

# DESEMPENHO PRODUTIVO E REPRODUTIVO DE SUÍNOS ALIMENTADOS COM FOSFATOS NÃO CONVENCIONAIS

HACY PINTO BARBOSA \*

## INTRODUÇÃO

No Brasil, os nutricionistas de animais dispõe como fonte de fósforo, o fosfato bicálcio e a farinha de ossos. Estes produtos, em determinadas circunstâncias, tem baixa disponibilidade comercial e preço elevado, onerando o custo das rações.

Em função desta dificuldade, esforços tem sido realizados por diversas instituições de pesquisa, com objetivo de estudar fontes alternativas de fósforo para as diversas espécies animais nas diferentes fases do sistema de produção. Entre estas fontes, destacam-se os fosfatos de rocha naturais, cujas reservas brasileiras são de aproximadamente 3,2 bilhões de toneladas.

Ao considerarmos as reservas brasileiras, verifica-se que a maior concentração está no Estado de Minas Gerais (73%), sendo que em ordem de importância estão os municípios de Tapira, Araxá, Patos de Minas e Patrocínio. Somente para exemplo a reserva de fosfato de Tapira é de 1 bilhão de toneladas. O aspecto de reserva de fosfato e preço constituem vantagens promissoras para uso destas fontes nas rações de suínos. Entretanto, entre as indagações de atualização desta rocha fosfáticas teoricamente estão a disponibilidade de fósforo e a presença do flúor.

\* Engenheiro Agrônomo D.S.C., EMBRAPA - UEPAE de São Carlos, SP.

Tabela 1 - Estimativas de disponibilidade relativa de fósforo nos fosfatos, para suínos.

FOSFATO	AUTOR	METODOLOGIA	DISPONIBILIDADE RELATIVA DE FÓSFORO, %
PATOS DE MINAS (10,3; 1,02) (10,9; 1,51) (10,2; 1,02) (9,4; 1,90)	GOMES et al. (1989)	Slope Ratio	72,4
	GOMES et al. (1990)	Slope Ratio	50,4
	GOMES et al. (1989)	Digestibilidade	91,3
	BELLAVER et al. (1984)	Radioisótopo	44,3
ARAXA (14,4; 1,22) (9,84; 1,22)	GOMES et al. (1989)	Slope Ratio	71,4
	GOMES et al. (1989)	Digestibilidade	61,5
MONOAMÔNIO (23,8; 0,35)	GOMES et al. (1990)	Slope Ratio	91,7
	VELOSO et al. (1991)	Abscissa	109,0
SUPERTRIPLO (20,6; 0,54)	GOMES et al. (1990)	Slope Ratio	93,1
TAPIRA (13,5; 1,06) (15,0; 1,20)	GOMES et al. (1992)	Slope Ratio	81,1
	BELLAVER et al. (1984)	Radioisótopo	47,8
FOSFORINDUS (16,5; 0,66)	GOMES et al. (1992)	Slope Ratio	85,8
	BELLAVER et al. (1984)	Radioisótopo	37,6
GOIASFÉRTIL (16,5; 2,6)	GOMES et al. (1992)	Slope Ratio	90,3
	BELLAVER et al. (1984)	Radioisótopo	46,3
	VELOSO et al. (1991)	Abscissa	100,0

(1) = Percentagem de fósforo e de flúor, respectivamente.

A disponibilidade relativa do fósforo, em alguns fosfatos pode ser observado na Tabela 1. A presença do flúor nos alimentos para animais tem sido pesquisada por décadas e ainda hoje o assunto é controverso principalmente com relação a sua essencialidade recebendo dieta ou não. MAURER & DAY (18) mantiveram ratos

com 0,007 ppm de flúor e água com 2 ppm durante quatro gerações. No final do experimento não verificaram nenhum melhoramento na saúde ou ganho de peso sobre os animais recebendo a mesma dieta e água redestilada. Porém, MESSER et al. (19) mostraram que a adição de flúor à dieta de fêmeas de camundongo com falha de fertilidade, restaurou sua capacidade reprodutiva. MESSER et al. (20) relataram que a anemia de camundongo produzida sob "stress" na gestação e crescimento antes da desmama é mais severa quando a ingestão de flúor é baixa. Como já relatamos esta questão da essencialidade ainda permanece a dúvida, porém traços desse halogênio têm sido mostrado como benéfico na prevenção de cáries dentárias e também na prevenção da excessiva desmineralização do osso (osteoporosis) em indivíduos idosos (23). No entanto, a maior preocupação consiste na ingestão pelos animais de grande quantidade de flúor causando em bovinos fraqueza dos ossos e mangueira intermitente (22). Em suínos (16) verificaram uma redução na resistência à quebra do osso quando os animais tiveram em suas dietas níveis de flúor entre 650 e 970 ppm, porém este não foi observado quando os níveis variaram entre 290 e 380 ppm de flúor. Além disso, podemos citar como efeito sistêmico a perda do apetite, redução do ganho de peso e redução na produção de leite.

