

**Circular Técnica**

Número 29

ISSN 0100-6169

outubro, 1993

**USO DIRETO DE FERTILIZANTES FOSFATADOS PARA  
SUPLEMENTAÇÃO DE BOVINOS NO SEMI-ÁRIDO**

 EMBRAPA-CPATSA

CIRCULAR TÉCNICA Nº 29

ISSN 0100-6169

outubro, 1993

**USO DIRETO DE FERTILIZANTES FOSFATADOS PARA  
SUPLEMENTAÇÃO DE BOVINOS NO SEMI-ÁRIDO**

*Clovis Guimarães Filho*



Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária-MARA  
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA  
Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido-CPATSA  
Petrolina, PE

© EMBRAPA, 1993  
EMBRAPA-CPATSA

Exemplares desta publicação podem ser solicitados ao:  
Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido-CPATSA  
BR 428 km 152  
Telefone: (081)961-4411  
Telex: 810016  
Caixa Postal 23  
56300-000 Petrolina, PE

Tiragem: 1000 exemplares

Comitê de Publicações:

Luiz Balbino Morgado  
Eduardo Assis Menezes  
Martiniano Cavalcante de Oliveira  
Luiz Henrique de Oliveira Lopes  
Selma Cavalcanti Cruz de Holanda Tavares  
Clementino Marcos Batista de Faria  
Jorge Ribaski  
Edineide Maria Machado Maia  
Francisco Lopes Filho

GUIMARÃES FILHO, C. *Uso direto de fertilizantes fosfatados para suplementação de bovinos no semi-árido*. Petrolina, PE: EMBRAPA-CPATSA, 1993. 13 p. (EMBRAPA-CPATSA. Circular Técnica, 29).

1. Bovino - Alimentação - Suplementação - Região Semi-Árida 2. Bovino - Alimentação - Fertilizante fosfatado - Região Semi-Árida. I. Título II. Série.

CDD. 636.20877

## IMPORTÂNCIA DO FÓSFORO

### SUMÁRIO

	Pág.
IMPORTÂNCIA DO FÓSFORO .....	5
FONTES MAIS CONHECIDAS DE FÓSFORO .....	5
FONTES ALTERNATIVAS DE FÓSFORO .....	6
FOSFATO MONOAMÔNICO .....	7
SUPERFOSFATO TRIPLO .....	7
A questão do flúor .....	8
A questão econômica .....	9
A questão legal .....	10
CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	10
BIBLIOGRAFIA .....	11

## USO DIRETO DE FERTILIZANTES FOSFATADOS PARA SUPLEMENTAÇÃO DE BOVINOS NO SEMI-ÁRIDO

Clovis Guimarães Filho<sup>1</sup>

### IMPORTÂNCIA DO FÓSFORO

Embora sem um estudo conclusivo sobre o assunto, são muitas as evidências de que a carência de fósforo (P) constitui um importante fator limitante da produção animal no semi-árido do Nordeste, principalmente nas áreas onde as criações são condicionadas a longos períodos de pastejo na caatinga, sem suplementação, o que caracteriza a maioria das explorações na região. Isto se deve, basicamente, aos baixos teores de P observados na maior parte dos solos do semi-árido, os quais condicionam baixos níveis do elemento nas pastagens.

O fósforo é essencial para a formação do esqueleto do animal, pois cerca de 80% deste elemento são encontrados nos ossos e dentes. Os 20% restantes são importantes para os microorganismos do rumen, especialmente os que digerem a celulose, para absorção e metabolismo dos carboidratos, para o equilíbrio ácido-base do sangue e de outros fluidos e para o metabolismo das proteínas.

A deficiência de P nos animais pode causar redução na produção de leite, atraso no crescimento das crias, baixas taxas de parição e, em casos mais severos, depravação do apetite (mastigar ossos ou ingerir terra) e anormalidade em ossos e dentes.

