

# Comunicado técnico

Número 30

4p.

100 exemplares

out./2000

ISSN 1517-1469

## USO DE FOSFATOS NATURAIS REATIVOS EM PASTAGENS COM GRAMÍNEAS FORRAGEIRAS TOLERANTES À ACIDEZ NA REGIÃO DO CERRADO

Wilson Vieira Soares<sup>1</sup>; Edson Lobato<sup>1</sup>; Djalma M. G. de Sousa<sup>1</sup>; Thomaz Adolpho Rein<sup>1</sup>

O fósforo é um dos nutrientes mais importantes nas adubações para o estabelecimento, recuperação e renovação de pastagens na região do Cerrado. Em face da deficiência desse elemento, nos solos da região, sua inclusão nas adubações torna-se indispensável para a obtenção de produtividades satisfatórias das pastagens e conseqüentemente, ao bom desempenho produtivo dos rebanhos bovinos de carne e leite.

Embora a necessidade da adubação fosfatada seja tecnicamente indiscutível, como demonstram os resultados de pesquisas, sua adoção esbarra no problema da baixa lucratividade, principalmente, de sistemas de pecuária extensiva, ainda predominantes na região. Contudo, a partir da última década, muitos produtores têm procurado intensificar seus sistemas, demandando das instituições de pesquisa técnicas que viabilizem a adoção da adubação na formação ou recuperação da capacidade produtiva das pastagens. Os fosfatos solúveis (superfosfatos) têm custo muito elevado e os fosfatos naturais brasileiros são de eficiência muito baixa. Uma das alternativas para reduzir custos pode ser a utilização de fosfatos naturais reativos (FNR), não moídos, cuja importação teve início na década de 90.

Os fosfatos naturais reativos (FNR) são processados de rochas sedimentares, formadas pela deposição de restos de animais marinhos e que têm alta porosidade e reatividade. Esses fosfatos, como os de Gafsa e Carolina do Norte, até os anos 80, eram importados na forma finamente moída. Desde a última década, são encontrados, no comércio, na forma não moída, farelada, cujo custo de processamento é menor, apresentando ainda maior facilidade de manuseio e aplicação. Mesmo com essa granulação grosseira (maior parte das partículas entre 0,15 e 0,50 mm de diâmetro), os fosfatos naturais reativos, por sua origem, mantêm alta reatividade, dissolvendo-se no solo mais rapidamente que os fosfatos naturais brasileiros, processados de rochas ígneas (fosfato de Araxá, Catalão) ou magmáticas (fosfato de Patos) e classificados como de baixa reatividade, mesmo na forma finamente moída (85% das partículas com diâmetro menor que 0,075 mm).

A reatividade química dos fosfatos é estimada, utilizando sua solubilidade em ácidos orgânicos (ácido cítrico 2%, ácido fórmico 2%). Na Tabela 1, são apresentadas a solubilidade relativa ao teor total de fósforo de alguns fosfatos naturais reativos comercializados no Brasil. Na Europa, um fosfato natural é classificado como reativo quando a solubilidade em ácido fórmico 2% (1:100) na amostra moída, for igual ou maior que 55%. No Brasil, esse critério ainda não foi definido. São boas as correlações entre solubilidade dos fosfatos nesses extratores e as respostas das culturas (Sousa et al., 1999).

Além das características intrínsecas, descritas acima, a eficiência dos fosfatos naturais para as culturas depende de outros fatores relacionados às propriedades do solo, às características da planta e ao método de aplicação ao solo.

<sup>1</sup> Pesquisadores da Embrapa Cerrados.

Solos ácidos, com baixas concentrações de cálcio e fósforo, altos teores de argila e matéria orgânica, alta capacidade de retenção de fósforo favorecem a dissolução dos fosfatos naturais. A maioria dos solos virgens ou parcialmente corrigidos da região do Cerrado reúne a maior parte dessas características. A calagem, para elevar a saturação por bases até a faixa de 45% a 50%, que corresponde a pH entre 5,5 e 6,0, não compromete, de forma significativa, a dissolução dos fosfatos naturais reativos.

Plantas tolerantes à acidez, eficientes na aquisição e utilização de fósforo e cálcio do solo, através de sistemas radiculares extensivos e bem ramificados (gramíneas forrageiras tropicais) ou cuja rizosfera tenha capacidade de acidificar o solo (algumas leguminosas), potencialmente, têm maior capacidade para aproveitar o fósforo de um FNR aplicado ao solo.

O fosfato natural deve ser aplicado a lanço e incorporado ao solo para maximizar o contato superficial de suas partículas com as do solo, aumentando a possibilidade de contato dos pontos de sua dissolução com as zonas de absorção das raízes.

