

ESTUDO DE NÍVEIS DE FÓSFORO NA RAÇÃO PARA POEDEIRAS EM GAIOLAS\*

Study of Levels of Phosphorus for Cage Laying Hens

Ana Lucia Melo Vêras\*\*, Juarez Morbini Lopes\*\*\*

Paulo T. C. Costa\*\*\* e Geni Salete P. de Toledo\*\*\*\*

**RESUMO**

O trabalho foi realizado no setor de Avicultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria, RS. Foram utilizadas 112 poedeiras Leghorn Branca, alojadas em gaiolas, no período de 28 a 47 semanas de idade. O principal objetivo foi o de estudar os efeitos dos níveis de fósforo sobre o desempenho de poedeiras leves. O delineamento experimental foi o inteiramento casualizado, com 4 tratamentos e 7 repetições de 4 animais por unidade experimental. As aves receberam rações isoprotéicas (15% PB), isocálcicas (3,25% Ca), isocalóricas (2800 Kcal EM/kg) e níveis de fósforo total de 0,39; 0,46; 0,53 e 0,60%. A quantidade de alimento oferecida foi semelhante para todas as aves. A produção de ovos, gravidade específica, unidades Haugh, consumo alimentar e índices de conversão alimentar, não apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos ( $P > 0,05$ ). Pode-se, a partir desses resultados, concluir que níveis de fósforo total entre 0,39% e 0,60%, não alteram a produtividade de poedeiras leves.

UNITERMOS: fósforo, poedeiras, níveis.

**SUMMARY**

The experiment was conducted at the Poultry Section of the Animal Sciences Department, at the Federal University of Santa Maria. A total of 112 White Leghorn hens were placed into wire cages and the data from 28 to 47 weeks of age were collected. The main objective of this study was to evaluate the effect of phosphorus levels in diets for laying hens on their productive performance. A randomized experimental design of 4

---

\* Parte da dissertação de mestrado apresentada, pelo primeiro autor, à Universidade Federal de Santa Maria, como requisito do curso de PG em Zoot. para a obtenção do grau de Mestre em Zootecnia.

\*\* Prof. Assistente da UPF - Passo Fundo - RS.

\*\*\* Professores do Deptº de Zootecnia da UFSM. 97.119-Santa Maria, RS.

\*\*\*\* Aluna CPG-Zoot. UFSM, Santa Maria - RS.

treatments with 7 replicates of 4 laying hens was used. All the rations had the same concentration of protein (15%), metabolizable energy (2800 Kcal/kg) and calcium (3.25%), but the total phosphorus varied from 0.39; 0.46; 0.56 to 0.60%. The amount of feed offered daily to the hens was the same for all treatments. Egg production, specific gravity, Haugh unitis, feed consumption, feed conversion and blood phosphorus levels were not significantly different among all treatments ( $P > 0.05$ ). It was concluded that levels of total phosphorus varying from 0.39 to 0.60% do not affect the performance of White Leghorn Laying hens, as well as the quality of the eggs. It is suggested to do other experiments using levels of phosphorus lower than the ones used in this study.

KEY WORDS: phosphorus, laying hens, levels.

### INTRODUÇÃO

Atualmente, com a crescente demanda de alimentos no mundo, a palavra de ordem mais utilizada é produzir, mas, produzir não significa simplesmente aumentar rebanhos e lavouras desordenadamente e sim a adoção de tecnologias avançadas e ao mesmo tempo práticas, gerando maior produtividade. De nada adianta quereremos importar todas as técnicas quando essas não se adaptam aos nossos sistemas criatórios, tornando ainda mais dispendiosa a produção.

Tentando amenizar os problemas criados pela necessidade de importação de tecnologia para a produção animal, várias pesquisas vem sendo realizadas no Brasil, utilizando níveis de nutrientes diferentes daqueles recomendados por tabelas e nutricionistas estrangeiros. Especialistas na área da Avicultura, vêm tentando encontrar os níveis mais adequados, nutricional e economicamente, relacionados às condições brasileiras e até mais precisamente, às diferentes regiões da produção avícola nacional.