### FONTES MAIS CONHECIDAS DE FÓSFORO

As fontes mais conhecidas de P para suplementação de ruminantes são as farinhas de ossos, os fosfatos bicálcico e tricálcico e o ácido fosfórico.

A **farinha de ossos**, autoclavada ou calcinada, é uma das fontes de P mais comuns no Nordeste. Apresenta percentual médio da ordem de 10 a 16% e nos tipos de boa qualidade apresenta um alto valor biológico (eficiência de aproveitamento pelo organismo animal).

---

<sup>1</sup>Med. Vet., M.Sc., Pesquisador da EMBRAPA-Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido (CPATSA), Caixa Postal 23, CEP 56300-000 Petrolina, PE.

O **fosfato bicálcico**, apesar de apresentar valor biológico superior ao da farinha de ossos, tem a desvantagem de um custo bem superior ao desta. É mais rico em P que a farinha de ossos, contendo cerca de 18% do elemento.

O **fosfato tricálcico** contém praticamente o mesmo percentual de P (18%) que o fosfato bicálcico e um valor biológico médio. A diferença fundamental entre ambos reside no conteúdo de cálcio, bem superior no fosfato tricálcico.

O **ácido fosfórico** é o único que já vem na forma líquida e deve ser misturado diretamente na água de beber ou adicionado ao melaço. Contém de 21 a 25% de P e alto valor biológico, porém seu preço, já elevado, pode ainda ser agravado por custos maiores com transporte e armazenamento.

### FONTES ALTERNATIVAS DE FÓSFORO

Com relação às fontes não convencionais, trabalhos de pesquisa em todo o mundo têm demonstrado a viabilidade de substituição parcial ou total das fontes tradicionais de suplementação fosfórica por fontes alternativas para diversas espécies e categorias animais. Dentre outras, as que têm sido objeto das maiores atenções são os fosfatos de rocha e os fertilizantes fosfatados.

Os **fosfatos de rocha** apresentam, usualmente, um alto conteúdo de flúor (cerca de 3%) e baixa aceitabilidade pelos animais. O conteúdo de P é da ordem de 10 a 17%, em função da origem, com baixa disponibilidade biológica (Souza 1991).

Um trabalho sobre o uso dos fosfatos de rocha na alimentação animal vem sendo desenvolvido, desde 1983, através de um convênio entre EMBRAPA e PETROFÉRTIL. Os resultados obtidos com bovinos, apesar de não conclusivos, têm demonstrado a possibilidade de substituição parcial do fosfato bicálcico pelo fosfato de rocha para animais de recria e engorda (Goedert et al. 1988).

Com relação aos **fertilizantes fosfatados**, seu uso na alimentação animal já é uma realidade na Austrália. Os tipos mais usados são o **fosfato monoamônico** (MAP) e o **superfosfato triplo** (ST). O **fosfato diamônico** (DAP) e o **superfosfato simples** são menos recomendados. O primeiro, por ser menos palatável e mais caro que o MAP e o segundo, por apresentar maior custo de transporte e manuseio em relação ao ST e conter um nível mais alto de flúor (Durand 1974).

## FOSFATO MONOAMÔNICO

O fosfato monoamônico (MAP) contém 23% de P com um alto valor biológico e 11% de nitrogênio, podendo ser utilizado misturado ao sal e/ou a outros aditivos ou na ração concentrada. Na Austrália seu uso é recomendado, também, em solução na água de beber ou na mistura melação-uréia.

Quando misturado ao sal e/ou a outros aditivos, o MAP deve ser usado na proporção de 1:1. Assim, a mistura de um saco de 50 kg do MAP com um saco de 50 kg de sal comum proporcionará diariamente 5 g suplementares de P para cerca de 270 bovinos por uma semana (Durand 1974). Evidentemente que, a princípio, os animais deverão ser "acostumados" ao MAP, quer através de um menor percentual inicial deste na mistura, quer pela inclusão temporária de aditivos que tomem a mistura mais palatável.