## 2. IMPORTÂNCIA DO ESTUDO DAS ROCHAS FOSFÁTICAS PARA SUÍNOS

O potencial de produção de rocha fosfática aliado ao seu baixo custo como fonte de fósforo e a maior susceptibilidade do suíno a intoxicação com flúor, constituem-se fatores que devem ser considerados quando o assunto é fonte de fósforo na alimentação de suínos.

Os resultados de pesquisa que serão apresentados foram obtidos com suínos nas fases de crescimento, terminação e reprodução no Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves da EMBRAPA em Concórdia - Santa Catarina.

### 3. EXPERIMENTOS NAS FASES CRESCIMENTO E TERMINAÇÃO

BARBOSA et al. (1992) estudando os efeitos dos níveis de flúor (F) provenientes dos fosfatos de Tapira (FT) e monocalcício (FM), verificaram efeitos lineares decrescentes ( $P < 0,01$ ) somente para os valores de ganho de peso diário para os animais recebendo dietas com o FT. Ao mesmo tempo, os níveis de F, independentes das fontes testadas, não exerceram influência significativa no comprimento, diâmetro total e medular do número e a percentagem de P no osso (Tabela 2 e 3).

**Tabela 2.** Dados de desempenho e características dos ossos de suínos em crescimento e terminação de acordo com os níveis de flúor das dietas provenientes do fosfato de Tapira.

Variáveis	Fosfato Bicálcico	ppm de Flúor - Fosfato de Tapira			
		100	200	300	400
Ganho de peso diário					
médio, g/a	783	786	740	770	725
Consumo de ração					
diário médio, kg	2,21	2,23	2,24	2,20	2,16
Conversão Alimentar	2,83	2,91	3,03	2,86	2,98
Peso do osso, g/b	10,82	10,85	10,01	11,23	11,74
Cinza, % /a	57,41	58,41	58,30	59,39	59,32
Cálcio, %	39,37	35,32	38,03	37,41	36,65
Fósforo, %	17,03	16,99	17,15	17,06	16,91
Flúor, ppm/b	240	1560	3110	3750	4110
Comp, úmero, cm	15,75	15,80	15,77	15,75	15,86
Diam. total na diáfise, cm	2,05	2,03	2,00	2,04	2,12
Diam. medular na diáfise, cm	1,06	1,15	1,14	1,09	1,01

a - Efeito linear ( $P < 0,01$ )

b - Efeito quadrático ( $P < 0,01$ )

FONTES: BARBOSA et al., (1)

**Tabela 3.** Dados de desempenho e características dos ossos de suínos em crescimento e terminação de acordo com os níveis das dietas provenientes do fosfato monocalcício.

Variáveis	Fosfato Bicálcico	ppm de Flúor - Fosfato de Monocalcício			
		50	100	150	200
Ganho de peso diário					
médio, g/a	783	775	762	757	763
Consumo de ração					
diário médio, kg	2,21	2,19	2,15	2,17	2,12
Conversão Alimentar	2,83	2,82	2,82	2,87	2,78
Peso do osso, g/b	10,82	10,86	11,61	12,64	12,35
Cinza, % /a	57,41	58,45	59,17	60,00	59,78
Cálcio, %	39,37	37,81	36,57	36,76	37,09
Fósforo, %	17,03	16,84	16,98	16,96	16,93
Flúor, ppm/b	240	1190	1490	1770	2180
Comp, úmero, cm	15,75	15,84	15,77	15,81	15,86
Diam. total na diáfise, cm	2,05	2,03	2,08	2,11	
Diam. medular na diáfise, cm	1,06	1,09	1,04	1,05	1,04

a - Efeito linear ( $P < 0,01$ )

b - Efeito quadrático ( $P < 0,01$ )

FONTES: BARBOSA et al., (1)

Em outros experimento, BARBOSA et al (1991) concluíram que o fosfato Patos de Minas (PM) constitui fonte de fósforo para suínos dos 22,5 aos 93,0 kg de peso vivo, desde que na formulação da ração deve ser considerado o fósforo total e o F não deve ultrapassar 300 ppm (Tabela 4 e 5).

