



## Efeito dos teores de cálcio para poedeiras semipesadas durante a fase de pré-postura e no início da postura

Ricardo Vianna Nunes<sup>1</sup>, Paulo Cezar Pozza<sup>1</sup>, Carina Scherer<sup>2</sup>, Evandro Campestrini<sup>2</sup>, Leonardo Dornelles da Rocha<sup>3</sup>, Christiane Garcia Vilela Nunes<sup>4</sup>, Fernando Guilherme Perazzo Costa<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE.

<sup>2</sup> Mestrando - Universidade Estadual de Maringá - UEM.

<sup>3</sup> Zootecnista - Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE.

<sup>4</sup> Médico Veterinário - COPAGRIL - PR.

<sup>5</sup> Universidade Federal da Paraíba - Campus de Areia.

**RESUMO** - O fornecimento de diferentes teores de cálcio para poedeiras semipesadas durante a fase de pré-postura e seus efeitos nas quatro semanas subsequentes foram avaliados neste experimento. Foram utilizadas 288 aves da linhagem Isabrown com 16 semanas de idade, distribuídas em um delineamento inteiramente casualizado, com quatro tratamentos, oito repetições e nove aves por unidade experimental. As rações, à base de milho e farelo de soja, foram formuladas para atender às exigências nutricionais das aves, à exceção dos níveis de cálcio. O experimento teve duração de seis semanas, nas quais as aves receberam quatro rações pré-postura contendo diferentes teores de cálcio (0,6; 1,2; 1,8; e 2,4%) no período de 16 a 17 semanas de idade. Nas quatro semanas subsequentes, foi fornecida uma ração de postura contendo 3,8% de cálcio para todas as aves. Não foi observado efeito dos tratamentos sobre o ganho de peso, a idade ao primeiro ovo e o teor de matéria mineral nas cascas dos primeiros ovos. Contudo, verificou-se efeito linear sobre a quantidade de cálcio depositado na casca. Nas quatro semanas subsequentes, os diferentes teores de cálcio fornecidos na fase pré-postura não afetaram o consumo de ração, a produção de ovos, a conversão alimentar, os pesos dos ovos e da casca, a espessura da casca e a concentração de cálcio na casca, mas influenciaram linearmente o peso da casca em relação ao peso do ovo, o peso da casca por unidade de superfície de área e a quantidade de cinzas na casca. Os níveis nutricionais de cálcio nas rações pré-postura não afetaram a qualidade interna e externa dos ovos no início da postura. O nível nutricional de 0,6% de cálcio nas rações foi adequado para frangas semipesadas na fase pré-postura.

Palavras-chave: exigências de cálcio, produção de ovos, qualidade dos ovos

## Effect of feeding increasing calcium levels for semi-heavy laying hens during the prelay phase and the beginning of the laying

**ABSTRACT**- The effect of feeding increasing calcium levels for semi-heavy laying hens during the prelay phase and its effects in the four subsequent weeks were evaluated in this trial. Two hundred and eighty-eight Isabrown birds with 16 weeks of age were allotted to a complete randomized design with four treatments, eight replicates and nine birds per experimental unit. The corn and soybean meal-based diets were formulated to meet the bird nutrient requirements, with the exception of calcium levels. The experiment lasted six weeks, when the birds were fed four prelay diets with increasing calcium levels (0.6, 1.2, 1.8, and 2.4%) in the period from 16 to 17 weeks of age. During the four subsequent weeks, a diet with 3.8% of calcium was fed for all birds. No treatment effect on weight gain, age at first egg and ash content in the shell of first egg was observed, however linear effect on calcium level retained in the shell was detected. In the four subsequent weeks, the different calcium levels fed in the prelay phase did not affect feed intake, egg production, feed:gain ratio, weights of eggs and shell, shell thickness and calcium concentration in the shell. Shell weight in relation to egg weight, shell weight per unit of area surface and ash content in the shell were affected linearly by treatments. The calcium levels in the prelay diet not affect egg internal and external quality during the first four weeks of laying. The 0.6% calcium nutritional level is recommended for semi-heavy laying hens in the prelay phase.

Key Words: calcium requirements, egg production, eggs quality

### Introdução

Entre os nutrientes mais importantes para as aves, o cálcio é o mineral mais ativo, sendo essencial para uma série

de funções metabólicas, principalmente no desenvolvimento da ave.

