

Estabelecimento de *Panicum maximum* cv. Tobiata sob diferentes fontes e níveis de fósforo na região Bragantina, Estado do Pará

W. S. Couto, J. F. Teixeira Neto e M. Simão Neto*

Introdução

A pecuária de corte na Amazônia, apresenta, em geral, baixa produtividade em função de vários fatores, entre os quais se destaca o baixo nível tecnológico adotado.

Com as limitações atuais para transformação de áreas de florestas em pastagens e com a crescente globalização da economia, a sobrevivência da pecuária de corte está condicionada a sua intensificação, o que garantirá a sua sustentabilidade e competitividade. O uso de forrageiras de alta produtividade, com adubação e manejo adequado, que permita a utilização do pasto numa faixa ótima de valor nutritivo é o caminho mais simples e econômico para se praticar uma pecuária de alta lucratividade, garantindo ainda a longevidade produtiva da pastagem e a preservação do ecossistema. Consequentemente, a pressão para desmatamento de novas áreas para formação de pastagens, será consideravelmente reduzida.

Nos solos distróficos de terra firme da Amazônia, tem sido evidenciado que o fósforo (P) é o nutriente mais limitante para se manter boa produtividade das pastagens por longo período de tempo (Serrão et al., 1978). Entretanto, o consumo de fertilizantes na Amazônia, principalmente das fontes solúveis de P, é limitado pelos altos custos.

Os fosfatos reativos, de custos mais baixos, provenientes de depósitos marinhos sedimentares, por exemplo, o fosfato Carolina do Norte (30% de P_2O_5) podem constituir fonte alternativa de P. Pesquisas realizadas com este fosfato mostram bons resultados na produção de forrageiras, em comparação com

diversos fosfatos naturais e solúveis (Sanzonowicz e Goedert, 1986; Couto et al. 1997), confirmando sua alta reatividade, decorrente da substituição de fosfato por carbonato na rede cristalina (Chien, 1977).

Esta pesquisa teve como objetivo avaliar o efeito de fontes e níveis de P, com ou sem aplicação de adubação básica com nitrogênio, potássio, enxofre, cálcio e magnésio, no estabelecimento de *Panicum maximum* cv. Tobiata, uma gramínea das mais promissoras, para uso em sistemas de pastejo intensivos na região nordeste do Estado do Pará.

Materiais e métodos

A pesquisa foi conduzida em Latossolo Amarelo textura arenosa, no município de Terra Alta-PA, com pH H_2O = 5.5, 2 ppm de P (Mehlich), 16 ppm de K, 1.9% de MO e 0.4, 0.6 e 0.1 meq/100 ml de Al^{3+} , Ca^{2+} e Mg^{2+} , respectivamente. O clima local é o Ami, de acordo com Köppen. A precipitação anual média é de 2000 mm e a temperatura de 26 °C.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, em parcelas subdivididas, com três repetições. As parcelas foram as fontes de P: superfosfato triplo-SFT, fosfato Carolina do Norte (FCN) e fosfato Arad-AR. As subparcelas foram os níveis de P (0, 22, 44, 66 e 88 kg/ha de P), com ou sem uma adubação básica composta por 60, 60 e 30 kg/ha de N, K e S, respectivamente, mais 500 kg/ha de calcário dolomítico como fonte de Ca e Mg.

O preparo da área constou de limpeza da vegetação herbácea e de gradagem. O plantio das sementes de *P. maximum* cv. Tobiata foi realizado em covas distanciadas de 50 cm e adubação foi efetuada a lanço. A produção de forragem foi avaliada através de seis cortes efetuados a intervalos de 45 dias a uma

* Eng. Agrônomo, Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, CEP 66.095-100, Belém, PA, Brasil.

altura de 20 cm do solo. Após os cortes e a pesagem da forragem verde foram coletadas e secadas amostras de 200 g a 65 °C durante 72 h, para estimar a produção de matéria seca (MS).

