

# Osteoporose em poedeiras comerciais em diferentes fases de postura

**Juliana F. V. Braga**  
**Ingred S. Preis**  
**Roberta J. C. Vasconcelos**  
**Nelson C. Baião**  
**Leonardo J. C. Lara**  
**Roselene Ecco**

## RESUMO

O presente estudo descreve a ocorrência de osteoporose por reabsorção em poedeiras comerciais em diferentes fases de postura no Estado de Minas Gerais, Brasil. As aves acometidas tinham 23, 31 e 46 semanas de idade, estavam em decúbito e posicionadas com os membros estendidos lateralmente ou anteriormente. Imediatamente após a eutanásia foi realizada necropsia, e amostras de vários órgãos foram coletadas para exame histopatológico.

Ao exame macroscópico observaram-se alterações similares em todas as aves, porém mais intensas nas aves de 23 semanas, as quais apresentaram todos os ossos facilmente quebráveis e alguns com fraturas associadas à hemorragia na musculatura adjacente. Além disso, a espessura da cortical apresentava-se moderadamente a intensamente diminuída e a cavidade medular ampliada. Ao exame histopatológico observou-se diminuição da espessura cortical dos ossos longos, e do número de trabéculas ósseas, além do adelgaçamento das remanescentes devido à extensa reabsorção óssea. A ocorrência de osteoporose em poedeiras comerciais possui uma complexidade de fatores. O alojamento em gaiolas com movimentação limitada e fatores nutricionais podem ter contribuído para a osteopenia apresentada pelas aves deste estudo. Causas nutricionais (minerais que atuam na maior formação de osso medular e cortical no período pré-postura) e não nutricionais (restrição a locomoção e genética) que determinam o desenvolvimento da osteoporose em aves poedeiras devem ser compreendidos para efetuar a prevenção e o controle dessa condição.

**Palavras-chave:** Aves comerciais. Poedeiras. Problemas locomotores. Osteoporose.

## Osteoporosis in commercial laying hens in different phases of posture

### ABSTRACT

The present study describes the occurrence of osteoporosis by reabsorption in laying hens (Dekalb) at different stages of posture in the State of Minas Gerais, Brazil. The 23, 31 and

---

**Juliana F. V. Braga** e **Ingred S. Preis** são Médicas Veterinárias, Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Av. Antônio Carlos, 6627, Belo Horizonte, MG 30123-970, Brasil. E-mail: jufortes22@gmail.com; ingredpreis@yahoo.com.br – bolsistas CAPES.

**Roberta J. C. Vasconcelos** é Médica Veterinária, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, UFMG, Av. Antônio Carlos, 6627, Belo Horizonte, MG 30123-970. E-mail: rjcvasconcelos@hotmail.com

**Nelson C. Baião** e **Leonardo J. C. Lara** são Médicos Veterinários, Profs. Drs., Departamento de Zootecnia, UFMG, Av. Antônio Carlos, 6627, Belo Horizonte, MG 30123-970. E-mail: ncbaião@vet.ufmg.br; leolara@vet.ufmg.br

**Roselene Ecco** é Médica Veterinária, Profa. Dra., Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinárias, UFMG, Av. Antônio Carlos, 6627, Belo Horizonte, MG 30123-970. E-mail: ecco@vet.ufmg.br

Veterinária em Foco	Canoas	v.10	n.1	p.93-102	jul./dez. 2012
---------------------	--------	------	-----	----------	----------------

46-weeks-old affected birds were clinically prostrate and with difficulty to stand. These birds were in recumbence with their legs out to the side or extended anteriorly. Immediately after euthanasia, necropsy was performed and tissue samples were collected for histopathological examination. Grossly, similar changes were observed in all birds, but more intense in 23 and 31-weeks-old birds, which showed all the bones easily breakable presenting hemorrhage associated with fractures in adjacent musculature. Furthermore, the cortical presented moderately to markedly decrease in thickness with increased diameter of the medullary cavity. The histopathology revealed lower cortical thickness of the long bones, lower number of bone trabeculae and thinning of those remaining due to extensive bone reabsorption. The occurrences of osteoporosis in laying hens have a complexity of factors. Hens housed in cages with movement restriction and diet or genetic could be contributed with the osteopenia presented by birds of this study. Nutritional (minerals that work in greater formation of cortical and medullary bone in the pre-laying period) and non-nutritional causes (movement restriction and genetics) that determine the development of osteoporosis in laying hens must be understood to prevention and control of this condition.

