

**ALGA CALCÁRIA NA DIETA DE CODORNAS JAPONESAS MELHORA A
ESPESSURA DA CASCA DOS OVOS**

**Rafael dos Santos Badeca,
Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD),
rafaelsantosbadeca@hotmail.com**

**Jean Kaique Valentim,
Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD),
kaique.tim@hotmail.com**

**Rodrigo Garófallo Garcia,
Universidade Federal da Grande Dourado (UFGD),
rodrigogarcia@ufgd.edu.br**

**Bruna de Souza Eberhart,
Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD),
brunasouzae@hotmail.com**

**Felipe Cardoso Serpa
Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD),
Felipe.c.serpa@gmail.com**

**Cláudia Marie Komiyama
Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD),
claudiakomiyama@gmail.com**

**Deivid Kelly Barbosa
Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD),
dkellybarbosa@gmail.com**

**Bruna Barreto Przybulinski
Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD),
bruna-b@hotmail.com**

RESUMO

Na produção animal a busca por ingredientes para as rações que melhoram a qualidade dos produtos e diminuem os custos produtivos é essencial. Objetivou-se com este trabalho avaliar a substituição de fonte de cálcio inorgânico por orgânico (alga calcária) na dieta de codornas japonesas. O ensaio foi realizado no setor de coturnicultura da UFGD, utilizando 120 codornas japonesas distribuídas em delineamento experimental inteiramente casualizado, com 4 tratamentos, 10 %, 20% e 30% de alga calcária em substituição ao carbonato de cálcio. Os parâmetros de qualidade dos ovos foram submetidos à análise de regressão linear e quadrática ao nível de 5%. Para a qualidade de ovos, a inclusão de alga calcária apresentou efeito quadrático para as variáveis, peso médio do ovo, altura de albúmen e peso de albúmen. Com relação à espessura de casca e força de ruptura houve efeito linear crescente para os níveis

utilizados, quanto maior o nível de alga calcária na dieta, maior a espessura e a força aplicada para quebrar a casca. A inclusão de 15% de alga calcária em dieta de codornas japonesas resulta em ovos mais pesados e quando se adiciona até 30% ocorre aumento da espessura de casca e maior resistência à quebra.

Palavras-chave: cálcio; coturnicultura; farinha de rocha; minerais orgânicos.

1 INTRODUÇÃO

O interesse pela coturnicultura tem aumentado nos últimos anos, principalmente pelo crescimento produtivo devido a avanços no melhoramento genético, nutrição, manejo, equipamentos e tecnificação da produção (LONDERO, 2019). O ovo, que é o principal produto deste tipo de produção, é uma fonte de proteína animal de alto valor biológico.

Dentre os nutrientes que são importantes na nutrição de codornas de postura, têm-se os minerais, que são essenciais para o desenvolvimento animal, sendo o cálcio o principal mineral atuante no bom desempenho das aves poedeiras, devido a sua exigência na formação da casca do ovo, já que a parte mineral da casca é composta por 98,2% de carbonato de cálcio; 0,9% de carbonato de magnésio; e 0,9% de fosfato de cálcio (CARLOS et al., 2011).

Os minerais utilizados na alimentação animal podem ser de origem inorgânica (rochas) ou orgânica (farinha de ossos, conchas e algas), sendo as fontes de cálcio oriundas de rochas, como o calcário e o fosfato bicálcico as mais utilizadas na alimentação animal por terem menor custo e maior disponibilidade (MELO e MOURA, 2009). Porém, as fontes inorgânicas de cálcio são recursos minerais não renováveis e sua extração promove grande impacto ambiental.

Neste contexto, as fontes orgânicas podem suprir a necessidade de cálcio na dieta das aves devido a biodisponibilidade mais efetiva o cálcio proveniente dessa fonte possui fácil absorção, sem apresentar antagonismo iônico. A utilização de farinha de alga (*Lithothamnium calcareum*) surge como uma alternativa de menor impacto ambiental por ser uma fonte mineral renovável (MELO, et al., 2008). Diante o exposto, objetivou-se avaliar a substituição de fonte de cálcio inorgânico (calcário calcítico) por orgânico (alga calcária) na dieta de codornas japonesas e sua influência sobre a qualidade dos ovos.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no setor de coturnicultura da unidade de pesquisa da Faculdade de Ciências Agrárias de Universidade Federal da Grande Dourados (FCA/UFGD), Dourados – MS. Foram utilizadas 120 codornas japonesas (*Coturnix coturnix* japônica) com

média de 200 dias de idade. As aves foram distribuídas em um delineamento inteiramente casualizado, com quatro tratamentos, e seis repetições compostas por cinco aves cada. A alga calcária foi adquirida de uma empresa comercial. A temperatura (T°C) e umidade relativa (UR) do ambiente foram monitoradas com a periodicidade de duas vezes ao dia, às 8:00 e às 16:00 horas, por meio de termohigrômetro digital, posicionados no centro do galpão. Foram fornecidas 16 horas de luz diária (natural + artificial) durante todo o período experimental e controlado por um relógio automático (timer).

A ração foi formulada e embasada na tabela de exigências de aves e suínos descrito por Rostagno et al. (2017). Os tratamentos foram respectivamente: T1= controle (ração basal), T2= ração basal + 10 % de alga calcária em substituição ao carbonato de cálcio; T3= ração basal + 20% de alga calcária em substituição ao carbonato de cálcio e T4 = ração basal + 30% de alga calcária em substituição ao carbonato de cálcio.

