

triple. La aplicación de K tuvo efecto significativo en la producción de MS y en la concentración de N y K, pero no en la de Ca ni en la de Mg. La máxima producción de MS y contenidos de N y K en el tejido se presentaron con la aplicación de 44.4, 24.4 y 35.1 mg/dm<sup>3</sup> de K, respectivamente. Los requerimientos internos de K de la planta para alcanzar el 90% de la máxima producción de MS se estimó en 17.3 mg/dm<sup>3</sup>.

## Summary

The response of *Acacia angustissima* to the application of potassium (K) was evaluated under greenhouse conditions, using a yellow Latosol of Rondônia, Brazil. A randomized block design with four replicates was used. Treatments consisted of 0, 15, 30, 45, and 60 mg/dm<sup>3</sup> of K, applied as potassium chloride. In addition, 30 mg/kg of P was applied, in the form of triple superphosphate, at planting. The application of K significantly affected DM production and N and K contents, but not those of Ca or Mg. Maximum DM production and tissue N and K contents occurred with the application of 44.4, 24.4, and 35.1 mg/dm<sup>3</sup> of K, respectively. The amount of K required by the plant to reach 90% of maximum DM production was estimated at 17.3 mg/dm<sup>3</sup>.

## Referências

Costa, N. de L. e Paulino, V. T. 1992. Potassium fertilization affects *Cajanus cajan* growth, mineral composition, and nodulation. Nitrogen Fixing Tree Research Reports 10:121-122.

\_\_\_\_\_; Gonçalves, C. A.; e Oliveira, J. R. da C. 1989. Nutrientes limitantes ao crescimento de *Brachiaria humidicola* consorciada com leguminosas em Porto Velho-RO. Comunicado técnico no. 70. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa-UEPAE), Porto Velho, Brasil. 4 p.

\_\_\_\_\_; Paulino, V. T.; e Rodrigues, A. N. 1998. Resposta de *Arachis pintoi* cv. Amarelo à níveis de potássio. En: 35a. Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. Botucatu. Anais. Sociedade Brasileira de Zootecnia (SBZ). p. 164-166.

Gutteridge, R. C. 1978. Potassium fertilizer studies on *Brachiaria mutical*/*Centrosema pubescens* pastures grown on acid soils derived from coral limestone, Malaita, Solomon Islands. Trop. Grassl. 58(1):359-367.

Paulino, V. T.; Lucena, M. A.; Costa, N. de L.; e Valarini, M. C. 1995. Potassium fertilization affects growth, nodulation, and mineral composition of *Leucaena leucocephala*. Nitrogen Fixing Tree Research Reports 13:84-86.

Rao, I. M. e Kerridge, P. C. 1994. Mineral nutrition of forage *Arachis*. En: Kerridge, P. C. e Hardy, B. (eds.). Biology and agronomy of forage *Arachis*. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. p. 71-83.

Teixeira Neto, J. F.; Souza Filho, A. P. da S.; Dutra, S.; e Marques, J. R. 1991. Nutrientes limitantes ao estabelecimento e produção de *Brachiaria humidicola* consorciada com leguminosas em tesos da Ilha do Marajó. Boletim de Pesquisa no. 118. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro de Pesquisa do Trópico Úmido (Embrapa-CPATU), Belém, Brasil. 17 p.

# Desempenho agrônômico de gramíneas forrageiras sob sombreamento de seringal adulto

N. de L. Costa\*, C. R. Townsend\*\*, J. A. Magalhães\*\*\* e R. G. de A. Pereira\*\*

## Introdução

Em Rondônia, Brasil, cerca de 4 milhões de hectares, originalmente sob cobertura de florestas, estão, atualmente, ocupados com pastagens cultivadas. Desta área, cerca de 40% apresenta pastagens em diferentes estágios de degradação, o que torna necessário a derrubada de grandes áreas para a manutenção dos rebanhos, resultando numa pecuária itinerante. Deste modo, sistemas alternativos que

levem em consideração as peculiaridades dos recursos naturais da região e que sejam técnica e economicamente viáveis, devem ser concebidos e testados de modo a tornar a atividade agropecuária mais produtiva, sustentável e menos danosa ecologicamente (Costa et al., 1998). Os sistemas silvopastoris, ao aumentarem a eficiência de utilização dos recursos naturais, pela complementariedade entre as diferentes explorações envolvidas (espécies frutíferas, florestais e industriais), surgem como uma alternativa para conter os impactos ecológicos decorrentes da derrubada de florestas para a formação de pastagens.