Entre os nutrientes, o fósforo é um dos elementos mais pesquisados na alimentação das aves, porque além de participar do metabolismo de carboidratos, gorduras e ser componente fundamental das células e do esqueleto, precisa existir em qualidade (formas disponíveis e aproveitáveis) e quantidades suficientes para o perfeito equilíbrio metabólico dos animais.

O Brasil é extremamente dependente da importação deste mineral. As fontes existentes em nosso país, sofrem restrições em relação ao teor de flúor, que segundo AAFCO (Association of American Feed Control Officials, 1), deve ser no máximo 1% do fósforo contido na matéria-prima.

No momento, está proibida a utilização dos fosfatos de rocha, até mais pesquisas sobre estas fontes sejam feitas, para explicar a disponibilidade biológica e os possíveis efeitos deletérios do flúor conforme a DIFISA-Divisão de Fiscalização de Alimentos para Animais. (NOTICIÁRIO TORTUGA, 9).

É importante que pelo menos uma pequena quantidade de fósforo inorgânico seja adicionado nas dietas. Isto é explicável pelo fato de que a maior disponibilidade é obtida quando ele se encontra sob a forma inorgânica (mineral). Apenas 30% do fósforo fítico, aproximadamente, é aproveitado pelas aves jovens, porém, as aves adultas podem dispor de uma quantidade um pouco maior de fósforo sob a forma fítica ou orgânica (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 8).

EDWARDS (4) observou que machos Leghorn apresentavam maior utilização de fósforo orgânico do que frangos de corte machos, sugerindo que existem diferenças entre raças quanto ao aproveitamento deste mineral.

O fósforo, como um dos componentes que desempenham papel importante nos processos vitais, tem sido bastante discutido como um dos responsáveis pela perda de peso corporal, que segundo alguns autores, o baixo nível de fósforo pode provocar (WALTER & AITKEN, 13; GARLICH et alii, 5).

O presente trabalho realizou-se com o objetivo de verificar o efeito da redução dos níveis de fósforo inorgânico nas rações para poedeiras em gaiolas, numa tentativa de reduzir o custo das rações sem alterar a capacidade produtiva das aves.

#### **MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi realizado no Setor de Avicultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria, de novembro de 1984 a março de 1985. Foram utilizadas 112 aves de postura da raça Leghorn Branca, com 28 semanas de idade, alojadas individualmente em gaiolas de 0,25m x 0,45m, com 4 aves/m (conjunto de gaiolas de 1m).

Os comedouros eram individuais a cada gaiola, (1m de comprimento) e os bebedouros comuns a todas as gaiolas, nos respectivos andares inferiores e superiores.

O delineamento experimental empregado foi o inteiramente casualizado, constituído de 4 tratamentos com 7 repetições de 4 aves por unidade experimental, durante 5 períodos de 28 dias.

Durante a fase pré-experimental, que foi de uma semana, as aves receberam a mesma ração (Tabela 1) em todos os tratamentos.

A luz começou a ser fornecida a partir de 14 horas diárias até um total de 17 horas, quando as aves alcançaram o pico de postura.

TABELA 1. Níveis nutricionais e de energia metabolizável da ração pré-experimental.

Nutrientes	Níveis
E. Metabolizável	2780 Kcal/kg
Proteína bruta	15%
Cálcio	3,25%
Fósforo	0,5%

Na fase experimental, as dietas utilizadas foram isoprotéicas, isocalóricas e isocálcicas, diferenciando-se apenas quanto ao nível de fósforo inorgânico e total, conforme Tabelas 2 e 3.

Os ovos eram coletados diariamente pela manhã e tarde, anotados em fichas de controle e uma vez por semana todos os ovos do dia eram pesados e a gravidade específica medida.