Resultados e discussão

Excluindo-se o tratamento controle (sem aplicação de nutrientes), os níveis de P aplicados isoladamente ou acrescidos de adubação básica mais calcário (AB+C), não apresentaram diferenças acentuadas na produção de forragem entre o SFT, FCN e AR (Tabela 1), mostrando boa reatividade dos fosfatos FCN e AR, decorrente da substituição do fosfato por carbonato na rede cristalina (Chien, 1977). Resultados semelhantes foram obtidos por Couto et al. (1995) e Couto et al. (1997), confirmando as respostas positivas que estão sendo obtidas com estes fosfatos naturais, na produção de forragem em Latossolo Amarelo da Região Bragantina, Estado do Pará.

A melhor resposta (20 t/ha de MS) foi obtida com SFT, utilizando-se o nível de 44 kg/ha de P mais AB+C,

alcançando uma produção de forragem correspondente ao triplo da observada no tratamento controle (6.7 t/ha de MS). Para os fosfatos naturais FCN e AR, as melhores produções de forragem foram obtidas com o nível de 66 kg/ha de P, com ou sem AB+C. Estes resultados mostram uma maior exigência em P do capim *P. maximum* cv. Tobiata, em comparação com espécies do gênero *Brachiaria*, por exemplo, *B. brizantha* cv. Marandu (Couto et al., 1997). As produções médias de forragem nos níveis de P, com ou sem AB+C, mostra que a resposta obtida com SFT mais AB+C foi superior àquelas obtidas com o FCN e AR sem AB+C. O SFT, com ou sem AB+C, acumulou mais P na forragem em comparação com os fosfatos FCN e AR (Tabelas 2 e 3). Para SFT, fonte de alta solubilidade, houve acréscimos consideráveis no teor de fósforo na forragem, atingindo valores próximos ao requisito mínimo para nutrição animal (0.18%). Para as demais fontes, os acréscimos ocorreram em menor escala, superando a testemunha em até 50%. Com AB+C, o acúmulo de P na forragem foi maior para todas as fontes de P, sendo obtida melhor resposta com o SFT utilizando-se 88 kg/ha de P. Este resultado mostra

Tabela 1. Efeito de fontes e níveis de fósforo na produção de matéria seca (t/ha) da parte aérea de *Panicum maximum* cv. Tobiata, em seis cortes. Embrapa-CPATU, Brasil.

Níveis de P (kg/ha)	Fontes de P*					
	Superfosfato triplo		Carolina do Norte		Arad-AR	
	Menos AB+C ^a	Mais AB+C	Menos AB+C	Mais AB+C	Menos AB+C	Mais AB+C
0	6.69 b*	6.69 c	6.69 c	6.69 b	6.69 b	6.69 c
22	12.32 a	14.86 b	13.94 b	14.49 a	11.28 a	13.67 b
44	16.83 a	20.09 a	13.47 b	15.06 a	14.69 a	17.06 a
66	17.59 a	19.60 a	16.73 a	17.29 a	14.89 a	16.22 a
88	16.25 a	18.32 a	15.16 a	17.59 a	12.46 a	15.44 ab
Média	13.93 AB	15.91 A	13.19 B	14.22 AB	12.00 B	13.81 AB

a. AB+C = 60, 60 e 30 kg/ha de N, K e S, respectivamente, com ou sem calcário dolomítico (500 kg/ha) como fonte de Ca e Mg.

* Valores seguidos da mesma letra minúsculas no sentido vertical e maiúsculas no sentido horizontal não diferem estatisticamente (Duncan, 5%).

Tabela 2. Quantidades de fósforo acumuladas na MS de forragem (kg/ha), de *Panicum maximum* cv. Tobiata no primeiro corte. Embrapa-CPATU, Brasil.

Níveis de P (kg/ha)	Fontes de fósforo					
	Superfosfato triplo		Carolina do Norte		Arad	
	Menos AB+C ^a	Mais AB+C	Menos AB+C	Mais AB+C	Menos AB+C	Mais AB+C
0	0.76	—	—	—	—	—
22	2.81	4.33	2.70	2.82	2.28	3.01
44	3.61	7.00	3.31	3.58	2.60	4.27
66	5.24	7.05	2.75	5.50	2.36	3.94
88	4.32	10.69	2.94	3.82	2.50	3.68

a. AB+C = 60, 60 e 30 kg/ha de N, K e S, respectivamente, com ou sem calcário dolomítico (500 kg/ha) como fonte de Ca e Mg.

