

EFEITO DE FONTES E DOSES DE FÓSFORO SOBRE A PRODUÇÃO DE
FORRAGEM DE *Andropogon gayanus* CV. PLANALTINA

Newton de Lucena Costa¹

Valdinei Tadeu Paulino²

Márcia Atauri Cardelli²

Antonio Neri Azevedo Rodrigues¹

José Ribamar da Cruz Oliveira¹

INTRODUÇÃO

Em Rondônia, a exploração pecuária de carne e leite, tem nas pastagens cultivadas a principal fonte de alimentação dos rebanhos. No entanto, os índices de produtividade de animal obtidos são, geralmente, baixos já que grande parte dos solos do Estado apresentam baixa fertilidade natural, e se caracterizam por elevada acidez, baixa capacidade de troca catiônica e elevados teores de alumínio trocável. Além disso, por via de regra, as pastagens são estabelecidas em solos exauridos por sucessivas culturas anuais (feijão, milho, arroz e mandioca).

A formação, manejo e persistência de pastagens melhoradas nos Oxissolos e Ultissolos da América Latina Tropical têm como um dos principais fatores limitantes os níveis extremamente baixos de fósforo disponível. Ademais, dada a alta capacidade de fixação de fósforo nesses solos, quantidades consideráveis devem ser adicionadas para satisfazer as exigências interna e externa das plantas forrageiras. No entanto, considerando-se o alto custo dos adubos fosfatados, métodos alternativos são desejáveis e devem ser buscados, para um manejo mais racional e econômico das pastagens. Nesse contexto, a utilização de fosfatos naturais surge como alternativa bastante atrativa,

¹ Eng^o Agr^o, EMBRAPA/Centro Agroflorestal de Rondônia (CPAF-RO), Caixa Postal 406, 78900 Porto Velho-RO.

² Divisão de Nutrição Animal e Pastagens, Instituto de Zootecnia. Caixa Postal 60, 13460 Nova Odessa-SP.

tanto do ponto de vista técnico como do econômico, já que apresentam menor custo de produção e menor fixação que os solúveis, por serem liberados lentamente para a solução dos solos. A utilização de fosfatos naturais, dependendo de sua eficiência agrônômica, vem sendo recomendada para pastagens perenes, possibilitando o aproveitamento do seu efeito residual, o qual, geralmente, aumenta com o passar do tempo (FERNSTER & LEON, 1979; SOARES & MACEDO, 1988).

O presente trabalho teve por objetivo avaliar o efeito de fontes e doses de fósforo sobre a produção de matéria seca e a absorção de fósforo de *Andropogon gayanus* cv. Planaltina.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido em casa de vegetação do CPAF-RO, com um Latossolo Amarelo, textura argilosa, o qual apresentava as seguintes características químicas: pH em água (1:2,5) = 4,7; Al = 2,4 meq/100 g; Ca + Mg = 1,3 meq/100 g; P = 2 ppm e K = 78 ppm.

O solo foi coletado na camada arável (0 a 20 cm), destorroado, passado em peneira de 6,0 mm de abertura e posto para secar ao ar.

Foram usados três blocos casualizados. Os tratamentos constituíram um fatorial de 5 x 2: cinco fontes de fósforo (Superfosfato triplo - SFT, Termofosfato Yoorin TY, Fosfato natural de Patos de Minas - FNPM, Fosfato natural de Olinda - FNO, Fosfato natural de Araxá - FNA) x duas doses de fósforo (100 e 200 kg de P₂O₅/ha). Houve também um tratamento Testemunha. As doses foram aplicadas por ocasião da semeadura e misturadas uniformemente com o solo. Cada unidade experimental era um vaso com capacidade para 5,0 kg de solo seco.

A semeadura foi realizada em agosto de 1989. Oito dias após a emergência das plantas, fez-se o desbaste, deixando-se três plantas/vaso. O controle hídrico foi feito diariamente, através da pesagem dos vasos, mantendo-se o solo em 80% de sua capacidade de campo.

