Avaliação do L-Pidolato de Cálcio® sobre a densidade mineral óssea e resistência óssea de galinhas em postura comercial.

Henrique de Sousa Nogueira[1], Silvana Martinez Baraldi Artoni[2]

[1]Pós-Graduação em Zootecnia – FCAV/UNESP – Jaboticabal, SP. hdsn_zootec@yahoo.com.br.
[2]Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal- FCAV/UNESP de Jaboticabal, SP. smbart@fcav.unesp.br.

Resumo: Ao longo de anos a criação de galinhas para produção de ovos comerciais passou por um processo de intensificação tecnológica e comercial. Este sistema está sendo veementemente debatido pela comunidade científica, norteada por conceitos de bem-estar animal. Injúrias como fraturas de ossos decorrentes de traumatismos e deficiência alimentar podem provocar mobilização mineral que acarreta em fragilização da estrutura óssea. A partir de uma nova tecnologia chamada *Dual–energy X-ray absorptiometry* considerada uma técnica não invasiva permite investigar o melhor índice de sal que ativa o cálcio a ser fornecido visando identificar as características ósseas tais como composição e densidade mineral das aves. O L – Pidolato de Cálcio® é uma molécula precursora aminoácidos presentes no colágeno e proteínas carreadoras de cálcio. Utilizou-se 480 galinhas poedeiras da linhagem comercial Hy-Line W36, White, durante o período de 57 a 69 semanas de idade; distribuídas em delineamento em bloco ao acaso. Foram testados 10 tratamentos distribuídos em esquema fatorial cruzado 2 ×5, com oito repetições de seis aves cada. Para compor as dietas experimentais foram utilizadas duas dietas basais, denominadas Dieta Basal Normal (DBN) composta por níveis normais de prolina e arginina e Dieta Basal Reduzida (DBR) composta por níveis reduzidos de prolina e arginina. Às dietas DBN e DBR foram acrescentados, 0 150, 300, 450 e 600 g de L-Pidolato de Cálcio® por tonelada de ração, constituindo assim os 10 tratamentos a serem avaliados. Foram avaliados a densidade mineral, a composição mineral e a resistência ósseas das aves. Comparativamente às dietas DBN e DBR, foi utilizada uma dieta denominada controle (DC) e diferente da DBN. A densidade mineral óssea (DMO) e composição mineral óssea (CMO) diferiram na dieta ($P<0.05$) e na interação dietas*níveis ($P<0,05$) de L- Pidolato de Cálcio®. A DBR teve valores inferiores à DBN. Observou-se que a inclusão de 300 g/ton do L-Pidolato de Cálcio® em dietas reduzidas, proporcionou maior DMO das aves, em relação àquelas que foram alimentadas com dietas normais contendo o mesmo nível de inclusão do aditivo. A inclusão de 300 g de L-Pidolato de Cálcio® por tonelada de ração em dietas reduzidas em prolina e arginia melhora a DMO e consequentemente, evita perdas minerais ósseas e injúrias em galinhas criadas em sistemas intensivos, contribuindo em parte com as "cinco liberdades" propostas para que as aves tenham assegurado seu bem-estar.

Palavras-chave: cálcio, injúrias e poedeiras.

Os autores deste trabalho são os únicos responsáveis por seu conteúdo e são os detentores dos direitos autorais e de reprodução. Este trabalho não reflete necessariamente o posicionamento oficial da Sociedade Brasileira de Biometeorologia (SBBiomet).

The authors of this paper are solely responsible for its content and are the owners of its copyright. This paper does not necessarily reflect the official position of the Brazilian Society of Biometeorology (SBBiomet).

DOI: 10.6084/m9.figshare.5193538

Introdução

Ao longo de anos a criação de galinhas para produção de ovos comerciais passou por um processo de intensificação tecnológica e comercial. A forma tal como as aves de postura e os animais de produção são criados, tornou-se uma questão veemente debatida pela comunidade científica, norteada por conceitos de bem-estar animal, considerado por Broom (1991) como uma característica inerente ao animal. Em concordância com essa preocupação, em 2009 foi revisto pelo conselho de bem-estar de animais de fazenda as chamadas "cinco liberdades" que se tornaram a base para que se assegure o bem-estar dos animais.

Das liberdades propostas, algumas nem sempre são praticadas pelas aves, como estarem livres de doença, dor e injúrias. O não cumprimento dessa liberdade deve-se a vários fatores como a idade, o tipo de sistema de criação adotado, o tipo de nutrição fornecida, a densidade populacional do sistema, porém, a injúria pode ser inerente ao estado fisiológico visto que, as aves possuem capacidade de mobilizar mineral ósseo para a formação da casca do ovo podendo desencadear fragilização da estrutura óssea (ALMEIDA PAZ et al., 2009).

