

## COMPARAÇÃO DE FONTES DE FÓSFORO PARA SUÍNOS EM DIFERENTES IDADES. I. GESTAÇÃO E LACTAÇÃO<sup>(1)</sup>

HACYPINTO BARBOSA<sup>(2)</sup>, NELSON MORES<sup>(3)</sup>, ELIAS TADEU FIALHO<sup>(4)</sup>, CLÁUDIO BELLAVER<sup>(3)</sup> e WALDOMIRO BARIONI JÚNIOR<sup>(3)</sup>

**RESUMO:** Com o objetivo de comparar os efeitos do fosfato bicálcico, fosfato Tapira e fosfato monocálcico para marrãs durante a gestação e lactação, por 04 ciclos reprodutivos, foi conduzido um experimento no Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves (CNPISA) da EMBRAPA, em Concórdia, SC, envolvendo 60 animais Landrace x Large White, com peso médio inicial de 135,60 kg e 8,3 meses de idade. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com 03 tratamentos e 10 blocos, onde a unidade experimental foi representada por duas celas, contendo uma marrã em cada, durante 04 ciclos reprodutivos. No modelo estatístico consideraram-se os efeitos de tratamento, blocos, ciclos e interações tratamento x ciclos. As rações, baseadas em milho e farelo de soja, continham 12% de proteína bruta (PB) na gestação e 13% na lactação. No período de gestação, os animais receberam 2,0 kg de ração/dia/porca, em duas refeições, e na lactação, à vontade, a partir da 1ª semana após a parição. À exceção do ganho de peso durante a gestação, o desempenho produtivo foi semelhante ( $P > 0,05$ ) entre as três fontes de fósforo (bicálcico, monocálcico e Tapira) avaliadas.

**Termos para indexação:** marrãs, fosfato Tapira, fosfato monocálcico, fosfato bicálcico, flúor.

### *A comparison of sources of phosphorus for swine at different ages. I. Gestation and Lactation*

**SUMMARY:** A study was conducted to evaluate the effects of dicalcium phosphate, Tapira phosphate and monocalcium phosphate for sows during gestation and lactation. The data were collected during four parities. The study involved sixty crossbred Landrace x Large White gilts with 135.6 kg average weight and 8.3 months old. The experiment was a completely randomized block design with three treatments and ten replications. The experimental unity was represented by two gilts in both gestation and lactation periods. The statistical model included the effects of treatments, blocks, cycles, animals and the treatment x cycles interaction. The basal diets were formulated to contain either 12% crude protein in gestation and 13% in lactation. Except for weight gains during gestation, productive performance traits were equally

- 
- (1) Convênio EMBRAPA - PETROFÉRTIL. Recebido para publicação em janeiro de 1995.  
(2) Seção de Suinocultura, Divisão de Zootecnia Diversificada, Instituto de Zootecnia  
(3) Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves (CNPISA), EMBRAPA, Concórdia, SC.  
(4) Escola Superior de Agricultura de Lavras. Lavras, MG. Bolsista do CNPq.

( $P > 0.05$ ) effected by the different phosphorus sources. The Tapira phosphate and monocalcium phosphate appear adequate for sows in gestation and lactation, for all criteria measured, when compared with dicalcium phosphate.

Index terms: gilts, Tapira phosphate, monocalcium phosphate, dicalcium phosphate, fluorine.

## INTRODUÇÃO

No Brasil, as rações de suínos tem sido formuladas basicamente com milho e farelo de soja, havendo, com isso, a necessidade de suplementação mineral, principalmente do fósforo, que tem tido seu preço sempre elevado em função de ser suprido pelo fosfato bicálcico. Este tipo de fosfato, embora tenha alta disponibilidade biológica (BELLAVÉR et al 1983), tem onerado o custo de produção das rações para suínos.

O nosso país possui reservas de fosfatos naturais de aproximadamente 3,2 bilhões de toneladas (BEISIEGEL e SOUZA, 1986) os quais poderiam se constituir em fontes de fósforo para o balanceamento de rações para suínos. Entretanto, para o uso desses fosfatos, necessário se faz responder algumas indagações tais como: a disponibilidade de fósforo (P) e a presença do flúor (F). Com relação à disponibilidade do P, os valores encontrados tem variado de acordo com a metodologia aplicada na sua determinação (BELLAVÉR et al, 1984 e GOMES et al, 1989 e 1992).

