

## POEDEIRAS EM SEGUNDO CICLO PRODUTIVO ALIMENTADAS COM DIFERENTES NÍVEIS DE CÁLCIO: BIOMETRIA DE ÓRGÃOS DIGESTIVOS

Debora Fonteles Lima<sup>1</sup>, Silvana Cavalcante Bastos Leite<sup>2</sup>, Angelica Maria Angelim<sup>3</sup>, Angefferson Bento Evangelista<sup>4</sup>, Claudia Goulart de Abreu<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Mestrado em Zootecnia, CCAB, UVA. E-mail: [deborafonteleslima@gmail.com](mailto:deborafonteleslima@gmail.com)

<sup>2</sup>Orientadora, CCAB, UVA. E-mail: [silvanabastos2000@yahoo.com.br](mailto:silvanabastos2000@yahoo.com.br)

<sup>3</sup>Mestrado em Zootecnia, CCAB, UVA. E-mail: [angelicasilveira12@hotmail.com](mailto:angelicasilveira12@hotmail.com)

<sup>4</sup>Graduação em Zootecnia, CCAB, UVA. E-mail: [angefferson.bento6@gmail.com](mailto:angefferson.bento6@gmail.com)

<sup>5</sup>Docente/pesquisadora, CCAB, UVA. E-mail: [goulart\\_claudia@uvanet.br](mailto:goulart_claudia@uvanet.br)

**Resumo:** Para obter adequado desenvolvimento e produção, precisa-se atender as exigências nutricionais das aves, principalmente de cálcio. Objetivou-se avaliar o efeito de diferentes níveis de cálcio e de duas granulometrias de calcário sobre a biometria dos órgãos digestivos de poedeiras. O experimento foi conduzido na fazenda da Universidade durante 4 períodos de 28 dias. Foram selecionadas 324 poedeiras. Utilizou-se um delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 3 x 2 (3 níveis de Cálcio e 2 granulometrias de calcário), totalizando 6 tratamentos com 6 repetições. Avaliou-se a biometria dos órgãos digestivos. Os dados foram submetidos à ANOVA e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5%. Não houve interação entre os fatores, entretanto houve efeito dos níveis de cálcio e das granulometrias, melhorando o percentual de fígado e pâncreas, respectivamente. Conclui-se que o nível 4,3% de cálcio aumenta o percentual do fígado e o calcário fino aumenta o percentual do pâncreas.

**Palavras-chave:** Calcário, Granulometria, Fontes de cálcio, Saúde gastrointestinal, Postura.

### INTRODUÇÃO E OBJETIVO(S)

No agronegócio, a avicultura de postura representa importante alicerce para a economia brasileira. Segundo o relatório da ABPA (2023), foram produzidos 52,068 bilhões de unidades de ovos em 2022, o que gerou uma receita bruta de mais de 20 bilhões de reais. Isto deve-se, em grande parte, a longos anos de estudo em melhoramento genético de linhagens comerciais, os quais proporcionaram aves com alto potencial produtivo. Concomitante, as aves tornaram-se mais exigentes nutricionalmente, o que demanda maior atenção ao manejo nutricional das mesmas (Oliveira et al., 2020).

Considerando que os ingredientes base da dieta de poedeiras (milho e farelo de soja), sozinhos, não conseguem atender as exigências nutricionais dos minerais. Assim, surge a necessidade de suplementação através de compostos orgânicos, sendo o mais comum o calcário, possivelmente por sua abundância e baixo custo (Albuquerque et al., 2017). Como essas fontes de cálcio variam conforme o tamanho da partícula e a solubilidade, as diferentes granulometrias podem influenciar a disponibilidade deste mineral (Araújo et al., 2011).

Além disso, para que as aves apresentem bom aproveitamento dos ingredientes da dieta é preciso garantir a saúde do trato gastrointestinal. Do contrário, os alimentos ingeridos, ainda que tenham excelente qualidade, serão eliminados sem a efetiva absorção dos nutrientes, decorrendo em baixo desempenho e produtividade (Souza et al., 2020).