**Keywords:** Commercial birds. Laying hens. Leg weakness. Osteoporosis.

## INTRODUÇÃO

A osteopenia é uma desordem esquelética generalizada que afeta poedeiras adultas e pode levar a fraturas ósseas espontâneas, dor e comprometimento do bem estar dessas aves. Esta condição ocorre caracteristicamente em algumas linhagens de poedeiras com altas taxas de produção de ovos (KOUTOULIS, 2009) e, em aves com idade superior a 40 semanas, osteopenia e risco de fraturas osteoporóticas aumentam significativamente (FLEMING, 2008). Dentre as doenças que cursam com osteopenia, a osteoporose é uma das desordens esqueléticas mais estudadas em aves de postura na atualidade, pois além do prejuízo ao bem-estar animal, causa impactos na segurança alimentar e na economia, uma vez que ossos quebrados ou fragmentos destes podem chegar à cadeia alimentar (FLEMING, 2008).

Genética, ambiente e nutrição exibem efeitos independentes e adicionais sobre a condição óssea em poedeiras com osteoporose, onde o componente genético é o mais eficaz, seguido por ambiente e, por fim, nutrição (FLEMING et al., 2006). Embora a osteoporose não possa ser prevenida por recursos alimentares, uma boa dieta pode minimizar a severidade da doença (FLEMING et al., 1998). Entretanto, o momento da intervenção nutricional é crítico e a inclusão de taxas adequadas de cálcio, vitamina D e fósforo são particularmente importantes durante o período de criação, maximizando o pico da qualidade do osso antes que advenha o aumento de reabsorção óssea observado no período de postura, durante o qual grande número de osteoclastos ativos é recrutado para reabsorver e mobilizar cálcio a partir do osso medular, trabecular e cortical (FLEMING, 2008). Por isso, fragilidade óssea em aves em final de postura sob dieta adequadamente balanceada, geralmente, é devido à osteoporose, uma vez que o tecido ósseo estrutural de aves de alta produção é

mobilizado durante o período de postura para formação da casca do ovo (KNOWLES; WILKINS, 1998).

Na osteoporose, há aumento da fragilidade óssea, pois apesar da mineralização óssea encontrar-se normal, a matriz óssea está reduzida e, frequentemente, as trabéculas apresentam-se delgadas (KNOWLES; WILKINS, 1998).

Outra condição osteopênica que pode ser observada em aves de postura é a osteomalácia. Ao contrário da osteoporose, esta condição está associada primariamente e diretamente com deficiências nutricionais de cálcio, fósforo e vitamina D e é caracterizada por acúmulo de osteoide com mineralização deficiente do tecido ósseo e formação de espessas trabéculas transversais não mineralizadas na cavidade medular nos casos crônicos (WOODARD, 1997; WHITEHEAD; FLEMING, 2000). Quando hiperparatireoidismo severo se desenvolve no curso da osteomalácia frequentemente há progressão do quadro para osteodistrofia fibrosa, a qual é caracterizada por reabsorção óssea com atividade osteoclástica e proliferação de tecido conjuntivo fibroso entre as trabéculas ósseas (WOODARD, 1997). Além dessas, outra condição osteopênica conhecida como raquitismo, pode ocorrer em aves jovens que não receberam suplementação de vitamina D na dieta ou luz solar direta, nas quais podem ser observados bico e unhas moles e dobráveis entre a segunda e terceira semana de idade (FARIA et al., 2009).

