

AVALIAÇÃO DE FONTES E DOSES DE FÓSFORO NO ESTABELECIMENTO DE *Brachiaria brizantha* cv. MARANDU NO SUL DO TOCANTINS¹

Saulo de Oliveira Lima², Rodrigo Ribeiro Fidelis²,
Sérgio José da Costa³

ABSTRACT

PHOSPHORUS SOURCES AND LEVELS FOR PASTURES OF *Brachiaria brizantha* cv. MARANDU IN SOUTH OF TOCANTINS STATE, BRAZIL

The objective of this study was to evaluate the response of *Brachiaria brizantha* cv. Marandu to the sources and doses of phosphorus for the production of dry matter mass in a dystrophic Oxisol at Gurupi, Tocantins State, Brazil. The treatments were arranged in a factorial 3x5+1: three sources of P (triple superphosphate – ST, natural hyperphosphate of Gafsa – HG, and natural phosphate reactive – FP), and five doses (33%, 66%, 100%, 133% and 166 % of recommended dose of P₂O₅ – 90 kg ha⁻¹), plus a control without P. The experimental design was randomized complete blocks with three replications, having totalized 48 plots of 20 m². There were significant effects (p<0.05) of P sources and doses used. Among the sources, ST provided the highest yield of dry matter mass in all doses evaluated, except for 30 kg ha⁻¹ of P₂O₅, where the superiority was not significant. Between the sources less soluble (HG and FP) did not observed significantly difference. It was concluded that for the growth of *B. brizantha* cv. Marandu, in the evaluated conditions, the use of ST promotes greater production of dry matter, with increasing response under increased doses. The 120 kg ha⁻¹ and 150 kg ha⁻¹ of P₂O₅ doses had provided highest field of dry matter mass.

KEY WORDS: Gafsa, triple superphosphate, natural reactive phosphate, MS production.

INTRODUÇÃO

A pecuária é uma das atividades econômicas mais importantes na região dos Cerrados. Cerca de 44% do rebanho nacional de bovinos pocoa esta região, tendo como principal base alimentar extensas áreas de pastagens cultivadas. Aproximadamente

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar a resposta de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu a fontes e doses de fósforo, para a produção de massa de matéria seca, sob um Latossolo vermelho-amarelo distrófico, em Gurupi, Estado de Tocantins, Brasil. Os tratamentos consistiram de um fatorial 3x5+1, sendo três fontes de P (superfosfato triplo – ST, hiperfosfato natural de Gafsa – HG, e fosfato natural reativo Fospasto – FP), cinco doses (33%, 66%, 100%, 133% e 166 % da dose recomendada de P₂O₅ – 90 kg ha⁻¹), mais uma testemunha sem P. O delineamento experimental foi em blocos completos casualizados com três repetições, totalizando 48 parcelas de 20 m². Houve diferenças significativas (p<0,05) entre as fontes e as doses de P utilizadas. Entre as fontes, ST proporcionou produções de matéria seca estatisticamente superiores em todas as doses avaliadas, exceto sob 30 kg ha⁻¹ de P₂O₅, na qual a superioridade não se mostrou significativa (p>0,05). Entre as fontes menos solúveis (HG e FP) não se observou diferença significativa (p>0,05). Pôde-se concluir que, para o estabelecimento do capim *B. brizantha* cv. Marandu, nas condições avaliadas, o uso do superfosfato triplo proporciona maior produção de matéria seca, com resposta crescente ao aumento da dose. As doses de 120 kg ha⁻¹ e 150 kg ha⁻¹ de P₂O₅ proporcionaram as maiores produções de massa de matéria seca.

PALAVRAS-CHAVE: Gafsa, superfosfato triplo, fosfato natural reativo, produção de MS.

80% das pastagens da região se encontram em algum grau de degradação. A capacidade de suporte não ultrapassa 0,8 UA ha⁻¹, e a produção não chega a 40 kg ha⁻¹ ano⁻¹ de peso vivo (Barcellos 1996). Segundo Kluthcouski *et al.* (1991), esta baixa produtividade é explicada pela baixa fertilidade e compactação do solo.