Existem poucos registros na literatura determinando as exigências nutricionais de cálcio e fósforo para aves em segundo ciclo. No manual de manejo da linhagem Lohmann LSL Lite (2016), as recomendações nutricionais de cálcio foram estipuladas para aves acima de 65 semanas de idade, apesar de na prática esses animais serem levados até próximo de 100 semanas através do uso de muda forçada.

Sabe-se que, com o avançar da idade e a mudança nas exigências devido ao melhoramento constante das linhagens, a demanda de cálcio no organismo das aves sofre variação (Oliveira e Oliveira, 2013). Portanto, faz-se necessário a realização de estudos que envolvam níveis de cálcio e granulometria de calcários mais adequadas. Nessa perspectiva, objetivou-se avaliar o efeito de diferentes níveis dietéticos de cálcio e duas granulometrias de calcário sobre a biometria de órgãos digestivos de poedeiras em segundo ciclo produtivo.

## MATERIAL E MÉTODOS

Todos os procedimentos realizados durante o experimento foram submetidos e aprovados à Comissão de Ética do Uso de Animais (CEUA) com protocolo de número 001.06.021.UVA.504.03.

O experimento foi realizado no setor de postura da Fazenda Experimental da - UVA, em Sobral – CE, durante 112 dias, os quais foram distribuídos em 4 períodos de 28 dias. Utilizou-se 324 poedeiras da linhagem Lohmann LSL Lite com 113 semanas de idade, pesando  $1,693 \pm 0,092$  kg, produzindo  $68,6 \pm 7,66\%$  de ovos, sem a realização de muda forçada.

Adotou-se um delineamento experimental inteiramente casualizado, em esquema fatorial  $3 \times 2$  (3 níveis de cálcio, sendo 4,3; 4,4 e 4,5% e 2 granulometrias de calcário por meio de diâmetro geométrico (DGM), classificadas como fina DGM 0,222 mm e grossa DGM 3.332 mm), totalizando 6 tratamentos, com 5 repetições com 9 animais por unidade experimental. Os tratamentos encontram-se descritos a seguir: T1= 4,3% de cálcio + 100% de calcário fino; T2= 4,4% de Cálcio + 100% de calcário fino; T3= 4,5% de cálcio + 100 % de calcário fino; T4= 4,3% de cálcio + 100% de calcário grosso; T5= 4,4% de cálcio + 100% de calcário grosso; T6= 4,5% de cálcio + 100 % de calcário grosso. As rações foram isonutrientes e isoenergéticas.

Ao final do experimento de campo foram eutanasiadas 30 aves, sendo 5 aves por tratamento, pelo método universal de deslocamento cervical conforme Resolução Normativa nº 37/2018 – (CONCEA) e destas foram retirados os órgãos digestivos para a realização das análises biométricas. Estes órgãos foram pesados em balança de precisão de 0,01g e todos os dados de peso foram expressos em porcentagem do peso corporal através da fórmula: Peso relativo do órgão = (peso do órgão / peso vivo) x 100.

Os dados foram submetidos à análise de variância ANOVA e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, considerando-se o modelo fatorial em que foram incluídos os efeitos dos tratamentos níveis de cálcio e granulometrias de calcários e da interação entre os fatores.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve interação entre os fatores para as variáveis biométricas, mas foi observado efeito individual dos fatores. Os percentuais do proventrículo, moela, intestino e comprimento de intestinos não foram influenciados pelos tratamentos. No entanto, o percentual de fígado foi influenciado pelo nível de cálcio, apresentando maior percentual nos tratamentos que continham 4,3% de cálcio e menor percentual nos tratamentos que continham 4,4% deste. Já os tratamentos que continham 4,5% de cálcio não diferiram dos demais. Já o percentual de



pâncreas foi influenciado pelas granulometrias dos calcários, apresentando maior percentual quando se utilizou calcário de granulometria fina nas dietas.