Aproximadamente 99% do cálcio total do organismo está presente nos ossos, que consistem em grandes depó-

sitos que suprem a necessidade circulante desse mineral. Se a concentração de cálcio no sangue diminuiu, rapidamente o cálcio é mobilizado dos ossos para elevar o nível sangüíneo ao normal (Vargas Jr. et al., 2004a). Segundo Honma (1992), o cálcio acumulado nos ossos durante o crescimento serve também como reservatório para ser utilizado durante toda a vida do animal.

A utilização do cálcio pelo organismo depende principalmente da idade e da espécie. Nas aves em crescimento, esse mineral é utilizado na formação óssea, enquanto, nas aves em fase de produção, é utilizado na formação da casca do ovo, cujo peso médio é de 5 a 6 g, dos quais aproximadamente 2 g são apenas de cálcio. Comprova-se, portanto, a importância desse mineral para manutenção e produção de ovos (Elaroussi et al., 1994).

Os fatores primários que influenciam o metabolismo do cálcio são o fósforo, a vitamina D, os sistemas hormonais e a idade do animal, sendo o cálcio sérico mantido constante por um mecanismo homeostático que envolve o paratormônio (PTH), a calcitonina (CT), as formas ativas da vitamina D, particularmente 1,25 dihidroxicolecalciferol ( $(OH)_2 D_3$ ) e a proteína de ligação do cálcio (Nunes, 1998).

De acordo com Nunes (1998), quando o nível de cálcio plasmático é reduzido, as glândulas paratireóides são estimuladas a aumentar a secreção de PTH, elevando a reabsorção óssea de cálcio e a conversão da forma inativa da vitamina D na sua forma ativa (1,25 dihidroxicolecalciferol). Ocorre também aumento na síntese da proteína ligadora de cálcio, a qual promove a absorção intestinal de cálcio ao mesmo tempo em que a vitamina D estimula a mobilização óssea de cálcio, estabilizando os níveis sangüíneos deste mineral.

Quando o nível plasmático de Ca está alto, as células C das glândulas último branquiais das aves são estimuladas a aumentar a secreção de calcitonina, a qual diminui a reabsorção óssea, normalizando o nível de Ca no sangue (Swenson & Reece, 1996).

As aves de postura apresentam quatro estádios fisiológicos (fases de cria, recria, pré-postura e postura), em função dos quais são estimadas as exigências nutricionais com base no grau de alterações fisiológicas que determina o desenvolvimento da estrutura corporal (Vargas Jr., 2002).

A ave não inicia a formação da casca dos ovos antes da maturidade sexual, comprovando que a taxa de crescimento é lenta e que a demanda de Ca dos tecidos do corpo é relativamente baixa. No entanto, à medida que a maturidade sexual se aproxima, a ave inicia um processo de mudança fisiológica que permite a formação dos ovos, sendo necessárias reservas adequadas de cálcio nos ossos (Korver, 2002).

Segundo Leeson & Summers (1997), a utilização das reservas de cálcio dos ossos medulares para a formação dos ovos pelas aves resulta em uma perda súbita de 2 g de cálcio corporal, sendo, portanto, necessária uma reserva de cálcio nos ossos antes do período de produção. Para isso, devem ser fornecidos níveis significativos de cálcio nas dietas de pré-postura.

Meyer et al. (1970), citados por Classen & Scott (1982), observaram que a ingestão de cálcio aumenta vagarosamente antes da primeira oviposição, em razão da alta exigência de cálcio para o desenvolvimento do osso medular, que começa a ser formado em resposta aos hormônios sexuais. Entretanto, o consumo diário de cálcio durante este período geralmente não é estudado, principalmente porque não se sabe exatamente quando ocorre o início da maturidade sexual, tornando difícil determinar o aumento do consumo no início do desenvolvimento medular (Vargas Jr., 2002).

Como as pesquisas a respeito das exigências de cálcio para poedeiras em fase de pré-postura são escassas, realizou-se este experimento para avaliar os teores de cálcio para poedeiras semipesadas na fase de pré-postura e seus efeitos no início da postura.

