

## COMPARAÇÃO DE FONTES DE FÓSFORO PARA SUÍNOS EM DIFERENTES IDADES. II. ALEITAMENTO E CRECHE<sup>(1)</sup>

HACY PINTO 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:** Um total de 183 leitegadas provenientes de porcas Landrace x Large White, submetidas a diferentes fontes de fósforo (fosfatos bicálcico, monocálcico e Tapira), foram avaliadas em um experimento. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com três tratamentos e dez blocos. No aleitamento, a unidade experimental foi representada por duas celas de parição, contendo uma leitegada em cada, e na creche por duas gaiolas metálicas, contendo uma leitegada cada, durante quatro ciclos reprodutivos. No modelo estatístico, consideraram-se os efeitos de tratamentos, blocos, ciclos e a interação tratamento x ciclos. As rações baseadas em milho e farelo de soja, continham 20% de proteína bruta no aleitamento e 18% na fase de creche. Cada leitegada em aleitamento permaneceu confinada em baia individual, com a porca, e o desmame ocorreu aos 35 dias de idade. Nas fases de aleitamento e creche, as rações foram fornecidas à vontade a partir do 7º dia e do 35º ao 70º dias de idade, respectivamente. Com exceção do peso médio da leitegada aos 21 e 35 dias de idade e dos leitões aos 21 dias, que diferiram entre as fontes ( $P < 0,05$ ). As demais características sofreram os mesmos efeitos ( $P > 0,05$ ) das fontes de fósforo estudadas neste experimento.

**Termos para indexação:** leitões, fontes de fósforo, aleitamento, creche, fosfato monocálcico, fosfato Tapira, flúor

*A comparison of phosphorus from various sources for swine at different ages. II. Suckling and initial growing phase.*

**SUMMARY:** A total of 183 litters from Landrace x Large White sows fed different sources of phosphorus (dicalcium phosphate, monocalcium phosphate and Tapira phosphate) were evaluated. The experiment was carried out as a completely randomized block design with three treatments and ten replications. In the suckling period the experimental unit was represented by two pens containing one litter each and in the initial growing phase by two metallic cages containing one litter each, during four reproductive cycles. The statistical model included the effects of treatments, blocks, cycles, animals and the treatment x cycle interaction. The basal diets were formulated to contain 20% crude protein in the suckling period and 18% in the initial

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



growing phase. Each litter (suckling) was confined individually with its sow and all sows were weaned after 5-wk lactation period. In the suckling period and in the initial growing phase all piglets were fed ad libitum from the seventh day of age and from day 35 to day 70, respectively. Except for litter mean liveweight at 21 and 35 days old and for piglets at 21 days old, the other characteristics showed no differences ( $P > 0.05$ ) between the phosphorus sources studied.

Index terms: piglets, phosphorus sources, monocalcium phosphate, Tapira phosphate, fluorine.

## INTRODUÇÃO

Tem-se encontrado várias dificuldades para viabilização do uso de fosfatos de rochas naturais para animais, principalmente para suínos. Dentre essas pode-se destacar a presença do flúor, um componente natural destas fontes que pode comprometer a disponibilidade do fósforo. Entretanto, o fator ganha mais notoriedade quando se investigam os seus efeitos nos animais alimentados por períodos longos, devido à acumulação de fluor no organismo animal. Além disso, tem sido difícil definir o momento preciso no qual a ingestão torna-se prejudicial ao animal. Isso pode variar caso a caso e pode ser influenciado por vários fatores, entre eles o tempo e duração da ingestão, solubilidade, espécie, etc. (NRC, 1974). Embora os fosfatos de rocha tenham disponibilidade baixa de fósforo (BELLAVIER et al., 1984), a maioria dos autores não tem mostrado benefícios no desempenho reprodutivo quando níveis mais altos de fósforo têm sido utilizados em rações de porcas (KORNEGAY et al., 1973; HARMON et al., 1974; MAHAN & FETTER, 1982). Estudando a eficácia de diferentes suplementos de fósforo para porcas em gestação e lactação, HARMON et al. (1974) verificaram que o fosfato Curação proporcionou o mesmo desempenho reprodutivo (número de leitões nascidos vivos, aos 21 e 56 dias de idade e peso do leitão ao nascimento) em relação ao fosfato bicálcico. KICK et al. (1935), utilizando o fosfato de rocha natural para porcas em gestação e lactação, concluíram que os dados sobre reprodução eram escassos, para serem conclusivos, em função dos poucos animais que pariram. Porém, concluíram que, quando a ração continha até 650 ppm de flúor oriundo do fosfato de rocha, nenhum efeito deletério foi observado nas leitegadas.