Trabalhos realizados com bovinos, nos cerrados pelo CPAC-EMBRAPA (Lopes et al. 1991) e no Rio Grande do Sul, pela Univ. Federal de Pelotas (Santos et al. 1991), demonstraram uma boa disponibilidade biológica no MAP em comparação com o fosfato bicálcico e o grande potencial que o produto apresenta para uso como fonte suplementar de P.

Não há, ainda, experiência conhecida com o produto nas condições do semi-árido nordestino. No entanto, uma possível limitação ao seu uso seria de ordem econômica. O MAP é mais caro que o ST, porém é de mais fácil manuseio. O seu conteúdo em nitrogênio é também insuficiente para propiciar uma fonte significativa de nitrogênio não protéico. A ausência de cálcio em sua composição é uma desvantagem que precisa ser considerada.

## SUPERFOSFATO TRIPLO

O superfosfato triplo (ST) é uma das fontes de P mais baratas. Contém cerca de 19 a 20% de P solúvel, quase o dobro de alguns tipos de farinha de osso. Seu menor teor de cálcio (14%) em relação à farinha-de-ossos (23 a 37%) pode, sob determinadas condições, ser uma característica vantajosa.

A disponibilidade biológica do P no ST é bastante alta. Considerando o fosfato bicálcico como padrão (100%), a disponibilidade biológica no ST, medida por Lopes et al. (1991), em bovinos, foi de 95,7%.

*O ST pode ser administrado na água de beber ou de forma seca, em mistura com sal ou concentrados. No primeiro caso, o ST deve ser antes dissolvido em água para formar a solução sobrenadante, a qual será adicionada à água no tanque-bebedouro. Isto porque, analogamente ao MAP, o ST tende a formar um precipitado. A solução sobrenadante pode ser apresentada dissolvendo-se 50 kg de ST em 160 litros de água, o que propiciará uma solução com cerca de 5,5% de P. Existem dispositivos simples, que podem ser feitos com tonéis, ao nível de propriedade, que facilitam a administração de P na água de beber (Durand 1974).*

*Na forma seca, a mistura ao sal comum ou a um complexo mineral, deve ser feita inicialmente com 10% de ST, aumentando gradativamente este percentual até 50%, se necessário. O nível estimado de consumo de P é que servirá de base para definir o percentual, considerando um consumo suplementar tentativo de 10 g/cab/dia para touros e matrizes em reprodução e de 5 g para as demais categorias. A mistura deve ser feita de maneira a propiciar a máxima homogeneidade possível.*

*O ST é o fertilizante que oferece os resultados mais promissores para uso direto como suplemento fosfórico dos rebanhos.*

*Três questões principais envolvem a concretização deste potencial: o teor de flúor, o custo e a restrição legal.*

#### **A questão do flúor**

*A grande resistência que se pode oferecer quanto ao uso do ST como suplemento fosfórico animal deriva do equívoco de colocá-lo no mesmo nível dos fosfatos de rocha quanto ao problema de flúor. Fosfatos de rocha com até 1,8% de flúor são utilizados, na Austrália, na suplementação animal. Seguindo este raciocínio, seria possível, teoricamente, recomendar o uso de fosfatos de rocha como os de Tapira (1,5% de flúor) e de Patos-de-Minas (1,3%), sem maiores problemas, o que, aliás, vem sendo demonstrado em trabalhos de pesquisa.*

*O ST é derivado de fosfatos de rocha e contém normalmente um teor de flúor inferior ao do produto original. O ST usado por Barbosa et al. (1986), em experimento com suínos, continha apenas 0,63% de flúor. ST com este nível de flúor, seguramente, não oferece problemas.*



Ensaio ainda não publicado, conduzido pelo autor, em Petrolina-PE, mostrou que vacas azebuadas e suas crias suplementadas "ad libitum", por 36 meses, com uma mistura de sal comum com ST, na proporção de 2:1, não apresentaram quaisquer manifestações clínicas de intoxicação por flúor ou redução aparente no nível de desempenho. A aceitação pelos animais foi bastante satisfatória, observando-se uma média de consumo de 80 g/cab/dia da mistura, correspondendo a uma ingestão diária de 5 g de P suplementar por animal.