## Material e Métodos

O experimento foi realizado na Granja Rio Grande, em Marechal Cândido Rondon - PR, no período de setembro a novembro de 2002. Foram utilizadas 288 poedeiras semipesadas com 16 semanas de idade da linhagem Isabrown, alojadas em gaiolas de arame (três aves por gaiola), em um galpão tipo Califórnia, onde receberam ração e água à vontade durante todo o experimento em comedouros lineares e bebedouros tipo calha.

As aves foram distribuídas aleatoriamente em quatro tratamentos, com oito repetições e nove aves por unidade experimental. As rações experimentais (Tabela 1), à base de milho e farelo de soja, foram formuladas para atender às exigências nutricionais das aves, segundo recomendações de Rostagno et al. (2000), exceto quanto aos níveis de cálcio, cujos valores foram 0,6; 1,2; 1,8 e 2,4%.

Para estabelecer os quatro níveis de cálcio, foram realizadas diluições entre as rações contendo 0,6 e 2,4% de Ca, obtendo-se assim os níveis intermediários. A ração com 1,2% de cálcio foi obtida utilizando-se 33,33% da ração contendo 2,4% de Ca e 66,67% daquela com 0,6%, enquanto, para a ração com 1,8% de cálcio, foram utilizados 33,33% da ração com 0,6% de Ca e 66,67% daquela com 2,4%.

Durante a 16ª e a 17ª semana de idade, foram coletados os dois primeiros ovos de cada unidade experimental para

Tabela 1 - Composição das rações, com base na matéria natural  
Table 1 - Ingredient composition of the diets, as-fed basis

Ingrediente Ingredient	0,6% Ca	2,4% Ca
Milho (Corn)	72,54	72,54
Farelo de soja (Soybean meal)	19,84	19,84
Calcário (Limestone)	0,62	5,31
Fosfato bicálcico (Dicalcium phosphate)	1,12	1,12
DL-metionina (DL-methionine)	0,09	0,09
Sal comum (Salt)	0,28	0,28
Cloreto de colina 60% (Choline chloride)	0,03	0,03
Mistura vitamínica <sup>1</sup> (Vitamin mix)	0,12	0,12
Mistura mineral <sup>2</sup> (Mineral mix)	0,05	0,05
Promotor de crescimento <sup>3</sup> (Growth promoter)	0,05	0,05
Anticoccidiano <sup>4</sup> (Anticoccidial)	0,03	0,03
Inerte (Inert)	5,23	0,54
Total	100,00	100,00
Composição calculada Calculated composition		
EM (ME) (kcal/kg)	2.900	2.900
Proteína bruta (%) (Crude protein)	15,00	15,00
Met + Cis digestível (%) (Digestible Met + Cys)	0,548	0,548
Lisina digestível (%) (Digestible lysine)	0,665	0,665
Treonina digestível (%) (Digestible threonine)	0,514	0,514
Cálcio (%) (Calcium)	0,600	2,400
Fósforo disponível (%) (Available P)	0,302	0,302
Sódio (%) (Sodium)	0,145	0,145

<sup>1</sup> Postura concentrado - Suplemento vitamínico para aves (vitamin mix for poultry) - Níveis de garantia por kg de produto (content/kg): vit. A, 10.000.000 UI; vit. D<sub>3</sub>, 2.200.000 UI; vit. E, 6.000 UI; vit. K, 1,4 g; vit. B<sub>1</sub>, 1,4 g; vit. B<sub>2</sub>, 4,0 g; vit. B<sub>6</sub>, 1,8 g; vit. B<sub>12</sub>, 15.000 mcg; ác. nicotínico (nicotinic acid), 25,0 g; ác. fólico (folic acid), 0,4 g; ácido pantotênico (pantothenic acid), 8,5 g; Se, 0,3 g;

<sup>2</sup> Micromin Aves - Suplemento mineral para aves (mineral mix for poultry) - Níveis de garantia por kg de produto (content/kg): Mn, 150 g; Zn, 100 g; Fe, 100 g; Cu, 16 g; I, 1,5 g;

<sup>3</sup> Bacitracina de zinco (Zinc bacitracin) 15%.

<sup>4</sup> Coxistac (Salinomina) - 12%.

avaliação dos consumos de ração e de cálcio, do ganho de peso, da idade ao primeiro ovo e das concentrações de cálcio e cinzas nas cascas dos primeiros ovos. Após o término da fase de pré-postura, todas as aves receberam uma mesma ração para postura (Tabela 2).