O estado de Rondônia possui ótimas condições para o desenvolvimento de sistemas silvopastoris, em

\* Eng. Agr., M.Sc., Embrapa Amapá, Caixa Postal 10, CEP 68902-208, Macapá, Amapá, Brasil.

\*\* Zootec., M.Sc., Embrapa Rondônia, Caixa Postal 406, CEP 78900-970, Porto Velho, Rondônia, Brasil.

\*\*\* Med. Vet., M.Sc., Embrapa Meio Norte, Caixa Postal 01, CEP 64006-220, Teresina, Piauí, Brasil.

função das grandes áreas plantadas com culturas frutíferas, florestais e industriais. A participação dos pequenos produtores na atividade pecuária é bastante significativa e a utilização de pastagens associadas com culturas pode favorecer a disponibilidade de proteína de origem animal, aumentando a renda dos produtores, diminuindo os custos com os tratamentos culturais das culturas, além de reduzir a abertura de novas áreas sob vegetação de florestas.

As árvores exercem vários efeitos sobre o ecossistema das pastagens, a maioria dos quais benéficos para os animais, à própria pastagem ou para o meio ambiente. Para gramíneas tropicais tolerantes ao sombreamento, a produção e a qualidade de sua forragem podem ser incrementadas (Belsky, 1992). Ademais, o sombreamento produzido pelas árvores poderá reduzir o estresse térmico dos animais, proporcionando a obtenção de melhores índices de desempenho zootécnico.

Este trabalho teve por objetivo avaliar o desempenho agrônomico de gramíneas forrageiras estabelecidas sob sombreamento de seringal adulto.

## Material e métodos

O ensaio foi conduzido no campo experimental da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) em Rondônia, localizado no município de Porto Velho (96 m.s.n.m., 8° 46' de latitude sul e 63° 5' de longitude oeste), durante o período de outubro de 1996 a abril de 1998. O clima da região é tropical úmido do tipo Am, com estação seca bem definida (junho a setembro), pluviosidade anual entre 2000 e 2500 mm; temperatura média anual de 25 °C e umidade relativa do ar de 89%.

O solo da área experimental é um Latossolo Amarelo, textura argilosa, fase floresta, com as seguintes características químicas: pH em água (1:2.5) = 4.8, Al = 1.9 cmol/dm<sup>3</sup>, Ca + Mg = 1.4 cmol/dm<sup>3</sup>; P = 2 mg/kg, e K = 71 mg/kg.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados com três repetições. Foram avaliadas sete gramíneas forrageiras (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu, *B. humidicola*, *Paspalum atratum* BRA-9610, *P. guenoarum* BRA-3824, *P. regnelli* BRA-0159, *P. plicatum* BRA-9661 e *Hemarthria altissima*).

O plantio foi realizado durante a primeira quinzena de outubro de 1996, em um seringal estabelecido há cerca de 12 anos, no espaçamento de 3 x 7 m. A adubação de estabelecimento constou da aplicação de 50 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> sob a forma de superfosfato triplo. A densidade de semeadura foi de 15 kg/ha de sementes

(Valor Cultural = 40%). Cada parcela foi constituída por quatro linhas de 4 m de comprimento, espaçadas de 0.5 m. Os cortes foram realizados mecanicamente, a intervalos de 12 e 16 semanas, para os períodos chuvoso e seco, respectivamente, sendo o material colhido, após pesado, devolvido as parcelas. Os parâmetros avaliados foram altura das plantas, percentagem de cobertura, rendimento de matéria seca (MS) e composição química da forragem (teores de nitrogênio (N), fósforo (P), cálcio (Ca), magnésio (Mg) e potássio (K)). Durante o período experimental foram realizadas quatro avaliações durante o período chuvoso e duas no período seco.

