

NÍVEIS DE FÓSFORO E SUA INFLUÊNCIA EM ALGUMAS CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS DE AVES POEDEIRAS (1)

(*Inorganic phosphorus in rations for laying hens*)

ANTONIO GUILHERME MACHADO DE CASTRO (2), GILBERTO JOSÉ COSTA SILVA (3), PAULO CARLOS
DA SILVA (4)

RESUMO: Utilizaram-se 225 galinhas poedeiras leves com 26 semanas de idade. O período experimental foi de 252 dias — nove sub-períodos de 28 dias. O delineamento estatístico foi o inteiramente casualizado com cinco repetições por tratamento. Foi utilizada uma ração tipo milho-soja com 16% de proteína, e 2.700 kcal de energia metabolizável e 4% de cálcio. Os tratamentos consistiram de três níveis de fósforo disponível na ração (F.D.) — 0,235%, 0,338% e 0,646%. Os níveis de fósforo não influenciaram a espessura da casca e a taxa de sobrevivência. A produção de ovos foi melhor para o nível maior de fósforo ($P < 0,05$). O menor nível de fósforo produziu o ovo mais pesado e melhor conversão alimentar ($P < 0,05$). Observou-se um maior peso nas aves que receberam o nível intermediário ($P < 0,05$).

INTRODUÇÃO

A determinação do nível adequado de fósforo na alimentação de poedeiras comerciais, continua sendo de vital interesse para a indústria avícola.

As exigências deste nutriente têm sido estudadas por muitos pesquisadores nos últimos 30 anos, tendo em vista que o fósforo além de sua importância como

constituente dos principais componentes dos ossos, é elemento essencial de compostos orgânicos participantes do metabolismo animal; sendo relativamente um dos nutrientes que mais onera o custo das rações e, conseqüentemente, o custo de produção.

Os primeiros estudos sobre exigências de fósforo na alimentação de

(1) Trabalho realizado na Faculdade de Alfenas em colaboração com o Instituto de Zootecnia. Recebido para publicação em janeiro de 1989.

(2) Do Setor de Ornitopatologia do Instituto Biológico - Laboratório de Patologia Avícola de Descalvado — SP.

(3) Da Faculdade de Veterinária de Alfenas, Bolsista do CNPq.

(4) Da Seção de Avicultura, Divisão de Zootecnia Diversificada. Bolsista do CNPq.

poedeiras comerciais foram conduzidos há aproximadamente cinco décadas por COMMOM (1932), porém, estas pesquisas são difíceis de serem avaliadas tendo em vista as possíveis complicações por deficiências de outros nutrientes nas rações, causando baixas taxas de produção e baixa eficiência alimentar.

Sabe-se que a exploração de poedeiras comerciais objetiva atingir níveis altos de produção, aliados a uma casca de boa espessura e resistente, de forma a manter a integridade de produto, conservando a qualidade interna por longo tempo de estocagem até chegar ao consumidor.

Apesar dos níveis de fósforo atualmente utilizados apresentarem percentuais inferiores aos de décadas, as consequências têm sido favoráveis sobre a produção de ovos, sendo comprovados pelas pesquisas de MILLER & SUNDE (1975); EVANS et alii (1944); O'ROURKE et alii (1955) e CROWLEY et alii (1961), os quais utilizaram dietas tipo milho e soja com níveis de fósforo total variando entre 0,4% e 0,8%. Resultados diferentes foram obtidos por WALTER & AITKEN (1962).

HUNT & CHANCEY (1970), ao utilizar três níveis de fósforo total (0,36%, 0,66% e 0,96%), não verificaram diferenças significativas para a qualidade interna do ovo durante 8 períodos experimentais de 28 dias cada.

CHARLES et alii (1978) verificando a qualidade da casca através de "índice da casca" concluíram que não houve diferenças significativas entre os níveis de 0,38% até 0,78% de fósforo total.

SINGSEN et alii (1962) observaram que entre os valores de 0,2% até 0,7% de fósforo total na dieta houve diferenças

significativas para a espessura da casca, quando as aves foram criadas em gaiolas; contudo em um segundo experimento ao comparar os níveis para as aves alojadas em "cama" ou "gaiolas", verificaram que acima do nível de 0,4% de fósforo total para as aves criadas em "cama" havia uma tendência de redução de espessura da casca, certamente pela reciclagem dos resíduos, o que não aconteceu com aves criadas em gaiolas.