1. Trabalho recebido em nov./2005 e aceito para publicação em maio/2007 (registro nº 661).

2. Universidade Federal do Tocantins (UFT), Campus de Gurupi. Caixa Postal 66, CEP 77402-970 Gurupi-TO.

E-mails: saulolima@uft.edu.br; sergioagro@uft.edu.br

A atividade pecuária no Brasil é principalmente voltada para os ruminantes e baseia-se no uso de pastagens nativas ou cultivadas, para suprimento de nutrientes aos animais. A baixa disponibilidade de fósforo (P) nos solos brasileiros resulta em grande prejuízo à produção das plantas, redução no perfilhamento, atraso no desenvolvimento das gramíneas forrageiras, o que faz com que o pasto tenha uma cobertura deficiente, abrindo espaços para espécies invasoras (Rossi & Monteiro 1999).

Entre os elementos essenciais, o fósforo é o que limita com maior intensidade a produção forrageira em solos tropicais. A deficiência de P nos solos de cerrado é generalizada, o que dificulta acentuadamente o estabelecimento e a produção das pastagens cultivadas (Gomide 1986, Corrêa *et al.* 1996). Para a correção dessa deficiência existem fontes solúveis que são mais eficientes, mas têm custo elevado devido ao processo de industrialização, além de que parte do P nestas fontes está sujeita à fixação no solo, reduzindo a sua disponibilidade às plantas. Segundo Sanches & Logan (1992), 37% do trópico úmido e 32% das savanas e cerrados do planeta apresentam alta fixação de fósforo por óxidos de ferro, principalmente quando a acidez se faz presente. Outras fontes alternativas são os fosfatos parcialmente acidulados, que podem fornecer inicialmente uma fonte solúvel de P e, ao mesmo tempo, conservar características desejáveis, ou seja, custo menor e efeito residual maior (Fenster & Leon 1982).

Regiões de cerrado apresentam características físicas favoráveis, boa topografia e poucas limitações climáticas. Entretanto, apresentam solos, em sua maioria, com sérias limitações de fertilidade, principalmente em relação aos baixos valores de pH, elevados teores de alumínio trocável e baixo teores de nutrientes, com destaque para o fósforo. Assim, é importante a correção dessas limitações para que se tenham produções satisfatórias das forrageiras.

Pode-se optar pelas diversas fontes de fósforo disponíveis no mercado. Os fosfatos solúveis (superfosfato simples e triplo) e os termofosfatos apresentam a mesma eficiência. Os fosfatos naturais reativos (de origem sedimentar), como os de Gafsa, Arad e Carolina do Norte, têm apresentado eficiência agrônômica da ordem de 75% a 85%, na fase de implantação das pastagens em primeiro ano, e de 100% a partir do segundo ano. Já os fosfatos naturais brasileiros, como os de Araxá e de Patos de Minas, são considerados com 50% de eficiência em relação

aos solúveis. Os fosfatos naturais e os termofosfatos devem ser aplicados sempre a lanço e incorporados ao solo. Os fosfatos solúveis podem ser aplicados a lanço ou em sulco (Vilela *et al.* 2000).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de fontes e doses de fósforo na formação e estabelecimento do capim Marandu, em Gurupi, no sul do Estado do Tocantins, Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado no Campus Universitário de Gurupi, Universidade Federal do Tocantins, a 11°43' de latitude Sul e 49°04' de longitude W.Gr, localizado a 280 m de altitude. A área experimental apresenta Latossolo vermelho-amarelo distrófico, com cerca de 2.500 m². A análise química de amostras, coletadas de 0-20 cm de profundidade, revelou os seguintes valores médios: pH (CaCl₂) = 4,7; 0,0 cmol_c dm⁻³ de Al; 1,8 cmol_c dm⁻³ de Ca; 0,9 cmol_c dm⁻³ de Mg; 2,1 mg dm⁻³ de P; 91,0 mg dm⁻³ de K; 7,43 cmol_c dm⁻³ de CTC; 35,0 g dm⁻³ de M.O.; e 39,43% de saturação por bases, segundo método preconizado pela Embrapa (1997).