O experimento teve como objetivo determinar os efeitos de fontes alternativas de fósforo (como consequência níveis de flúor e fósforo) sobre o desempenho de leitões nas fases de aleitamento e creche, durante quatro ciclos reprodutivos.

## MATERIAL E MÉTODOS

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

Um total de 183 leitegadas, provenientes de 60 porcas Landrace x Large White, submetidas a diferentes fontes de fósforo (fosfatos bicálcico, monocálcico e Tapira), foram avaliadas nas fases de aleitamento e creche. Na fase de aleitamento, os leitões permaneceram confinados com as mães, durante 35 dias, quando ocorreu a desmama. Os leitões receberam ferro suplementar injetável e ração pré-inicial a partir do sétimo dia de idade. A partir da desmama, permaneceram confinados em creches metálicas medindo 1,90 x 1,00m, por 35 dias.

As rações foram formuladas para conter 20 e 18% de proteína bruta para aleitamento e creche, respectivamente, de acordo com as recomendações do NRC, 1979 (Quadros 1 e 2). Os leitões de cada leitegada receberam estas rações à vontade com as mesmas fontes de fósforo fornecidas às porcas.

No balanceamento das rações, os valores de cálcio, fósforo e flúor para o fosfato bicálcico, fosfato monocálcico e fosfato 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%.

O fosfato monocálcico (superfosfato triplo) utilizado nesse experimento é o mesmo encontrado no comércio e empregado pelos agricultores na adubação de pastagens, lavouras etc.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com três tratamentos: fosfato bicálcico, fosfato monocálcico e fosfato Tapira, e 10 blocos. No aleitamento, a unidade experimental foi representada por duas celas de parição, contendo uma leitegada cada, e, na creche também, por duas gaiolas metálicas contendo uma leitegada cada, durante quatro ciclos reprodutivos.



**Quadro 1. Composição percentual das rações experimentais usadas durante o aleitamento de acordo com os tratamentos**

Ingredientes	Tratamentos		
	Fosfato bicálcico	Fosfato monocálcico	Fosfato Tapira
	%		
Milho	63,80	63,50	64,30
Farelo de soja	32,60	32,60	32,60
Fosfato bicálcico	1,30	---	---
Calcário	1,30	1,70	0,45
Fosfato monocálcico	---	1,20	---
Fosfato Tapira	---	---	1,65
Sal comum	0,50	0,50	0,50
Mistura mineral <sup>1</sup>	0,20	0,20	0,20
Mistura vitamínica <sup>2</sup>	0,30	0,30	0,30
Mecadox	+	+	+
Total	100,00	100,00	100,00
<b>Valores calculados</b>			
Proteína bruta (%)	20,09	20,06	20,14
Energia digestível (Kcal/kg)	3332,00	3321,00	3349,00
Cálcio (%)	0,81	0,80	0,81
Fósforo (%)	0,60	0,61	0,63
Fósforo disponível (%)	0,34	0,31	0,22
Fúor (ppm)	18,00	89,00	165,00

<sup>1</sup> Fornecendo por quilograma de ração: 140 mg Fe., 100 mg Zn., 4,0 mg Mn., 6,0 mg Cu., 0,14 mg I e 0,15 mg Se.

<sup>2</sup> Fornecendo por quilograma de ração: 2200 UI vit. A., 220 UI vit. D., 11 UI vit. E., 2 mg vit. K., 3,0 mg vit. B2, 22,0 mg Niacina., 13,0 mg Ácido Pantotênico., 22,0 µg vit B12., 1100 mg Colina., 1,3 mg Tiamina., 1,5 mg vit. B6., 0,1 mg Biotina e 0,6 mg Ácido Fólico.

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

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

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  $i^{\text{ésimo}}$  tratamento, sendo  $i = 1, 2$  e  $3$ ,