**Tabela 1.** Peso relativo dos órgãos digestivos e comprimento de intestinos de poedeiras em segundo ciclo produtivo alimentadas com dietas contendo diferentes níveis de cálcio dietético e de duas granulometrias de calcário

Fatores	Variáveis					
	Provent. (%)	Moela (%)	Fígado (%)	Pâncreas (%)	Intestino (%)	Comprimento Intest. <sup>3</sup> (cm)
<b>Níveis de Ca</b>						
4,3 %	0,37	1,15	2,98A	0,18	2,75	149,50
4,4%	0,39	1,28	2,51B	0,21	2,80	150,90
4,5%	0,36	1,15	2,77AB	0,20	2,57	152,10
<b>Granulometria</b>						
Fina	0,39	1,23	2,87	0,22A	2,84	151,73
Grossa	0,36	1,16	2,64	0,19B	2,57	149,93
CV <sup>1</sup> (%)	12,74	10,48	13,11	13,94	13,36	6,96
Média	0,37	1,19	2,75	0,20	2,71	150,83
<b>ANOVA<sup>2</sup></b>		<b>p-value</b>				
Níveis de Ca	0,3884	0,0579	0,0239	0,0786	0,3715	0,8586
Granulometria	0,1083	0,1056	0,0923	0,0243	0,0577	0,6432
N x G	0,1865	0,0518	0,2516	0,1578	0,8843	0,9269

<sup>1</sup>CV – Coeficiente de variação;<sup>2</sup>- ANOVA-Análise de variância; <sup>3</sup>-Comprimento de intestino; <sup>A, B</sup> Medias seguidas por letras maiúsculas diferentes na mesma coluna diferem entre si pelo teste de Tukey 5% de probabilidade.

A morfologia e fisiologia do sistema gastrintestinal das aves pode ser influenciada pelo tipo de dieta fornecida, desta forma, a análise biométrica dos órgãos digestivos permite identificar alterações provenientes do manejo nutricional ao qual as aves foram submetidas (Farias et al., 2019). Alterações nos órgãos digestivos, principalmente proventrículo, moela e intestinos eram esperadas em virtude da granulometria mais grossa do calcário utilizado, pois participam diretamente no processo de digestão e se adaptam rapidamente às condições bromatológicas e estruturais da dieta (Svihus, 2014), mas estes órgãos não foram influenciados pelos tratamentos.

A principal ligação entre níveis de Ca e o fígado consiste na ação da vitamina D. Esta é metabolizada no fígado e é essencial para a absorção intestinal de Ca. Dessa forma, o menor nível de Ca utilizado pode ter sido estímulo para o aumento na absorção intestinal por intermédio da vitamina D através de transporte ativo, assim será absorvido mesmo quando a concentração de cálcio no intestino é baixa. Do contrário, quando a concentração de cálcio é maior, a absorção ocorre por transporte passivo, seguindo o fluxo do gradiente de concentração (Molina, 2014). Isso provavelmente ocasionou uma pressão sobre o fígado, levando ao aumento



UNIVERSIDADE ESTADUAL  
VALE DO ACARAÚ

Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação - PRPPG



**CEARÁ**  
GOVERNO DO ESTADO  
SECRETARIA DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA  
E EDUCAÇÃO SUPERIOR

no peso relativo desse órgão com o nível de 4.3% de Ca dietético.

A granulometria do calcário utilizado na alimentação das aves pode influenciar o peso deste mediante a sua capacidade de afetar a digestibilidade e absorção de nutrientes. Esperava-se que os tratamentos contendo calcário de granulometria grossa desencadeasse maior peso do pâncreas devido ao maior esforço para ser digerido (Xavier et al., 2015), estimulando maior secreção de enzimas pancreáticas, o que poderia causar uma sobrecarga nesse órgão, provocando assim aumento do seu peso. Entretanto, isso não foi observado.

Resultados diferentes foram encontrados por Pacheco et al. (2022) ao avaliarem os níveis de cálcio (3,8, 4,0 e 4,2%) e duas granulometrias de calcário (0,222 e 1,922 mm) em poedeiras leves, em que constataram que as variáveis biométricas não foram influenciadas pelos tratamentos, concluindo que quaisquer níveis e granulometrias podem ser utilizadas sem causar interferência na biometria dos órgãos digestivos.

## CONCLUSÃO

Conclui-se que, o nível de 4,3% de cálcio melhora o peso relativo do fígado e o calcário de granulometria fina aumenta o peso do pâncreas de poedeiras em segundo ciclo produtivo.

## AGRADECIMENTOS

À Deus, à Lohmann Brasil, à FUNCAP e ao PBPU pelo apoio financeiro.

## REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, L. N. D. **Suplementação da dieta de frangos com calcários extraídos de jazidas da região semiárida do nordeste brasileiro**. 2017. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal da Paraíba, Areia, PB, 2017. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/297212648.pdf>. Acesso em: 15 out. 2023.

ARAÚJO, J. A. *et al.* Effect of the levels of calcium and particle size of limestone on laying hens. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 5, p. 997-1005, 2011. Doi: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982011000500009>. Acesso em: 15 out. 2023

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL - ABPA. Relatório anual, 2023. Disponível em: <https://abpa-br.org/wp-content/uploads/2023/04/Relatorio-Anual-2023.pdf>. Acesso em: 16 out. 2023.

CONCEA – Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal. Normativas do CONCEA. **Diretrizes da Prática de Eutanásia**. Resolução Normativa n. 37, 2018. Disponível em: [https://ceua.ufes.br/sites/ceua.ufes.br/files/field/anexo/resolucao-normativa-n-37-diretriz-da-pratica-de-eutanasia\\_site-concea\\_0.pdf](https://ceua.ufes.br/sites/ceua.ufes.br/files/field/anexo/resolucao-normativa-n-37-diretriz-da-pratica-de-eutanasia_site-concea_0.pdf). Acesso em: 19 out. 2023.

FARIAS, M. R. S *et al.* Organic minerals with different chemical characteristics in diets for Hy-Line White laying hens: performance, biometry of digestive organs, and bone quality. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 48, p. 03-08, 2019. Doi: <https://doi.org/10.1590/rbz4820170329>. Acesso em: 17 out. 2013.



UNIVERSIDADE ESTADUAL  
VALE DO ACARAÚ

Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação - PRPPG



**CEARÁ**  
GOVERNO DO ESTADO  
SECRETARIA DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA  
E EDUCAÇÃO SUPERIOR

LOHMANN LSL LITE. Lohmann do Brasil. 2016. **Manual da linhagem: Poedeiras Comerciais Lohmann LSL Lite**. Disponível em://ltz.com.br/guia-manejo. Acesso em: 14 out. 2023.

MOLINA, E. P. **Fisiologia Endócrina**. 4.ed. Porto Alegre, RS: AMGH, 2014.

OLIVEIRA, B. L.; OLIVEIRA, D. D. **Qualidade e tecnologia de ovos**. Lavras: UFLA, 224 P, 2013.

OLIVEIRA, H. F. *et al.* Fatores intrínsecos a poedeiras comerciais que afetam a qualidade físico-química dos ovos. **Pubvet**, v. 14, n. 3, a529, p. 1-11, 2020. Doi: <https://doi.org/10.31533/pubvet.v14n3a529.1-11>. Acesso em: 16 out. 2023.

PACHECO, D. B. *et al.* Different Calcium Levels and Two Limestone Granulometries in the Diet of Laying Hens: Performance and Bone Characteristics. **Brazilian Journal of Poultry Science**, v. 24, p. eRBCA-2020-1364, 2022. Doi: <https://doi.org/10.1590/1806-9061-2020-1364>. Acesso em: 15 out. 2023.

SOUZA, C. S. *et al.* Importance of intestinal health in broilers. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 3, p. e86932475-e86932475, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i3.2475>. Acesso em 18 out. 2023.

SVIHUS, B. Function of the digestive system. **Journal of Applied Poultry Research**, v. 23, n. 2, p. 306-314, 2014. <https://doi.org/10.3382/japr.2014-00937>. Acesso em: 18 de out de 2023.

VELLOSO, F. *et al.* **Importância do microbioma para o pâncreas**. In: FAINTUCH, Joel (Org.). Microbioma, disbiose, probióticos e bacterioterapia. 1. ed. São Paulo, SP: Editora manole., 2017. p. 3-11. Disponível em: [europepmc.org/article/med/339031441](https://europepmc.org/article/med/339031441). Acesso em: 17 out. 2023.

XAVIER R. P. S. *et al.* Tamanhos de partículas de calcário e regimes de iluminação na qualidade de ovos e ossos de galinhas poedeiras. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 50, n. 8, p. 718-725, 2015. Doi: <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2015000800010>. Acesso em: 17 out. 2023.