A presença do F nos alimentos para animais tem sido pesquisada por décadas e ainda hoje o assunto é controvertido. A maior preocupação consiste na ingestão, pelos animais, de grande quantidade de F, causando, por exemplo em bovinos, fraqueza dos ossos e manqueira intermitente. Além disso, outro fator que contribui para o acúmulo de F é a duração da ingestão (NRC, 1974). KICK et al. (1935) estudaram o efeito do F proveniente do fluoreto de sódio ou do fosfato de rocha (níveis variando de 290 a 650 ppm) em porcas, durante 02 anos. Os resultados mostraram que nível de F até 580 ppm, na forma de fluoreto de sódio, ou 650 ppm, proveniente do fosfato de rocha, não produziu efeito deletério no número ou tamanho dos leitões ao nascimento. FORSYTH et al. (1972) estudaram o efeito do nível de cálcio e flúor em dietas para suínos em reprodução. Os resultados obtidos com a primeira geração de fêmeas, durante duas parições, indicaram que 150 ppm de F prove-

nientes do fluoreto de sódio foram compatíveis com a reprodução normal.

Visando contribuir na busca de soluções para os problemas destacados e apontados nesse capítulo, foi idealizado um experimento onde se fez uso de porcas em gestação e lactação, durante os quatro ciclos reprodutivos consecutivos, para se verificar o efeito de flúor de diferentes fontes de fósforo.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves (CNPISA), da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), em Concórdia, Santa Catarina.

Foram utilizadas 60 marrãs mestiças Landrace x Lange White, com peso inicial médio de 135,60 kg aos oito meses de idade. As marrãs foram acasaladas duas vezes por cio, em intervalos de doze horas, com machos da raça Duroc Jersey. As fêmeas que não apresentavam prenhez até 45 dias após o acasalamento foram eliminadas. Foram utilizados três machos, de tal maneira que cada um acasalou com o mesmo número de fêmeas por tratamento. A distribuição das leitões foi realizada em função do peso à cobrição.

Durante o período de gestação (cobrição até 107 dias), os animais permaneceram confinados em gaiolas individuais medindo 2,13 x 0,79m. Sete dias antes da data prevista para o parto, foram transferidas para a maternidade, onde também permaneceram confinadas em gaiolas individuais medindo 1,93 x 1,52m, até a desmama dos leitões. No período de gestação (até 107 dias), as porcas receberam ração, de acordo com os tratamentos, duas vezes ao dia, na base de 2,0 kg/dia. Após este período, as fêmeas receberam ração de lactação, de acordo com os tratamentos, na quantidade de 2,0 kg diários, até o dia antecedente à data prevista do parto. Durante os primeiros dias de lactação, receberam ração controlada, iniciando-se com 1 kg no dia seguinte ao parto e aumentando-se em 1 kg/dia até atingir o consumo à vontade, após a primeira semana. Nos três primeiros dias que

antecederam a desmama, o consumo de ração foi reduzido à metade. Após a desmama, as fêmeas receberam 2,5 kg de ração por dia, até o aparecimento do cio.

As rações, formuladas para conter 12 e 13% de proteína bruta para gestação e lactação, respectivamente (NRC, 1979), foram baseadas em milho e farelo de soja e suplementadas com as fontes de fósforo estudadas, minerais e vitaminas.

As rações fornecidas durante o experimento estão apresentadas nos Quadros 1 e 2.