A área foi preparada com antecedência a fim de eliminar plantas daninhas e incorporar o calcário dolomítico, utilizando o arado de discos e a grade niveladora. Foi utilizado o capim Marandu (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu). A recomendação de calagem e adubação de estabelecimento (nitrogenada, fosfatada, potássica) foi realizada conforme resultados da análise do solo e de acordo com as recomendações de Vilela *et al.* (2000). A calagem foi realizada para elevação da saturação por bases a 45% e a dose recomendada de fósforo foi de 90 kg ha⁻¹ de P₂O₅. Não foi necessário a adubação com nitrogênio e potássio na fase de implantação, devido ao elevado teor de matéria orgânica e de potássio presentes no solo.

Os tratamentos consistiram em arranjo fatorial 3x5+1, sendo três fontes de P (superfosfato triplo – ST, com 41% de P₂O₅; hiperfosfato natural de Gafsa – HG, com 28% de P₂O₅; e fosfato natural reativo Fospasto – FP, com 26% de P₂O₅, 0,3% de B, 0,3% de Cu, 0,5% de Mn e 0,5% de Zn), combinadas com cinco doses (33%, 66%, 100%, 133% e 166% da dose recomendada com P₂O₅), mais a testemunha sem P. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com três repetições, totalizando-se 48 parcelas de 20 m² (5,0 x 4,0 m) cada uma.

O plantio foi manual, utilizando-se o espaçamento de 0,40 m entre sulcos, que foram abertos com antecedência. As sementes foram misturadas com os adubos e fez-se a distribuição de ambos simultaneamente. Em cada parcela marcou-se uma linha de um metro para a contagem do número de perfilhos durante o período de amostragem.

Por ocasião do estabelecimento da pastagem, aos 75 dias do plantio, foram efetuadas amostragens do capim para a determinação da produção de massa de matéria seca (três amostras por parcela), pelo método direto, utilizando-se um quadrado de ferro com 0,50 m de lado. As amostragens consistiram no lançamento aleatório do quadrado nas parcelas e o corte do material delimitado a 15 cm do solo. O material foi colocado em sacos plásticos para não ocorrer perda de umidade, sendo logo em seguida, pesados. Após isto, separou-se uma fração das amostras e fez-se novamente a pesagem para determinação da porcentagem de matéria seca. As frações das amostras foram lavadas para retirada de resíduos e colocadas em estufa a 65°C, até atingirem peso constante. Foram, então, novamente pesadas para a determinação da porcentagem de matéria seca.

Para se avaliar estatisticamente os efeitos dos fatores de tratamentos, foram realizadas análises de variância, associadas aos testes F e Tukey, ambos a 5% de probabilidade. Procederam-se também a análises de regressão da produção de massa de matéria seca e do perfilhamento em função das doses de P, para cada fonte, por meio do ajuste de modelos polinomiais, utilizando-se o *software* Sigmaplot 2000 (Jandel Scientific 1999).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de produção de massa de matéria seca (MS) mostraram haver diferenças significativas entre as fontes e as doses de fósforo avaliadas (Tabelas 1, 2 e 3). Analisando-se as fontes de fósforo, ST proporcionou as maiores produções ($p < 0,05$) de matéria seca ao capim Marandu, em todas as doses (Figura 1), exceto na dose 30 kg ha⁻¹ de P₂O₅, em que a superioridade não se mostrou significativa ($p > 0,05$). Comparando-se as fontes menos solúveis (HG e FP), não se observou diferença significativa entre elas, em produção de MS, embora tenha havido diferenciação nas suas respostas às doses crescentes de P₂O₅. Isso evidenciou a presença de interação entre as fontes e doses de P₂O₅ avaliadas,

Tabela 1. Produção de massa de matéria seca e perfilhamento aos trinta e sessenta dias após o plantio do capim *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, em função de fontes e doses de fósforo aplicadas, em Latossolo vermelho-amarelo distrófico (Gurupi, TO).