## Resultados e discussão

Doze semanas após o plantio as espécies que se destacaram com maiores percentagens de área coberta (90% a 100%) foram *B. brizantha* e *B. humidicola*, enquanto que *P. regnelli* BRA-0159 apresentou o estabelecimento mais lento, com apenas 35% de cobertura. As maiores alturas de plantas, independentemente das estações do ano, foram registradas em *B. brizantha*, *H. altissima* e *P. atratum* BRA-9610. Para os períodos de avaliação, as espécies que se destacaram com 100% de área coberta foram *B. brizantha* e *B. humidicola*, enquanto que *P. regnelli* BRA-0159 apresentou o menor percentual de cobertura, evidenciando pouca adaptabilidade às condições de sombreamento impostas (Tabela 1).

Durante o período chuvoso, o maior (P < 0.05) rendimento de MS foi obtido por *B. brizantha* (3.12 t/ha), seguindo-se os fornecidos por *P. atratum* BRA-9610 (1.98 t/ha) e *B. humidicola* (1.7 t/ha), os quais não diferiram entre si (P > 0.05). Durante o período seco, as gramíneas mais produtivas foram *B. brizantha* (1.65 t/ha) e *P. atratum* BRA-9610 (1.48 t/ha) (Tabela 1). Todas as espécies avaliadas apresentaram crescimento estacional, sendo esta característica mais acentuada em *P. plicatum* BRA-9661 e *P. regnelli* BRA-0159, os quais, durante o período seco, contribuíram respectivamente com apenas 38% e 48% da produção anual de forragem. Já, *P. atratum* BRA-9610 e *B. humidicola* apresentaram a melhor distribuição estacional da produção de forragem (Tabela 1). As produções de forragem verificadas neste trabalho foram, em média, 40% inferiores aquelas relatadas por Costa et al. (1989) avaliando as mesmas gramíneas a pleno sol. Diversos trabalhos tem evidenciado um comportamento diferenciado das gramíneas forrageiras quando submetidas ao sombreamento. No Paraná, Schreiner (1987) observou que o rendimento de forragem de *B. decumbens* e *Digitaria decumbens* foram marcadamente reduzidos pelo sombreamento, contudo, mesmo assim foram as gramíneas mais produtivas em comparação com as

Tabela 1. Altura das plantas, cobertura e rendimento de matéria seca (MS) de gramíneas forrageiras, estabelecidas sob sombreamento de seringal adulto. Porto Velho, Rondônia. 1996-98.

Gramíneas	Período chuvoso			Período seco		
	Altura (cm)	Cobertura (%)	MS* (t/ha)	Altura (cm)	Cobertura (%)	MS** (t/ha)
<i>B. brizantha</i> cv. Marandu	93	100	3.128 a***	84	100	1.651 a
<i>B. humidicola</i>	47	100	1.678 b	39	100	0.987 b
<i>H. altissima</i>	89	65	0.986 cd	78	70	0.507 cd
<i>P. atratum</i> BRA-9610	81	90	1.987 b	72	85	1.478 a
<i>P. guenoarum</i> BRA-3824	65	75	1.080 c	51	65	0.629 c
<i>P. plicatulum</i> BRA-9661	54	70	0.845 cd	44	60	0.321 de
<i>P. regnelli</i> BRA-0159	48	45	0.532 d	37	30	0.254 e

\* Médias de quatro cortes.

\*\* Médias de dois cortes.

\*\*\* Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si ( $P > 0.05$ ) pelo teste de Tukey.

outras avaliadas (*H. altissima* e *Paspalum notatum*). Da mesma forma, Silva et al. (1998) constataram reduções significativas da produção de forragem de pastagens consorciadas de *Lolium perenne* e *Trifolium vesiculosum*, independentemente da pressão de pastejo imposta, quando o número de plantas/ha de eucaliptus aumentou de 833 para 1666.

Independentemente das estações do ano, os teores de Mg e K não foram afetados ( $P > 0.05$ ) pelas gramíneas avaliadas. Durante o período chuvoso, o maior teor de N foi obtido por *P. regnelli* BRA-0159; os de P por *P. guenoarum* BRA-3824 e *B. humidicola*, enquanto que *P. atratum* BRA-9610 e *B. humidicola* forneceram as maiores concentrações de Ca. No período seco, os teores de todos os nutrientes foram superiores aos registrados no período chuvoso, como consequência de um efeito de concentração, em função da menor produção de forragem. O maior teor de N foi registrado com *P. regnelli* BRA-0159, enquanto que *B. humidicola* e *B. brizantha* forneceram os maiores teores de P e Ca (Tabela 2). As concentrações obtidas

neste trabalho foram inferiores aquelas reportadas por Castro et al. (1998) para diversas gramíneas forrageiras tropicais submetidas ao sombreamento artificial; no entanto, foram semelhantes às reportadas por Schreiner (1987) para *H. altissima* e *B. decumbens*, submetidas a diferentes graus de sombreamento (30%, 50% e 80%).

