

DENSIDADE MINERAL ÓSSEA DE FÊMURES DE CORDORNAS (*Coturnix coturnix japonica*) SUBMETIDAS A DIETA COM *Solanum malacoxylon*.

FEMORAL BONE MINERAL DENSITY OF QUAIL (*Coturnix coturnix japonica*) SUBJECT TO DIET WITH *Solanum malacoxylon*.

FABRETTI*, K.J.¹; LOUZADA, M.J.Q.².

RESUMO

A conversão em 25-hidroxicolecalciferol do Colecalciferol, denominado vitamina D₃, ocorre no fígado. Nos rins ele é convertido em 1,25-diidroxicolecalciferol, controlado pelo hormônio da paratireóide (PTH ou paratormônio), e aquele tem vários efeitos sobre o epitélio intestinal na promoção de absorção de cálcio, além de provocar a formação de proteína fixadora de cálcio nas células do epitélio intestinal e formação de fosfatase nas células epiteliais. O tecido ósseo é um tipo especializado de tecido conjuntivo formado por células e materiais intercelulares calcificados. As células são os osteócitos, que se situam em cavidade ou lacunas no interior da matriz; os osteoblastos, produtores da parte orgânica da matriz; os osteoclastos, células gigantes móveis e multinucleadas, que reabsorvem o tecido ósseo, participando dos processos de remodelação dos ossos. As plantas calcinogênicas são causadoras de intoxicações em animais domésticos de diversos países do mundo. Um exemplo é a *Solanum malacoxylon* (*S.m*), uma planta arbustiva da família das *Solanaceae*, no pantanal do Mato Grosso é conhecida por causa uma doença conhecida como “espichamento”. Daí seu nome popular de “espichadeira”. As folhas da planta contêm o princípio ativo, mantendo este mesmo quando secas. O princípio ativo da planta é o 1,25(OH)₂D₃, que é um glicosídeo esteroidal que contém o componente ativo, a molécula 1,25-diidroxicolecalciferol (1,25(OH)₂ D₃), que é a fórmula hormonal da vitamina D. Com vista neste processo, o objetivo do presente trabalho foi verificar a influência da dieta com *Solanum malacoxylon* na densidade mineral óssea dos fêmures de Codornas Japonesas (*Coturnix coturnix japonica*). Foram utilizados 120 fêmures de codornas fêmeas (*Coturnix coturnix japonica*), divididas em 4 grupos, cada um com 30 codornas, sendo um Grupo Controle e 3 grupos com dieta suplementada com a planta (*S.m.*), Grupo 1 com ração comum até 40 dias e após, ração complementada com *S.m.* até 500 dias; Grupo 2 com ração comum até 365 dias e depois com adição de *S.m.* até 500 dias e Grupo 3 com ração mais *S.m.* de 1 dia até 500 dias. Ao final do experimento, as codornas foram sacrificadas e os fêmures, removidos. Foi feita a análise densitométrica utilizando-se a técnica de Absorção de Raios-x de Duas Energias (DEXA[®]) e ensaio mecânico antero-posterior em flexão de três pontos com máquina de ensaio universal EMIC[®]. Os valores obtidos foram de Fmax (50,09±19,84N), CMO (0,23±0,07g), Área (1,23±0,13cm²) e DMO (0,19±0,06g/cm²) para G1, Fmax (44,14±18,45N), CMO (0,23± 0,06g), Área

¹ Graduando Curso de Medicina Veterinária - FOA, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Araçatuba, SP, Brasil, Endereço de correspondência: Av. PM Carlos Aparecido Buzon, 161-G, CEP: 16050-710, Araçatuba, SP, Brasil. E-mail: keline_fabretti@ig.com.br

² Departamento de Apoio, Produção e Saúde Animal, Universidade Estadual Paulista, Araçatuba, SP, Brasil.