Doses de P ₂ O ₅ (kg ha ⁻¹)	Fontes de P ¹			Médias
	ST	HG	FP	
-----Produção de massa de matéria seca (kg ha ⁻¹)-----				
30	2411,48 A	1759,45 A	2031,14 A	2067,36
60	4110,24 A	2718,67 AB	1820,29 B	2883,07
90	4290,74 A	2075,92 B	3261,53 AB	3209,40
120	6441,84 A	2162,61 B	3563,34 B	4055,93
150	6944,62 A	2249,29 B	3865,15 B	4353,02
Testemunha	-	-	-	131,30
Médias	4839,78	2193,19	2908,23	-
-----Perfilhamento aos trinta dias após o plantio-----				
30	47,67	51,67	56,33	51,89 a
60	52,33	50,67	54,00	52,33 a
90	45,67	57,67	53,67	52,33 a
120	43,33	46,00	41,33	43,55 a
150	43,00	59,33	58,00	53,44 a
Testemunha	-	-	-	45,67 a
Médias	53,67 A	52,67 A	46,40 A	-
-----Perfilhamento aos sessenta dias após o plantio-----				
30	137,00 A	123,00 AB	87,67 B	115,88
60	166,00 A	85,67 B	80,33 B	110,67
90	157,67 A	73,67 B	90,00 B	107,11
120	155,00 A	70,33 B	70,33 B	98,55
150	135,00 A	77,67 B	82,00 B	98,22
Testemunha	-	-	-	51,67
Médias	150,13	86,07	82,07	-

¹- ST: superfosfato triplo, HG: hiperfosfato natural de Gafsa, FP: fosfato natural reativo; médias seguidas de mesma letra, nas linhas, não diferem estatisticamente pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

sobre a produção de massa de matéria seca do capim Marandu (Tabela 2).

As menores produções de massa de MS, utilizando-se fontes pouco solúveis, principalmente HG, podem estar relacionadas ao período em que foram realizadas as avaliações, 75 dias após o plantio,

Tabela 2. Análise de variância do efeito de três fontes e cinco doses de fósforo na produção de massa de matéria seca (kg) do capim *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, em Latossolo vermelho-amarelo distrófico (Gurupi, TO).

FV	GL	QM	F
Test vs Fat ¹	1	28485109,47	32,36 **
Fontes (F)	2	28116256,51	31,94 **
Doses (D)	4	7606770,04	8,64 **
Interação F x D	8	2808593,09	3,19 **
(Tratamentos)	15	9174229,83	10,42 **
Blocos	2	5718175,21	6,50 **
Resíduo	30	880182,98	-

¹- Contraste entre o tratamento testemunha (Test) e todas as combinações fatoriais (Fat) entre as fontes e doses de fósforo (Média Geral = 3114,85 kg; CV = 30,12%).

Tabela 3. Análise de variância do efeito de três fontes e cinco doses de fósforo sobre a produção de massa de matéria seca (kg) do capim *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, em Latossolo vermelho-amarelo distrófico (Gurupi, TO), com desdobramento da interação fontes x doses.