É importante ressaltar que aves que sofrem de osteopenia por osteomalácia ou osteoporose exacerbada por osteomalácia respondem ao tratamento nutricional, enquanto aqueles animais que sofrem apenas de osteoporose não respondem a este tipo de tratamento (KNOWLES; WILKINS, 1998). Este trabalho teve como objetivo relatar a ocorrência de osteoporose por reabsorção em poedeiras comerciais em diferentes fases de postura no Estado de Minas Gerais, Brasil.

## **RELATO DOS CASOS**

Seis aves da linhagem Dekalb de diversos lotes em diferentes fases de postura provenientes de uma granja comercial foram encaminhadas à necropsia apresentando sinais clínicos de prostração e incapacidade de levantar-se e locomover-se. Várias aves estavam em decúbito e com os membros estendidos lateralmente ou anteriormente (Figura 1). A granja possuía um plantel de 400.000 galinhas de postura, separadas em 10.000 aves por galpão e alojadas em gaiolas convencionais de 30 x 40 cm. Durante o período de uma semana, a taxa de mortalidade foi de 1%, sem alteração na taxa de postura e aparentemente na qualidade dos ovos. Em aproximadamente dois dias, 50 a 60 galinhas morreram.

FIGURA 1 – Aves poedeiras de 23 e 31 semanas de idade com dificuldade de locomoção. Incapacidade de levantar e andar com membros estendidos lateralmente ou anteriormente.



Seis galinhas de diferentes gaiolas e idades foram submetidas à eutanásia e necropsiadas, sendo uma ave de 23 semanas de idade, duas aves de 31 semanas e três aves de 46 semanas de idade. Para análise histopatológica, os ossos úmero, fêmur, tibiotarso, vértebras e costelas foram coletados e fixados em formol tamponado a 10%. Posteriormente, os ossos foram descalcificados em solução de ácido fórmico e processados pela técnica rotineira de inclusão em parafina para confecção de lâminas coradas por hematoxilina e eosina. Amostras da paratireoide, pulmão, proventrículo, ventrículo, intestino, fígado, baço, pâncreas, rins, ovário, cérebro, cerebelo e medula espinhal também foram coletados para avaliação histopatológica.

À necropsia observou-se que todos os ossos apresentavam-se facilmente quebráveis e eram facilmente seccionados. A espessura da cortical estava moderadamente a intensamente diminuída. Nos ossos longos, a cavidade medular estava ampliada e com trabéculas transversais anormais (Figura 2). Os ossos das asas (especialmente úmero e rádio), ao serem levemente pressionados com as mãos, fragmentaram-se facilmente. As lesões foram semelhantes em todas as aves, entretanto as aves com 23 e 31 semanas de idade tinham lesões mais intensas. As aves de 46 semanas apresentavam ossos, como úmero e fêmur, com fraturas completas e incompletas associadas à hemorragia na musculatura adjacente. No papo não havia conteúdo alimentar e não foram observadas alterações viscerais. Em uma das aves de 31 semanas foi encontrado um ovo no oviduto apresentando consistência da casca, tamanho e aparência normais.

FIGURA 2 – Ave de 31 semanas, fêmur e úmero. Cortical delgada e cavidade medular intensamente ampliada com trabéculas transversais anormais. Fragmentação na extremidade do úmero.



A análise histopatológica dos ossos revelou espessura cortical diminuída com áreas multifocais de reabsorção óssea intracorticais (Figura 3) e no endósteo. Havia também, osteoclasia evidente (Figura 4) e substituição de tecido ósseo osteônico por tecido trabecular. O número de trabéculas ósseas encontrava-se diminuído e aquelas remanescentes encontravam-se delgadas, com vários osteoclastos em lacunas de Howship. Os osteócitos apresentavam-se aumentados de volume. Nas aves de 31 semanas, observou-se formação de novo osso subperiosteal no tibiotarso (Figure 5). À análise histopatológica foi confirmado que as aves dos três grupos apresentavam lesões semelhantes, porém em maior intensidade nas aves de 23 e 31 semanas de idade, como observado à necropsia. As glândulas paratireoides e demais órgãos avaliados não apresentaram alterações macroscópicas e histológicas.