A perda progressiva de osso cortical ao longo do período de postura pode implicar em diminuição da espessura do osso cortical, de ossos longos como úmero, fêmur e tibiotarso, e consequentemente na sua resistência e sua densidade mineral (OLGUN & AYGUN, 2016).

Para mensurar essas características ósseas, são feitas análises com o animal e ossos para verificar a qualidade óssea. São utilizados métodos nos quais as aves são eutanaziadas para remoção dos ossos longos e quantificação da resistência óssea em Newtons (N) e densidade mineral óssea. Atualmente tem-se usado uma tecnologia muito aceita chamada *Dual–energy X-ray absorptiometry*,ferramenta usada para acompanhar a integridade esquelética da ave viva (HESTER, P. Y. et al., 2004).

Ao longo da vida produtiva de aves poedeiras, geralmente há ocorrência de perda mineral óssea, para sustentar o elevado potencial de produção de ovos, portanto, faz-se necessário a busca por estratégias que minimizem essa perda e promovam a persistência da postura, mantendo a saúde corporal das aves. O L- Pidolato de Cálcio® é um sal solúvel em água que pode ser administrado às aves via água de bebida ou ração. Este sal é percursor direto dos aminoácidos arginina e prolina, os quais são importantes para o organismo por serem essenciais para a síntese de proteínas transportadoras de cálcio e para a síntese de colágeno, além de disponibilizar íons Ca^{2+} para o animal (VILELLA, 2016). Dessa forma, esse trabalho objetivou avaliar a utilização de L – Pidolato de Cálcio® em dietas para aves de postura sobre a qualidade óssea, às 69 semanas de idade.

Material e Métodos

Foi realizado um experimento no Laboratório de Ciências Avícolas, da FCAV/UNESP, Campus de Jaboticabal/SP, utilizando 480 galinhas poedeiras da linhagem comercial Hy-Line W36, White, durante o período de 57 a 69 semanas de idade; distribuídas em delineamento em bloco ao acaso. Foram testados 10 tratamentos (Tabela 1) distribuídos em esquema fatorial cruzado 2×5, com oito repetições de seis aves cada, resultando em 80 unidades experimentais e 1 tratamento denominado controle com seis por unidade experimental e oito repetições, totalizando 528 aves.. Foram utilizados quatro blocos casualizados, com duas repetições por bloco, de acordo com as faixas de peso.

Para compor as dietas experimentais, foram processadas primeiramente, duas dietas basais, sendo uma denominada Dieta Basal Normal (DBN), com nível normal em prolina e arginina e outra denominada Dieta Basal Reduzida (DBR), com nível reduzido em prolina e arginina. Em seguida, às essas duas dietas foram acrescidos os níveis crescentes, 0 150, 300, 450 e 600 g/ton, de L – Pidolato de Cálcio®, totalizando as 10 dietas experimentais, respeitando a ordem crescente dos mesmos para evitar contaminações cruzadas. As dietas basais foram formuladas segundo as exigências de Rostagno et al. (2011), exceto para o nível de prolina e arginina na DBR. Comparativamente às dietas DBN e DBR, foi utilizada uma dieta denominada controle (DC) e diferente da DBN com níveis nutricionais seguindo a as recomendações de Rostagno et al. (2011).

O ensaio foi conduzido em galpão convencional equipado com comedouro tipo calha, bebedouro tipo *nipple*, termohigrômetros e ventiladores. As aves receberam água ração *ad libitum* e foram arraçoadas duas vezes ao dia, às 8:00 e às 16:00 horas. A produção de ovos no período de 51 a 55 semanas foi controlada, para uniformizar a produção de ovos das aves nas unidades experimentais. Na 56ª semana as aves foram pesadas e distribuídas nas respectivas unidades experimentais, padronizando-as por peso.

Oito destas aves foram eutanasiadas com CO_2 para compor o tratamento controle (T zero) as quais se alimentaram de uma dieta padrão e obtido o valor médio para os parâmetros de resistência óssea. Na

57ª semana de idade, as aves foram submetidas aos tratamentos e na 69ª semana de idade, oito aves de cada tratamento, também foram eutanasiadas utilizando CO_2 para obter os valores médios de densidade e resistência óssea.

Tabela 1 Identificação dos tratamentos.