FV	GL	QM	F
Fontes ¹	2	28116256,51	31,94
Doses / ST	4	10295432,40	11,70 **
Doses / HG	4	361568,93	0,41 ns
Doses / FP	4	2566954,90	2,92 *
Doses	4	7606770,04	8,64
Fontes / 30 kg ha ⁻¹	2	321805,47	0,37 ns
Fontes / 60 kg ha ⁻¹	2	3993735,25	4,54 *
Fontes / 90 kg ha ⁻¹	2	3685186,49	4,19 *
Fontes / 120 kg ha ⁻¹	2	14279822,09	16,22 **
Fontes / 150 kg ha ⁻¹	2	17070079,58	19,39 **

¹ ST: superfosfato triplo, HG: hiperfosfato natural de Gafsa, FP: fosfato natural reativo Fospasto.

sendo este insuficiente para que ocorra a total solubilização do fósforo aplicado. Isso corrobora os resultados de Soares & Macedo (1988), Oliveira *et al.* (1984) e Vasconcelos *et al.* (1986), que afirmam ser superior a resposta inicial na implantação de pastagens, para as fontes solúveis. Mas, com o decorrer do tempo, as fontes menos solúveis tendem a aumentar a produção pelo aumento de sua reatividade e por apresentarem maior efeito residual. Outro fator diz respeito ao modo de aplicação dessas fontes (localizada no sulco de plantio) e ao teor de Ca, que foi médio para este tipo de solo (Ca = 1,8 cmol_c dm⁻³). Isso contribui para a menor solubilização dessas fontes de P, fato observado por Goedert & Lobato (1984), Hammond *et al.* (1986) e Sanzonowicz & Goedert (1986). Esses autores afirmam terem os fosfatos naturais sua eficiência melhorada quando aplicados a lanço e incorporados a solos ácidos, argilosos, com baixos níveis de Ca trocável e P solúvel, em culturas de ciclo longo ou perenes, tolerantes à acidez e eficientes na utilização do fósforo.

No que concerne às respostas das diferentes fontes às doses avaliadas, observou-se que o superfosfato triplo (ST) promoveu resposta linearmente significativa em produção de MS do capim Marandu, com maior rendimento na dose de 150 kg ha⁻¹ (Figura 1). Para a fonte HG não se observou resposta significativa, pois não houve aumento (p>0,05) da produção de MS com o incremento da dose de P₂O₅ aplicada. Já para a fonte FP, houve aumento linear

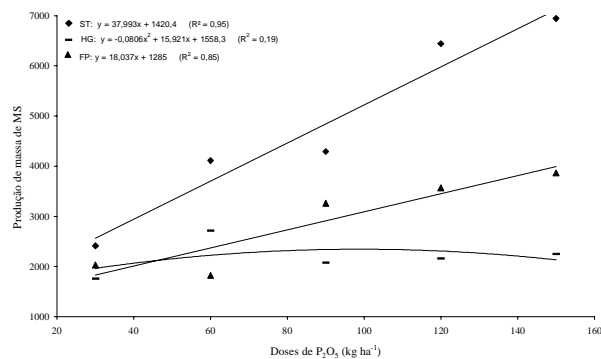


Figura 1. Produção de massa de matéria seca (MS), em kg ha⁻¹, do capim *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em função de diferentes doses de superfosfato triplo (ST), hiperfosfato natural de Gafsa (HG) e fosfato natural reativo Fospasto (FP).

da produção de massa de MS com incremento da dose de fósforo aplicada, embora essa resposta tenha sido inferior àquela demonstrada por ST.

Em geral, a aplicação do fósforo pelas três fontes avaliadas promoveu incremento significativo da produção média de matéria seca, em relação à testemunha. Enquanto este tratamento, sem aplicação de fósforo, resultou em 131,3 kg ha⁻¹, obtiveram-se produções de 4.840 kg ha⁻¹ para a fonte ST, 2.193 kg ha⁻¹ para a HG, e 2.908 kg ha⁻¹ para a FP (Tabela 1). Destacando-se, assim, a importância da adubação fosfatada para o estabelecimento de pastagens de *B. brizantha* cv. Marandu, nas condições edafoclimáticas representadas pelo experimento.