TAYLOR (1965) e OWINGS et alii (1977) verificaram uma diferença significativa na espessura da casca dos ovos quando as aves receberam dietas baixa ou alta em fósforo total (0,46% e 1,0%), favorecendo aquelas poedeiras que receberam níveis baixos de fósforo.

OWINGS et alii (1977) verificaram que níveis de 0,3% de fósforo total (0,10% de fósforo disponível eram insuficientes para produzir uma qualidade de casca razoável, contudo 0,39 de PT (0,19 de PD) produziu uma espessura de casca superior a de níveis superiores de fósforo. Analogamente, CHARLES et alii (1978), utilizando níveis de 0,55% e 0,8% de fósforo total (0,34 e 0,59 de fósforo disponível), não observaram diferenças significativas entre eles, resultados que contrariam afirmações de OUSTERHOUT (1980) ao trabalhar com teores de 0,35% de fósforo disponível na dieta de poedeiras, a qual verificou que a qualidade da casca era inversamente relacionada com o aumento de nível de fósforo da dieta.

Este trabalho teve como finalidade comparar o efeito de três níveis de fósforo disponível em rações de poedeiras comerciais através do **desempenho produtivo** das aves.

MATERIAL E MÉTODOS

Este experimento foi conduzido na Faculdade de Alfenas, M.G., no período de 17 de abril de 1983 a 26 de janeiro de 1984, sendo utilizadas 225 aves de uma linhagem comercial leve, HY-Line, as quais foram alojadas às 20 semanas de idade em um galpão convencional com oito fileiras de gaiolas de arame, medindo 30x40x45 cm., com três por gaiola.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com cinco repetições. Cada parcela continha 15 aves.

O experimento teve início quando as aves completaram 26 semanas de idade, e foram assim definidos:

Os tratamentos, em número de três, diferiram somente quanto a porcentagem de fósforo disponível nas dietas experimentais, como segue:

Tratamento A - 0,235

Tratamento B - 0,338

Tratamento C - 0,646

A disponibilidade do fósforo de origem vegetal foi calculada em 30%.

As dietas experimentais (quadro 1) foram isocalóricas e isoprotéicas, contendo 16% de proteína e 2.700 kcal de energia metabolizável (E.M.) por quilograma; sendo o nível de cálcio de 4%. As aves tiveram acesso a 100 gramas de ração por dia.

Quadro 1. Composição percentual das rações com diferentes níveis de fósforo

Ingredientes	Tratamentos		
	A	B	C
Milho	61,34	61,13	60,81
Farelo de soja	21,65	21,58	21,50
Farelo de trigo	6,62	6,60	6,40
Sal comum	0,32	0,32	0,32
Premix*	0,27	0,27	0,27
Fosfato bicálcio	0,55	1,10	2,75
Calcáreo calcítico	9,25	9,00	7,95
Total	100,00	100,00	100,00

* Produto comercial

Composição em cada kg do produto:

Vitamina A estabiliza 1.600.000 UI; Vitamina D₃ estabilizada 400.000 UI; Vitamina K₃ estabilizada 600 mg; Vitamina B₁ Tiamina 400 mg; Vitamina B₂ Riboflavina 800 mg; Vitamina B₆ Piridoxina 700 mg; Vitamina B₁₂ Cianocobalamina 0,03 mg; Biotina 0,3 mg; Ácido Pantotênico 2.400 mg; Ácido Nicotínico 5.000 mg; Ácido Fólico 100 mg; Colina 50.000 mg; Metionina 80.000 mg; Manganês 10 g; Ferro 10 g; Cobre 2,4 g; Zinco 12 g; Selênio 0,03 g; Iodo 0,066 g; Veículo 1.000 g.

As variáveis adotadas para comparar os tratamentos entre si foram: produção média de ovos (galinha/dia), peso médio dos ovos, espessura da casca, peso médio corporal, conversão alimentar e porcentagem de sobrevivência. O período experimental abrangeu nove sub-períodos de

28 dias. Os dados obtidos foram interpretados pela análise de variância conforme SNEDECOR & COCHRAN (1972). Em caso de significância entre diferenças das médias dos tratamentos foi utilizado o teste de Tukey.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Produção de ovos

Os resultados da percentagem média de postura durante os 252 dias de experimento, são apresentados no quadro 2. As aves que receberam ração com nível de 0,235% de fósforo disponível (F.D.), apresentaram maior produção em comparação

com aves que receberam as rações com níveis de 0,338%, contudo esta diferença não foi significativa estatisticamente. Entretanto, as aves que receberam rações de fósforo disponível de 0,646, tiveram produção maior que as demais.