A percentagem de produção foi calculada, a partir do número de ovos produzidos durante a semana, por repetição, em relação ao número de aves existentes na unidade experimental durante a semana.

As aves receberam quantidades de ração semelhantes em todos os tratamentos, segundo a tabela da linhagem Dekalb XL LINK (7), chegando ao máximo de 110g/ave/dia, no pico de postura.

Para o controle do consumo, a ração era fornecida diariamente e no final da semana o restante nos comedouros era pesado. Através dos dados de consumo foram calculados os índices de conversão e eficiência alimentar.

A cada período de 28 dias, após a realização da gravidade específica, era tomada a medida de albúmen (clara densa em mm) e calculadas as Unidades Haugh, segundo CARD & NESHEIM (2).

Os resultados foram analisados estatisticamente pela regressão e análise de variância, conforme STEEL & TORRIE (12) e as médias comparadas pelo teste de Duncan (3).

TABELA 2. Níveis de fósforo dos tratamentos experimentais.

Tratamentos	Nível de Fósforo (%)		
	Inorgânico	Orgânico	Total
T1	0,09	0,30	0,39
T2	0,16	0,30	0,46
T3	0,23	0,30	0,53
T4	0,30	0,30	0,60

TABELA 3. Composição e níveis nutricionais das dietas usadas no período experimental, para os diferentes tratamentos.

Ingredientes (%)	Tratamentos			
	1	2	3	4
Milho	69,047	69,047	69,047	69,047
Farelo de soja	19,97	19,96	19,97	19,97
Farinha de ostra	9,190	8,931	8,656	8,368
Ortofosfato bicálcico	0,500	0,890	1,278	1,667
NaCl	0,35	0,35	0,35	0,35
Premix Vitamínico	0,10	0,10	0,10	0,10
Premix Mineral	0,10	0,10	0,10	0,10
Material inerte	0,740	0,612	0,499	0,398
<b>ANÁLISE CALCULADA</b>				
Proteína Bruta %	15,0	15,0	15,0	15,0
Energia Metabolizável (Kcal/kg)	2800	2800	2800	2800
Cálcio %	3,25	3,25	3,25	3,25
Fósforo Total %	0,39	0,46	0,53	0,60

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados referentes a produção de ovos, consumo, conversão e eficiência alimentar dos 4 níveis de fósforo total, durante os 5 períodos de 28 dias, podem ser encontrados na Tabela 4.

A produção de ovos (Figura 1) não apresentou diferenças significativas ( $P > 0,05$ ), ou seja, os níveis de fósforo das dietas não influenciaram na produtividade das aves. Como era de se esperar, houve diminuição na produção de ovos com o aumento da idade. Estes dados coincidem com os observados por SINGSEN et alii (11), que verificaram não haver efeito negativo na diminuição dos níveis de fósforo em rações para poedeiras, até níveis de 0,20% PT (Fósforo Total), e com os de HUNT & CHANCEY (6), ao fornecerem rações com 0,38% a 0,72% de fósforo disponível para poedeiras Leghorn.

O consumo de ração (Figura 2), a conversão alimentar (Kg/dz e Kg/Kg) e a eficiência alimentar não foram afetadas significativamente ( $P > 0,05$ ) pelos tratamentos estudados, possivelmente devido ao fato de que os níveis superiores e inferiores de fósforo total das dietas foram muito próximos.

Os valores de peso dos ovos, gravidade específica e Unidades Haugh, podem ser observados na Tabela 5.

O peso dos ovos (Figura 3), gravidade específica dos ovos e Unidades Haugh, no presente trabalho, não apresentaram diferenças significativas ( $P > 0,05$ ), através da análise da variância, para os 4 níveis estudados. Verificou-se um aumento no peso do ovo, no decorrer dos períodos, que pode ser perfeitamente explicável pelo fato de haver uma ampla correlação entre a idade da ave, a produção e o tamanho do ovo, ou seja, a medida que a ave envelhece a produção de ovos declina e o tamanho do ovo aumenta.

