

NÍVEIS DE CÁLCIO E FÓSFORO SÉRICOS EM POEDEIRAS COMERCIAIS NO PRÉ-PICO E PICO DE PRODUÇÃO DE OVOS

RIBEIRO, É.M.^{1*}; GONÇALVES, F.M.²; ANCIUTI, M.A.³; LOPES, M.S.¹; MONTAGNER, P.¹; CORRÊA, M.N.⁴; DEL PINO, F.A.B.⁵; GENTILINI, F.P.⁶

RESUMO

A utilização do cálcio pelo organismo depende principalmente da idade e da espécie animal. Nas aves em crescimento esse mineral é utilizado na formação óssea, enquanto que 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. As informações sobre padrões de referência dos parâmetros metabólicos avaliados em poedeiras comerciais não são facilmente encontradas na literatura, inviabilizando a comparação entre os resultados obtidos. O objetivo com as avaliações propostas neste estudo é de verificar os níveis de cálcio e fósforo em duas fases distintas na vida produtiva de poedeiras comerciais, estabelecendo parâmetros séricos para estes minerais. Foram utilizadas poedeiras semipesadas da linhagem *Hisex brown*, em sistema de gaiolas de postura, sob as mesmas condições ambientais. Foram coletados 3mL de sangue de cada ave para a obtenção do soro sanguíneo. As coletas foram realizadas nas 23 semanas de idade, onde as aves encontravam-se em fase de pré-pico de produção, e nas 31 semanas de idade, onde a produção de ovos atingia 92%, caracterizando a fase de maior produtividade na vida das aves (fase de pico de produção). Foram determinados os níveis séricos de cálcio e fósforo, estabelecendo-se uma relação entre eles. Os níveis de cálcio sérico no pico de produção foram superiores aos níveis avaliados no período de pré-pico de produção. Não houve variação nos níveis de fósforo sérico entre as fases de produção. A relação cálcio:fósforo na fase de pico de produção foi maior que no pré-pico de produção. Conclui-se neste estudo que os níveis de cálcio em poedeiras comerciais, bem como a relação cálcio:fósforo séricos, são maiores no período de maior produção de ovos. Faz-se necessário o equilíbrio no fornecimento das quantidades destes minerais nas dietas evitando-se possíveis transtornos metabólicos nesta espécie animal.

PALAVRAS-CHAVE: metabolismo, soro sanguíneo, casca de ovos

INTRODUÇÃO

O cálcio consumido via dieta corresponde à necessidade desse mineral para formação da casca, deposição na gema, reposição das perdas teciduais e manutenção da homeostasia iônica em aves domésticas. Esta última é regulada pela concentração plasmática da forma ionizada do cálcio.

A deposição diária de cálcio na casca de ovos de poedeiras comerciais corresponde a 10% do total de cálcio estocado no organismo da ave, sendo este mineral essencial na alimentação de poedeiras comerciais.

A utilização do cálcio pelo organismo depende principalmente da idade e da espécie animal. Nas aves em crescimento esse mineral é utilizado na formação óssea, enquanto que nas aves em fase de produção é utilizado na formação da casca do ovo, cujo peso

¹*Graduando do curso de Medicina Veterinária, UFPel. Campus Universitário, s/n, CEP 96010-900. E-mail: ericoribeiro@ymail.com (apresentador do trabalho);

²Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, UFPel. Bolsista CNPq;

³Prof. Adjunto do Conjunto Agrotécnico "Visconde da Graça", UFPel;

⁴Prof. Adjunto do Departamento de Clínicas Veterinária, UFPel;

⁵Prof. Adjunto do Departamento de Bioquímica, UFPel;

⁶Bolsista PNPPD do Departamento de Zootecnia, UFPel.

médio é de 5 a 6 g, dos quais aproximadamente 2 g são apenas de cálcio (Nunes *et al.*, 2006).

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 (Lesson & Summers, 2005).

Durante o período em que não há formação da casca, uma parte do fósforo é dirigida para a deposição na gema do ovo e outra se combina ao cálcio para ser depositado no osso. No período de calcificação da casca do ovo o cálcio para tal função é proveniente da dieta e do esqueleto ósseo (Maggioni *et al.*, 1996).