$b_j$  = efeito do  $j^{\text{ésimo}}$  bloco, sendo  $j = 1, 2, \dots, 10$ ,

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

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

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

**Quadro 2. Composição percentual das rações experimentais utilizadas durante a creche de acordo com os tratamentos**

Ingredientes	Tratamentos		
	Fosfato bicálcico	Fosfato monocálcico	Fosfato Tapira
	%		
Milho	69,20	68,60	69,35
Farelo de soja	27,70	27,90	27,95
Fosfato bicálcico	1,20	---	---
Calcário	1,00	1,50	0,10
Fosfato monocálcico	---	1,10	---
Fosfato Tapira	---	---	1,70
Sal comum	0,40	0,40	0,40
Mistura mineral <sup>1</sup>	0,20	0,20	0,20
Mistura vitamínica <sup>2</sup>	0,30	0,30	0,30
Mecadox	+	+	+
Total	100,00	100,00	100,00
<b>Valores calculados</b>			
Proteína bruta (%)	18,00	18,04	18,12
Energia digestível (Kcal/kg)	3349,40	3336,00	3363,20
Cálcio (%)	0,68	0,71	0,70
Fósforo (%)	0,57	0,57	0,62
Fósforo disponível (%)	0,31	0,29	0,22
Fúor (ppm)	17,00	81,00	170,00

<sup>1</sup> Fornecendo por quilograma de ração: 80 mg Fe., 80 mg Zn., 3,0 mg Mn., 5,0mg Cu., 0,14 mg I e 0,15mg Se.

<sup>2</sup> Fornecendo por quilograma de ração: 1750 UI vit. A., 200 UI vit. D., 11 UI vit. E., 2mg Vit K., 3 mg vit. B2, 18 mg Niacina., 11 mg Ácido Pantotênico., 15 µg vit B12., 900 mg Colina., 1,1 mg Tiamina., 1,5 mg vit. B6, 0,1 mg Biotina e 0,6 mg Ácido Fólico.

As características: número de leitões nascidos vivos (NLNV), número de leitões aos 21 dias (NL21D), número de leitões desmamados (NLD), consumo de ração do leitão até a desmama (CRLD) e intervalo à desmama - cobrição fértil (IDCF) foram transformadas pela raiz quadrada, enquanto que a variável número de leitões nascidos mortos (NLNM) foi submetida à transformação raiz de NLNM + 0,5 porque apresentou alguns valores zero. A variável porcentagem de mortalidade até a desmama (PMORT) foi submetida à transformação *arc sen* da raiz de PMORT/100.

Para todas as análises realizadas, as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste Ryan-Einot - Gabriel Welsch (REGWQ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os efeitos dos fosfatos sobre o desempenho da leitegada desde o nascimento até a desmama e da desmama até 70 dias de idade, estão apresentados nos Quadros 3 e 4.

**Quadro 3. Desempenho de leitegadas submetidas aos tratamentos contendo fosfatos, do nascimento à desmama<sup>1 e 2</sup>**