Quadro 1. Composição percentual das rações experimentais utilizadas durante a gestação, de acordo com os tratamentos

Ingredientes	Tratamentos		
	Fosfato bicálcico	Fosfato monocálcico	Fosfato Tapira
	%		
Milho	85,88	85,07	86,23
Farelo de soja	10,43	10,60	10,67
Fosfato bicálcico	1,74	---	---
Calcário	1,05	1,73	---
Fosfato Tapira	---	---	2,20
Fosfato monocálcico	---	1,70	---
Mistura mineral <sup>1</sup>	0,20	0,20	0,20
Mistura vitamínica <sup>2</sup>	0,30	0,30	0,30
Sal comum	0,40	0,40	0,40
Total	100,00	100,00	100,00
<b>Valores calculados</b>			
Proteína bruta(%)	12,17	12,17	12,30
Energia digestível (kcal/kg)	3331,00	3309,00	3351,00
Cálcio (%)	0,79	0,82	0,82
Fósforo (%)	0,60	0,63	0,63
Fósforo disponível (%)	0,37	0,36	0,22
Flúor (ppm)	24	126	220

<sup>1</sup> Fornecendo por quilograma de ração: 80 mg Fe; 50 mg Zn; 10 mg Mn; 5 mg Cu; 0,14 mg I; 0,15 mg Se.

<sup>2</sup> Fornecendo por quilograma de ração: 4000 UI Vit. A; 200 UI Vit. D; 10 UI Vit. E; 2 mg Vit. K; 3 mg Niacina; 12 mg Ácido Pantotênico; 15 µg Vit B12; 1250 mg Colina; 1 mg Tiamina; 1 mg Vit. B6; 0,1 mg Biotina e 0,6 mg Ácido Fólico.

No balanceamento das rações, os valores de cálcio, fósforo e flúor para o fosfato bicálcico, fosfato monocálcico e fosfato de Tapira foram, respectivamente, de: 23,00; 18,00 e 0,14%; 13,50, 20,24 e 0,74%; 34,50, 15,50 e 1,00%.

Quadro 2. Composição percentual das rações experimentais usadas durante a lactação, de acordo com os tratamentos

Ingredientes	Tratamentos		
	Fosfato bicálcico	Fosfato monocálcico	Fosfato Tapira
	%		
Milho	85,23	84,65	85,50
Farelo de soja	11,17	11,30	11,30
Fosfato bicálcico	1,20	---	---
Calcário	1,40	1,90	0,70
Fosfato Tapira	---	---	1,50
Fosfato monocálcico	---	1,15	---
Mistura mineral <sup>1</sup>	0,20	0,20	0,20
Mistura vitamínica <sup>2</sup>	0,30	0,30	0,30
Sal comum	0,50	0,50	0,50
Total	100,00	100,00	100,00
<b>Valores calculados</b>			
Proteína bruta(%)	13,04	13,05	13,13
Energia digestível (kcal/kg)	3334,00	3319,00	3348,00
Cálcio (%)	0,78	0,81	0,80
Fósforo (%)	0,51	0,51	0,52
Fósforo disponível (%)	0,27	0,26	0,16
Flúor (ppm)	17	85	150

1,2 Fornecendo por quilograma de ração a mesma quantidade de micronutrientes e vitaminas conforme mostrado no Quadro 1.

O delineamento experimental usado foi o de blocos ao acaso, com três tratamentos: fosfato bicálcico, fosfato monocálcico e fosfato Tapira e 10 blocos, onde a unidade experimental foi representada por duas celas de gestação e lactação, contendo uma porca em cada, durante quatro ciclos reprodutivos.

As análises estatísticas foram processadas pelo pacote SAS, adotando-se o seguinte modelo estatístico:

$$Y_{ijkl} = \mu + t_i + b_j + ck + tc_{ik} + e_{ijkl}$$

onde,

$Y_{ijkl}$  = valor da variável de resposta observada no animal l do tratamento i e bloco j, no ciclo k;

$\mu$  = média geral;

$t_i$  = efeito do i<sup>ésimo</sup> tratamento, sendo i = 1, 2 e 3;

$b_j$  = efeito do j<sup>ésimo</sup> bloco, sendo j = 1, 2, ..., 10;

$c_k$  = efeito do  $k^{\text{ésimo}}$  ciclo, sendo  $k = 1, 2, 3$  e  $4$ .

$(tc)_{ik}$  = efeito da interação tratamento x ciclo;

$e_{ijkl}$  = erro aleatório usado para testar hipóteses sobre o efeito de tratamentos, blocos, ciclos e interação tratamento x ciclo, pelo teste F.