Meyer *et al.* (1970) e Classen & Scott (1982), citados por Vargas *et al.* (2004), 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., 2004).

A alimentação de aves e suínos baseia-se em ingredientes de origem vegetal, em especial o milho e o farelo de soja. Esses ingredientes apresentam cerca de dois terços do seu fósforo complexado na molécula de ácido fítico, não podendo, portanto, ser utilizados pelos animais monogástricos porque estes não sintetizam a enzima fitase, necessária para hidrolisar o referido complexo (Costa *et al.*, 2004).

A avaliação bioquímica dos parâmetros citados poderá contribuir, da mesma forma, para o diagnóstico da doença.

A utilização de cálcio e fósforo pelo organismo irá depender da idade e do tipo de animal, uma vez que as recomendações nutricionais variam entre as fases de crescimento e de produção (Vargas Jr *et al.*, 2006). Schimdt *et al.* (2007) citam que existem diferenças genéticas quanto ao requerimento de cálcio para os vários tipos de aves, assim, os valores nutricionais deste mineral para uma linhagem específica podem não ser os mesmos recomendados para as demais linhagens.

A deficiência de cálcio em dietas para poedeiras ocasiona a diminuição da produção de ovos e a ocorrência de casca fina ou porosa. (Back, 2004). O problema é observado pelos sinais clínicos (queda na produção e má qualidade das cascas) onde o retorno à condição fisiológica da ave torna-se inviável.

O fósforo participa do metabolismo energético de carboidratos, aminoácidos e gordura, nos processos químicos do sangue, crescimento do esqueleto, transporte de ácidos graxos e outros lipídios.

As informações sobre padrões de referência dos parâmetros metabólicos avaliados em poedeiras comerciais nesta fase de produção não são facilmente encontradas na literatura, inviabilizando a comparação entre os resultados obtidos.

O objetivo com as avaliações propostas neste estudo é de verificar os níveis de cálcio e fósforo em duas fases distintas na vida produtiva de poedeiras comerciais, estabelecendo parâmetros séricos para estes minerais.

MATERIAIS E MÉTODO

O estudo foi conduzido no aviário experimental do Conjunto Agrotécnico “Visconde da Graça” (CAVG), pertencente à Universidade Federal de Pelotas (UFPEL) no período de 28 de janeiro a 15 de fevereiro de 2008. Foram utilizadas 35 poedeiras semipesadas da linhagem *Hisex brown*, criadas e recriadas em aviários *dark house* e transferidas com 16 semanas de idade, com peso entre 1.100 a 1.200 gramas, para o aviário experimental em

sistema de baterias de gaiolas de postura. Na transferência, foram alojados grupos de sete aves por gaiola, com disponibilidade de água em bebedouros tipo *nipple* e fornecimento de ração em comedouros tipo calha. A quantidade de ração fornecida apartir das 16 semanas de idade (período pré-pico de produção) foi de 83g/ave/dia, aumentando-se três gramas por semana até atingir 109g/ave/dia nas 31 semanas de idade (pico de produção).

Todas as aves receberam o mesmo manejo diário e a mesma dieta durante todas as fases, onde apenas os valores nutricionais variaram conforme o período de vida dos animais. O programa de luz utilizado foi de 16 horas diárias de luz artificial, com intervalo de oito horas de escuro.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, mantendo-se as 35 aves sob as mesmas condições ambientais. A coleta de sangue foi realizada no período da manhã, com jejum prévio de uma hora, através de punção da veia braquial esquerda. Foram coletados 3mL de sangue de cada ave em tubos à vácuo sem anticoagulante para a obtenção do soro sanguíneo, conforme indicado pelo laboratório dos kits reagentes utilizados no experimento.

As coletas foram realizadas nas 23 semanas de idade, onde as aves encontravam-se em fase de pré-pico de produção, e nas 31 semanas de idade, onde a produção de ovos atingia 92%, caracterizando a fase de maior produtividade na vida das aves (fase de pico de produção).