Variáveis	Ciclos Reprodutivos	Tratamentos			Médias dos Ciclos	CV %
		Fosfato bicálcico	Fosfato monocálcico	Fosfato Tapira		
Número médio de leitões nascidos vivos	I	9,78 <sup>a</sup> (18)	10,00 <sup>a</sup> (20)	9,26 <sup>a</sup> (19)	9,68 <sup>A</sup> (57)	15,98
	II	10,31 <sup>a</sup> (16)	8,17 <sup>b</sup> (18)	9,87 <sup>a,b</sup> (15)	9,39 <sup>A</sup> (49)	14,94
	III	10,29 <sup>a</sup> (14)	11,13 <sup>a</sup> (16)	10,15 <sup>a</sup> (13)	10,56 <sup>A</sup> (43)	15,75
	IV	9,08 <sup>a</sup> (13)	10,57 <sup>a</sup> (14)	10,77 <sup>a</sup> (13)	10,15 <sup>A</sup> (40)	20,39
	Média	9,89 <sup>a</sup> (61)	9,90 <sup>a</sup> (68)	9,93 <sup>a</sup> (60)	9,90(189)	14,72
Número médio de leitões nascidos mortos	I	0,28 <sup>a</sup> (18)	0,05 <sup>a</sup> (20)	0,05 <sup>a</sup> (19)	0,12 <sup>A</sup> (57)	23,34
	II	0,50 <sup>a</sup> (16)	0,33 <sup>a</sup> (18)	0,07 <sup>a</sup> (15)	0,31 <sup>A</sup> (49)	36,35
	III	0,00 <sup>a</sup> (14)	0,13 <sup>a</sup> (16)	0,15 <sup>a</sup> (13)	0,09 <sup>A</sup> (43)	19,45
	IV	0,08 <sup>a</sup> (13)	0,14 <sup>a</sup> (14)	0,00 <sup>a</sup> (13)	0,08 <sup>A</sup> (40)	19,67
	Média	0,23 <sup>a</sup> (61)	0,16 <sup>a</sup> (68)	0,07 <sup>a</sup> (60)	0,15 <sup>A</sup> (189)	26,80
Peso médio da leitegada ao nascido (kg)	I	14,27 <sup>a</sup> (18)	14,34 <sup>a</sup> (20)	13,29 <sup>a</sup> (19)	13,97 <sup>A</sup> (189)	27,77
	II	14,43 <sup>a</sup> (16)	12,57 <sup>a</sup> (18)	14,09 <sup>a</sup> (15)	16,64 <sup>A</sup> (40)	23,88
	III	13,20 <sup>a</sup> (14)	16,16 <sup>a</sup> (16)	15,03 <sup>a</sup> (13)	14,86 <sup>A</sup> (43)	25,41
	IV	11,89 <sup>a</sup> (13)	14,59 <sup>a</sup> (14)	15,21 <sup>a</sup> (13)	13,91 <sup>A</sup> (49)	28,47
	Média	13,56 <sup>a</sup> (61)	14,35 <sup>a</sup> (68)	14,29 <sup>a</sup> (60)	14,07 <sup>A</sup> (57)	23,71
Peso médio dos leitões ao nascido (kg)	I	1,43 <sup>a</sup> (61)	1,46 <sup>a</sup> (68)	1,44 <sup>a</sup> (19)	1,44 <sup>A</sup> (57)	14,33
	II	1,34 <sup>a</sup> (13)	1,52 <sup>a</sup> (14)	1,43 <sup>a</sup> (15)	1,44 <sup>A</sup> (49)	15,11
	III	1,34 <sup>a</sup> (14)	1,47 <sup>a</sup> (16)	1,45 <sup>a</sup> (13)	1,42 <sup>A</sup> (43)	18,00
	IV	1,41 <sup>a</sup> (16)	1,42 <sup>a</sup> (18)	1,42 <sup>a</sup> (13)	1,42 <sup>A</sup> (40)	19,31
	Média	1,38 <sup>a</sup> (18)	1,47 <sup>a</sup> (20)	1,44 <sup>a</sup> (60)	1,43 <sup>A</sup> (189)	12,67
Número médio de leitões aos 21 dias	I	8,39 <sup>a</sup> (18)	9,16 <sup>a</sup> (19)	8,37 <sup>a</sup> (19)	8,64 <sup>B</sup> (56)	7,17
	II	9,38 <sup>a</sup> (16)	8,12 <sup>b</sup> (17)	9,50 <sup>a</sup> (14)	8,96 <sup>B</sup> (47)	4,86
	III	9,50 <sup>a</sup> (12)	9,88 <sup>a</sup> (16)	9,38 <sup>a</sup> (13)	9,61 <sup>A</sup> (41)	6,78
	IV	8,46 <sup>b</sup> (13)	8,62 <sup>b</sup> (13)	9,69 <sup>a</sup> (13)	8,92 <sup>B</sup> (39)	7,55
	Média	8,90 <sup>a</sup> (59)	8,95 <sup>a</sup> (65)	9,15 <sup>a</sup> (59)	9,00(183)	6,09
Número médio de leitões à desmama	I	8,39 <sup>a</sup> (18)	9,00 <sup>a</sup> (19)	8,37 <sup>a</sup> (19)	8,59 <sup>B</sup> (56)	7,57
	II	9,25 <sup>a</sup> (16)	8,00 <sup>b</sup> (17)	9,50 <sup>a</sup> (14)	8,87 <sup>AB</sup> (47)	5,11
	III	9,42 <sup>a</sup> (12)	9,31 <sup>a</sup> (16)	9,31 <sup>a</sup> (13)	9,34 <sup>A</sup> (41)	7,85
	IV	8,46 <sup>b</sup> (13)	8,62 <sup>b</sup> (13)	9,69 <sup>a</sup> (13)	8,92 <sup>AB</sup> (39)	7,55
	Média	8,85 <sup>a</sup> (59)	8,74 <sup>a</sup> (65)	9,14 <sup>a</sup> (59)	8,90(183)	6,21
Peso médio da leitegada aos 21 dias (kg)	I	38,54 <sup>a</sup> (17)	42,73 <sup>a</sup> (19)	41,99 <sup>a</sup> (19)	41,18 <sup>A</sup> (55)	18,47
	II	41,43 <sup>b</sup> (16)	40,58 <sup>b</sup> (17)	46,18 <sup>a</sup> (14)	42,54 <sup>A</sup> (47)	11,56
	III	42,23 <sup>a</sup> (12)	44,98 <sup>a</sup> (16)	45,83 <sup>a</sup> (13)	44,44 <sup>A</sup> (41)	14,07
	IV	39,57 <sup>b</sup> (13)	40,68 <sup>b</sup> (13)	46,79 <sup>a</sup> (13)	42,35 <sup>A</sup> (39)	17,50
	Média	40,33 <sup>b</sup> (58)	42,31 <sup>b</sup> (65)	44,89 <sup>a</sup> (59)	42,52(182)	14,88
Peso médio dos leitões aos 21 dias (kg)	I	4,68 <sup>a</sup> (17)	4,83 <sup>a</sup> (19)	5,20 <sup>a</sup> (19)	4,91 <sup>A</sup> (55)	19,96
	II	4,51 <sup>a</sup> (16)	5,35 <sup>a</sup> (17)	4,98 <sup>a</sup> (14)	4,95 <sup>A</sup> (47)	20,02
	III	4,59 <sup>a</sup> (12)	4,83 <sup>a</sup> (16)	5,01 <sup>a</sup> (13)	4,82 <sup>A</sup> (41)	20,63
	IV	5,07 <sup>a</sup> (13)	4,96 <sup>a</sup> (13)	4,89 <sup>a</sup> (13)	4,98 <sup>A</sup> (39)	17,91
	Média	4,70 <sup>b</sup> (58)	4,99 <sup>a</sup> (65)	5,04 <sup>a</sup> (59)	4,91(182)	17,56
Peso médio da leitegada à desmama (kg)	I	62,33 <sup>a</sup> (18)	63,98 <sup>a</sup> (18)	64,37 <sup>a</sup> (19)	63,58 <sup>A</sup> (56)	16,64
	II	63,65 <sup>b</sup> (16)	61,18 <sup>b</sup> (17)	71,01 <sup>a</sup> (14)	64,95 <sup>A</sup> (47)	11,66
	III	64,65 <sup>a</sup> (12)	67,09 <sup>a</sup> (16)	69,05 <sup>a</sup> (13)	67,00 <sup>A</sup> (41)	14,67
	IV	61,11 <sup>a</sup> (13)	63,05 <sup>a</sup> (13)	69,27 <sup>a</sup> (13)	64,48 <sup>A</sup> (39)	17,05
	Média	62,89 <sup>b</sup> (59)	63,83 <sup>a,b</sup> (65)	68,06 <sup>a</sup> (59)	64,89(183)	14,19

