valor nutritivo do capim Braquiária e do amendoim forrageiro submetidos ao sombreamento. **Archivos de Zootecnia**, v.59, n.227, p.379-390, 2010.
- Gois, S. L. L.; Villela, A. L.; Pizarro, E. A.; Carvalho M. A. & Ramos A. K. B. Efeito de calcário, fósforo e potássio na produção de forragem de *Arachis pintoii*. **Pasturas Tropicais**, v.19, p.9-13, 1997.
- Grof, B. *Arachis pintoii*, una leguminosa forrajera promissória para los Llanos Orientales de Colombia. **Pasturas Tropicais**, v.7, n.1, p.4-5, 1985.
- 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.
- Lazzarini, L. E. **Avaliação de dois genótipos de Leucena cultivadas em consórcio com o capim Massai no bioma Cerrado**. 2012. 51f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.
- Paulino, V. T.; Lucena M. A. C.; Costa, N. L. & Valarini, M. C. Potassium fertilization affects growth, nodulation, and mineral composition of *Leucaena leucocephala*. **Nitrogen Fixing Tree Research Reports**, v.13, p.84-86, 1995.
- Rao, I. M. & Kerridge, P. C. Mineral nutrition of forage *Arachis*. In: Kerridge, P. C. & Hardy, B. (Eds.). **Biology and agronomy of forage Arachis**. Cali, Colombia: CIAT, 1994. p.71-83.
- Ribeiro, J. S. **Efeito do potássio em plantas jovens de *Bambusa vulgaris* cultivadas em sistema hidropônico**. 2008. 70f. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2008.
- Teixeira Neto, J. F.; Souza Filho, A. P. S.; Dutra, S. & Marques, J. R. F. **Nutrientes limitantes ao estabelecimento e produção de *Brachiaria humidicola* consorciada com leguminosas em tesos da Ilha do Marajó**. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1991, 17p.
- Urbano, D.; Dávila, C.; Saavedra, S.; Rivas, N. & Morantes, W. Impacto económico sobre la producción de leche en un sistema de pastoreo con asociaciones gramíneas leguminosas arbóreas en el Sur del Lago de Maracaibo, Venezuela. **Archivos Latinoamericanos de Producción Animal**, v.10, n.2, p.102-109, 2002.
- Valentim, J. F.; Andrade, C. M. S.; Mendonça, H. A. & Sales, M. F. L. Velocidade de estabelecimento de acessos de amendoim forrageiro na Amazônia Ocidental. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1569-1577, 2003.
- Vasconcelos, C. A.; Purcino, H.; Vianna, M. C. M. & França, C. C. M. Nutrição mineral do *Arachis pintoii*. In: Reunião Brasileira de Fertilidade do solo e Nutrição de Plantas, 22., 1996, Manaus. **Anais...** Manaus: SBCS, 1996. p.278-279.

Recebido em Outubro 16, 2014

Aceito em Janeiro 8, 2015

License information: This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.