Durante o período experimental foram feitos quatro cortes, a intervalos de 45 dias e a 15 cm do solo. O corte para avaliação do efeito residual foi efetuado 21 dias após o último corte, ao nível do solo. O material obtido foi colocado em estufa a 65°C por 72 horas, sendo a seguir pesado para determinação da matéria seca (MS). Posteriormente, este material foi moído através de malha de 1,0 mm e preparado para determinação da concentração de fósforo, segundo a metodologia descrita por TEDESCO (1982). O Índice de Eficiência Agronômica (IEA) de cada fonte testada em relação ao Superfosfato Triplo foi calculado pela fórmula:

$$\text{IEA} = \frac{\text{Produção da fonte na dose a} - \text{Produção da Testemunha}}{\text{Produção do S. Triplo na dose a} - \text{Produção da Testemunha}}$$

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância dos dados de produção de MS (matéria seca) de *A. gayanus*, revelou significância ($P < 0,05$) para a interação Fontes \times Doses de Fósforo. Com exceção do FNPM e FNO, onde não se observaram efeitos significativos ($P < 0,05$) de doses de fósforo, para as demais fontes a aplicação de 200 kg de P_2O_5 /ha resultou em maiores ($P < 0,05$) rendimentos de MS, sendo o SFT e o TY as fontes mais eficientes na produção de forragem (TABELA I). Já a aplicação de 100 kg de P_2O_5 /ha, sob a forma de FNPM, proporcionou o menor rendimento de MS, o qual não diferiu ($P > 0,05$) do observado na Testemunha. Estes resultados estão em consonância com os relatados por YOST et alii (1982) e SANZONOWICZ et alii (1987), ambos com *Brachiaria decumbens* e GONÇALVES et alii (1990), com *Panicum maximum*.

Com relação aos teores de fósforo, não se detectou efeito significativo ($P > 0,05$) para as fontes e doses de fósforo avaliadas. Geralmente, este fato ocorre como consequência do efeito da diluição dos teores de fósforo, em função do maior acúmulo de MS com a aplicação de doses crescentes de fósforo, independentemente da fonte utilizada. Do mesmo modo, COUTO et alii (1989), avaliando três

TABELA I. Efeito de fontes e doses de fósforo sobre a produção de matéria seca (MS), teores e quantidades absorvidas de fósforo de *Andropogon gayanus* cv. Planaltina, Porto Velho-RO.

FONTES	P ₂ O ₅ (kg/ha)	PRODUÇÃO MS (g/vaso)	P%	FÓSFORO mg/vaso	IEA ¹
Testemunha	0	8,32 e	0,11a	9,15f	...
Superfosfato Triplo	100	14,96 b	0,12a	17,95ab	100
	200	17,72 a	0,11a	19,49a	100
Termofosfato Yoorin	100	13,18 bc	0,12a	15,82bc	73
	200	17,21 a	0,12a	20,65a	95
Fosfato Natural de Patos de Minas	100	9,80 de	0,13a	12,74de	22
	200	11,37 cd	0,10a	11,37ef	32
Fosfato Natural de Olinda	100	11,55 cd	0,10a	11,55ef	49
	200	13,49 bc	0,11a	14,84cd	55
Fosfato Natural de Araxá	100	10,70 d	0,12a	12,84cde	36
	200	13,05 bc	0,10a	13,05cde	50

Médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

1 - Índice de Eficiência Agronômica.

fontes de fósforo (Superfosfato Triplo, Termofosfato e Fosfato Natural de Rocha) não observaram acréscimo significativo nos teores de fósforo de *A. gayanus*, à medida que se aumentavam as doses aplicadas (52, 104 e 208 ou 26, 52 e 104 kg de P/ha). Já, a absorção de fósforo foi significativamente afetada ($P < 0,05$) pela interação fontes \times doses de fósforo. A aplicação de 200 kg de P_2O_5 /ha, sob a forma de SFT ou TY, proporcionou as maiores quantidades de fósforo absorvidas, as quais não diferiram ($P > 0,05$) apenas da verificada com 100 kg de P_2O_5 /ha sob a forma de SFT. Resultados semelhantes foram reportados por SCHOLLES et alii (1981), LEON et alii (1986) e COUTO et alii (1989). Entre os fosfatos naturais, FNPM e FNO, nas doses de 200 e 100 kg de P_2O_5 /ha, respectivamente, foram as fontes menos eficientes, com absorção de fósforo semelhante à verificada com a Testemunha.