Tratamentos	Descrição
T1	Dieta Basal Normal (DBN) contendo 1,0 g de prolina / kg de ração
T2	DBN + 150 g/ton de L-Pidolato de Cálcio®
T3	DBN + 300 g/ton de L-Pidolato de Cálcio®
T4	DBN + 450 g/ton de L-Pidolato de Cálcio®
T5	DBN + 600 g/ton de L-Pidolato de Cálcio®
T6	Dieta Basal Reduzida (DBR) contendo 0,6 g de prolina / kg de ração
T7	DBR + 150 g/ton de L-Pidolato de Cálcio®
T8	DBR + 300 g/ton de L-Pidolato de Cálcio®
T9	DBR + 450 g/ton de L-Pidolato de Cálcio®
T10	DBR + 600 g/ton de L-Pidolato de Cálcio®

O programa de luz adotado foi de 17 horas de luz natural e 7 de luz artificial. A temperatura e umidade no interior do galpão tiveram suas máximas e mínimas monitoradas diariamente por termo higrômetros posicionados à altura das aves.

Características avaliadas:

Densitometria óssea: Foi realizada a análise densitométrica da ave por completa e dos tibiotarsos das aves submetidas aos diferentes tratamentos utilizando um densitómetro da Hologic do Brasil, do Laboratório de Densitometria da Unesp de Jaboticabal. As imagens do referido aparelho foram analisadas com o auxílio de um software para animais de pequeno porte do próprio equipamento. Para isso as aves foram eutanasiadas com CO2 e colocadas, individualmente, sobre a plataforma do equipamento, em decúbito dorsal fazendo um escaneamento total da ave.

Resistência óssea

Foi utilizado o tibiotarso direito das aves dos respectivos tratamentos para a realização da resistência óssea. Os dados de resistência óssea foram obtidos pela análise da força necessária para cisalhar os ossos, expressa em Newton (N). O método de análise de resistência consistiu de ensaios de flexão em três pontos do equipamento Instron Emic 23-5S, acoplada ao programa computacional BlueHill® LE versão 3.72. Este programa forneceu os valores de resistência óssea (N), flexão máxima (mm) e rigidez (N/m), enquanto que o valor de flexão de ruptura foi calculado pela razão entre a resistência e a rigidez ósseas.o valor da resistência óssea pelo valor de rigidez. O aparelho foi regulado para permitir que o vão livre da diáfise fosse igual a 6 cm para todos os ossos, pois este valor corresponde ao espaçamento máximo possível entre os apoios para o menor osso encontrado. A pré-carga utilizada foi de 5 N, o tempo de acomodação de 5 segundos, a velocidade de aplicação de carga de 5 mm/min e célula de carga de até 50 Kg. A análise foi realizada no Laboratório de Densitometria óssea da FCAV - UNESP em Jaboticabal.

Os valores obtidos foram comparados entre as duas idades das poedeiras e entre os tratamentos da última semana. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo procedimento General Linear Model (GLM) do programa SAS® (SAS 9.4 Institute, 2012)

Resultados e Discussões

Os escaneamentos das aves inteiras apresentaram diferenças significativas nos valores de densidade mineral óssea (DMO) e composição mineral óssea (CMO). Essa diferença foi devida à dieta ($P<0.05$) e à interação nível de L- Pidolato de Cálcio®*dieta ($P<0.05$), respectivamente (Tabela 2). Para CMO, as dietas deficientes em prolina e arginina proporcionaram valores inferiores às dietas com níveis normais de prolina e arginina, pondo em prova o sal testado de acordo com as pressuposições de Vilella

(2016). Observou-se pior resultado para a DMO com o fornecimento da dieta basal reduzida em prolina e arginina, sem a suplementação do L-Pidolato de Cálcio®.

Para a inclusão de L-Pidolato de Cálcio®, no nível de 300 g/ton na dieta basal reduzida, observou melhora da DMO. Resultado esse, corroborando com Vilella (2016) no aumento da disponibilidade de cálcio, facilitando e melhorando a assimilação desse mineral no organismo da ave. Remy (2007) recomendou níveis entre 150 a 1200 g/ton desse sal para melhoria na produção de ovos sem prejudicar a estrutura óssea. Pode-se observar, também diferença significativa dos blocos os quais remetem ao peso das aves (não apresentados) o que implica em um peso maior dos ossos (SPARKE, A. J. et al., 2002) o que faz aumentar a relação DMO.

Tabela 1 Valores de conteúdo mineral ósseo (CMO) e densidade mineral óssea (DMO) de poedeiras tratadas com dieta basal, normal e reduzida, suplementadas com diferentes níveis de L - Pidolato de Cálcio® na ração.