Tabela 3. Percentagem de fósforo na MS de forragem, de *Panicum maximum* cv. Tobiata no primeiro corte. Embrapa-CPATU, Brasil.

Níveis de P (kg/ha)	Fontes de P					
	Superfosfato triplo		Carolina do Norte		Arad	
	Menos AB+C ^a	Mais AB+C	Menos AB+C	Mais AB+C	Menos AB+C	Mais AB+C
0	0.09	—	—	—	—	—
22	0.11	0.13	0.11	0.10	0.10	0.10
44	0.11	0.15	0.13	0.13	0.10	0.12
66	0.14	0.17	0.10	0.13	0.12	0.13
88	0.15	0.21	0.12	0.12	0.15	0.13

a. AB+C = 60, 60 e 30 kg/ha de N, K e S, respectivamente, com ou sem calcário dolomítico (500 kg/ha) como fonte de Ca e Mg.

para solos de baixa fertilidade natural que, além do P, o N, K, Ca e Mg são nutrientes importantes para aumentar a produção e a quantidade de P na forragem.

No nível mais baixo (22 kg/ha de P), 15 meses após o plantio, não foi encontrado efeito residual de P. O teor de P (2 ppm, Mehlich I) existente no solo, foi o mesmo encontrado para o tratamento controle (sem aplicação de P). Entretanto, no nível mais alto de P (88 kg/ha), verificou-se tendências marcantes nas respostas de P residual, favoráveis aos fosfatos naturais. Os valores encontrados foram de 6, 18 e 20 ppm de P para o SFT, FCN e AR, respectivamente. Estes resultados mostram a importância destes fosfatos naturais no suprimento de P para culturas de ciclo perene e para as pastagens.

Conclusão

Níveis de P aplicados isoladamente ou acrescidos de adubação básica mais calcário (AB+C), não apresentaram diferenças acentuadas na produção de forragem entre o superfosfato triplo (SFT) e os fosfatos naturais Carolina do Norte (FCN) e arad (AR). Com AB+C, o acúmulo de P na forragem do capim *P. maximum* cv. Tobiata foi maior para todas as fontes de P, sendo obtida melhor resposta (10.7 kg/ha de P) com o SFT no nível mais alto de P (88 kg/ha). Quando foi aplicado somente P (88 kg/ha), num período de 15 meses após o plantio do capim Tobiata, o efeito residual de P dos fosfatos naturais FCN e AR, foi maior que o efeito residual do SFT

Resumen

En un Latosol Amarelo (pH = 5.5; Al, Ca y Mg = 0.4, 0.6 y 0.1 meq/100 ml, respectivamente; K = 16 ppm y P = 2 ppm) del municipio de Terra Alta-PA, Brasil, en un clima tipo Ami (2000 mm y 26 °C) se evaluó el efecto de diferentes niveles de fósforo (P) (0, 22, 44, 66 y 88 kg/ha) en forma de superfosfato triple (SFT) y de los

fosfatos naturales: Carolina del Norte (FCN) y Arad (AR) sobre la producción de forraje y P acumulado en *Panicum maximum* cv. Tobiata. El ensayo tuvo una duración de 15 meses, durante los cuales se realizaron seis cortes. El diseño experimental utilizado fue de bloques al azar en parcelas subdivididas. Los niveles de P se aplicaron solos o con una fertilización básica de 60, 60 y 30 kg/ha de N, K y S, respectivamente, con o sin cal dolomítica (500 kg/ha) como fuente de Ca y Mg.

La aplicación de P sin fertilización básica no produjo diferencias en producción de MS entre fuentes de este nutrimento. Por el contrario, cuando aquella fue aplicada, la producción fue mayor ($P < 0.05$) con SFT (15.9 t/ha), que con FCN (14.2 t/ha) o con AR (13.8 t/ha). Con la aplicación de 88 kg/ha de P como SFT más fertilización básica y cal, después de 15 meses, el fósforo residual (6 ppm, Mehlich I) fue menor que cuando se aplicó FCN (18 ppm) o AR (20 ppm).