($1,26 \pm 0,17 \text{cm}^2$) e DMO ($0,18 \pm 0,07 \text{g/cm}^2$) para G2, Fmax ($40,52 \pm 14,13 \text{N}$), CMO ($0,22 \pm 0,05 \text{g}$), Área ($1,34 \pm 0,19 \text{cm}^2$) e DMO ($0,17 \pm 0,06 \text{g/cm}^2$) para G3, e Fmax ($36,99 \pm \text{N}$), CMO ($0,11 \pm 0,04 \text{g}$), Área ($1,37 \pm 0,12 \text{cm}^2$) e DMO ($0,08 \pm 0,03 \text{g/cm}^2$) para o Grupo Controle. A Análise estatística (ANOVA – Teste de Tukey-Kramer) registrou diferença estatisticamente significativa entre os grupos confrontados (Fmax, $p=0,0138$; CMO, $p<0,0001$; Área, $p=0,0015$; DMO, $p<0,0001$). Logo, segundo os resultados do presente estudo, concluímos que a dieta com *Solanum malacoxylon* interfere na densidade mineral óssea dos fêmures de Codornas Japonesas (*Coturnix coturnix japonica*), comprovando sua influência no metabolismo do cálcio.

INTRODUÇÃO

A conversão em 25-hidroxicolecalciferol do Colecalciferol, denominado vitamina D₃, ocorre no fígado. Nos rins ele é convertido em 1,25-diidroxicolecalciferol, controlado pelo hormônio da paratireóide (PTH ou paratormônio), e aquele tem vários efeitos sobre o epitélio intestinal na promoção de absorção de cálcio, além de provocar a formação de proteína fixadora de cálcio nas células do epitélio intestinal e formação de fosfatase nas células epiteliais (GUYTON, 2006).

O tecido ósseo é um tipo especializado de tecido conjuntivo formado por células e materiais intercelulares calcificados. As células são os osteócitos, que se situam em cavidade ou lacunas no interior da matriz; os osteoblastos, produtores da parte orgânica da matriz; os osteoclastos, células gigantes móveis e multinucleadas, que reabsorvem o tecido ósseo, participando dos processos de remodelação dos ossos (JUNQUEIRA & CARNEIRO, 1999).

As plantas calcinogênicas são causadoras de intoxicações em animais domésticos de diversos países do mundo. Nos Estados Unidos, a doença que atinge bovinos e eqüinos é causada pela ingestão da planta *Cestrum diurnum* (Solanaceae), jasmim-do-dia. No Brasil e Argentina, a *Solanum malacoxylon* (Solanaceae) sinônimo *S. glaucophyllum*, espichadeira ou duraznilo blanco, é responsável pela ocorrência da doença em bovinos (TOKARNIA & DÖBEREINER, 1998).

No estado do Mato Grosso do Sul, relatam-se casos naturais de calcinose, causada pela ingestão de *Solanum malacoxylon* (TOKARNIA & DÖBEREINER, 1998). Os resultados demonstram que a ação do *Solanum malacoxylon* é independente da vitamina D e, embora possa ser substituída pela vitamina D na atividade intestinal de transporte do cálcio, não pode ser substituída pela a vitamina D na mobilização de cálcio pelo osso.

Além dos sintomas clássicos da hipervitaminose D, como emagrecimento progressivo, inapetência, calcificação de tecidos moles, hipercalcemia, hiperfosfatemia, hiperplasia de células C da tireóide e osteopetrose, vários trabalhos relatam a ocorrência de infertilidade e dificuldades de concepção nos animais mantidos em pastagens que contenham plantas calcinogênicas. O aparecimento de sinais de calcinose já nos primeiros dias de tratamento com o extrato aquoso de *Solanum malacoxylon* e com a vitamina D₃, como emagrecimento, pêlos arrepiados, dificuldade de locomoção, arqueamento de ossos longos e cifose se agravam, chegando a extremos, quando a sobrevivência é duvidosa.

As codornas pertencem à ordem das Galináceas, família das *Faisánidas*, subfamília dos *Perdicinae* e gênero *Coturnix*, existindo grandes quantidades de espécies. *Coturnix coturnix* foi introduzida no Japão, no século XI, a partir da China, via Coréia. Os primeiros escritos a respeito dessa ave datam do século XII, e registram que elas eram criadas em função do seu canto. Os japoneses, a partir de 1910, iniciaram estudos e cruzamentos entre as codornas, provindas da Europa, e espécies selvagens, obtendo-se, assim, um tipo domesticado, que passou a se chamar de *Coturnix coturnix japonica*, ou codorna doméstica. No Brasil as codornas foram introduzidas pelos imigrantes, principalmente os europeus e os japoneses, na década de 50. Embora elas se pareçam com as codornas selvagens, aqui existentes, não pertencem à mesma família, pois estas pertencem à família dos tinamídeos.