Continua...



## Continuação

Variáveis	Ciclos Reprodutivos	Tratamentos			Médias dos Ciclos	CV %
		Fosfato bicálcico	Fosfato monocálcico	Fosfato Tapira		
Peso dos leitões à desmama (kg)	I	7,62 <sup>a</sup> (18)	7,45 <sup>a</sup> (19)	8,07 <sup>a</sup> (19)	7,72 <sup>A</sup> (56)	8,92
	II	6,97 <sup>a</sup> (16)	8,19 <sup>a</sup> (17)	7,76 <sup>a</sup> (14)	7,65 <sup>A</sup> (47)	8,75
	III	7,13 <sup>a</sup> (12)	7,59 <sup>a</sup> (16)	7,64 <sup>a</sup> (13)	7,47 <sup>A</sup> (41)	7,75
	IV	7,96 <sup>a</sup> (13)	7,76 <sup>a</sup> (13)	7,24 <sup>a</sup> (13)	7,65 <sup>A</sup> (39)	7,76
	Média	7,42 <sup>a</sup> (59)	7,74 <sup>a</sup> (65)	7,72 <sup>a</sup> (59)	7,63 <sup>A</sup> (183)	7,83
Porcentagem de mortalidade de leitões até a desmama	I	14,21 <sup>a</sup> (18)	14,26 <sup>a</sup> (19)	10,04 <sup>a</sup> (19)	12,82 <sup>A</sup> (56)	78,02
	II	9,72 <sup>a</sup> (16)	4,89 <sup>a</sup> (17)	3,59 <sup>a</sup> (14)	6,15 <sup>B</sup> (47)	111,98
	III	9,52 <sup>a</sup> (12)	14,02 <sup>a</sup> (16)	8,14 <sup>a</sup> (13)	10,84 <sup>A,B</sup> (41)	99,12
	IV	6,10 <sup>a</sup> (13)	12,06 <sup>a</sup> (13)	8,17 <sup>a</sup> (13)	8,77 <sup>A,B</sup> (39)	103,90
	Média	10,25 <sup>a</sup> (59)	11,31 <sup>a</sup> (65)	7,68 <sup>a</sup> (59)	9,80(183)	82,50
Consumo de ração por leitões até a desmama (g/dia)	I	23,38 <sup>a</sup> (18)	21,94 <sup>a</sup> (19)	21,41 <sup>a</sup> (19)	22,22 <sup>A</sup> (56)	27,07
	II	13,56 <sup>a</sup> (16)	19,42 <sup>a</sup> (17)	13,65 <sup>a</sup> (14)	15,71 <sup>B,C</sup> (47)	23,39
	III	19,68 <sup>a</sup> (12)	19,58 <sup>a</sup> (16)	19,42 <sup>a</sup> (13)	19,55 <sup>A,B</sup> (41)	23,11
	IV	16,35 <sup>a</sup> (13)	15,44 <sup>a</sup> (13)	12,35 <sup>a</sup> (13)	14,71 <sup>C</sup> (39)	22,85
	Média	18,41 <sup>a</sup> (59)	19,40 <sup>a</sup> (65)	17,13 <sup>a</sup> (59)	18,35(183)	24,14