As médias dos tratamentos, para cada variável, foram comparadas pelo teste de Ryan-Einot-Gabriel-Welsh (REGWQ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No Quadro 3, encontram-se os dados referentes ao número de porcas que iniciaram e terminaram os quatro ciclos reprodutivos, ganhos de peso na gestação, na lactação e entre ciclos reprodutivos, consumo de alimento na lactação e intervalo médio entre a desmama e a cobrição fértil.

O número de animais que completaram os quatro ciclos reprodutivos foi semelhante entre os tratamentos. Se se considerar o fósforo disponível (Quadros 1 e 2), os resultados foram diferentes dos obtidos por KORNEGAY et al. (1973), os quais verificaram que maior número de fêmeas alimentadas com altos níveis de Ca e P completaram os cinco ciclos, quando comparado com níveis mais baixos destes macroatmentos (70,6% vs 56,4%), respectivamente.

No decorrer do experimento, 20 porcas foram descartadas por causas diversas. No tratamento com fosfato de bicálcico, 07 porcas foram eliminadas, principalmente em função de repetição de cio e número baixo de leitões nascidos; com fosfato monocálcico (06 animais) a causa principal foi a falsa prenhez, e com o fosfato de Tapira (07 animais) as causas foram aborto e fratura óssea. Embora esse descarte representasse aproximadamente 33% do total de fêmeas que iniciaram o experimento, não se atribuíram efeitos específicos dos tratamentos sobre essa variável. COSTA et al. (1982), estudando quantidade de alimento para porcas em gestação, eliminaram 35% dos animais que iniciaram o experimento, mesmo sendo considerados apenas três ciclos reprodutivos. Conforme mostrado no Quadro 3, o ganhomédio de peso durante a gestação foi significativamente maior ( $P < 0,05$ ) para os animais recebendo fosfato Tapira em sua alimentação, embora os animais tivessem praticamente o mesmo nível de proteína bruta, energia digestível (Quadro 1) e consumo de alimento (2,0 Kg/porca/dia). Os animais

recebendo fosfato Tapira em sua alimentação ingeriram, durante a gestação, 440ppm de flúor por dia, durante 638 dias, ou seja, 1,7 anos. A explicação mais provável para esse resultado estaria no fato de que, entre os efeitos que o flúor pode ocasionar (quando ingerido por tempo prolongado, como ocorreu nesse experimento), está o retardamento da reabsorção óssea, ou seja, a mobilização do cálcio e fósforo do osso, provocando o seu engrossamento, também, conhecido como osteopetrose (KICK et al., 1935 e SPENCER et al., 1971).

Com relação às variáveis peso médio das porcas pós-parto, peso médio à desmama, mudança de peso na lactação, peso médio final do ciclo, ganho médio de peso entre ciclos, consumo médio de alimento na lactação e intervalo desmama - cobrição fértil, não se observaram efeitos significativos ( $P > 0,05$ ), considerando a média geral dos quatro ciclos reprodutivos, conforme mostrado no Quadro 3. O ganho médio de peso entre ciclos é um indicativo de nível adequado de alimentação durante as fases de gestação e lactação. De acordo com COLE (1976), seria recomendável que as porcas tivessem um ganho em peso líquido, por ciclo, de 10 a 15 kg. Esse ganho líquido foi obtido pelas porcas submetidas aos tratamentos fosfato monocálcico e fosfato Tapira. A maior perda de peso, aliada ao menor consumo de alimento na lactação, no 1º ciclo, pode ter interferido no intervalo desmama - cobrição fértil, os quais foram longos nos três tratamentos, embora não houvesse diferença significativa. KICK et al. (1935) verificaram menor consumo de alimento quando porcas receberam 290 ppm ou mais de flúor, refugando mesmo o alimento, na lactação, não ingerindo o suficiente para ter boas condições de amamentar os leitões. Outros autores também observaram menor consumo de alimento quando o flúor está presente em níveis elevados na dieta (FORSYTH et al., 1972 e BARBOSA et al., 1992).