Diariamente, foram registradas as temperaturas internas do galpão, por meio de termômetros de máxima e mínima, e as temperaturas de bulbo seco e bulbo úmido, bem como a umidade relativa do ar, por meio de dois conjuntos de psicrômetro dispostos em locais distintos dentro do galpão. As médias semanais da temperatura, as médias das temperaturas máxima e mínima e a média da umidade relativa (UR) do ar registradas durante a pré-postura e as quatro semanas subsequentes são apresentadas na Tabela 3.

Durante os 28 dias seguintes à pré-postura, os ovos foram coletados diariamente para determinação da produção de ovos, do peso médio dos ovos, do consumo de ração, da conversão alimentar (kg/kg), das concentrações de cálcio e cinzas nas cascas, da espessura e do peso da casca,

Tabela 2 - Composição da ração para a fase de postura, com base na matéria natural

Ingrediente Ingredient	
Milho (Corn)	62,70
Farelo de soja (Soybean meal)	26,00
Calcário (Limestone)	9,20
Fosfato bicálcico (Dicalcium phosphate)	1,50
DL-metionina (DL-methionine)	0,14
Sal comum (Salt)	0,28
Cloreto de colina 60% (Choline chloride)	0,03
Mistura vitamínica <sup>1</sup> (Vitamin mix)	0,10
Mistura mineral <sup>2</sup> (Mineral mix)	0,05
TOTAL	100,00
Composição calculada Calculated composition	
EM (ME) (kcal/kg)	2.700
Proteína bruta (%) (Crude protein)	17,21
Lisina digestível (%) (Digestible lysine)	0,785
Met + Cis digestível (%) (Digestible Met + Cys)	0,635
Treonina digestível (%) (Digestible threonine)	0,580
Cálcio (%) (Calcium)	4,007
Fósforo total (%) (Total P)	0,581
Fósforo disponível (%) (Available P)	0,377
Sódio (%) (Sodium)	0,148
Ácido linoléico (%) (Linoleic acid)	1,385

<sup>1</sup> Postura concentrado - Suplemento vitamínico para aves (vitamin mix for poultry) - Níveis de garantia por kg de produto (content/kg): vit. A, 10.000.000 UI; vit. D<sub>3</sub>, 2.200.000 UI; vit. E, 6.000 UI; vit. K, 1,4 g; vit. B<sub>1</sub>, 1,4 g; vit. B<sub>2</sub>, 4,0 g; vit. B<sub>6</sub>, 1,8 g; vit. B<sub>12</sub>, 15.000 mcg; ác. nicotínico (nicotinic acid), 25,0 g; ác. fólico (folic acid), 0,4 g; ácido pantotênico (pantothenic acid), 8,5 g; Se, 0,3 g;

<sup>2</sup> Micromin Aves - Suplemento mineral para aves (mineral mix for poultry) - Níveis de garantia por kg de produto (content/kg): Mn, 150 g; Zn, 100 g; Fe, 100 g; Cu, 16 g; I, 1,5 g.

do peso da casca em relação ao peso do ovo e do peso da casca por unidade de superfície de área (PCSA), calculada utilizando-se a fórmula adaptada por Rodrigues et al. (1996):

$$PCSA = [PC / (3,9782 \times PO^{0,7056})] \times 100$$

em que: PCSA = peso da casca por unidade de superfície de área; PC = peso da casca (g); PO = peso do ovo (g).

As cascas dos ovos foram submetidas a análises químicas no Laboratório de Química Agrícola e Ambiental da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus de Marechal Cândido Rondon, para avaliação da concentração de cálcio nas cascas dos ovos, por meio do método de Espectrometria de Absorção Atômica. A determinação dos teores de cinzas nas cascas foi realizada no Laboratório de Nutrição Animal da mesma Universidade, segundo metodologia descrita por Silva & Queiroz (2002).

As análises estatísticas dos resultados foram realizadas por meio do programa SAEG - Sistema para Análises Estatísticas e Genéticas (UFV, 1999), realizando-se a análise de variância, com posterior análise de regressão polinomial.