RODRIGUES et alii (10) e HUNT & CHANCEY (6), estudando níveis de fósforo variando entre 0,15 a 0,40% disponível e de fósforo total entre 0,38 a 0,72%, também não observaram qualquer variação significativa quanto ao peso do ovo e a gravidade específica dos ovos.

TABELA 4. Médias de produção de ovos (PRO), consumo (CAD), conversão alimentar (CA) e eficiência alimentar (EA) dos 4 níveis de fósforo total (PT), durante 5 períodos de 28 dias.

Níveis de PT	PRO %	CAD g/ave/dia	CA kg/dz	EA dz/kg	CA kg/kg	kg/kg
0,39	69,57	96,38	1,70	0,60	2,68	0,38
0,46	68,72	94,62	1,73	0,60	2,74	0,38
0,53	73,15	96,98	1,64	0,63	2,67	0,39
0,60	70,10	95,51	1,77	0,60	2,81	0,38

Período (semanas)	PRO %	CAD g/ave/dia	CA kg/dz	EA dz/kg	CA kg/kg	kg/kg
28 - 31	70,07 <sup>abc</sup>	92,54 <sup>b</sup>	1,72 <sup>ab</sup>	0,60 <sup>abc</sup>	2,82 <sup>ab</sup>	0,37 <sup>a</sup>
32 - 35	73,68 <sup>a</sup>	98,66 <sup>a</sup>	1,64 <sup>b</sup>	0,62 <sup>b</sup>	2,63 <sup>b</sup>	0,39 <sup>a</sup>
36 - 39	73,20 <sup>ab</sup>	95,68 <sup>ab</sup>	1,62 <sup>b</sup>	0,64 <sup>a</sup>	2,61 <sup>b</sup>	0,40 <sup>a</sup>
40 - 43	66,15 <sup>c</sup>	95,32 <sup>ab</sup>	1,83 <sup>a</sup>	0,58 <sup>c</sup>	2,89 <sup>a</sup>	0,37 <sup>a</sup>
44 - 47	68,78 <sup>c</sup>	97,16 <sup>ab</sup>	1,73 <sup>ab</sup>	0,59 <sup>bc</sup>	2,68 <sup>ab</sup>	0,38 <sup>a</sup>

Nas colunas, médias seguidas de letras diferentes diferem entre si pelo Teste de Duncan ao nível de 5%.