Quadro 2. Resultados de percentagem de produção média de ovos e peso médio dos ovos

Níveis de fósforo disponível	Produção de ovos/galinha dia*	Peso de ovo*
%		g
0,235	56,73 ^a	55,25 ^a
0,338	56,56 ^a	53,35 ^b
0,646	57,72 ^b	53,60 ^{bc}

* Letras diferentes na mesma coluna são estatisticamente significativas (P < 0,05)

Por sua vez, WALTER & AITKEN (1962) utilizando níveis crescentes de fósforo, verificaram que o nível de 0,4% de fósforo total (F.T.), apresentou uma produção inferior aos níveis de 0,6 ou 0,7% de F.T.; provavelmente a composição da ração básica e o tipo de linhagem, tenham

contribuído para tal. Em contraste, CROWLEY et alii (1961) não observaram diferenças significativas entre os níveis altos estudados (0,68; 0,57; 0,47; 0,39; 0,27 e 0,19% F.T.), concluindo que o nível de 0,19% de fósforo foi suficiente para manter uma produção média de 56%.

Tendo em vista a literatura consultada observa-se que existe uma certa tendência de redução das taxas de produção de ovos, quando as aves recebem teores superiores a 0,4% de fósforo disponível nas rações o que pode ser verificado nos trabalhos de HARMS et alii (1965); HUNT & CHANCEY (1970); GARLICH et alii (1975); SUMMERS et alii (1976); REICHMANN & CONNOR (1977) e CHARLES et alii (1978). Entretanto ocorreu um incremento na produção de ovos quando aumentou-se o nível de fósforo, após 0,2% de F.D. na ração, segundo MILLER & SUNDE (1975), provavelmente por estar associado este aumento a uma melhor relação cálcio e fósforo nas dietas.

Peso médio do ovo

Pode-se observar os resultados do peso médio do ovo, quadro 2.

Ao analisar os resultados desta variável, verifica-se que o nível mais baixo de fósforo promoveu um maior peso do

ovo, sendo a diferença significativa ($P < 0,05$), mas entre os níveis de 0,338 e 0,646 de F. D. na dieta não houve diferenças significativas. Estes resultados concordam com os ANDERSON (1966) ao verificar que os melhores pesos dos ovos situaram-se quando a ração continha níveis próximos de 0,5% de fósforo total nas rações.

Na literatura consultada, porém, a maioria dos trabalhos não indicaram diferenças significativas para esta variável SINGSEN et alii (1962 e 1969); WALTER & AITKEN (1962); CROWLEY et alii (1961) e CHARLES et alii (1978).

Espessura da casca

Pelos níveis obtidos em milímetros para a espessura da casca (quadro 3), verifica-se que os resultados foram bem próximos entre os três níveis, sem diferenças significativas, assim

Quadro 3. Resultados médios de espessura da casca, peso da ave e taxa de sobrevivência

Níveis de fósforo disponível	Espessura da casca*	Peso/ave g	Conversão alimentar	Taxa de sobrevivência
%	mm			
0,235	0,485 ^a	1.520 ^a	1.626 ^a	90,07 ^a
0,338	0,495 ^a	1.590 ^c	1.646 ^b	92,70 ^a
0,646	0,495 ^a	1.560 ^b	1.634 ^a	93,00 ^a

* Letras desiguais na mesma coluna diferem significativamente ao nível de ($P < 0,05$)

** kg/dúzia de ovos

umentando-se o nível de fósforo disponível não contribui para aumentar a espessura da casca, resultados que concordam com os de GILLS et alii (1954), CROWLEY et alii (1961), SINGSEN et alii (1962), WALTER & AITKEN (1962) e CHARLES et alii (1978).

Em contraste com estes achados, outros autores encontraram uma melhor qualidade da casca ao utilizar níveis mais baixos de fósforo (TAYLOR (1965). SANFORD & ALDER (1969); HUNT & CHANCEY (1970) e OWINGS et alii (1977).