FIGURA 3 – Ave de 23 semanas de idade, osso longo. Espessura cortical diminuída com áreas de reabsorção óssea intracorticais (\*). HxE, objetiva de 20X.

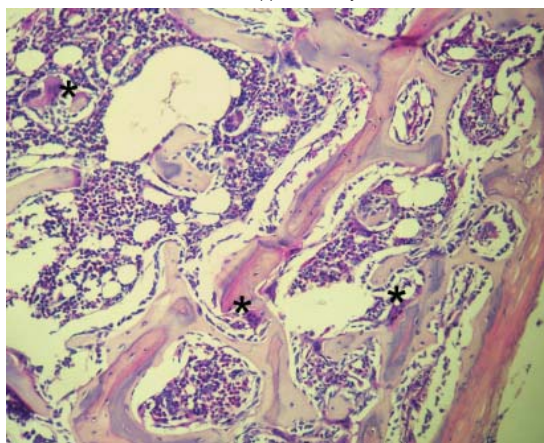


FIGURA 4 – Ave de 23 semanas de idade, tibiotarso. Trabéculas ósseas desconectadas com osteoclasia evidente (\*) e grande número de osteoclastos. HxE, objetiva de 40X.

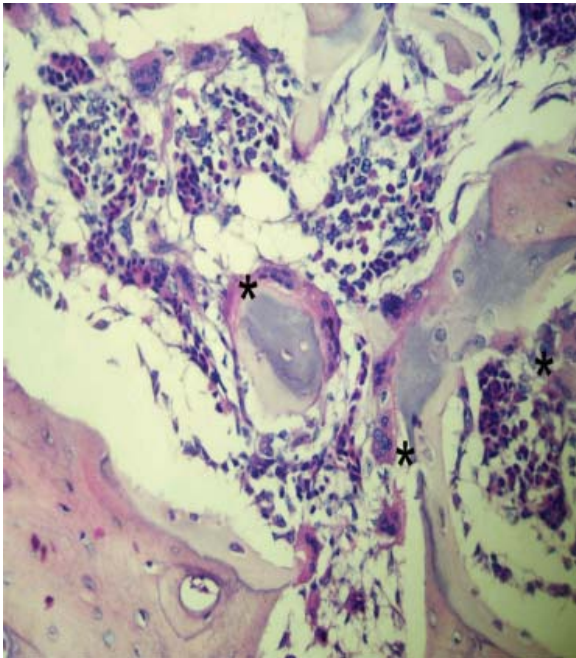
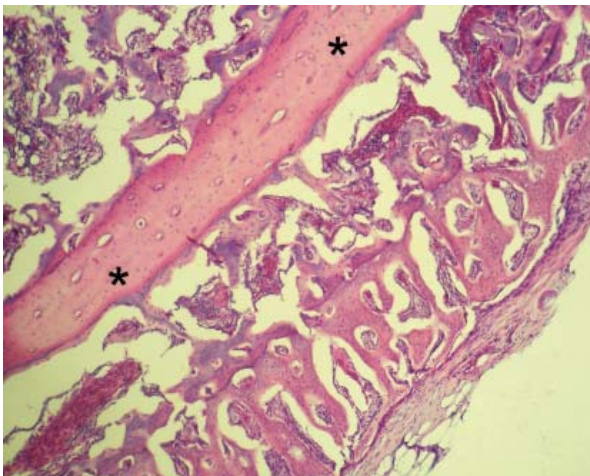


FIGURA 5 – Ave de 31 semanas de idade, tibiotarso. Presença de novo osso na região subperiosteal (\*). HxE, objetiva de 20X.