Como descrito anteriormente, os fosfatos monocálcico e o Tapira proporcionaram, às porcas, desempenho produtivo semelhante ao daquelas que receberam o fosfato bicálcico em sua alimentação. Os resultados obtidos evidenciam que, tanto o nível de fósforo (total e disponível), como o nível de flúor presentes nas rações (Quadros 1 e 2) foram compatíveis com o ótimo desempenho produtivo das fêmeas durante os quatro ciclos reprodutivos. GRANDHI e STRAIN (1983); MAHAN e FETTER (1982) e KORNEGAY e KITE (1983) verificaram que níveis de fósforo mais altos do que os utilizados neste experimento proporcionaram melhor desempenho aos animais durante as fases de gestação e lactação. Com relação à média do nível de flúor nas rações de gestação e lactação com fosfato Tapira (185 ppm) não

Quadro 3. Desempenho produtivo de porcas gestantes alimentadas com diferentes fontes de fósforo durante quatro ciclos reprodutivos<sup>1,2</sup>

Variáveis	Ciclos reprodutivos	Tratamentos			Média dos ciclos	CV %
		Fosfato bicálcico	Fosfato monocálcico	Fosfato Tapira		
Nº de porcas cobertas	I	20	20	20	---	---
	II	19	18	15	---	---
	III	14	16	13	---	---
	IV	13	14	13	---	---
Porcas que pariram	I	18	20	19	---	---
	II	16	18	15	---	---
	III	14	16	13	---	---
	IV	13	14	13	---	---
GESTAÇÃO						
Peso médio à cobertura (kg)	I	136,37 <sup>a</sup> (20)	134,97 <sup>a</sup> (20)	135,47 <sup>a</sup> (20)	135,60 <sup>C</sup> (60)	12,08
	II	158,88 <sup>a</sup> (19)	152,57 <sup>a</sup> (18)	152,83 <sup>a</sup> (15)	154,95 <sup>B</sup> (52)	11,73
	III	163,87 <sup>a</sup> (14)	166,44 <sup>a</sup> (16)	159,23 <sup>a</sup> (13)	163,42 <sup>A</sup> (43)	13,64
	IV	171,58 <sup>a</sup> (13)	164,65 <sup>a</sup> (14)	164,15 <sup>a</sup> (13)	166,74 <sup>A</sup> (40)	13,31
	Média	155,62 <sup>a</sup> (66)	153,14 <sup>a</sup> (68)	150,92 <sup>a</sup> (61)	153,28 (195)	7,97
Peso médio da porca aos 107 dias de gestação (kg)	I	192,82 <sup>a</sup> (18)	191,22 <sup>a</sup> (20)	192,94 <sup>a</sup> (19)	192,30 <sup>C</sup> (57)	8,37
	II	209,63 <sup>a</sup> (16)	204,63 <sup>a</sup> (18)	209,16 <sup>a</sup> (15)	207,65 <sup>C</sup> (49)	9,76
	III	213,02 <sup>a</sup> (14)	215,42 <sup>a</sup> (16)	214,01 <sup>a</sup> (13)	214,21 <sup>A</sup> (43)	9,63
	IV	223,65 <sup>a</sup> (13)	219,04 <sup>a</sup> (14)	220,36 <sup>a</sup> (13)	220,97 <sup>A</sup> (40)	10,43
	Média	208,44 <sup>a</sup> (61)	206,19 <sup>a</sup> (68)	207,50 <sup>a</sup> (60)	207,33 (189)	6,02
Ganho médio de peso durante a gestação (kg)	I	56,28 <sup>a</sup> (18)	56,25 <sup>a</sup> (20)	57,68 <sup>a</sup> (19)	56,74 <sup>A</sup> (57)	10,71
	II	52,69 <sup>a</sup> (16)	52,06 <sup>a</sup> (18)	56,33 <sup>a</sup> (15)	53,57 <sup>A,B</sup> (49)	13,10
	III	49,15 <sup>a</sup> (14)	48,98 <sup>a</sup> (16)	54,78 <sup>a</sup> (13)	50,79 <sup>B</sup> (43)	15,99
	IV	52,08 <sup>a</sup> (13)	54,39 <sup>a</sup> (14)	56,21 <sup>a</sup> (13)	54,23 <sup>A,B</sup> (40)	13,53