Avaliações agrônômicas feitas com culturas anuais têm indicado que os FNRs farelados (não moídos), quando aplicados a lanço e incorporados ao solo, apresentam eficiência inicial inferior, mas o efeito residual é semelhante ou superior aos dos superfosfatos.

Ensaio com gramíneas forrageiras, na região do Cerrado, com fosfatos naturais reativos (FNR), usando como padrão o superfosfato triplo (100%), têm apresentado eficiência agrônômica, na fase de estabelecimento das pastagens, da ordem de 75% a 100% quando incorporados ao solo. Essa variação deve-se às diferentes origens dos fosfatos avaliados e suas combinações com solos, espécies forrageiras e níveis de correção da acidez.

Para *Brachiaria decumbens* em Latossolo Vermelho franco-argilo-arenoso do Distrito Federal, obteve-se índice de eficiência agrônômica de 100% para o FNR de Gafsa já no primeiro ano da fase de estabelecimento da pastagem. Nessa avaliação, a acidez do solo foi corrigida com calcário dolomítico para alcançar uma saturação por bases de apenas 25% na camada arável, e o fosfato foi incorporado com grade aradora (Lobato et al., 1999).

Os resultados de um ensaio para recuperação direta de uma pastagem degradada de *B. decumbens*, formada há mais de dez anos num Latossolo Vermelho argiloso do Distrito Federal, estão ilustrados na Figura 1. Observou-se a importância de se corrigir a deficiência de outros nutrientes além do fósforo, para recuperar a capacidade produtiva das pastagens. Quando aplicado a lanço e incorporado com grade, na presença de adubação complementar, o FNR de Gafsa, na dose de 100 kg/ha de  $P_2O_5$  total proporcionou uma produção de forragem superior a 4 t/ha, não diferindo estatisticamente da produção obtida com a fonte padrão, superfosfato triplo. A adubação complementar incluiu uma calagem para atingir 25% de saturação por bases, além de N, K, S e micronutrientes. Sem adubação complementar, não se observou ganho de produtividade com a adubação fosfatada, feita com o FNR ou com o superfosfato triplo. A aplicação a lanço do FNR de Gafsa, sem incorporação, resultou na queda de 32% na produção de forragem (matéria seca) em relação à obtida com sua incorporação com grade. A produção de forragem não foi afetada pelo fator incorporação quando a fonte de fósforo foi o superfosfato triplo.

A revisão e os resultados acima comentados indicam que fosfatos naturais reativos, como o de Gafsa, podem ser recomendados para formação e recuperação direta de pastagens com gramíneas tolerantes à acidez do solo, quando aplicados a lanço e incorporados ao solo. A decisão por uma ou por outra fonte de fósforo deve levar em conta o custo da unidade de fósforo (kg de  $P_2O_5$  total) referente a cada fonte, colocada na propriedade, além dos custos de aplicação. A Tabela 2 apresenta o custo médio de fosfatos convencionais (superfosfatos) e de alguns FNRs disponíveis no mercado, por tonelada e por unidade de  $P_2O_5$ . A diferença entre os custos da

unidade de fósforo total, referentes às diversas fontes, varia de local para local. À medida que essa diferença se estreita, a tendência é de usar o superfosfato triplo, que por conter maior teor de  $P_2O_5$ , implicará menor custo por unidade de fósforo transportada e aplicada.

Na recuperação direta de pastagens, é imprescindível a correção de outras deficiências como de nitrogênio, potássio e enxofre para que a aplicação de fósforo seja eficaz, independentemente do fosfato usado.

**TABELA 1. Características químicas de alguns fosfatos naturais reativos comercializados no Brasil, determinadas em amostras moídas (100% < 0,063 mm).**

Fosfato	$P_2O_5$ total	Solubilidade relativa ao $P_2O_5$ total	
		Ac. cítrico 2%	Ac. fórmico 2%
		%.....	
Arad	33	35	58
Carolina do Norte	30	44	76
Daoui	32	31	59
Gafsa	29	41	72

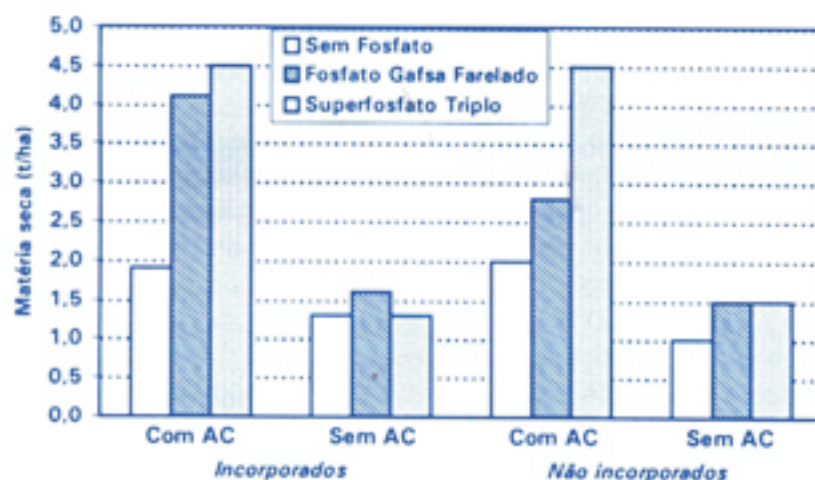
Fonte: Sousa et al., 1999.