## DISCUSSÃO

O histórico clínico e os achados macroscópicos associados à análise histopatológica permitiram o diagnóstico de uma doença osteopênica característica de osteoporose por aumento da reabsorção óssea.

Na osteoporose, clinicamente as aves estão alertas, mas podem morrer desidratadas devido à prostração e dificuldade em movimentar-se determinadas pela perda do osso estrutural. Nos casos mais severos pode ocorrer paralisia devido ao colapso do osso vertebral e consequente compressão da medula e/ou dos nervos espinhais (FLEMING et al., 1998). A mortalidade observada nessa granja possivelmente foi causada pela dificuldade de locomoção e de ingestão de água e alimento, pois não foi observado conteúdo alimentar no aparelho digestivo e lesões que indicassem outra patologia não foram encontradas.

A osteoporose é caracterizada por um desequilíbrio entre produção e reabsorção óssea em favor deste último, resultando em osso estruturalmente normal, porém com reduzida resistência à fratura (THOMPSON, 2007). Nas aves examinadas, foi possível observar aumento da reabsorção óssea representado pela hipertrofia dos osteócitos e pela grande atividade osteoclástica. Além disso, as trabéculas ósseas apresentaram-se diminuídas de espessura e de número, o que contribui para a evidência de aumento dessa reabsorção. Segundo Thompson (2007), a reabsorção intracortical nos ossos longos ocorre ao longo dos canais vasculares e é produzida por grupos de osteoclastos trabalhando em paralelo ao eixo longo dos ossos. A formação de novo osso subperiosteal é secundária à osteoporose, alteração também observada por Riddell et al. (1968) em galinhas poedeiras.

Como diagnóstico diferencial dessa condição em aves de postura, a osteomalácia deve ser considerada, pois também é caracterizada por ossos frágeis com a cortical delgada determinando fraturas espontâneas especialmente nas vértebras, tibiotarso e fêmur. No entanto, diferentemente dos casos de osteoporose, a osteomalácia tem sido relacionada à diminuição da produção e/ou produção de ovos com a casca fina. Na histopatologia, as lesões são caracterizadas pela diminuição da mineralização óssea cortical e medular, a qual pode ser removida. Esta condição foi relacionada com a deficiência de cálcio (RIDDELL et al., 1968) ou fósforo (WHITEHEAD; FLEMING, 2000). A ocorrência de ovos com a casca normal nas aves do presente relato colaboram com a observação de Fleming et al. (2006), que em casos de osteoporose a reabsorção do osso medular pode levar a osteopenia mas, ao mesmo tempo, possibilita a ave mobilizar suficientemente mineral para a casca do ovo. Alterações histológicas compatíveis com osteomalácia ou osteodistrofia fibrosa não foram observadas nas aves do presente estudo.

A maioria dos casos de osteoporose em animais domésticos é de origem nutricional, podendo ocorrer por deficiência de cálcio, fósforo ou mesmo pela falta de proteína na dieta (THOMPSON, 2007). Em galinhas poedeiras, a formação da cortical e de quantidade óssea medular adequadas anterior ao período de postura podem auxiliar

na redução da osteoporose (FLEMING et al., 2003; FLEMING et al., 2006). O uso de calcário com maior granulometria ou casca de ostra, os quais são lentamente absorvidos, reduzem a depleção do osso medular e beneficia a qualidade da casca, no entanto, não foram observados impactos na perda do osso estrutural (FLEMING et al., 1998; FLEMING et al., 2003). No presente caso, não foi possível avaliar nutricionalmente a ração fornecida às poedeiras durante o período que antecedeu a condição descrita. No entanto, mudanças com relação ao suplemento comercial foram realizadas quando a patologia osteopênica foi diagnosticada e, novos casos, não foram observados.