Em relação ao perfilhamento, aos trinta dias após o plantio, não se verificaram diferenças significativas (p>0,05) entre as fontes, nem interação entre estas com as doses avaliadas (Tabela 1). Também não se observaram diferenças entre os tratamentos com fosfatagem em relação à testemunha, provavelmente devido à liberação de fósforo no solo ligado à matéria orgânica. Na Figura 2a, observa-se ainda que as doses de fósforo utilizadas também não influenciaram o perfilhamento do capim Marandu, nas fontes testadas.

Aos sessenta dias após o plantio, já se observaram respostas em perfilhamento, para as diferentes fontes de fósforo, às doses aplicadas (Tabela 1 e Figura 2b). Observou-se que o superfosfato triplo (ST), a partir da dose de 60 kg ha⁻¹, promoveu alguma redução no perfilhamento, o que pode ter ocorrido pelo maior crescimento da planta, causando assim uma maior competição. Analisando a resposta do hiperfosfato de Gafsa (HG), observa-se que o

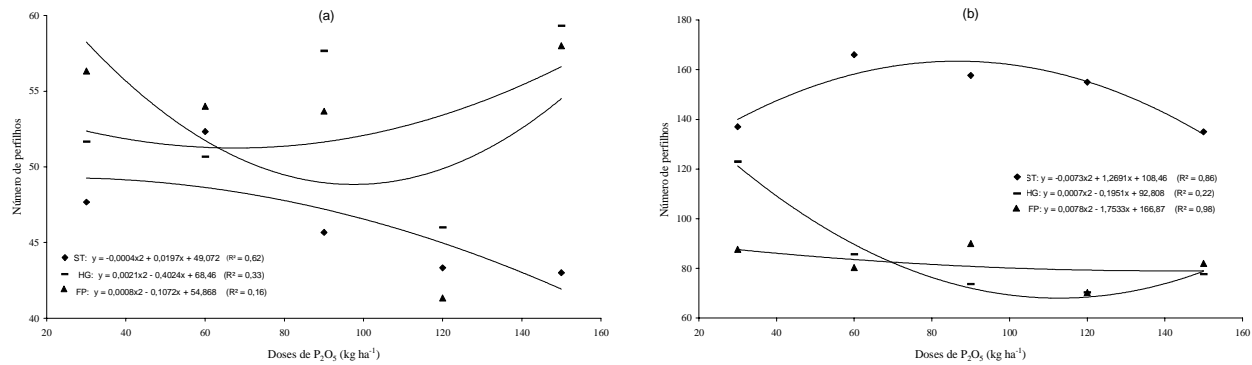


Figura 2. Número de perfilhos por metro aos trinta (a) e aos sessenta dias (b) do plantio do capim *Brachiaria brizantha*, cv. Marandu, em função de diferentes doses de superfosfato triplo (ST), hiperfosfato natural de Gafsa (HG) e fosfato natural reativo Fospasto (FP).

aumento da dose de fósforo também proporcionou redução do perfilhamento, já a partir de 30 kg ha⁻¹, provavelmente, devido à menor disponibilidade de P proporcionada por esta fonte, que é pouco solúvel. Já o fosfato natural reativo (FP) praticamente não influenciou o perfilhamento do capim Marandu nesse período, provavelmente devido à menor variação na produção de massa de matéria seca proporcionada por esta fonte de fósforo.

CONCLUSÃO

1. Para o estabelecimento do capim *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, nas condições avaliadas, o uso de superfosfato triplo, uma fonte solúvel de fósforo, garante maior produção de massa matéria seca.
2. O capim Marandu apresenta resposta crescente ao aumento na dose de P₂O₅, aplicada na forma de superfosfato triplo, sendo que as doses de 120 kg ha⁻¹ e 150 kg ha⁻¹ de P₂O₅ propiciam maiores produções de massa de matéria seca.
3. A adubação fosfatada é fundamental para o bom estabelecimento do capim Marandu, o que ficou demonstrado pela produção de massa de matéria seca significativamente superior dos tratamentos adubados em relação à testemunha (sem P).