A produção de codornas em cativeiro possui o nome de coturnicultura (REIS, 1980; BAUNGARTNER, 1994).

A *Solanum malacoxylon*, no pantanal do Mato Grosso, é conhecida por causa uma doença conhecida como “espichamento”. Daí seu nome popular de “espichadeira”. As folhas da planta contêm o princípio ativo, mantendo este mesmo quando secas. O princípio ativo da planta é o $1,25(\text{OH})_2\text{D}_3$, um glicosídeo esteroidal que contêm o componente ativo, a molécula 1,25-diidroxicolecalciferol ($1,25(\text{OH})_2\text{D}_3$), fórmula hormonal da vitamina D (TOKARNIA et al, 2000).

Em função da natureza do seu princípio ativo, estudos têm sido realizados sobre o uso terapêutico de extratos de *S. malacoxylon* (*S.m.*) em perturbações de origem renal (osteopatia renal, osteodistrofia renal) no metabolismo de Ca, tanto em animais como no homem, bem como seu uso profilático na hipocalcemia do parto de vacas (WASSERMAN et al, 1976).

MORRIS (1982) afirma que as aves são resistentes ao quadro de intoxicação provocado pela *S. malacoxylon* em mamíferos, devido ao seu metabolismo próprio de cálcio e fósforo. A *S. m.* estimula a absorção de cálcio, o que aumentaria o ciclo de postura destas aves (WASSERMAN et al, 1976).

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 120 fêmeas de codornas fêmeas (*Coturnix coturnix japonica*). As aves foram divididas em 4 grupos (Tabela 1), cada um com 30 codornas, onde:

Grupo 1 - receberam ração para codornas em crescimento até a idade de 40 dias sem qualquer aditivo, após, foi fornecido ração para aves de postura adicionados 100mg da planta *Solanum malacoxylon* por ave/dia, até completar 500 dias do início do experimento.

Grupo 2 - receberam ração para codornas em crescimento até a idade de 40 dias sem adição de qualquer produto, após, receberam ração para postura até completar 365 dias, e após esta data foi fornecido junto à ração 100g da planta *Solanum malacoxylon* até completar 500 dias do início do experimento.

Grupo 3 - receberam ração inicial com 100g de *Solanum malacoxylon* por 40 dias, após este período, receberam ração de postura com 100g de *Solanum malacoxylon* até o fim do experimento (500 dias).

Grupo Controle - as aves receberam ração inicial comum até quarenta dias sem adição de qualquer produto e após receberam ração de poedeiras comum sem qualquer adição até o fim do experimento (500 dias).

EXPERIMENTO	RAÇÃO COMUM	RAÇÃO MAIS S.m.
GRUPO 1	ATÉ 40 DIAS	DE 40 DIAS ATÉ 500 DIAS
GRUPO 2	ATÉ 365 DIAS	DE 365 DIAS ATÉ 500 DIAS
GRUPO 3	NÃO RECEBE	DE 1 DIA ATÉ 500 DIAS
GRUPO CONTROLE	ATÉ COMPLETAR 500 DIAS	NÃO RECEBE

Tabela 1 – Delineamento experimental.

As aves receberam ração inicial para pintinhos, a de crescimento na recria e a específica para postura, sempre com água *ad libitum*. Foi utilizada ração comercial para codornas até o final do experimento. Foi utilizada ração comercial para codornas até o final do experimento. Esta ração atende as necessidades estimadas pelo NCR (National Research Council 1999), para codornas em postura. A ração foi fornecida à vontade, duas vezes ao dia, às 8:30h e às 16:30 horas. O programa de luz utilizado foi de 17 horas de luz/dia.

Ao final do experimento, sacrificadas as codornas, os fêmures foram removidos, congelados e feita a análise densitométrica utilizando-se a técnica de Absorção de Raios-x de Duas Energias (DEXA[®]) e consecutivo ensaio mecânico destrutivo ântero-posterior em flexão de três pontos com máquina de ensaio universal EMIC[®].