Fisiologicamente, durante a maturidade sexual, há aumento dos níveis de estrógeno que resulta em desvio na formação do osso estrutural para a acumulação de osso trabecular medular (WHITEHEAD; FLEMING, 2000). A reabsorção do osso estrutural (com pouca formação) inicia com a maturidade sexual (17-18 semanas) e continua durante toda a vida reprodutiva, tornando a ocorrência de casos de osteoporose mais severos no final da vida reprodutiva (80 semanas). Segundo alguns autores (SPARKE et al., 2002) não apenas a perda mineral ocorre mas também, modificações na matriz de colágeno. De acordo com Thompson (2007), estudos em humanos demonstraram que o estrógeno indiretamente inibe a reabsorção osteoclástica através da inibição da interleucina – 1 (IL – 1) sintetizada pelos monócitos. Com a diminuição dos níveis de estrógeno, a IL – 1, estimula a produção de IL – 6, um potente estimulador da atividade osteoclástica. Hansen et al. (2003) discute a diminuição da expressão de receptores de estrógeno nas glândulas da casca no final do período de postura.

A osteoporose está incluída nas doenças osteopênicas em aves afetadas pela fadiga de gaiola (RIDDELL et al., 1968). A associação desta condição com o desuso tem sido discutida em algumas publicações que estudaram a relação entre o tipo de alojamento e a resistência óssea em galinhas de postura (FLEMING et al., 1994; WEBSTER, 2004; LEYENDECKER et al., 2005). A patogênese da osteoporose associada ao desuso não está bem esclarecida. Em animais, não foi comprovada a relação ou dependência do paratormônio, pois a doença não foi reproduzida em animais imobilizados e paratireodectomizados (THOMPSON, 2007). Corroborando com este estudo, não foram observadas alterações hipertróficas ou hiperplásicas nas paratireoides das aves desse relato.

É importante ressaltar que as aves da granja em que este surto ocorreu eram alojadas em gaiolas, uma vez que o sistema de alojamento pode predispor à fragilidade óssea em aves de postura. Alguns estudos demonstraram que as gaiolas permitem menor movimentação e conseqüentemente, podem aumentar a fragilidade óssea, enquanto os poleiros permitem que as aves tenham maior movimentação, exercitando as asas e produzindo ossos mais fortes (KNOWLES; BROOM, 1990).

A pressão de seleção para a produção de ovos pode ter contribuído para a ocorrência de osteoporose pela seleção de linhagens de aves com ossos mais frágeis. Bishop et al. (2000) conseguiram aumentar a resistência a osteoporose após cinco gerações de uma linhagem comercial de White Leghorns previamente selecionada para



alta produção de ovos. De acordo com Whitehead; Fleming (2000), a genética poderia oferecer uma solução prática para a osteoporose. Métodos nutricionais e exercícios reduzem a severidade da doença, mas não eliminam totalmente a osteoporose e os riscos de fratura.

## CONCLUSÃO

A ocorrência de osteoporose em poedeiras comerciais demonstra a complexidade da doença e evidencia a necessidade do conhecimento e controle dos fatores genéticos, nutricionais e não nutricionais que determinam o desenvolvimento da osteoporose em aves poedeiras. Aparentemente, fontes específicas de cálcio, período de inclusão na dieta antes da maturidade sexual, alojamento que permite movimentação das aves e linhagens com maior resistência óssea podem reduzir a severidade da doença, diminuindo as perdas econômicas geradas por esta condição.