Tratamento	Dieta	Nível (g/ton)	CMO (g)	DMO (g/cm^2)
T1	Normal	0	34,28	0,1801^{A}
T2	Normal	150	31,88	0,1629
T3	Normal	300	31,60	0,1651^{a}
T4	Normal	450	33,00	0,1735
T5	Normal	600	29,68	0,1556
T6	Reduzida	0	29,68	0,1556^{B}
T7	Reduzida	150	29,11	0,1624
T8	Reduzida	300	33,21	0,1815^{b}
T9	Reduzida	450	28,66	0,1594
T10	Reduzida	600	29,17	0,1636
	Dieta Normal		32,09 A	0,1674
	Dieta Reduzida		29,97 B	0,1645
	Fatores		P -Valor	
	Bloco		<,0001**	0,0305*
	Nível		0,6095	0,7082
	Dieta		0,0102*	0,3447
	Nível x Dieta		0,3295	0,0194*
	CV (%)		14,17	9,85

*Significativo ao valor de 5% de probabilidade pelo teste F; **Significativo ao valor de 1% de probabilidade pelo teste F; Médias seguidas de letras maiúsculas diferem entre si com probabilidade de 5% pelo teste de Tukey; Médias seguidas de letras minúsculas diferem entre si com probabilidade de 5% pelo teste de Tukey.

Na tabela 3 podemos observar diferença (P<0,05) entre os animais que se alimentaram da dieta controle e aqueles dos grupos alimentados com dietas normais e reduzidas. As aves do grupo controle apresentaram melhor resistência óssea em relação àquelas que foram submetidas aos diferentes tratamentos, podendo explicar a perda óssea devido ao fornecimento de rações deficientes em aminoácidos, principalmente com o aumento da idade das aves.

Tabela 2 Resistência óssea (RO) de tibiotarsos de galinhas poedeiras com 69 semanas de idade alimentadas com níveis de L Pidolato de Cálcio®.

Dietas	RO (N*)
Dieta Controle (DC)	129,18 A
Dieta Basal Normal (DBN)	110.97 B
Dieta Basal Reduzida (DBR)	113.63 B
CV (%)	14,76

*Unidade de medida de força em Newton. Médias seguidas de letras maiúsculas diferem entre si com probabilidade de 5% pelo teste de Dunnett.

Conclusão

A inclusão de 300 g de L-Pidolato de Cálcio® por tonelada de ração em dietas reduzidas em prolina e arginina melhora a DMO e consequentemente, evita perdas minerais ósseas e possíveis injúrias em galinhas criadas em sistemas intensivos, contribuindo em parte com as "cinco liberdades" propostas para que as aves tenham assegurado seu bem-estar.

Referências

Almeida Paz ICL, Mendes AA, Balog A, Komiyama CM, Takahashi SE, Almeida ICL Garcia EA, Vulcano LC, Ballarin AW, Silva MC Silva KFG (2009) Efeito do cálcio na qualidade óssea e de ovos de poedeiras. Archivos de zootecnia, 58:173-183. issn: 00040592

Broom, DM (1991). Animal welfare: concepts and measurement. Journal of animal science, 69:4167-4175.

Hester PY, Schreiweis MA, Orban JI, Mazzuco H, Kopka MN, Ledur MC, Moody DE (2004) Assessing bone mineral density in vivo: dual energy X-ray absorptiometry. Poultry science, 83:215-221. doi: 0.1093/ps/83.2.215

Olgun O, Aygun A (2016) Nutritional factors affecting the breaking strength of bone in laying hens. World's Poultry Science Journal 72:821-832. doi: 10.1017/S0043933916000696

Rémy L (2007) Composición para aves de corral ponedoras que contiene L-pidolato de cálcio. Venta de fascículos: Oficina Española de Patentes y Marcas. Pº de la Castellana, 75 – 28071 Madri. Disponível em: http://www.espatentes.com/pdf/2265686_t3.pdf. Acesso em: 14 maio. 2017

Sas institute (2014) Base SAS 9.4 Procedures Guide

Rostagno, HS, Albino, LFT; Donzele, JL.; Gomes, PC.; Oliveira, RF, Lopes, DC, Ferreira, AS, Barreto, SLT (2005). Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais. Viçosa, Brasil.

Sparke AJ, Sims T. J, Avery NC, Bailey AJ, Fleming RH, Whitehead CC (2002) Differences in composition of avian bone collagen following genetic selection for resistance to osteoporosis, British Poultry Science, 43:127-134, DOI: 10.1080/00071660120109962

Vilella, J (2016) L pidolato de calcio es más que una fuente de calcio altamente disponible. Tecnologia & Vitaminas. http://www.tecnovit.net/noticias-tecnovit/pidolato-de-calcio. Acesso em: 20 mar. 2017.