Peso médio do corpo

O peso médio das aves de acordo com os níveis de fósforo utilizados nas dietas experimentais, estão no quadro 3.

Ao utilizar o nível de 0,235% de fósforo disponível na ração encontrou-se uma redução significativa do peso das aves, sendo que o nível médio de 0,338 de PD tendeu a incrementar esta variável, voltando a ocorrer uma depressão significativa do peso das mesmas com a utilização do nível máximo de 0,646% de fósforo.

Estes resultados concordam com os de SINGSEN et alii (1969), que verificaram uma redução do peso das aves ao utilizar o nível de 0,2% de fósforo e com ANDERSON (1966) ao verificar que o nível máximo experimental (0,8% de F.T.) promoveu um aumento do peso das aves. Com rações a níveis de 0,15% de FD, SUMMERS et alii (1976) também observaram uma redução do peso corporal das poedeiras e um incremento com o nível de 0,55% de fósforo disponível na dieta.

Outros trabalhos não observaram diferenças significativas para os níveis de fósforo utilizados, como os de WALTER &

AITKEN (1962); CROWLEY et alii (1961); CHARLES et alii (1978), quando analisaram o peso corporal das aves.

Conversão alimentar

Os resultados da conversão alimentar para os níveis de fósforo utilizados estão no quadro 3. Pode-se verificar, que não ocorreu diferença significativa para os níveis de fósforo de 0,235 e 0,646 que apresentaram melhores conversões que a obtida com o nível de 0,338, sobre a eficiência de utilização das dietas experimentais, entretanto o nível mínimo de FD utilizado promoveu uma ligeira melhora na conversão alimentar, resultados que concordam com os de WALTER & AITKEN (1962) e SANFORD & ALDER (1969), quando compararam níveis baixos e altos de fósforo, assim como os de GARLICH et alii (1975).

Taxa de sobrevivência

Os resultados para a taxa de sobrevivência estão no quadro 3.

Através destas observações, verifica-se que não ocorreu diferenças significativas para a taxa de sobrevivência das poedeiras quando da utilização dos diversos níveis de fósforo, podendo ainda observar que a mortalidade foi semelhante para todos os tratamentos. Estes resultados concordam com os de CROWLEY et alii (1963) e SINGSEN et alii (1969) e CHARLES et alii (1978) que trabalharam com níveis semelhantes de fósforo disponível. Em contraste, HUNT & CHANCEY (1970) verificaram que os níveis mais altos de fósforo (0,66% PT), promoveram significativamente uma maior mortalidade das aves, quando comparados com níveis mais baixos (0,36%) associados com 2,5 ou 3,0% de cálcio.

CONCLUSÕES

Baseado nos resultados deste estudo, pode-se concluir que:

1. O nível de 0,235% de fósforo disponível é suficiente para maximizar o peso do ovo e a conversão alimentar.

2. Os níveis de fósforo utilizados não afetam a espessura da casca e nem a taxa de sobrevivência da ave.

3. O nível de 0,338% de fósforo disponível proporciona um maior peso das galinhas em comparação com os níveis menores e maiores utilizados.