	Média	52,81 <sup>b</sup> (61)	53,05 <sup>b</sup> (68)	56,40 <sup>a</sup> (60)	54,03 (189)	13,59
LACTAÇÃO						
Peso médio da porca pós-parto (kg)	I	176,95 <sup>a</sup> (18)	175,48 <sup>a</sup> (20)	178,61 <sup>a</sup> (19)	176,98 <sup>C</sup> (19)	8,79
	II	193,11 <sup>a</sup> (16)	190,41 <sup>a</sup> (18)	193,57 <sup>a</sup> (15)	192,26 <sup>B</sup> (49)	11,18
	III	198,06 <sup>a</sup> (14)	196,56 <sup>a</sup> (16)	197,17 <sup>a</sup> (13)	197,23 <sup>B</sup> (43)	10,67
	IV	210,72 <sup>a</sup> (13)	202,17 <sup>a</sup> (14)	203,07 <sup>a</sup> (13)	205,24 <sup>A</sup> (40)	11,35
	Média	193,23 <sup>a</sup> (61)	189,89 <sup>a</sup> (68)	191,67 <sup>a</sup> (60)	191,53 (189)	5,70
Peso médio da porca à desmama (kg)	I	153,66 <sup>a</sup> (18)	151,44 <sup>a</sup> (19)	146,20 <sup>a</sup> (19)	150,38 <sup>C</sup> (56)	12,24
	II	169,19 <sup>a</sup> (16)	172,20 <sup>a</sup> (17)	168,24 <sup>a</sup> (15)	169,96 <sup>B</sup> (48)	14,42
	III	178,52 <sup>a</sup> (13)	176,51 <sup>a</sup> (16)	170,52 <sup>a</sup> (13)	175,28 <sup>B</sup> (42)	13,00
	IV	200,72 <sup>a</sup> (13)	190,09 <sup>a</sup> (13)	189,40 <sup>a</sup> (13)	193,40 <sup>A</sup> (39)	12,21
	Média	173,38 <sup>a</sup> (60)	170,77 <sup>a</sup> (65)	166,34 <sup>a</sup> (60)	170,18 (185)	6,79
Perda de peso da porca na lactação (kg)	I	23,29 <sup>a</sup> (18)	23,95 <sup>a</sup> (19)	32,41 <sup>a</sup> (19)	26,61 <sup>A</sup> (56)	53,11
	II	23,93 <sup>a</sup> (16)	20,02 <sup>a</sup> (17)	25,33 <sup>a</sup> (15)	22,98 <sup>A</sup> (48)	50,23
	III	18,40 <sup>a</sup> (13)	20,04 <sup>a</sup> (16)	26,65 <sup>a</sup> (13)	21,58 <sup>A</sup> (42)	49,73
	IV	10,00 <sup>a</sup> (13)	12,85 <sup>a</sup> (13)	13,67 <sup>a</sup> (13)	12,17 <sup>B</sup> (39)	116,26
	Média	19,52 <sup>a</sup> (60)	19,74 <sup>a</sup> (65)	25,33 <sup>a</sup> (60)	21,48 (185)	53,62
Peso médio final do ciclo (kg)	I	159,77 <sup>a</sup> (18)	152,57 <sup>a</sup> (18)	153,29 <sup>a</sup> (15)	155,32 <sup>C</sup> (51)	11,63
	II	163,95 <sup>a</sup> (15)	164,71 <sup>a</sup> (17)	161,40 <sup>a</sup> (15)	163,41 <sup>B</sup> (47)	13,27
	III	171,58 <sup>a</sup> (13)	169,07 <sup>a</sup> (16)	164,15 <sup>a</sup> (13)	168,32 <sup>B</sup> (42)	13,37
	IV	200,72 <sup>a</sup> (13)	190,09 <sup>a</sup> (13)	189,40 <sup>a</sup> (13)	193,40 <sup>A</sup> (39)	12,21
	Média	172,46 <sup>a</sup> (59)	167,54 <sup>a</sup> (64)	166,37 <sup>a</sup> (56)	168,79 (179)	6,09
Ganho médio de peso entre ciclos (kg)	I	24,17 <sup>a</sup> (18)	20,07 <sup>a</sup> (18)	17,99 <sup>a</sup> (15)	20,91 <sup>A</sup> (51)	90,76
	II	6,39 <sup>a</sup> (15)	10,57 <sup>a</sup> (17)	8,57 <sup>a</sup> (15)	8,60 <sup>B</sup> (47)	133,94
	III	9,10 <sup>a</sup> (13)	2,63 <sup>a</sup> (16)	4,92 <sup>a</sup> (13)	5,34 <sup>B</sup> (42)	211,79
	IV	29,15 <sup>a</sup> (13)	25,08 <sup>a</sup> (13)	25,25 <sup>a</sup> (13)	26,49 <sup>A</sup> (39)	45,83
	Média	17,43 <sup>a</sup> (59)	14,21 <sup>a</sup> (64)	14,12 <sup>a</sup> (56)	15,24 (179)	92,54