As análises bioquímicas foram realizadas no laboratório do Departamento de Bioquímica, da UFPel, através de kits da marca Labtest Diagnóstica S/A, específicos para determinação de cálcio sérico, utilizando-se o princípio da reação com Arsenazo III em meio alcalino, e para a determinação do fósforo sérico, pelo método fosfomolibdato. Duas análises de cada parâmetro foram realizadas para cada amostra de sangue, totalizando 70 análises de cálcio sérico e 70 de fósforo sérico. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 1%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados obtidos e apresentados na tabela 1 demonstram que os níveis de cálcio sérico no pico de produção foram superiores aos níveis avaliados no período de pré-pico de produção, demonstrando que na fase de maior demanda deste mineral para a produção de ovos ocorre uma maior biodisponibilidade do mesmo para a formação da casca. Um adequado fornecimento de cálcio dietético, de acordo com a fase produtiva da poedeira semi-pesada, promove um nível mais elevado de cálcio sérico evitando a depleção das reservas de cálcio do tecido medular e do tecido ósseo cortical para esta fase de maior produção de ovos (Silva *et al.*, 2000). Quando o nível plasmático de cálcio está acima do valor fisiológico, as células das glândulas branquiais das aves são estimuladas a aumentar a secreção de calcitonina, hormônio que diminui a reabsorção óssea normalizando o nível deste mineral na corrente sanguínea (Reece, 2007). Os valores de parâmetros sanguíneos em aves domésticas podem ser influenciados pelo estado nutricional, sexo, idade, habitat, estação do ano, estado reprodutivo, trauma, criação e estresse ambiental (CAMPBELL, 2004; THRALL, 2004 citado por Schmidt *et al.*, 2007). Tal afirmativa justifica as variações dos níveis de cálcio e fósforo nos diferentes estágios de produção. Por isso, é necessário conhecer essas variações no momento de avaliar certos parâmetros sanguíneos em aves domésticas.

TABELA 1. Níveis de cálcio e fósforo em U/l de soro sangüíneo em poedeiras comerciais de acordo com a fase produtiva.

Fase produtiva	Cálcio (mg/dL)	Fósforo (mg/dL)	Relação Ca:P (mg/dL)
Pré-pico de produção de ovos	14,46 ^b	4,92	3,0:1 ^b
Pico de produção de ovos	18,62 ^a	4,54	4,2:1 ^a
Valor de P	<0,0001	0,088	<0,0001
CV%	16,03	19,07	22,58
R ²	0,39	0,44	0,35

^{ab}Médias na mesma coluna com letras distintas diferem pelo teste Tukey (P<0,0001)

Na figura 1 é possível visualizar que não houve variação nos níveis de fósforo sérico entre as fases de produção, pois o mesmo não acompanha o incremento de cálcio na ração conforme o período produtivo de poedeiras comerciais. Entretanto, a liberação de cálcio do osso é acompanhada igualmente pela de fósforo, aumentando significativamente o nível desses minerais na corrente sangüínea, o qual é suficiente para suprir as necessidades da ave, tanto as metabólicas quanto para a deposição na gema do ovo (Maggioni *et al.*, 1996). Tal afirmativa justifica a relação cálcio:fósforo encontrada na fase de pico de produção, onde a quantidade de cálcio permanece quatro vezes maior que os níveis de fósforo. Todavia, o excesso de fósforo prejudica a liberação de cálcio nos ossos, promovendo uma mineralização inadequada da casca. Assim, sob o ponto de vista fisiológico, durante o período de calcificação do ovo a melhor dieta seria aquela com baixo nível de fósforo.