4. Para uma melhor produção de ovos o nível mais alto (0,646%) é o mais indicado.

SUMMARY: The purpose of this paper was to study the possibility of the use available phosphorus levels in rations for laying hens below the ones usually recommend. Three levels of phosphorus were used — 0.235; 0.338 and 0.646% in rations containing 16% protein and 2,700 kcal M.E. The experimental period was 252 days. The phosphorus levels did not influence shell thickness and livability. A better egg production was observed for the highest phosphorus level. Egg weight and feed conversion were better when the lowest phosphorus level was used. Higher bird live weight was observed with the intermediary phosphorus level.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDERSON, L. D. Pre-laying nutritional and environmental factors in the performance of the adult fowl. I. Adaptation of litter-reared Single Cob White Leghorn females to different calcium and phosphorus intakes. Poult. Sci., College Station, 45(1):67-74, 1966.
- CHARLES, O. W.; DUKE, S. & BHASKAR, R. Effect of phosphorus sources and level on laying hen performance under varying temperature conditions. Proceedings... Georgia Nut. Conf. Atlanta, February, 15-17, p. 74-87, 1978.
- COMMON, R. H. Mineral balance studies on poultry. J. Agric. Sci., 22(2):576-94, 1932, apud TITIS, H. W. T. C.; ELLIS, N. R. & NESTLER, R. B. Effect of the calcium and phosphorus content of the diet of chickens on egg production and hatchability. Poult. Sci., College Station, 16(2):118-28, 1937.
- CROWLEY, T. A.; KURNICK, A. A. & REID, B. L. Dietary phosphorus for laying hens. Poult. Sci., College Station, 42(3):758-65, 1963.
- ; PASVOGEL, M. W.; KEMMERER, A. R.; VAVICH, M. G. & KURNICK, A. A. Effect of solt phosphate and calcium phosphate on reproductive performance and egg quality. Poult. Sci., College Station, 40(1):74-80, 1961.
- EVANS, R. J.; CARVER, J. S. & BRANT, A. W. Influence of dietary factors on egg shell quality. I. Phosphorus. Poult. Sci., College Station, 23(1):9-15, 1944.

- GARLICH, J. D.; JAMES, R. L. & WARD, J. B. Effect of short term phosphorus deprivation on laying hens. Poult. Sci., College Station, 54(4):1193-99, 1975.
- GILL, M. B.; NORIS, L. C. & HEUSER, G. Studies on the biological values of inorganic phosphate J. Nutrit. 52(1) 115-125, 1954.
- HARMS, R. H.; DAMRON, B. L. & WALDROUP, P. W. Influence of high phosphorus levels in caged layer diets. Poult. Sci., College Station, 44(5):1249-53, 1965.
- HUNT, J. R. & CHANCEY, H. W. R. Influence of dietary phosphorus of shell quality. Br. Poult. Sci., Edinburg, 11:259-67, 1970.
- MILLER, P. C. & SUNDE, M. L. Dietary calcium levels in prelay and lay diets in Leghorn pullets. Poult. Sci., College Station, 54(6):1856-67, 1975.
- O'ROURKE, W. F.; PHILLIPS, P. H. & CRAVENS, W. W. The phosphorus requirements of growing chickens and laying pullets fed practical rations. Poult. Sci., College Station, 34(1):47-54, 1955.
- OSTERHOUT, L. E. Effects of calcium and phosphorus levels on egg weight and egg shell quality in laying hens. Poult. Sci., College Station, 59(7):1480-84, 1980.
- OWINGS, W. J.; SELL, J. L. & BALLOUN, S. L. Dietary phosphorus needs of laying hens. Poult. Sci., College Station, 56(6):2056-60, 1977.
- REICHMANN, K. G. & CONNOR, J. K. Influence of dietary calcium and phosphorus on metabolism and production in laying hens. Br. Poult. Sci., Edinburgh, 18(6):633-40, 1977.
- SANFORD, P. E. & ANDER, R. L. Effects of increasing levels of phosphorus with increasing levels of calcium. Poult. Sci., College Station, 48(5):1866, 1969.
- SINGSSEN, E. P.; SANDORF, A. H.; MATTERSON, L. D.; SERAFIN, J. A. & TLUSTOHOWICZ, J. J. Phosphorus in the nutrition of the adult hen. I. Minimum phosphorus Poult. Sci., College Station, 41(5):1401-14, 1962.
- ; RIDDELL, C.; MATTERSON, L. D. & TLUSTOHOWICZ, J. J. Phosphorus in the nutrition of the adult hen. The influence of phosphorus source and level on cage layer osteoporosis (cage layer fatigue). Poult. Sci., College Station, 48(1):394-401, 1969.
- SNEDECOR, G. & COCHRAN, W. G. Statistical methods. 6^o ed.: Ames, Iowa State University Press, 1972.
- SUMMERS, J. D.; GRANDHI, R. & LEESON, S. Calcium and phosphorus requirements of the laying hen. Poult. Sci., College Station, 55(1):402-13, 1976.
- TAYLOR, T. G. Dietary phosphorus and egg shell thickness in the domestic fowl. Br. Poult. Sci., Edinburgh, 6:79-87, 1965.
- WALTER, E. D. & AITKEN, J. R. Phosphorus requirements of laying hens confined to cages. Poult. Sci., College Station, 41(1):386-90, 1962.