Tabela 3 - Dados meteorológicos registrados durante o período experimental

Table 3 - Meteorological data recorded during the experimental period

Idade Age	T (°C) Air temperature	Máx (°C) Max. temp.	Mín (°C) Min. temp.	UR (%) Relative humidity
Pré-postura Prelay	23,9	29,7	14,4	59,2
18ª sem 18 <sup>th</sup> week	30,0	33,0	22,5	59,0
19ª sem 19 <sup>th</sup> week	25,8	29,7	20,7	80,3
20ª sem 20 <sup>th</sup> week	24,9	29,1	19,7	69,7
21ª sem 21 <sup>th</sup> week	25,4	30,4	21,6	79,4

## Resultados e Discussão

Conforme descrito na Tabela 4, houve diferença significativa ( $P < 0,05$ ) para as variáveis consumo e concentração de cálcio na casca dos primeiros ovos. O consumo de ração não variou entre os tratamentos, o que ocasionou aumento linear ( $P < 0,01$ ) no consumo desse mineral conforme seu nível na ração. A semelhança no consumo de ração entre os tratamentos pode ser explicada pelo fato de que as dietas experimentais eram isoenergéticas e, segundo Dell'Isola & Baião (2001), as aves regulam seu consumo primariamente de acordo com o nível energético exigido pelo organismo.

Não houve efeito ( $P > 0,05$ ) dos tratamentos sobre o ganho de peso das aves. O mesmo foi observado por Vargas Jr. et al. (2004a), que, avaliando as exigências nutricionais de cálcio para poedeiras durante o período de 13 a 20 semanas de idade, não observaram efeito dos diferentes níveis de cálcio sobre o consumo de ração e o ganho de peso das aves. Entretanto, Vargas Jr. et al. (2004b) observaram que as aves alimentadas com baixos níveis de cálcio nas dietas apresentaram menor taxa de crescimento quando comparadas àquelas que receberam níveis normais.

Rodrigues et al. (2003) não observaram efeito dos diferentes níveis de cálcio na pré-postura sobre o desempenho das aves e a qualidade da casca dos ovos. Roland et al. (1991), citados por Ito (1998), encontraram efeitos significativos no peso da casca, mas não notaram efeito sobre o consumo de ração pré-postura contendo 1,7% de cálcio.

As variações nos teores de cálcio das dietas pré-postura não influenciaram a idade de postura ao primeiro ovo. Na avaliação da qualidade da casca dos primeiros ovos, a quantidade de matéria mineral nas cascas não foi influenciada pelos teores de cálcio nas rações. A concentração de cálcio nas cascas, no entanto, diminuiu significativamente ( $P < 0,05$ ) quando o nível de cálcio aumentou nas dietas.

Fisiologicamente, isso pode ser explicado pelo fato de que, quando o cálcio é fornecido em níveis baixos na dieta, há maior produção da proteína ligadora de cálcio, aumentando a eficiência de absorção e melhorando o aproveitamento do cálcio. No entanto, essa melhora ocorre até determinado nível, a partir do qual a elevação dos teores de cálcio reduz a absorção, comprovando que, sob baixa disponibilidade, há maior eficiência de utilização desse mineral (Dell'Isola & Baião, 2001). Ressalta-se que a relação Ca:P variou de 2:1 a 8:1 conforme aumentou o teor de cálcio na ração, visto que as concentrações de fósforo, assim como a quantidade de vitamina D<sub>3</sub>, não variaram entre as dietas.

Os parâmetros avaliados nas quatro semanas subsequentes à fase de pré-postura são apresentados na Tabela 5. Houve diferença significativa ( $P < 0,05$ ) para as variáveis peso da casca em relação ao peso do ovo, peso da casca por unidade de superfície de área e porcentagem de cinzas na casca.

Os teores de cálcio fornecidos às aves no período de pré-postura não influenciaram ( $P > 0,05$ ) o consumo de ração, a produção de ovos, a conversão alimentar, o peso dos ovos e da casca, a espessura da casca e a concentração de cálcio na casca dos ovos nas quatro semanas subse-

Tabela 4 - Efeito dos níveis de cálcio sobre os consumos de ração e de cálcio, o ganho de peso, a idade ao primeiro ovo e a qualidade da casca

Table 4 - Effect of calcium levels on feed intake, calcium intake, weight gain, age at first egg and shell quality