Outro resultado que comprova a viabilidade do uso de ST como alternativa de suplementação fosfórica foi o obtido pelo CPAC-EMBRAPA em Mato Grosso do Sul (Lopes et al. 1991), com novilhos em recria. Novilhos do grupo suplementado não apresentaram qualquer problemas de toxidez de flúor nem diferença em desempenho produtivo quando comparado a outro grupo similar, suplementado com fosfato bicálcico. O ST apresentava teor de 0,59% de flúor e seu uso propiciou um custo de mineralização, por cabeça, correspondente a 25% do custo com o fosfato bicálcico.

Melhor relação benefício/custo do ST, em relação ao fosfato bicálcico, foi observada, também, por Lopes et al. (1992), quando bezerros recém-desmamados foram utilizados. Nenhum sintoma de fluorose foi observado nos animais, durante os dois anos do período experimental.

Não se deve suplementar os bovinos com o ST nas propriedades onde o gado é continuamente suprido com água cujo teor de flúor seja superior a 6 p.p.m. (Durand 1974). Este teor pode ocorrer em água de origem subterrânea, porém, mais dificilmente, em água de origem superficial.

Na ração ou suplementos minerais secos, o nível considerado como limite superior de segurança é de 100 ppm de flúor para bovinos em terminação (novilhos, bois de engorda) e de 40 a 50 ppm para outras categorias (Rosa 1991).

#### **A questão econômica**

Atualmente, nas condições do Sertão de Pernambuco, a economicidade do uso do ST como fonte suplementar de P para os rebanhos é patente. Valores coletados em abril/92 (preços em Recife-PE) mostram que o custo anual de mineralização estimado por animal (10 g suplementares de P/cab/dia, em mistura com sal comum), é, respectivamente, 33 a 9% mais caro quando são utilizados o fósforo bicálcico e a farinha de ossos como fontes do elemento, em relação ao ST. A vantagem deste tende a se acentuar quando se incorpora o preço do transporte do produto, considerando-se que, em função do conteúdo em fósforo, os custos de frete do fosfato bicálcico e da farinha de ossos seriam, respectivamente, cerca de 10 a 50% maiores que o do ST.

### **A questão legal**

O Ministério da Agricultura, através da portaria nº 33, de 22 de abril de 1991, estabelece restrições para o uso do ST, bem como, proíbe especificamente o uso de fosfato de rocha, mesmo com baixo teor de flúor, em misturas minerais para alimentação animal.

A utilização do ST é prejudicada, principalmente, porque a portaria estabelece que o limite máximo de flúor nas misturas minerais seja de 0,2% e que a relação mínima fósforo: flúor seja de 60:1. com 20% de P e 0,67% de fluor, esta relação é de 30:1 no ST.

Segundo Souza (1991), a forma de aproveitar o ST, atendendo a portaria ministerial, é usá-lo em misturas minerais substituindo parcialmente (1/3) o fosfato bicálcico. Nesta proporção, contudo, a vantagem econômica do uso do ST seria anulada ou bastante reduzida.

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Tanto o MAP como o ST podem, tecnicamente, ser utilizados em misturas minerais, ao nível de propriedade, para suplementação fosfórica de bovinos.

O MAP apresenta uma relação fósforo: fluor de 60:1 e um alto valor biológico, tendo como únicas limitações a ausência de cálcio e a tendência ao empedramento.

O ST é um fosfato de alta solubilidade e teor reduzido de flúor, que pode ser utilizado em misturas minerais para as diversas categorias animais, principalmente animais de engorda, já que qualquer problema com o flúor não teria tempo de se expressar face ao curto tempo para o abate. Mesmo para vacas e outras categorias, há a alternativa de suplementá-las com o ST estacionalmente ou parte do ano, já que o excesso de flúor é armazenado nos ossos e somente quando atinge um determinado nível é que pode causar problemas (desgaste prematuro e descoloração dos dentes, principalmente). Se a ingestão é intermitente ou estacional, o animal, durante o período de dieta livre do ST, excretará o flúor e baixará o seu nível nos ossos.