Para todas as fontes de fósforo avaliadas, o IEA esteve diretamente relacionado com a dose aplicada, sendo os maiores valores obtidos com 200 kg de P_2O_5 /ha. O TY foi a fonte que apresentou IEA mais próximo ao do STF. Entre os fosfatos naturais, FNO e FNA foram os mais eficientes, ficando o FNPM com o menor IEA (TABELA I). Tendências semelhantes foram observadas por MOREIRA et alii (1979) com *B. decumbens* e *Hyparrhenia rufa*; YOST et alii (1982) com *B. decumbens*; COSTA et alii (1983) com *A. gayanus* e *P. maximum* e GOEDERT & LOBATO (1984) com *A. gayanus*. Em geral, os fosfatos naturais brasileiros possuem velocidade de solubilização lenta no início, melhorando com o decorrer do tempo. Caso seja viável, economicamente, sua aplicação deve ser suplementada com doses de fontes prontamente soluveis, a fim de que sejam obtidos rendimentos de forragem satisfatórios já a partir dos primeiros anos de exploração da pastagem (GOEDERT & LOBATO, 1984). No entanto, segundo SANZONOWICZ & GOEDERT (1984), a eficiência dos fosfatos naturais é afetada por diversos fatores, destacando-se as características químicas da rocha, solubilidade, grau de moagem, textura e fertilidade do solo, espécie forrageira, doses e métodos de aplicação.

CONCLUSÕES

1. A adubação fosfatada, independentemente da fonte utilizada, incrementou significativamente o crescimento de *A. gayanus* cv. Planaltina;

2. A aplicação de 200 kg de P_2O_5 /ha, sob a forma de Superfosfato Triplo, Termofosfato Yoorin e Fosfato Natural de Araxá, resultou nos maiores rendimentos de forragem e quantidades absorvidas de fósforo, enquanto que para os fosfatos naturais de Patos de Minas e de Olinda não se observou efeito significativo de doses de fósforo;

3. O Superfosfato Triplo e o Termofosfato Yoorin foram as fontes mais eficientes, seguindo-se os Fosfatos Naturais de Olinda e de Araxá, ficando o fosfato de Patos de Minas com a menor eficiência agrônômica.

RESUMO

Avaliou-se, em condições de casa de vegetação e em Latossolo Amarelo, textura argilosa, o efeito de 5 fontes de fósforo: Superfosfato Triplo (SFT), Termofosfato de Yoorin (TY), Fosfato Natural de Olinda (FNO), Fosfato Natural de Patos de Minas (FNPM) e Fosfato Natural de Araxá (FNA), em duas doses: 100 e 200 kg de P_2O_5 /ha, sobre a produção de matéria seca e a absorção de fósforo em *Andropogon gayanus* cv. Planaltina. Os maiores rendimentos de forragem e de absorção de fósforo foram obtidos para as fontes SFT, TY e FNA na dosagem de 200 kg de P_2O_5 /ha. O SFT e TY foram os de maior eficiência agrônômica, sendo o FNPM o de menor eficiência. A adubação fosfatada, independentemente da fonte de P empregada, incrementou o crescimento do *A. gayanus* cv. Planaltina.

Palavras-chave: Adubação fosfatada, forragem, *Andropogon gayanus*.

SUMMARY

PHOSPHATE RATES AND SOURCES ON THE FORAGE PRODUCTION
ON *Andropogon gayanus* cv. PLANALTINA

An experiment was carried out in green-house, in a Yellow Latosol clay texture. The objective was to evaluate the effect of live phosphates: natural rock phosphate of "Olinda" (FNO), "Patos de Minas" (FNPM) and "Araxá" (FNA), Triple Superphosphate (TSF) and Yoorin Thermophosphate (YT), applying a rate equivalent to 100 and 200 kg of $P_2O_5 \cdot ha^{-1}$. The results showed that the highest agronomic efficiency were obtained with TSF or YT, while FNPM showed the lowest efficiency. The highest dry matter yield and phosphorus uptake, mainly in 200 kg of $P_2O_5 \cdot ha^{-1}$ was obtained with TSF, YT and FNA. The growth of *A. gayanus* cv. Planaltina was favoured by all sources applied.