Parâmetro Parameter	Teor de cálcio (%) Calcium level				CV (%)
	0,6	1,2	1,8	2,4	
Consumo de ração (g/ave/dia) (Feed intake, g/bird/day)	84,68	85,47	84,27	83,62	4,35
Consumo de cálcio (g/ave/dia) <sup>1</sup> (Calcium intake, g/bird/day)	0,51	1,03	1,52	2,01	4,77
Ganho de peso (g) (Weight gain, g)	444	426	446	450	6,07
Idade ao primeiro ovo (semanas) (Age at first egg, weeks)	17	17	17	18	3,73
Matéria mineral na casca (%) (Mineral matter in the shell, %)	74,4	75,8	71,0	74,4	7,91
Cálcio na casca (%) <sup>2</sup> (Calcium in the shell, %)	22,9	21,3	20,3	20,4	8,76

<sup>1, 2</sup> Efeito linear ( $P < 0,01$ ) e ( $P < 0,05$ ), respectivamente (Linear effect [ $P < 0,01$ ] and [ $P < 0,05$ ], respectively).

Tabela 5 - Efeito dos teores de cálcio sobre o consumo, a produção de ovos, a conversão alimentar (CA), o peso dos ovos, o peso, a qualidade e a espessura da casca, peso da casca por superfície de área (PCSA), matéria mineral e cálcio na casca, nas quatro semanas subsequentes à pré-postura

Table 5 - Effect of calcium levels on feed intake, feed:gain ratio (F/G), egg production, shell weight, quality and thickness, shell weight per surface area (SWSA) and mineral and calcium in the shell, in the four subsequent weeks to the prelay

Parâmetro <i>Parameter</i>	Teor de cálcio (%) <i>Calcium level</i>				CV (%)
	0,6	1,2	1,8	2,4	
Consumo de ração (kg/semana) ( <i>Feed intake, kg/week</i> )	5,53	5,64	5,34	5,63	6,56
Produção de ovos (%) ( <i>Egg production, %</i> )	66,8	69,3	70,6	73,4	11,35
CA (F/G) (kg/kg)	4,26	3,59	3,37	3,56	27,01
Peso dos ovos (g) ( <i>Egg weight, g</i> )	49,48	49,59	48,83	49,82	2,08
Peso da casca (g) ( <i>Shell weight, g</i> )	6,5	6,37	6,35	6,29	3,01
Peso da casca em relação ao peso do ovo (%) <sup>1</sup> ( <i>Shell weight in relation to egg weight, %</i> )	13,10	12,81	12,99	12,62	2,70
Espessura da casca (mm) ( <i>Shell thickness, mm</i> )	0,33	0,32	0,32	0,32	4,37
PCSA (SWSA) <sup>1</sup>	10,38	10,17	10,25	10,02	2,63
Matéria mineral na casca (%) <sup>1</sup> ( <i>Mineral matter in the shell, %</i> )	82,44	81,72	86,80	84,78	3,74
Cálcio na casca (%) ( <i>Calcium in the shell, %</i> )	21,18	21,38	21,10	21,74	5,11

<sup>1</sup> Efeito linear (P<0,05) (*Linear effect, P<0.05*).

qüentes à fase de pré-postura, quando as aves receberam uma dieta contendo 3,8% de Ca. Resultados semelhantes foram encontrados por Vargas Jr. et al. (2004a), que não encontraram diferenças significativas no consumo de ração, na conversão alimentar e no peso dos ovos em função dos teores de cálcio utilizados no período de pré-postura, mas notou influência significativa dos níveis de Ca na ração sobre a produção de ovos. Rodrigues et al. (2003) verificaram desempenho e ovos com qualidade semelhantes ao fornecerem o nível de 3,5% de Ca na dieta de postura, independentemente dos níveis utilizados nas dietas de pré-postura.

Vargas Jr. et al. (2004a) concluíram que, para aves semipesadas na fase de 13 a 20 semanas de idade, o nível ideal de cálcio na dieta de pré-postura é de 0,782%, semelhante ao sugerido por Rostagno et al. (2000), de 0,8% de cálcio.

Vargas Jr. et al. (2004b) observaram que as aves semipesadas não diferiram significativamente quanto ao peso médio dos ovos e à massa de ovo, porém, constataram máximo consumo de ração no nível de 0,782% de Ca, máxima produção de ovos no nível de 0,783% de Ca e melhor conversão alimentar no nível de 0,767% de Ca.