## REFERÊNCIAS

- BISHOP, S. C.; FLEMING, R. H.; MCCORMACK, H. A.; FLOCK, D. K.; WHITEHEAD, C. C. Inheritance of bone characteristics affecting osteoporosis in laying hens. *British Poultry Science*, v.41, p.33-40, 2000.
- FARIA, D. E.; JUNQUEIRA, O. M.; DUARTE, K. F. Enfermidades nutricionais. In: BERCHIERI JÚNIOR, A.; SILVA, E. N.; FÁBIO, J. D.; SESTI, L.; ZUANAZE, M. A. F. *Doenças das aves*. Campinas: Fundação APINCO de Ciência e Tecnologia Avícolas, 2009. p.927-971.
- FLEMING, R. H. Nutritional factors affecting poultry bone health. *Proceedings of the Nutrition Society*, v.67, p.177-183, 2008.
- FLEMING, R. H.; MCCORMACK, H. A.; MCTEIR, L.; WHITEHEAD, C. C. Effects of dietary particulate limestone, vitamin K3 and fluoride and photostimulation on skeletal morphology and osteoporosis in laying hens. *British Poultry Science*, v.44, p.683-689, 2003.
- FLEMING, R. H.; MCCORMACK, H. A.; MCTEIR, L.; WHITEHEAD, C. C. Medullary bone and humeral breaking strength in laying hens. *Research in Veterinary Science*, v.64, n.63-67, 1998.
- FLEMING, R. H.; MCCORMACK, H. A.; MCTEIR, L.; WHITEHEAD, C. C. Relationships between genetic, environmental and nutritional factors influencing osteoporosis in laying hens. *British Poultry Science*, v.47, p.742-755, 2006.
- FLEMING, R. H.; MCCORMACK, H. A.; WHITEHEAD, C. C. Bone structure and strength at different ages in laying hens and effects of dietary particulate limestone, vitamin K and ascorbic acid. *British Poultry Science*, v.39, p.434-440, 1998.
- FLEMING, R. H.; WHITEHEAD, C. C.; ALVEY, D.; GREGORY, N. G.; WILKINS, L. J. Bone structure and breaking strength in laying hens housed in different husbandry systems. *British Poultry Science*, v.35, p.651-662, 1994.

HANSEN, K. K.; KITTOK, R. J.; SARATH, G.; TOOMBS, C. F.; CACERES, N.; BECK, M. M. Estrogen receptor-alpha populations change with age in commercial laying hens. *Poultry Science*, v.82, p.1624-1629, 2003.

KNOWLES, T. G.; BROOM, D. M. Limb bone strength and movement in laying hens from different husbandry systems. *Veterinary Record*, v.126, p.354-356, 1990.

KNOWLES, T. G.; WILKINS, L. J. The problem of broken bones during the handling of laying hens – a review. *Poultry Science*, v.77, p.1798–1802, 1998.

KOUTOULIS, K. C. Osteopenia: a disease of laying hens with major impact on production and welfare (In Greek). *Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society*, v.60, p.51-62, 2009.

LEYENDECKER, M.; HAMANN, H.; HARTUNG, J.; KAMPHUES, J.; NEUMANN, U.; SURIE, C.; DISTL, O. Keeping laying hens in furnished cages and in an aviary housing system enhances their bone stability. *British Poultry Science*, v.46, p.536-544, 2005.

RIDDELL, C.; HELMBOLDT, C. F.; SINGSEN, E. P.; MATTERSON, L. D. Bone pathology of birds affected with cage layer fatigue. *Avian Diseases*, v.12, p.285-297, 1968.

SPARKE, A. J.; SIMS, T. J.; AVERY, N. C.; BAILEY, A. J.; FLEMING, R. H.; WHITEHEAD, C. C. Differences in composition of avian bone collagen following genetic selection for resistance to osteoporosis. *British Poultry Science*, v.43, p.127-134, 2002.

THOMPSON, K. Bones and joints. In: MAXIE, M. G. *Jubb, Kennedy and Palmer's Pathology of Domestic Animals*. Edinburgh: Elsevier, 2007. p.1-184.

WEBSTER, A. B. Welfare implications of avian osteoporosis. *Poultry Science*, v.83, p.184-192, 2004.

WHITEHEAD, C. C.; FLEMING, R. H. Osteoporosis in Cage Layers. *Poultry Science*, v.79, p.1033-1041, 2000.

WOODARD, J. C. Skeletal system. In: JONES, T. C.; HUNT, R. D.; KING, N. W. *Veterinary Pathology*. Baltimore: Williams & Wilkins, 1997. p. 899-946.

**Recebido em:** maio 2013

**Aceito em:** jun. 2013