Para definir a fonte de fósforo a ser utilizada, o produtor não deve se limitar à análise comparativa do custo do elemento. A disponibilidade biológica, o teor do flúor, a aceitabilidade pelos animais e as facilidades de aquisição, transporte e manuseio devem constituir elementos igualmente importantes na tomada de decisão.

## BIBLIOGRAFIA

- BARBOSA, H.P.; BELLAVER, C.; COELHO, L.S.S.; MORES, N.; GUIDONI, A.L. Fosfato de Tapira e superfosfato triplo na alimentação de suínos em crescimento e terminação. In: GOEDERT, W.J.; DIAS FILHO, F.A. **Relatório bienal (1984/1985)**. Brasília : EMBRAPA/PETROFÉRTIL, 1986. p.159-164.
- DURAND, M.R.E. **Phosphorus deficiency and supplementation of grazing cattle in Queensland**. Brisbane: Queensland Department of Primary Industries, 1974. 45p. (Queensland Department of Primary Industries. Technical Bulletin, 3).
- GOEDERT, W.J.; DIAS FILHO, F.A.; LOURENÇO, S.; SILVA, A.G.; CARDOSO, J.L.A. O convênio EMBRAPA/PETROFÉRTIL: objetivos, conclusões e diretrizes. In: GOEDERT, W.J.; DIAS FILHO, F.A. **Relatório bienal (1986/1987)**. Brasília: EMBRAPA/PETROFÉRTIL, 1988. cap. 1, p. 19-25.
- LOPES, H.O.S.; SILVA FILHO, J.C.; PEREIRA, E.A.; MEIRELES, C.F.; VITTI, D.M.S.S.; ABDALLA, A.L. Disponibilidade biológica do fósforo de três fertilizantes em comparação com o fosfato bicálcico para bovinos pela técnica de diluição isotópica. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 28., João Pessoa, PB, 1991. **Anais...** João Pessoa, SBZ, 1991. p.215.
- LOPES, H.O.S.; PEREIRA, E.A.; PEREIRA, G.; STRINGUINI, J.H.; SOARES, W.V.; WECHSLER, F.S. Monoamônio fosfato e superfosfato triplo como fontes alternativas de fósforo para bovinos criados a pasto (da desmama ao abate). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 29., Lavras, MG, 1992. **Anais...** Lavras, SBZ, 1992. p.172.
- ROSA, I.V. Emprego de fontes de fósforo de diferentes solubilidades para bovinos. In: MINI-SIMPÓSIO DO CBNA, 6., 1991. Campinas, SP. **Anais...** Campinas: CBNA, 1991. p.53-78.
- SANTOS, A.R.; NEUTSLING, C.F.M.; ISLABÃO, N. & LUDER, W.E. Efeito do MAP estabilizado em substituição ao fosfato bicálcico para bovinos em crescimento com e sem adição de calcário. I - Peso final e ganho de peso médio diário. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 28., João Pessoa, PB, 1991. **Anais...** João Pessoa, SBZ, 1991. p. 262.
- SOUZA, J.C. de. Visão do usuário sobre a utilização de fosfatos não convencionais na formulação de dietas animais. In: MINI-SIMPÓSIO DO CBNA, 6., 1991. Campinas, SP. **Anais...** Campinas: CBNA, 1991. p.177-189.

Revisão Editorial: Eduardo Assis Menezes  
Composição: Nivaldo Torres dos Santos  
Arte-final: Nivaldo Torres dos Santos  
Normalização bibliográfica: SID/CPATSA



SE TODOS QUISERMOS  
FAREMOS DO BRASIL UMA GRANDE NAÇÃO