O peso da casca em relação ao peso do ovo foi maior no nível de 0,6% de cálcio na pré-postura, o mesmo ocorrendo com o PCSA. A maior quantidade de cinzas na casca foi obtida com o nível de 1,8% de cálcio na dieta de pré-postura, porém, como não houve diferença para as concentrações de cálcio nas cascas dos ovos, presume-se que não houve efeito residual da dieta de pré-postura sobre a fase inicial da postura em relação a esta variável.

## Conclusões

O nível de 0,6% de cálcio nas rações durante a pré-postura não compromete os resultados de produção de frangas semipesadas no início da postura.

## Literatura Citada

- CLASSEN, H.L.; SCOTT, T.A. Self-selection of calcium during the rearing and early laying periods of White Leghorn pullets. **Poultry Science**, v.61, n.10, p.2065-2074, 1982.
- DELL'ISOLA, A.T.P.; BAIÃO, N.C. Cálcio e fósforo para galinhas poedeiras - Avicultura. **Caderno Técnico de Veterinária e Zootecnia**, n.34, p.65-92, 2001.
- ELAROSSI, M.A.; FORTE, L.R.; EBER, S.L. et al. Calcium homeostasis in the laying hen. 1. Age and dietary calcium effects. **Poultry Science**, v.73, p.1581-1589, 1994.
- HONMA, N.H. **Efeitos dos níveis nutricionais de cálcio sobre a capacidade reprodutiva e integridade dos ossos de galos reprodutores de corte**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1992. 63p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1992.
- ITO, R.I. Aspectos nutricionais relacionados à qualidade da casca de ovos. In: SIMPÓSIO TÉCNICO DE PRODUÇÃO DE OVOS - APA, 8., 1998, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Associação Paulista de Avicultura, 1998. p.119-138.
- KORVER, D. Prevenção e tratamento da tetania hipocalcêmica em matrizes de corte. **Informativo Agross Tecnologia - Agroceres Ross**, ano 4, n.7, 2002, 5p.
- LEESON, S.; SUMMERS, J.D. **Commercial poultry nutrition**. 2.ed. Ontario: Book University, 1997. 350p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. Committee on Animal Nutrition. Subcommittee on poultry nutrition. **Nutrient requirements of poultry**. 9.ed. Washington, D.C.: National Academy of Sciences, 1994. 155p.
- NUNES, I.J. **Nutrição animal básica**. 2.ed. Belo Horizonte: FEP - MVZ Editora, 1998. 387p.
- RODRIGUES, P.B.; BERTECHINI, A.G.; OLIVEIRA, B.C. et al. Fatores nutricionais que influenciam a qualidade do ovo no segundo ciclo de produção. I. Níveis de aminoácidos sulfurados

- totais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.25, n.2, p.248-260, 1996.
- RODRÍGUEZ, E.A.; JUNQUEIRA, O.M.; ANDREOTTI, M.O. et al. Níveis de cálcio nas rações de pré-postura sobre o desempenho de poedeiras comerciais. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIAS AVÍCOLAS, 2003, Campinas. **Anais...** Campinas: Fundação Avícola de Ciência e Tecnologia Avícolas, 2003. p.46.
- ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L. et al. **Tabelas brasileiras para aves e suínos**: composição de alimentos e exigências nutricionais. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2000. 141p.
- SWENSON, M.J.; REECE, W.O. **Dukes** – fisiologia dos animais domésticos. 11.ed. Guanabara Koogan: Rio de Janeiro, 1996. 856p.
- SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análises de alimentos**: métodos químicos e biológicos. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2002. 235p.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA – UFV. **SAEG - Sistema para Análise Estatísticas e Genéticas**. Viçosa, MG: 1999. 59p. (Manual do usuário).
- VARGAS JR., J.G. **Exigências de cálcio e fósforo disponível para aves de reposição leves e semipesadas**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2002. 113p. Dissertação (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 2002.
- VARGAS JR., J.G.; ALBINO, L.F.T.; ROSTAGNO, H.S. et al. Níveis nutricionais de cálcio e de fósforo disponível para aves de reposição leves e semipesadas de 13 a 20 semanas de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.5, p.1263-1273, 2004a.
- VARGAS JR., J.G.; ALBINO, L.F.T.; ROSTAGNO, H.S. et al. Níveis Nutricionais de cálcio e de fósforo disponível para aves de reposição leves e semipesadas de 7 a 12 semanas de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.4, p.936-946, 2004b.

---

Recebido: 30/06/05

Aprovado: 01/06/06