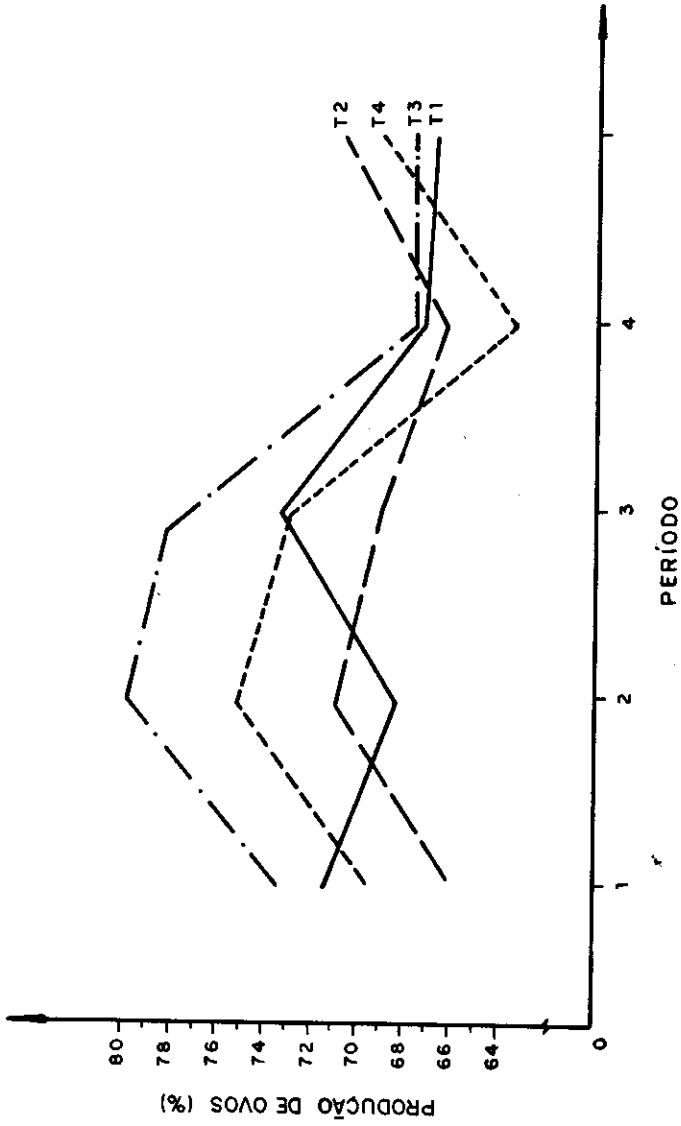


FIGURA 1. Produção de ovos em períodos de 28 dias.



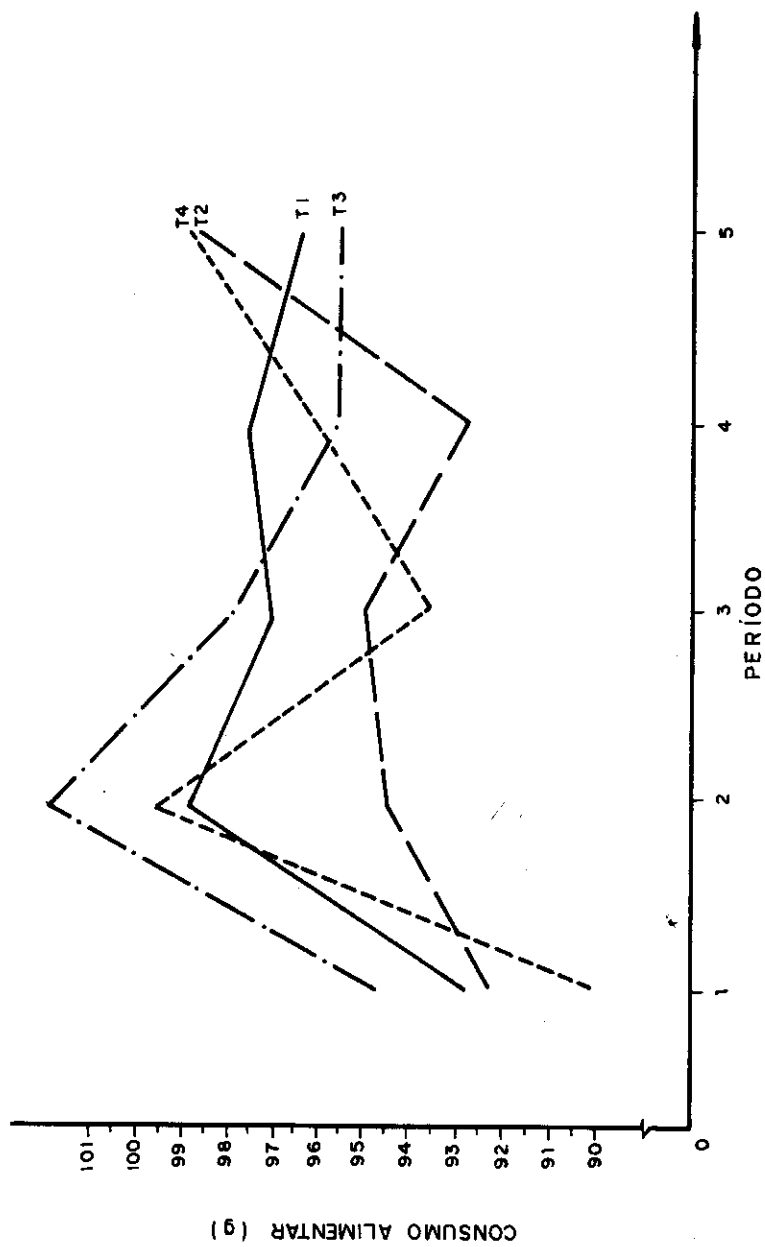


FIGURA 2. Consumo de ração em períodos de 28 dias.