Variáveis		Ciclos reprodutivos	Tratamentos			Média dos ciclos	CV %
			Fosfato bicálcico	Fosfato monocálcico	Fosfato Tapira		
Consumo médio diário de alimento na lactação (kg)	I		4,60 <sup>a</sup> (18)	4,34 <sup>a,b</sup> (19)	4,13 <sup>b</sup> (19)	4,35 <sup>B</sup> (56)	11,64
	II		5,04 <sup>a</sup> (16)	4,80 <sup>a</sup> (17)	4,98 <sup>a</sup> (14)	4,94 <sup>A</sup> (47)	11,21
	III		4,88 <sup>a</sup> (12)	4,86 <sup>a</sup> (16)	4,80 <sup>a</sup> (13)	4,85 <sup>A</sup> (41)	10,46
	IV		5,00 <sup>a</sup> (13)	5,01 <sup>a</sup> (13)	5,28 <sup>a</sup> (13)	5,09 <sup>A</sup> (39)	12,95
	Média		4,87 <sup>a</sup> (59)	4,72 <sup>a</sup> (65)	4,73 <sup>a</sup> (59)	4,77(183)	10,58
Intervalo desmama cobrição fértil (dias)	I		35,06 <sup>a</sup> (17)	41,71 <sup>a</sup> (17)	27,87 <sup>a</sup> (15)	35,16 <sup>A</sup> (49)	47,43
	II		7,00 <sup>a</sup> (15)	8,65 <sup>a</sup> (17)	7,07 <sup>a</sup> (15)	7,62 <sup>B</sup> (47)	34,30
	III		5,31 <sup>a</sup> (13)	6,50 <sup>a</sup> (16)	7,69 <sup>a</sup> (13)	6,50 <sup>B</sup> (42)	26,09
	IV		5,62 <sup>a</sup> (13)	5,00 <sup>a</sup> (13)	6,62 <sup>a</sup> (13)	5,74 <sup>B</sup> (39)	22,61
	Média		14,53 <sup>a</sup> (58)	16,27 <sup>a</sup> (63)	12,68 <sup>a</sup> (56)	14,57(177)	42,41

<sup>1</sup> Médias seguidas de letras diferentes, minúsculas na mesma linha ou maiúscula na mesma coluna, para cada variável, diferem entre si pelo teste de REGWQ (P < 0,05).

<sup>2</sup> Número entre parênteses representa o total de observações para as variáveis estudadas.

ter comprometido o desempenho dos animais como em outras pesquisas citadas na literatura, provavelmente tenha sido devido à forma com que o halogênio se encontra na rocha (fosfato Tapira). No fosfato de rocha natural (Tapira) o flúor se encontra como fluoreto de cálcio, que tem menor absorção (62%) em relação ao padrão fluoreto de sódio (97%), que é utilizado na determinação da tolerância de flúor pelos animais. De acordo com o NRC (1974), a tolerância para fêmeas suínas em reprodução é de 150 ppm, baseado em fluoreto solúvel como o fluoreto de sódio. Quando o flúor na ração é fornecido pelo fosfato de rocha, essa tolerância poderia aumentar em 50%, o que, na prática, representaria 225 ppm. Para UNDERWOOD (1981), essa margem de tolerância seria de 100%, ou seja, 300 ppm de flúor.

Os resultados de desempenho não evidenciaram efeito prejudicial do flúor sobre os diversas características estudadas. Dessa maneira, tanto o fosfato monocálcico, como o Tapira podem se constituir em alternativas de suplemento de fósforo para fêmeas suínas, nas fases de gestação e lactação.