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores obtidos foram de Força máxima ($F_{max} = 50,09 \pm 19,84N$), conteúdo mineral ósseo (CMO = $0,23 \pm 0,07g$), Área ($1,23 \pm 0,13cm^2$) e densidade mineral óssea (DMO = $0,19 \pm 0,06g/cm^2$) para G1, F_{max} ($44,14 \pm 18,45N$), CMO ($0,23 \pm 0,06g$), Área ($1,26 \pm 0,17cm^2$) e DMO ($0,18 \pm 0,07g/cm^2$) para G2, F_{max} ($40,52 \pm 14,13N$), CMO ($0,22 \pm 0,05g$), Área ($1,34 \pm 0,19cm^2$) e DMO ($0,17 \pm 0,06g/cm^2$) para G3, e F_{max} ($36,99 \pm N$), CMO ($0,11 \pm 0,04 g$), Área ($1,37 \pm 0,12cm^2$) e DMO ($0,08 \pm 0,03g/cm^2$) para o Grupo Controle (Figuras 1, 2, 3 e 4).

A Análise estatística dos dados (ANOVA – Teste de Tukey-Kramer) registrou diferença considerada muito significativa entre os grupos em questão (F_{max} , $p=0,0138$; CMO, $p<0,0001$; Área, $p=0,0015$; DMO, $p<0,0001$).

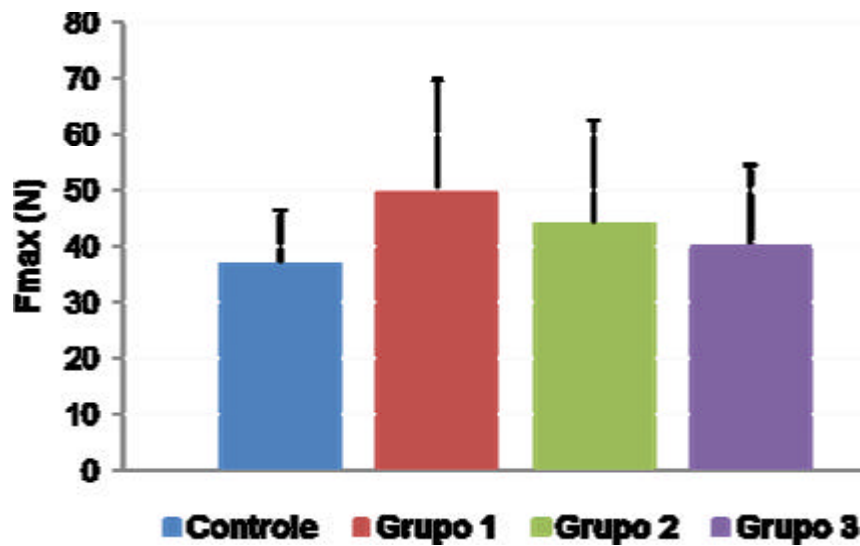


Figura 1. Valores médios de Força Máxima e respectivos Desvios Padrão.

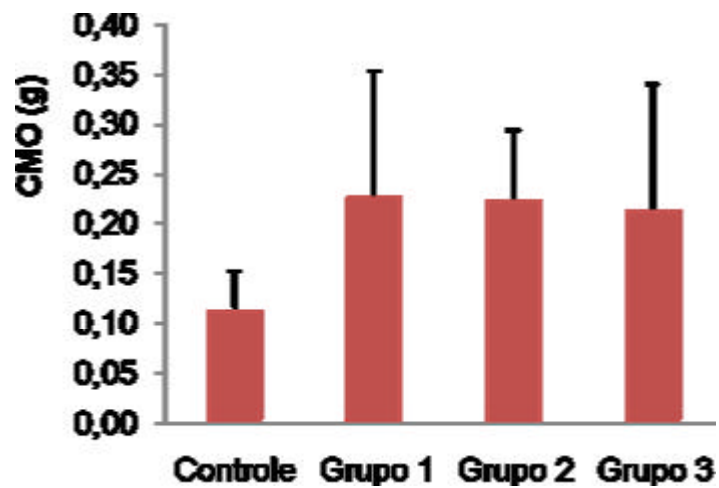


Figura 2. CMO médio e respectivos desvios padrão.