<sup>1</sup> Médias seguidas de letras diferentes, minúsculas na mesma linha, ou maiúsculas 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.

Quadro 4. Desempenho de leitões na fase de creche em função do tipo de fosfatos das dietas experimentais. <sup>1 e 2</sup>

Variáveis	Ciclos Reprodutivos	Tratamentos			Médias dos Ciclos	CV %
		Fosfato bicálcico	Fosfato monocálcico	Fosfato Tapira		
Número médio de leitões por leitegada	I	8,39 <sup>a</sup> (18)	9,00 <sup>a</sup> (19)	8,37 <sup>a</sup> (19)	8,59 <sup>B</sup> (56)	7,57
	II	9,25 <sup>a</sup> (16)	8,00 <sup>b</sup> (17)	8,50 <sup>a</sup> (14)	8,87 <sup>A,B</sup> (47)	5,11
	III	9,42 <sup>a</sup> (12)	9,31 <sup>a</sup> (13)	9,31 <sup>a</sup> (13)	9,34 <sup>A</sup> (41)	7,85
	IV	8,46 <sup>b</sup> (13)	8,62 <sup>b</sup> (13)	9,69 <sup>a</sup> (13)	8,92 <sup>A,B</sup> (39)	7,55
	Média	8,85 <sup>a</sup> (59)	8,74 <sup>a</sup> (65)	9,14 <sup>a</sup> (59)	8,90(183)	6,21
Peso médio inicial dos leitões (kg)	I	7,67 <sup>a</sup> (18)	7,70 <sup>a</sup> (19)	8,11 <sup>a</sup> (19)	7,83 <sup>A</sup> (56)	19,96
	II	7,26 <sup>a</sup> (16)	8,35 <sup>a</sup> (17)	7,79 <sup>a</sup> (14)	7,81 <sup>A</sup> (47)	20,20
	III	7,45 <sup>a</sup> (12)	7,80 <sup>a</sup> (16)	7,71 <sup>a</sup> (13)	7,67 <sup>A</sup> (41)	19,52
	IV	8,39 <sup>a</sup> (13)	7,95 <sup>a</sup> (13)	7,44 <sup>a</sup> (13)	7,93 <sup>A</sup> (39)	18,34
	Média	7,67 <sup>a</sup> (59)	7,95 <sup>a</sup> (65)	7,80 <sup>a</sup> (59)	7,81(183)	16,82
Peso médio final dos leitões (kg)	I	20,52 <sup>a</sup> (18)	20,53 <sup>a</sup> (19)	20,90 <sup>a</sup> (19)	20,66 <sup>A</sup> (56)	4,49
	II	17,58 <sup>ba</sup> (16)	19,52 <sup>a</sup> (17)	17,67 <sup>b</sup> (14)	18,31 <sup>B</sup> (47)	6,05
	III	15,56 <sup>a</sup> (12)	16,72 <sup>a</sup> (16)	16,51 <sup>a</sup> (13)	16,31 <sup>C</sup> (41)	7,71
	IV	17,32 <sup>a</sup> (13)	15,82 <sup>a</sup> (13)	16,20 <sup>a</sup> (13)	16,45 <sup>C</sup> (39)	7,11
	Média	18,01 <sup>a</sup> (59)	18,38 <sup>a</sup> (65)	18,13 <sup>a</sup> (59)	18,18(183)	5,57
Ganho de peso médio diário por leitão (g)	I	367(18)	336 <sup>a</sup> (19)	366 <sup>a</sup> (19)	366 <sup>A</sup> (56)	8,06
	II	195(16)	319 <sup>a</sup> (14)	282 <sup>a</sup> (14)	300 <sup>B</sup> (47)	12,10
	III	132 <sup>a</sup> (12)	255 <sup>a</sup> (13)	251 <sup>a</sup> (13)	247 <sup>C</sup> (41)	14,66
	IV	255 <sup>a</sup> (13)	225 <sup>a</sup> (13)	250 <sup>a</sup> (13)	243 <sup>C</sup> (39)	14,64
	Média	295 <sup>a</sup> (59)	298 <sup>a</sup> (59)	295 <sup>a</sup> (59)	296(183)	10,30
Consumo médio diário de ração por leitão (g)	I	717 <sup>a</sup> (18)	698 <sup>a</sup> (19)	660 <sup>a</sup> (19)	691 <sup>A</sup> (56)	8,31
	II	648 <sup>a</sup> (16)	666 <sup>a</sup> (17)	605 <sup>a</sup> (14)	642 <sup>A</sup> (47)	9,25
	III	468 <sup>a</sup> (12)	553 <sup>a</sup> (16)	547 <sup>a</sup> (13)	526 <sup>B</sup> (41)	12,26
	IV	529 <sup>a</sup> (13)	516 <sup>a</sup> (13)	509 <sup>a</sup> (13)	518 <sup>B</sup> (39)	15,06
	Média	606 <sup>a</sup> (59)	618 <sup>a</sup> (65)	589 <sup>a</sup> (59)	605(183)	9,94