**TABELA 2. Custo do quilograma (kg) de fósforo ( $P_2O_5$ ) total em diversas fontes<sup>1</sup>.**

Fonte	$P_2O_5$ (total)		Custo (R\$) por	
	%	kg/t	t do adubo*	kg de $P_2O_5$
Superfosfato triplo	45	450	450,00	1,00
Superfosfato simples	18	180	270,00	1,50
FNR de Gafsa	28	280	230,00	0,82
FNR - Carolina do Norte	30	300	250,00	0,83
FNR - Arad	33	330	235,00	0,71
FNR - Daoui	32	320	230,00	0,72

\* Preços médios em Cubatão e Paranaguá. Fertilizantes ensacados, set. 2000.

<sup>1</sup> Adaptado de informação enviada pelo Dr. Manuel C. M. Macedo da Embrapa Gado de Corte, Campo Grande (MS), para o Pesquisador Lourival Vilela da Embrapa Cerrados (DF), via correio eletrônico, em 10/10/2000.



**FIG. 1. Produção de matéria seca de *Brachiaria decumbens* em função de duas fontes de fósforo, na dose de 100 kg/ha de  $P_2O_5$ , com adubação e sem adubação complementar (AC = calcário + N + K + S + Zn + B + Mo), incorporadas com grade e sem incorporação (Soares et al., 2000).**

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- LOBATO, E.; SOARES, W.V.; SOUSA, D.M.G. DE; REIN, T.A. Avaliação do fosfato natural de Gafsa para estabelecimento de *Brachiaria decumbens* num Latossolo Vermelho Escuro do Distrito Federal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 27., 1999, Brasília, DF. [Ciência do solo e qualidade de vida: anais]. [Planaltina: Embrapa Cerrados, 1999]. CD ROM.
- SOARES, W. V.; LOBATO, E.; SOUSA, D. M. G. de; REIN, T.A. Avaliação do fosfato natural de Gafsa para recuperação de pastagem degradada em Latossolo Vermelho Escuro. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.35, n.4, p.819-825, 2000.
- SOUSA, D.M.G. de; REIN, T.A.; LOBATO, E.; SOARES, W.V. Eficiência agronômica de fosfatos naturais reativos na Região dos Cerrados. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 27., 1999, Brasília, DF. [Ciência do solo e qualidade de vida: anais]. [Planaltina: Embrapa Cerrados, 1999]. CD ROM.

### REACTIVE ROCK PHOSPHATES USE FOR ACID TOLERANT PASTURE GRASSES IN THE CERRADO REGION

**ABSTRACT** – Phosphorus deficiency is almost universal in the low-fertility acid soils of the Cerrado region. As agriculture and livestock production systems intensify and costs of superphosphate increase, the need for evaluation of alternative and potentially cheaper sources of phosphorus, like rock phosphates (PR's), become apparent. Brazilian PR's are processed igneous or metamorphic rocks, which are quite unreactive for direct application. By contrast, some imported PR's such as Gafsa, North Carolina and Arad PR's, are physically processed sedimentary rocks, which are much more reactive (solubility  $\geq$  55% in 2% formic acid). In the domestic market they are known as reactive PR's. This publication summarizes recent published data on the evaluation of reactive PR's for the establishment and recuperation of cultivated grass pasture. Based on the conclusions of these studies, the following considerations are made: (a) reactive PR's may be used for establishment or direct recuperation of pastures in acid soils of the Cerrado region; (b) pasture species should present some tolerance to soil acidity, with extensive and highly branched root systems for efficient acquisition and utilization of P and Ca from acid soils; (c) reactive PR should be broadcasted and incorporated into the soil; (4) the selection of the fertilizer should take into consideration its transportation and application costs, that is, its final cost per unit of total  $P_2O_5$  at the farm level.

Key words: pasture fertilization, acid soil, *Brachiaria*, cerrado soils.



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Cerrados

Ministério da Agricultura e do Abastecimento

BR 020, km 18, Rodovia Brasília/Fortaleza, Caixa Postal 08223

CEP 73301-970, Planaltina, DF

Telefone: (61) 388-9898 FAX: (61) 388-9879