Key words: Phosphate fertilization, forage, *Andropogon gayanus*.

LITERATURA CITADA

- COSTA, T.C.R.; D.L. ALMEIDA & E.M.T. SILVA, 1983. Aproveitamento de Fosfato de Patos por cinco Forrageiras tropicais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 19., Curitiba. **Programa e Resumos**. SBCS. p. 81
- COUTO, W.; G. LEITE & C. SANZONOWICZ, 1989. The effectiveness of three phosphorus sources for pasture fertilization in a cerrado soil. **Pesq. Agrop. Bras.**, 24(4): 423-30.
- FENSTER, W.E. & L.A. LEON, 1979. Manejo de la fertilización de pastos mejorados en suelos acidos y infértiles de America Tropical. In: TERGAS, L.E.; P.A. SANCHEZ & S.S. SALCEDO (ed.). **Producción de Pastos en Suelos Acidos de los Tropicos**. Cali, Colombia, CIAT. p. 119-33.
- GOEDERT, W.J. & E. LOBATO, 1984. Avaliação agrônômica de fosfatos em solos de cerrado. **Rev. Bras. Ci. do Solo**, 8: 97-102.

- GOÑÇALVES, C.A.; N. de L. COSTA & J.R. da C. OLIVEIRA, 1990. Fontes de fósforo na produção de forragem de capim-colonião (*Panicum maximum*) em Porto Velho, Rondônia, Brasil. In: KELLER-GREIN, G. (ed.). REUNION DE LA RED INTERNACIONAL DE EVALUACION DE PASTOS TROPICALES-AMAZONIA, 1. Lima, Peru. **Memórias**. Cali, Colombia, CIAT. V.2, p. 709-11.
- LEON, L.A.; W.E. FENSTER & L.L. HAMMOND, 1986. Agronomic potential of eleven phosphate rocks from Brazil, Colombia, Peru and Venezuela. **Soil Science Amer. J.**, 50 (3): 798-802.
- MOREIRA, S.M.; E.G. LOURES; J.T.L. THIEBAUT & R.F. NOVAIS, 1979. Efeito da interação gramínea-solo-calagem sobre a eficiência de fosfatos naturais. **Rev. Ceres**, 26 (146). 360-73.
- SANZONOWICZ, C. & W.J. GOEDERT, 1984. Uso de fosfatos naturais em pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 7., Piracicaba. **Anais**. p.235-67.
- SANZONOWICZ, C.; E. LOBATO & W.J. GOEDERT, 1987. Efeito residual da calagem e de fontes de fósforo numa pastagem estabelecida em solo de cerrado. **Pesq. Agrop. Bras.**, 22(3): 233-43.
- SCHOLLES, D.; J. KOLLING & J.G. STAMMEL, 1981. Eficiência da calagem e fontes de fósforo no rendimento de leguminosas forrageiras tropicais, no pH e P "disponível" do solo. **Agron. Sulriog.**, 17(1): 129-37.
- SOARES, W.V. & M.C.M. MACEDO, 1988. Eficiência agrônômica de fontes de fósforo para forrageiras em solos ácidos. In: GOEDERT, W.J. & F.A. DIAS FILHO (ed.). **Relatório Bienal 1986/1987** - Convênio EMBRAPA/PETROFERTIL. Brasília. p.57-64.
- TEDESCO, J.M., 1982. **Extração Simultânea de N, P, K, Ca e Mg em Tecidos de Plantas por Digestão com H₂O₂-H₂SO₄**. Porto Alegre, Faculdade de Agronomia, UFRGS. (Informativo Interno, 1).
- YOST, R.S.; G.C. NADERMAN; E.J. KAMPRATH & E. LOBATO, 1982. Availability of rock phosphate as measured by an acid tolerant pasture grass and extractable phosphorus. **Agron. J.**, 74: 462-8.