Continua...



Continuação

Variáveis	Ciclos Reprodutivos	Tratamentos			Médias dos Ciclos	CV %
		Fosfato bicálcico	Fosfato monocálcico	Fosfato Tapira		
Conversão	I	1,95 <sup>a</sup> (18)	1,91 <sup>a</sup> (19)	1,80 <sup>a</sup> (19)	1,89 <sup>B</sup> (56)	5,70
	II	2,25 <sup>a</sup> (16)	2,11 <sup>a</sup> (17)	2,19 <sup>a</sup> (14)	2,18 <sup>A</sup> (47)	7,73
Alimentar	III	2,06 <sup>a</sup> (12)	2,21 <sup>a</sup> (16)	2,26 <sup>a</sup> (13)	2,18 <sup>A</sup> (41)	8,68
	IV	2,07 <sup>b</sup> (13)	2,29 <sup>a</sup> (13)	2,04 <sup>b</sup> (13)	2,14 <sup>A</sup> (39)	4,72
	Média	2,08 <sup>a</sup> (59)	2,11 <sup>a</sup> (65)	2,05 <sup>a</sup> (59)	2,08 (183)	6,89

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

2 Número entre parênteses representa o total de observações para as variáveis estudadas.

Com exceção do peso médio da leitegada aos 21 e 35 dias e dos leitões aos 21 dias, as demais características produtivas não foram influenciadas ( $P > 0,05$ ) pelas fontes de fósforo (monocálcico, bicálcico e Tapira) estudadas neste experimento (Quadro 3). O maior peso da leitegada e dos leitões aos 21 dias refletem, possivelmente, maior produção de leite pelas porcas que receberam o fosfato Tapira em sua alimentação. Embora o nível de flúor nas rações de gestação e lactação fossem 150 e 165 ppm (BARBOSA et al, 1995), respectivamente, os mesmos não interferiram no desempenho dos leitões. Na literatura consultada, não se encontram trabalhos que comparassem efeito de fosfatos de rochas (presença de flúor) sobre a produção de leite das porcas. Entretanto, para bovinos de leite, SUTTIE et al. (1957) e STODDARD et al. (1963) não verificaram efeitos negativos do flúor sobre a produção de leite.

HARMON et al. (1974), comparando a eficácia do fosfato Curaçao e macio em relação ao fosfato bicálcico, para porcas em gestação e lactação, não encontraram diferenças significativas entre os fosfatos para o número de leitões nascidos vivos, peso ao nascimento e peso aos 21 e 56 dias de idade. Porém, os autores não mencionaram os níveis de flúor presentes nas dietas, salientando apenas que os fosfatos continham teor acima de 0,5% do halogênio. Os resultados aqui obtidos estão de acordo com os obtidos por KICK et al. (1935) e FORSYTH et al. (1972), que verificaram que níveis de flúor entre 150 e 290 ppm, provenientes do fluoreto de sódio, não interferiram no desempenho de porcas em gestação e lactação. Esses autores ressaltam, no entanto, que os dados obtidos em seus estudos foram insuficientes para conclusão mais consistente sobre o assunto. O nível de 150 ppm de flúor (oriundo do fosfato de rocha) tem sido considerado normal e tolerável pelas porcas em reprodução (NRC, 1974).