**TABELA 4:** Desempenho de suínos submetidos à dietas com diferentes concentração de flúor, provenientes do fosfato Patos de Minas no crescimento - terminação<sup>1</sup>

Variáveis	Nível de Flúor, Proveniente do Fosfato PM					CV%
	0, ppm	150 ppm	300 ppm	450 ppm	600 ppm	
Nº de animais	36	36	36	36	36	-
Nº de animais	36	36	36	36	36	-
Período experi- mental (dias)	95	95	95	95	95	-
Período experi- mental (dias)	95	95	95	95	95	-
Peso inicial (kg)	22,60 <sup>a</sup>	22,50 <sup>a</sup>	22,50 <sup>a</sup>	22,50 <sup>a</sup>	22,50 <sup>a</sup>	3,70
Peso inicial (kg)	22,60 <sup>a</sup>	22,50 <sup>a</sup>	22,50 <sup>a</sup>	22,50 <sup>a</sup>	22,50 <sup>a</sup>	3,70
Peso Final (kg)	100,00 <sup>a</sup>	98,50 <sup>a</sup>	95,30 <sup>a</sup>	90,30 <sup>b</sup>	82,00 <sup>b</sup>	3,86
Peso Final (kg)	100,00 <sup>a</sup>	98,50 <sup>a</sup>	95,30 <sup>a</sup>	90,30 <sup>b</sup>	82,00 <sup>b</sup>	3,86
GPMD (g)	815 <sup>a</sup>	800 <sup>a</sup>	770 <sup>a</sup>	714 <sup>b</sup>	626 <sup>b</sup>	4,33
GPMD (g)	815 <sup>a</sup>	800 <sup>a</sup>	770 <sup>a</sup>	714 <sup>b</sup>	626 <sup>b</sup>	4,33
GPMD (kg)	2,55 <sup>a</sup>	2,52 <sup>a</sup>	2,39 <sup>a</sup>	2,17 <sup>b</sup>	2,04 <sup>b</sup>	46,42
GPMD (kg)	2,55 <sup>a</sup>	2,52 <sup>a</sup>	2,39 <sup>a</sup>	2,17 <sup>b</sup>	2,04 <sup>b</sup>	46,42
Conversão alimentar	3,12 <sup>a</sup>	3,15 <sup>a</sup>	3,12 <sup>a</sup>	3,04 <sup>a</sup>	3,30 <sup>a</sup>	5,51
Conversão alimentar	3,12 <sup>a</sup>	3,15 <sup>a</sup>	3,12 <sup>a</sup>	3,04 <sup>a</sup>	3,30 <sup>a</sup>	5,51

1. Média na mesma linha com letra "b" difere (P < 0,50) do tratamento controle pelo teste de Dunnett

2. Coeficiente de variação

FONT: BARBOSA et al., 111

**TABELA 5.** Efeitos dos níveis de F provenientes do fosfato Patos de Minas sobre as características do osso de suínos em crescimento e terminação<sup>1</sup>.

Item	Nível de Flúor, Proveniente do Fosfato PM					CV%
	0 ppm	150 ppm	300 ppm	450 ppm	600 ppm	
Resost. à quebra do 3º metacarp., kg F	18,47 <sup>a</sup>	17,55 <sup>a</sup>	17,12 <sup>a</sup>	15,33 <sup>b</sup>	14,28 <sup>b</sup>	14,02
Cinza, (%)	56,16	57,37	57,96	57,48	57,07	2,87
Cálcio, (%)	41,46	41,14	40,33	40,21	40,04	3,38
Fósforo, (%)	17,67	17,61	17,28	17,53	17,55	3,48
Flúor, (%)	0,061 <sup>a</sup>	0,213 <sup>a</sup>	0,404 <sup>b</sup>	0,517 <sup>b</sup>	0,627 <sup>b</sup>	14,26
Peso, (g)	12,64	12,32	12,05	12,05	11,31	12,15

1. Média na mesma linha com letra "b" difere (P < 0,50) do tratamento controle pelo teste de Dunnett

2. Coeficiente de variação

A suplementação de Minerais torna-se imperiosa, principalmente de animais em crescimento, quando certos Macro e Micronutrientes constituem uma barreira limitante para a elevação da Taxa de Formação Ruminante e sua consequente participação bioquímica e plástica nos demais sítios da economia animal.

Dentre os vários nutrientes minerais necessários para um ajuste nutricional, em coelhos de sal, o FOSFORO merece destaque devido ao seu elevado custo e constituir-se em uma fonte de Energia Essencial Não Renovável.

\* Médico Veterinário, Unesp, Jabotul, SP.