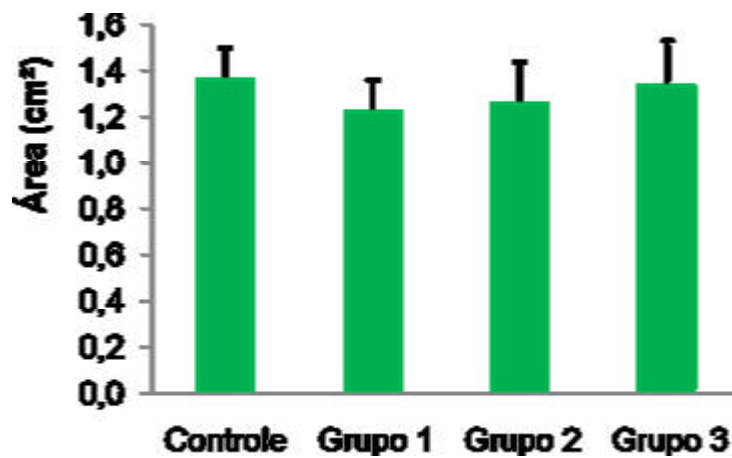


Figura 3. Valores médios de Área e seus respectivos desvios padrão.

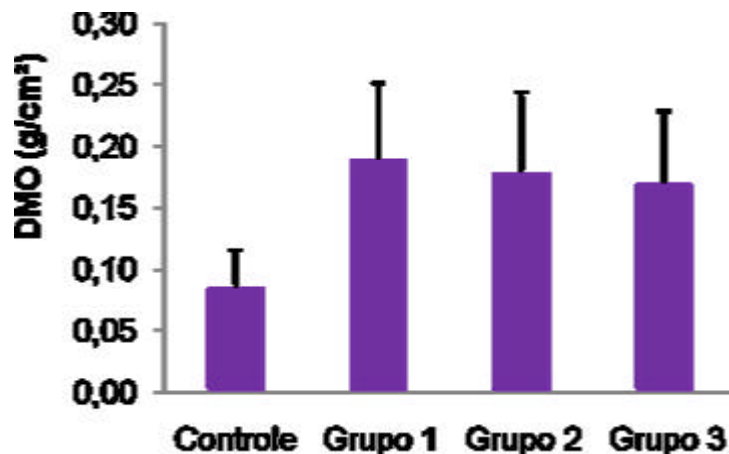


Figura 4. DMO médio e seus respectivos desvios padrão.

CONCLUSÃO

De acordo com as amostras obtidas e as análises feitas podemos concluir que a dieta com *Solanum malacoxylon* interfere na densidade mineral óssea dos fêmures de Codornas Japonesas (*Coturnix coturnix japonica*), o que comprova sua influência no metabolismo do cálcio.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAUNGARTNER, J. Japanese quail production breeding and genetics, **World's Poultry Science**, v. 50, n. 3, p. 228-235, 1994.

GUYTON, A. C.; HALL, J. E. **Tratado de Fisiologia Médica**, ed. 11, 2006.

JUNQUEIRA, L. C.; CARNEIRO, J. **Histologia Básica**, ed. 9, 1999.

MORRIS, K. M. L. Plant induced calcinosis: a review, **Veterinary Human Toxicology**, v. 24, n. 1, p. 34-48, 1982.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. Nutrient requirements of poultry, **Washington, D.C.: Board on Agriculture**, ed. 90, p. 44-45, 1994.

REIS, L. F. S. D. Codornizes, criação e exploração, Lisboa: Agros, p. 222, 1980.

TOKARNIA, C. H.; DOBEREINER, J.; PEIXOTO, P. V. Plantas tóxicas do Brasil, **Rio de Janeiro: Helianthus**, p. 310, 2000.

WASSERMAN, R. H.; HENIO, J. D.; HAUSSLER, M. R.; MCCAIN, T. A. Calcinogenic factor in *Solanum malacoxylon*: evidence that it is 1,25-dihydroxyvitamin D3 glycoside, **Science**, v. 194, n. 4267, p. 853-854, 1976.