## CONCLUSÃO

Os fosfatos monocálcico e Tapira proporcionaram desempenhos produtivo e reprodutivo semelhantes ao fosfato bicálcico em fêmeas suínas nas fases de gestação e lactação, durante 04 ciclos reprodutivos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARBOSA, H.P. et al. Efeitos de fontes alternativas de fósforo no desempenho e características do osso de suínos em crescimento e terminação. B. Indústr. Anim., Nova Odessa, v. 49, n.1, p. 63-72, 1992.
- BEISIEGEL, W.R.; SOUZA, W.O. Reserva de fosfatos-panorama nacional e mundial. In. ENCONTRO NACIONAL DE ROCHA FOSFÁTICA, 3.; Brasília, 1986. Anais... Brasília: IBRAFOS/MME, 1986. p. 55-71.
- BELLAVER, C. et al. Absorção e disponibilidade de fósforo para suínos baseada na distribuição de radioisótopos (P<sup>32</sup>). Pesq. agropec. bras., Brasília, v. 18, n. 9, p.1053-1057, 1983.
- BELLAVER, C. et al. Absorção e disponibilidade de fósforo de fosfatos naturais em rações para suínos. Pesq. agropec. bras., Brasília, v. 19, n. 12, p.1513-1518, 1984.
- COLE, D.J.A. Reproductive efficiency in sows and nutrition of growing pigs. Pig Farmer, Ipswich, v. 11, n.1, p. 29-33, 1976.
- COSTA, V. et al. Quantidade de alimento para porcas gestantes confinadas em grupo. Pesq. agrop. bras., Brasília, v.17, n. 6, p. 933-940, 1982.
- FORSYTH, D.M. et al. Effect of dietary calcium and fluoride levels on growth and reproduction of swine. Nutr. Rep. Int., Los Altos, v. 5, n. 5, p. 313-320, 1972.
- GOMES. P.C. et al. Disponibilidade de fósforo nos fosfatos monoamônio, supertríplo e de Patos de Minas para suínos. Concórdia: CNPSA, 1989. (Comunicado Técnico, 140)
- GOMES. P.C. et al. Disponibilidade de fósforo nos fosfatos de Tapira e fosforindus e na farinha de ossos para suínos. R. Soc. bras. Zoot., Viçosa, v. 21, n. 1, p. 83-89, 1992.
- GRANDHI, R.R.; STRAIN, J.H. Dietary calcium-phosphorus levels for growth and reproduction in gilts and sows. Can. J. Anim. Sci., Ottawa, v. 63, n.2, p. 443-454, 1983.

KICK, C.H. et al. Fluorine in animal nutrition. Agric. Exp. Sta. Bull., Ohio, n. 558, 1935. 77p.

KORNEGAY, E.T. et al. Evaluation of dietary calcium and phosphorus for reproducing sows housed in total confinement on concrete or in dirt lots. J. Anim. Sci., Champaign, v. 37, n. 2, p. 493-500, 1973.

KORNEGAY, E.T.; KITE, B. Phosphorus in swine. VI. Utilization of nitrogen, calcium and phosphorus and reproductive performance of gravid gilts fed two dietary phosphorus levels for five parities. J. Anim. Sci., Champaign, v. 57, n. 6, p.1463-1473, 1983.

MAHAN, D.C.; FETTER, A.N. Dietary calcium and phosphorus levels reproducing sows. J. Anim. Sci., Champaign, v. 54, n. 2, p. 285-291, 1982.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). Committee on animal nutrition. Subcommittee on fluorosis, Washington. Effects of fluorides in animals. Washington, National Academy of Sciences, 1974. 70p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). Committee on animal nutrition. Subcommittee on Swine Nutrition. 8th. revised. Washington, National Academy of Sciences, 1979. 53 p. (Nutrient requirements of Domestic Animals, 2).

SPENCER, G.R. et al. Effects of fluoride, calcium and phosphorus on porcine bone. Am. J. Vet. Res., London, v. 32, n.11, p.1751-1774,1971.

UNDERWOOD, E.J. Fluorine: The mineral nutrition of livestock. 2. ed. London: Commonwealth Agricultural Bureaux, 1981. p. 169-177.