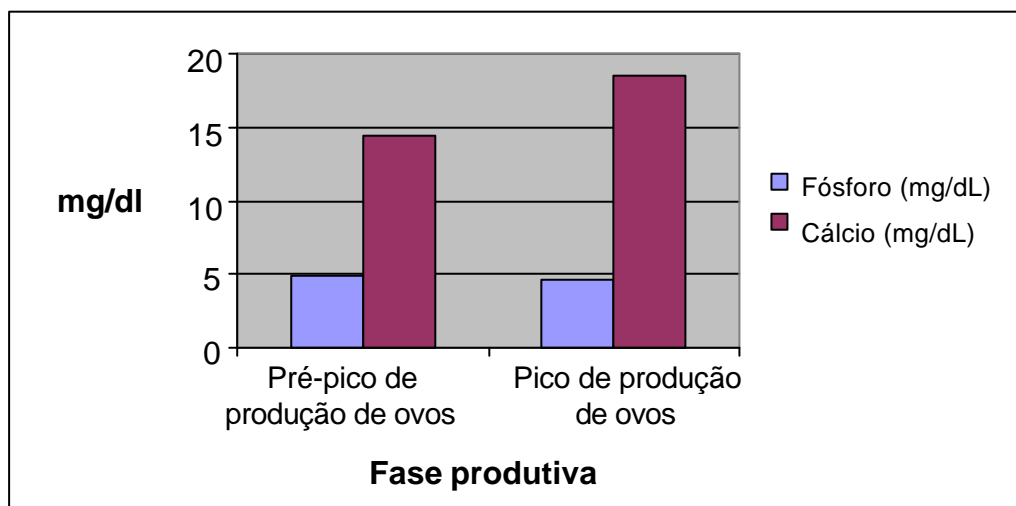


Figura 1: Níveis de cálcio e fósforo séricos nas fases de pré-pico e pico de produção.

CONCLUSÕES

Conclui-se neste estudo que os níveis de cálcio em poedeiras comerciais, bem como a relação cálcio:fósforo séricos, são maiores no período de maior produção de ovos. Faz-se necessário o equilíbrio no fornecimento das quantidades destes minerais nas dietas evitando-se possíveis transtornos metabólicos nesta espécie animal.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Pelotas, Laboratório de Bioquímica Clínica, GEASPEL, CAVG, NUPEEC e CNPq.

REFERÊNCIAS

BACK, A. Doenças Nutricionais: Cálcio. In: COLUNA DO SABER (ed.) **Manual de Doenças de Aves**. 1 ed., p.177-177. 2004.

COSTA, F.G.P.; JÁCOME, I.M.T.D.; SILVA, J.H.V.; ARAÚJO, M.J.; CAMPOS, K.M.F.; BARBOSA, J.G.; PEIXOTO, J.P.N.; SILVA, J.C.A.; NASCIMENTO, G.A.J.; CLEMENTINO, R.H. Níveis de fósforo disponível e de fitase na dieta de poedeiras de ovos de casca marrom. **Ciência Animal Brasileira**, v. 5, n. 2, p. 73-81. 2004.

LEESON, S.; SUMMERS, J.D. **Commercial poultry nutrition**. 3ed. University Books. Canadá. 406p. 2005.

MAGGIONI, R., RUTZ, F. & ROLL, V.F.B. 1996. Efeito do horário de fracionamento de dietas contendo diferentes níveis de cálcio sobre o desempenho produtivo e qualidade de casca em poedeiras semipesadas no verão. In: **XXXIII Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Fortaleza-CE. Anais, p.47-49. <http://www.sbz.org.br/eventos>. Acessado em 20 de julho de 2008.

NUNES, R.V.; POZZA, P.C., SCHERER, C., CAMPESTRINI, E.; ROCHA, L.D.; NUNES, C.G.V.; COSTA, F.G.P. Efeito dos teores de cálcio para poedeiras semipesadas durante a fase de pré-postura e no início da postura. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.5, p.2007-2012, 2006.

REECE, W.O. **Dukes: Fisiologia dos Animais Domésticos**. 12ª ed., Guanabara Koogan S.A., 2007. 946 p.

SCHMIDT, E.M.S.; LOCATELLI-DITTRICH, R.; SANTIN, E.; PAULILLO, A.C. Patologia clínica em aves de produção – uma ferramenta para monitorar a sanidade avícola. **Archives of Veterinary Science**, v.12, n.3, p.9-20, 2007.

SILVA, J.H.V. & SANTOS, V.J. Efeito do carbonato de cálcio na qualidade da casca dos ovos durante a muda forçada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.5, p.1440-1445. 2000.

VARGAS JR., J.G.; ALBINO, L.F.T.; ROSTAGNO, H.S.; GOMES, P.C.; CARVALHO, D.C.O.; CUPERTINO, E.S.; TOLEDO, R.S. e PINTO, R. 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, 2004.

RESPONSABILIDADE DE AUTORIA

As informações contidas neste artigo são de inteira responsabilidade de seus autores. As opiniões nele emitidas não representam, necessariamente, pontos de vista da Instituição e/ou do Conselho Editorial.