REFERÊNCIAS

- Barcellos, A.O. 1996. Sistemas extensivos e semi-extensivos de produção pecuária bovina de corte nos cerrados p.130-136. In Simpósio Sobre o Cerrado, 8. International Symposium on Tropical Savanas, 1. Planaltina, DF, Embrapa-CPAC. Anais.
- Corrêa, L.A., A.R. de Freitas & V.P.B. Euclides. 1996. Níveis críticos de P para o estabelecimento de quatro cultivares de *Panicum maximum* em Latossolo Vermelho Amarelo, Álico. p.169-170. In Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 33. Fortaleza, Anais.
- Embrapa. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. 1997. Manual de métodos de análise do solo. 2. ed. Rio de Janeiro. 212 p.
- Fenster, W.E. & L.A. Leon. 1982. Considerações sobre a fertilização fosfatada no estabelecimento e persistência de pastagens em solos ácidos e de baixa fertilidade na América Tropical. In L. Tergas, P.A. Sanchez & E.A. Serrão. Produção de pastagens em solos ácidos dos trópicos. Brasília, Editerra Editorial.
- Goedert, W.J. & E. Lobato. 1984. Avaliação agrônômica de fosfatos em solo de cerrado. Revista Brasileira de Ciência do Solo, 8: 97-102.
- Gomide, J.A. 1986. Exploração de pastagem em solos de baixa fertilidade. p. 481-497. In A.M. Peixoto, J.C. Moura & V.P. Faria. (Eds.). Simpósio Sobre Manejo da Pastagem, 8. FEALQ. Piracicaba. Anais.
- Hammond, L.L., S.H. Chein, & A.V. Mkwunye. 1986. Agronomic value of unacidulated and partially acidulated phosphate rocks indigenous to the tropics. Advances in Agronomy. 40: 89-140.
- Jandel Scientific. 1999. Sigmaplot – Scientific graphing software transforms & curve fitting: revision SPW 5.0. San Rafael. 1 v.
- Kluthcouski, J., A.R. Pacheco, S.M. Teixeira & G.T. Oliveira. 1991. Renovação de pastagens de cerrados com arroz: 1-Sistema Barreirão. Embrapa-CNPAP, Goiânia. 20 p. (Documentos 33).
- Oliveira, E.L., O. Muzilli, K. Igue & M.T.T. Tornero. 1984. Avaliação da eficiência agrônômica dos fosfatos naturais. Revista Brasileira de Ciência do Solo, 8: 63-67.

- Rossi, C. & F.A. Monteiro. 1999. Doses de fósforo, épocas de coleta e o crescimento e diagnose nutricional nos capins braquiária e colonião. *Scientia Agricola*, 56: 1101-1110 (Supl).
- Sanchez, P.A. & Logan, T.J. 1992. Myths and Science about the chemistry and fertility of soils in the tropics. *Soil Science Society of America. Myths and Science of Soils of the Tropics*, 29: 35-46.
- Sanzonowicz, C. & M.J. Goedert. 1986. Uso de fosfatos naturais em pastagens. Embrapa-CPAC, Planaltina, 33 p. (Circular técnica 21).
- Soares, W.V. & M.C.M. Macedo. 1988. Eficiência de fontes de fósforo para forrageiras em solos ácidos. p.57-64. In W.J. Goedert & F.A. Dias Filho (Eds). Relatório bienal 1986/87 - Convênio Embrapa/Petrofértil. Brasília. 176 p.
- Vasconcelos, C.A., H.L. dos Santos, G.E. de França, G.V.E. Pitta, & A.F.C. Bahia Filho. 1986. Eficiência agrônômica de fosfatos naturais para a cultura do sorgo-granífero. I. Fósforo total e solúvel em ácido cítrico e granulometria, *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 10:117-121.
- Vilela, L., W.V. Soares, D.M.G. de Sousa, & M.C.M. Macedo. 2000. Calagem e adubação para pastagens na região do Cerrado. 2 ed., rev. Embrapa Cerrados, Planaltina. 15 p (Circular técnica 37).