TABELA 5. Médias de produção de ovos (PRO), peso dos ovos (PO), gravidade específica (GE) e Unidades Haugh (UH) dos 4 níveis de fósforo total (PT), durante 5 períodos de 28 dias.

Níveis %	PRO %	PO g	GE	UH
0,39	69,57	52,96	1,090	89,03
0,46	68,72	52,72	1,090	90,03
0,53	73,15	51,32	1,090	86,13
0,60	70,10	52,76	1,089	89,87
Períodos				
1	70,07 <sup>abc</sup>	50,94 <sup>d</sup>	1,093 <sup>a</sup>	-
2	73,68 <sup>a</sup>	52,28 <sup>bc</sup>	1,090 <sup>b</sup>	86,57 <sup>c</sup>
3	73,20 <sup>ab</sup>	51,91 <sup>c</sup>	1,088 <sup>c</sup>	91,54 <sup>a</sup>
4	66,15 <sup>c</sup>	52,91 <sup>b</sup>	1,089 <sup>bc</sup>	89,79 <sup>b</sup>
5	68,78 <sup>bc</sup>	54,10 <sup>a</sup>	1,088 <sup>c</sup>	88,78 <sup>b</sup>

Nas colunas, médias seguidas de letras diferentes diferem estatisticamente entre si pelo teste Duncan ao nível de 5%.

## CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos e nas condições em que foi conduzido o presente trabalho, conclui-se que:

- Os níveis de fósforo total testados não influenciaram a produção de ovos, gravidade específica, Unidades Haugh, peso do ovo, consumo, conversão e eficiência alimentar.

- Devido a grande dependência da importação de fontes de fósforo, alto custo e restrição em relação aos fosfatos de rocha brasileiros pelo alto teor de flúor, aconselha-se a utilização de níveis mais baixos de fósforo total do que o recomendado pelo N.R.C. (1977) que é de 0,6% PT.

- Recomenda-se que novos estudos sejam realizados com níveis inferiores a 0,39% de PT a fim de que sejam melhor averiguados os valores (níveis) de fósforo que interferem na produção de aves.