Summary

The effect of different levels of phosphorus (P) on the forage production of *Panicum maximum* cv. Tobiata and the amount of accumulated P was evaluated over a 15-month period in a yellow Latosol in the municipality of Terra Alta (Para, Brazil). Soil characteristics were pH = 5.5; Al, Ca and Mg = 0.4, 0.6, and 0.1 meq/100 ml, respectively; K = 16 ppm; and P = 2 ppm. Prevailing climate was type Ami, with an average annual rainfall of 2000 mm and an average temperature of 26 °C. Levels of P applied were 0, 22, 44, 66, and 88 kg/ha, in the form of triple superphosphate, natural North Carolina phosphate rock, and natural Arad phosphate. Six cuttings took place. A randomized split-plot block design was used. Phosphorus was applied alone or with a basic fertilization of 60 kg N, 60 kg K, and 30 kg S/ha, with or without dolomitic lime (500 kg/ha) as source of Ca and Mg.

Phosphorus application, without basic fertilization, did not produce differences in dry matter production among sources of P. On the contrary, when P was applied, production was higher ($P < 0.05$) with TSP (15.9 t/ha) than with North Carolina phosphate rock (14.2 t/ha) or Arad phosphate (13.8 t/ha). After 15 months, residual phosphorus (6 ppm, Mehlich I) was less with 88 kg P/ha applied as TSP + basic fertilization and lime than when North Carolina rock phosphate (18 ppm) or Arad phosphate (20 ppm) were applied.

Referências

- Chien, S. M. 1977. Dissolution rates of phosphate rocks. Soil Sci. Soc. Am. J. 41:656-657.
- Couto, W. S.; Teixeira Neto, J. F.; Veiga, J. B. da; e Simão Neto, M. 1995. Utilização do fosfato carolina do norte e do superfosfato triplo no estabelecimento de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Pasturas Trop. 17(2):25-28.
- _____; _____; e Simão Neto, M. 1997. Estabelecimento de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu sob diferentes fontes e níveis de fósforo na região Bragantina, Estado do Pará. En: 34a. Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. Anais. 1997. Juiz De Fora. Soc. Bras. Zootec. p. 184-186.
- Sanzonowicz, C. e Goedert, W. J. 1986. Uso de fosfatos naturais em pastagens. Circular téc. no. 21. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados (Embrapa-CPAC), Planaltina, DF. 33 p.
- Serrão, E. A. S.; Falesi, I. C.; Veiga, J. B. da; e Teixeira Neto, J. F. 1978. Produtividade de pastagens cultivadas em solos de baixa fertilidade das áreas de floresta do trópico úmido brasileiro. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido (Embrapa-CPATU), Belém, Pará.

Fe de errata

En la Tabla 2 del artículo: The effect of three tropical shrub legumes on intake rate and acceptability by small ruminants. Yi Kexian et al., que apareció en Pasturas Tropicales 20(3):31-35, las cantidades de consumo de materia seca aparecen en la forma siguiente:

Table 2. Dry matter intake by sheep and goats fed the three tested shrub legumes.

Animals	<i>C. argentea</i>	<i>D. velutinum</i>	<i>F. macrophylla</i>	S. E.
Goats (g DM/LW ^{0.75} per day)	412.308 a*	421.320 a	308.028 b	19.620
Sheep (g DM/LW ^{0.75} per day)	381.984 a	298.740 b	208.932 c	22.944
Mean (g DM/LW ^{0.75} per day)	397.140 a	360.024 a	306.480 b	16.320

* Means in the same row followed by different letters are significantly different (P < 0.05).

Deben aparecer así:

Table 2. Dry matter intake by sheep and goats fed the three tested shrub legumes.

Animals	<i>C. argentea</i>	<i>D. velutinum</i>	<i>F. macrophylla</i>	S. E.
Goats (g DM/LW ^{0.75} per day)	41.231 a*	42.132 a	30.802 b	1.962
Sheep (g DM/LW ^{0.75} per day)	38.198 a	29.874 b	20.893 c	2.294
Mean (g DM/LW ^{0.75} per day)	39.714 a	36.002 a	30.648 b	1.632

* Means in the same row followed by different letters are significantly different (P < 0.05).