## Conclusões

As gramíneas avaliadas responderam distintamente às condições de sombreamento por seringal adulto; considerando-se os rendimentos e a distribuição estacional de forragem, composição química e cobertura do solo, as gramíneas mais promissoras para a formação de pastagens em sistemas silvipastoris foram *B. brizantha* cv. Marandu, *B. humidicola* e *P. atratum* BRA-9610.

## Resumen

En un Latosol Amarelo del campo experimental de la Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa)

Tabela 2. Teores de nitrogênio (N), fósforo (P), cálcio (Ca), magnésio (Mg) e potássio (K) de gramíneas forrageiras, estabelecidas sob sombreamento de seringal adulto. Porto Velho, Rondônia. 1996-98.

Gramíneas	Período chuvoso					Período seco				
	N	P	Ca	Mg	K	N	P	Ca	Mg	K
	(g/kg)					(g/kg)				
<i>B. brizantha</i> cv. Marandu	15.7 bc*	1.22 b	5.1 bc	2.2 a	14.3 a	17.8 b	1.54 ab	6.1 b	3.0 a	16.2 a
<i>B. humidicola</i>	13.2 d	1.28 ab	6.3 a	3.4 a	13.3 a	15.3 c	1.67 a	6.9 a	3.4 a	17.1 a
<i>H. altissima</i>	16.1 b	1.07 c	4.7 cd	2.6 a	13.0 a	17.9 b	1.39 c	6.0 bcd	2.9 a	15.3 a
<i>P. atratum</i> BRA-9610	14.9 c	1.11 c	5.6 ab	2.8 a	15.2 a	16.7 bc	1.49 bc	5.9 cd	2.4 a	16.3 a
<i>P. guenoarum</i> BRA-3824	13.4 d	1.32 a	4.4 cde	2.5 a	14.0 a	14.0 d	1.51 bc	6.3 bc	3.6 a	17.0 a
<i>P. plicatulum</i> BRA-9661	15.5 bc	1.03 cd	4.0 de	3.1 a	14.7 a	16.9 b	1.43 bc	5.7 d	3.2 a	17.4 a
<i>P. regnelli</i> BRA-0159	17.2 a	0.98 d	3.7 e	2.9 a	13.9 a	19.3 a	1.12 d	5.2 e	3.3 a	15.8 a

\* Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si ( $P > 0.05$ ) pelo teste de Tukey.

en Rondônia, localizado en Porto Velho, Brasil (96 m.s.n.m., 8° 46' de latitud sur y 63° 5' de longitud oeste), entre octubre de 1996 y abril de 1998 se evaluó el desempeño agronómico de siete especies de gramíneas forrajeras (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu, *B. humidicola*, *Paspalum atratum* BRA-9610, *P. guenoarum* BRA-3824, *P. regnelli* BRA-0159, *P. plicatulum* BRA-9661 y *Hemarthria altissima*). Durante la época de lluvias, la mayor producción de MS se alcanzó con *B. brizantha* (3.7 t/ha), *P. atratum* BRA-9610 (1.98 t/ha) y *B. humidicola* (1.7 t/ha). Durante la época seca, las mayores producciones de MS se obtuvieron con *B. brizantha* (1.66 t/ha) y *P. atratum* BRA-9610 (1.48 t/ha). En la primera época, la mayor concentración (g/kg) de N y P se presentó en *P. regnelli* BRA-0159 (17.2 y 0.98), *P. guenoarum* BRA-3824 (13.4 y 1.32) y *B. humidicola* (13.2 y 1.28), mientras que *P. atratum* BRA-9610 (5.6) y *B. humidicola* (6.3) presentaron las mayores concentraciones de Ca. En la segunda época, *P. regnelli* BRA-0159 presentó la mayor concentración de N (19.3) y *B. humidicola* y *B. brizantha* presentaron las mayores concentraciones de P (1.67 y 1.54) y Ca (6.9 y 6.1), respectivamente.