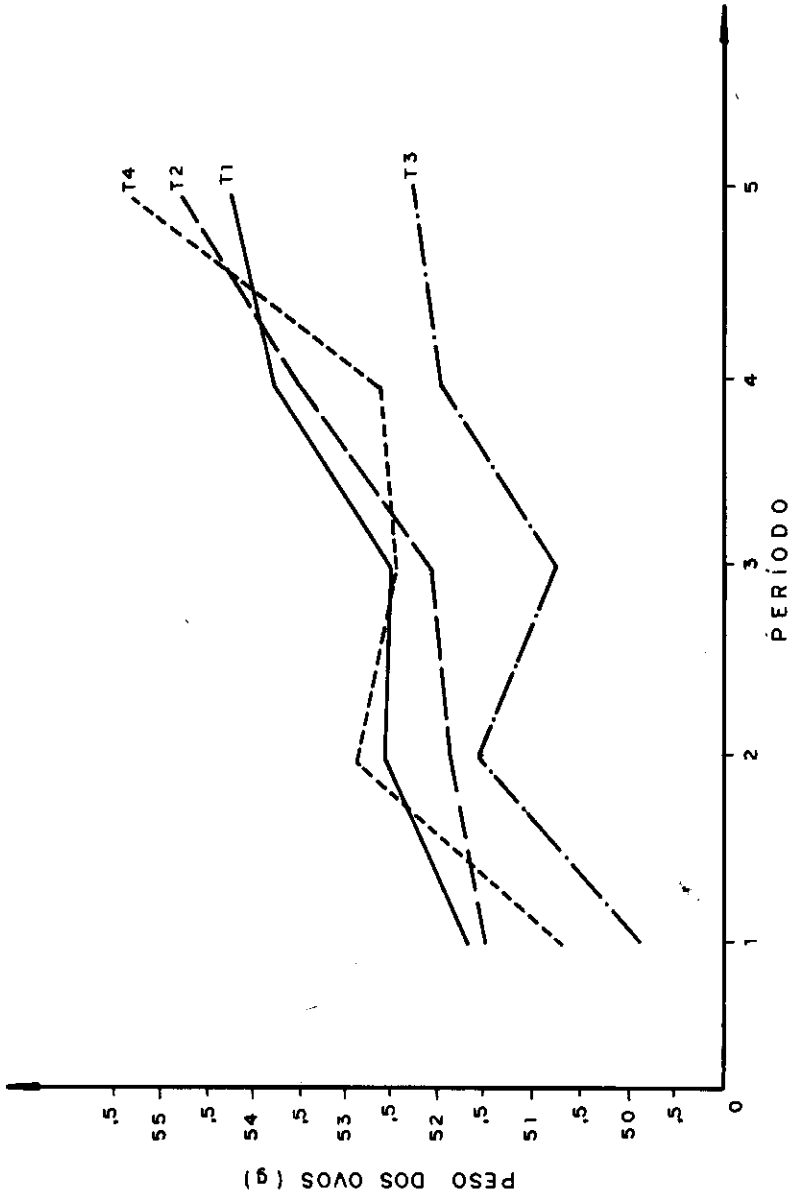


FIGURA 3. Peso dos ovos de acordo com o período experimental.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AAFCO. Association of American Feed Control Official. Official Publication. Washington, D.C., 1986. 283p.
2. CARD, L.E. & NESHEIM, M.C. *Poultry production*. New York, Lea & Fabiger, Editora Ithaca, 1966. 400p.
3. DUNCAN, D.B. Multiple range and multiple F tests. *Biometrics*, 11: 1-42, 1955.
4. EDWARDS, H.M.Jr. Phosphorus. 1. Effect a breed and strain on utilization of suboptimal level of phosphorus in the ration. *Poultry Science*, 62:77-84, 1982.
5. GARLICH, J.D.; JAMES, R.L. & WARD, J.B. Effects of short term phosphorus deprivation on laying hens. *Poultry Science*, 54: 1193-9, 1975.
6. HUNT, J.R. & CHANCEY, H.R.R. Influence of dietary phosphorus on shell quality. *Br. Poultry Science*, 11:259-67, 1970.
7. MANUAL DE MANEJO DEKALB XL LINK. Dekalb Agrícola, s.d. 40p.
8. NATIONAL RESEARCH COUNCIL. *Nutrient Requirements of Poultry*. 7th ed. Washington, D.C., National Academy of Sciences, 1977. 62p.
9. NOTICIÁRIO TORTUGA, São Paulo, 31(345), 4p., 1985.
10. RODRIGUES, M.; OWINGS & SELL, J.L. Influence of phase feeding available phosphorus on egg production characteristics, carcass phosphorus content and serum inorganic phosphorus levels of three comercial layer strains. *Poultry Science*, 63:1553-62, 1984.
11. SINGSEN, E.P.; RIDDELL, C.; MATTERSON, L.D. & TLUSTOHOWICS. Phosphorus in the nutrition of the adult hen. 3. The influence of phosphorus source and levels on cage layer osteoporosis (cage layer fatigue). *Poultry Science*, 48(2):394-401, 1969.
12. STEEL, R.G.D. & TORRIE, J.H. *Principles and procedures of statistics*. New York, McGraw-Hill Book Company, 1960. 481p.
13. WLATER, G.D. & AITKEN, J.R. Phosphorus requirements of laying hens confined to cages. *Poultry Science*, 41:386-90, 1962.