Outro fator a ser considerado no desempenho dos leitões em aleitamento e creche é o nível de fósforo das rações de gestação e lactação. Conforme descrito por BARBOSA et al. (1995), o nível de fósforo total e disponível proporcionado pelos fosfatos monocálcico e Tapira foram, respectivamente, de 0,63 e 0,36%, 0,63 e 0,22%, para fase de gestação, e 0,51 e 0,26%, 0,52 e 0,16% para a fase de lactação. Ao se considerar isoladamente o fosfato Tapira, verifica-se que o fósforo disponível para a fase de gestação representou 63% do recomendado pelo NRC (1988) e apenas 46% para a lactação. Essa constatação permite formular duas hipóteses para a explicação dos resultados obtidos, quando se considerou o fósforo disponível para os animais: a primeira seria a possibilidade dos animais utilizados no experimento serem menos exigentes em fósforo, e a segunda, que o fosfato Tapira pode ter maior disponibilidade de fósforo do que a considerada na época, baseado na literatura disponível, ou seja, 48% (BELLAVÉR et al, 1984). Em pesquisa mais recente, GOMES et al. (1992) determinaram que a disponibilidade de fósforo do fosfato Tapira baseado nas características de ganho de peso, resistência à quebra de osso, cinza e fósforo do osso foi de 81,1%.

Para a fase de creche (da desmama até 70 dias de idade), os resultados (Quadro 4) mostraram a equivalência entre os fosfatos estudados quando se considerou o desempenho produtivo dos leitões. Também PARTRIDGE et al. (1981), fornecendo fosfato desfluorizado para leitões de 4 a 9 semanas de idade, não verificaram diferenças significativas entre essa fonte de fósforo e o fosfato bicálcico, nas características de desempenho dos animais.

Embora se tenha dado ênfase aos resultados proporcionados pelo fosfato natural Tapira, o fosfato monocálcico (industrializado), mesmo com 0,74% de flúor, também proporcionou resultados semelhantes

aos obtidos com o fosfato bicálcico, como fonte de fósforo, para leitões na fase de aleitamento e creche.

### CONCLUSÃO

Baseados nas características de desempenho, obtidas durante as fases de aleitamento e creche, os fosfatos monocálcico e Tapira constituem fontes alternativas de fósforo para leitões, quando do balanço nutricional de suas rações.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARBOSA, H.P. et al. Comparação de fontes de fósforo para suínos em diferentes idades. I. Gestação e lactação. B. Industr. anim., Nova Odessa, v. 52, n. 2, p. 111-117, 1995.
- BELLAVER, C. et al. Absorção e disponibilidade de fósforo de fosfatos naturais em rações para suínos. Pesq. agrop. bras., Brasília, v. 19, n. 12, p. 1513-1518, 1984.
- 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 de Tapira e fosforindus e na farinha de ossos para suínos. R. Soc. bras. Zoot., Viçosa, v. 21, n. 1, p. 83-89, 1992.
- HARMON, B.G. et al. Efficacy of different phosphorus supplements for sows during gestation and lactation. J. Anim. Sci., Champaign, v. 39, n. 6, p. 1117-1122, 1974.
- 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.
- MAHAN, D.C.; FETTER, A.N. Dietary calcium and phosphorus levels reproducing sows. J. Anim. Sci., Albany, 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). Nutrient requirement of swine. 8th. ed. Washington: National Academy of Sciences, 1979. 52p. (Nutrient Requirements of Domestic Animals, 2).
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). Committee on animal Nutrition. Subcommittee on Animal Nutrition. Subcommittee on Swine Nutrition. 9th ed. Washington: National Academy of Sciences, 1988. 93p. (Nutrient Requirements of Animals Science).
- PARTRIDGE, I.G. A Comparison of defluorinated rock phosphate and dicalcium phosphate, in diets containing either skim milk powder on soybean meal as the main protein supplement, for early-weaned pigs. Anim. Prod., Edinburgh, v. 32, n.1, p. 67-73, 1981.
- STODDARD, G.E. et al. Effects of fluorine on dairy cattle. IV. Milk production. J. Dairy Sci., v. 46, n.7, p.720-26, 1963.
- SUTTIE, J.N. et al. Studies of the effects of dietary sodium fluoride on dairy cows. II. Effects on milk production. J. Dairy Sci., v. 40, n. 11, p. 1485-1491, 1957.