### Summary

Between October 1996 and April 1998, the agronomic performance of seven forage grass species was evaluated in a yellow Latosol at the experimental field of the Brazilian Agricultural Research Enterprise (Embrapa) in Rondônia (Porto Velho, Brazil), located 96 m above sea level, 8° 46' S latitude and 63° 5' W longitude). Grass species evaluated were *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, *B. humidicola*, *Paspalum atratum* BRA-9610, *P. guenoarum* BRA-3824, *P. regnelli* BRA-0159, *P. plicatulum* BRA-9661, and *Hemarthria altissima*. During the rainy season, the highest DM production was reached with *B. brizantha* (3.7 t/ha), *P. atratum* BRA-9610 (1.98 t/ha), and *B. humidicola* (1.7 t/ha). During the dry season, the highest DM production was obtained with *B. brizantha* (1.66 t/ha) and *P. atratum* BRA-9610 (1.48 t/ha). During the first season, higher N and P concentrations (g/kg) were found in *P. regnelli* BRA-0159 (17.2 and 0.98),

*P. guenoarum* BRA-3824 (13.4 and 1.32), and *B. humidicola* (13.2 and 1.28), whereas highest Ca concentrations were found in *P. atratum* BRA-9610 (5.6) and *B. humidicola* (6.3). During the second season, *P. regnelli* BRA-0159 presented a higher N concentration (19.3) and *B. humidicola* and *B. brizantha* the highest P (1.67 and 1.54) and Ca concentrations (6.9 and 6.1), respectively.

### Referências

- Belsky, A. J. 1992. Effects of trees on nutritional quality of understorey gramineous forage in tropical savannas. *Trop. Grassl.* 26(1):12-20.
- Castro, C. R.; Carvalho, M. M. de; e Garcia, R. 1998. Composição mineral de gramíneas forrageiras tropicais cultivadas à sombra. En: 35a. Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. Botucatu. Anais. Botucatu. Sociedade Brasileira de Zootecnia (SBZ). v. 2, p. 554-556.
- Costa, N. de L.; Townsend, C. R.; Magalhães, J. A.; e Pereira, R. G. de A. 1998. Desempenho agronômico de leguminosas forrageiras sob sombreamento de eucaliptus. En: Segundo Congresso Brasileiro em Sistemas Agroflorestais. Belém, PA. Anais. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido (EMBRAPA-CPATU), Brasil. p. 204-206.
- \_\_\_\_\_; Oliveira, J. R. da C.; e Gonçalves, C. A. 1989. Avaliação agronômica de gramíneas forrageiras em Rondônia, Brasil. *Pasturas Trop.* 11(3):21-24.
- Schreiner, H. G. 1997. Tolerância de quatro gramíneas forrageiras a diferentes graus de sombreamento. Boletim de Pesquisa Florestal no. 1. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro Nacional de Pesquisa Agroflorestal (EMBRAPA-CNPQ), Curitiba, Brasil. p. 61-72.
- Silva, J. L. da; Saibro, J. C. de; Garcia, R.; e Couto, L. 1998. Desempenho animal e de pastagem de inverno em sistema silvopastoril com eucalipto no ano de seu estabelecimento. En: 35a. Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. Botucatu. Anais. Botucatu. Sociedade Brasileira de Zootecnia (SBZ). v. 2, p. 151-153.

## Desempenho agronômico de genótipos de *Brachiaria humidicola* em diferentes idades de corte

N. de L. Costa\* e V. T. Paulino\*\*

\* Eng. Agr., M.Sc., Embrapa Amapá, Caixa Postal 10, CEP 68902-208, Macapá, Amapá, Brasil.

\*\* Eng. Agr., Ph.D., Instituto de Zootecnia, Caixa Postal 60, CEP 13160-270, Nova Odessa, São Paulo, Brasil.

### Introdução

Em Rondônia, o quicuío-da-Amazônia (*Brachiaria humidicola*) é uma das espécies forrageiras mais importante para a alimentação dos bovinos. A partir da