As avaliações de qualidade dos ovos foram divididas em dois períodos de 28 dias. Para cada análise foram separados seis ovos por repetição, três dias antes do final de cada ciclo, foram coletados dois ovos por repetição por dia e ao final desses três dias, os seis ovos de cada repetição foram analisados no Laboratório de Tecnologia de Carnes da FCA/UFMG, quanto aos seguintes parâmetros: peso do ovo, gema, albúmen e casca (g); índice de gema; gravidade específica dos ovos (g/cm³); altura do albúmen e gema (mm); diâmetro da gema (mm); unidade Haugh, Espessura de Casca (mm), Força de ruptura (KJ/F). Foi realizada a análise de variância através do programa Sisvar® (2005) e feito análise de regressão para as médias encontradas.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observado efeito quadrático positivo ($p < 0,05$) entre os tratamentos para o peso médio do ovo ($Y = 11.934 + 0.0217x + 0.000695x^2$; $R^2: 94,91\%$), altura de albúmen ($Y = 4.336 + 0.0530x - 0.00165x^2$; $R^2: 94,57\%$), peso do albúmen ($Y = 7.529 + 0.0212x + 0.000679x^2$; $R^2: 91,21\%$) e efeito linear crescente ($p < 0,05$) para a espessura de casca ($Y = -0.2936 + 0.4588x$; $R^2: 68.02\%$) e para força de ruptura ($Y = 0.7756 + 0.0632x$; $R^2: 61.74\%$). As demais variáveis não demonstraram efeito dos níveis de inclusão de alga calcária (Tabela 1).

Tabela 1. Qualidade dos Ovos codornas japonesas alimentadas com dietas contendo níveis de alga calcária na ração.

Variáveis	Inclusão de Alga calcária em substituição ao calcário (%)						p-valor
	0	10	20	30	CV%	EPM	
Peso médio do ovo (g) ²	11,841	12,054	11,390	11,714	7,10	0,590	0,009
Unidade Haugh	87,763	91,178	89,523	89,046	6,17	1,548	0,074
Altura de albúmen (mm) ²	4,266	4,908	4,525	4,503	20,98	0,233	0,043
Peso do albúmen (g) ²	7,446	7,572	6,994	7,367	11,11	0,111	0,021
Peso da gema (g)	3,610	3,674	3,618	3,580	12,76	0,098	0,853
Peso da casca (g)	0,790	0,804	0,890	0,892	12,43	0,066	0,933
Diâmetro da gema	24,505	24,705	24,658	25,341	5,80	0,290	0,072
Índice de gema	0,280	0,271	0,276	0,286	9,78	0,012	0,139
Espessura de Casca (mm) ¹	0,438	0,445	0,508	0,550	13,65	0,062	0,032
Força de ruptura (KJ/F) ¹	0,838	0,902	0,965	1,028	21,44	0,144	0,0041
Gravidade (g/cm ³)	1,067	1,070	1,068	1,071	0,48	0,043	0,9882

¹ efeito linear (P<0,05); ²efeito quadrático (P<0,05); CV: coeficiente de variação;

Fonte: Elaborado pelos autores

A partir da derivada das equações quadráticas para as variáveis, peso médio do ovo, altura de albúmen e peso de albúmen foi encontrado o ponto de melhor desempenho os níveis de 15,61%, 16,06%, 15,65% respectivamente. Entre os microminerais destacam-se o ferro, zinco, manganês e o cobre responsáveis por uma variedade de processos fisiológicos, além de atuarem como cofatores essenciais para muitas enzimas celulares, as quais estão diretamente associados ao crescimento e desenvolvimento do tecido ósseo e à formação da casca dos ovos nas aves (RICHARDS et al., 2010)

Com relação à Espessura de casca ($Y = -0.2936 + 0.4588x$) e da Força de ruptura ($Y = 0.7756 + 0.0632x$; $R^2: 61.74$) houve efeito linear crescente ($p < 0,05$) para os níveis utilizados, quanto maior o nível de alga calcária na dieta, maior a espessura e a força aplicada para seu rompimento. A espessura da casca é definida pelas camadas que compõem a sua estrutura e tem influência direta na preservação interna dos ovos, quanto maior a espessura da casca maior será a resistência do ovo aos intempéries ambientais relacionadas ao manejo, transporte e armazenamento (SACCOMANI et al., 2019).

A qualidade da casca interfere diretamente na qualidade do ovo, e essa deve ser suficientemente forte para evitar trincas e quebras (BITTENCOURT et al., 2019). Alterações na espessura aumentam a probabilidade da ocorrência de perda na integridade da casca, são exemplos de defeito de integridade ovos trincados em diferentes graus, ovos trincados no útero, ovos de cascas finas ou ausentes (CHUKWUKA et al., 2011). Ovos trincados e quebrados resultam em grande prejuízo econômico aos produtores, no entanto, tais perdas são difíceis de serem mensuradas devido à falta de padronização e controle do processo produtivo (FREITAS et al., 2020), portanto a substituição de até 30% de alga calcária na dieta de codornas japonesas pode ser indicada por melhorar a qualidade externa do ovo, podendo ser uma alternativa para minimizar as perdas econômicas com quebras e trincas dos ovos.

A maior biodisponibilidade de cálcio da estrutura da alga contribui para aumento da espessura de casca, pois a sua ligação com as moléculas orgânicas facilita sua absorção, sendo assim, de fácil assimilação pelos animais. O *Lithothamnium calcareum* apresenta como composição média entre 32% e 38% de cálcio e 2% de magnésio (CARLOS et al., 2011). Além da riqueza em cálcio e magnésio, a estrutura da alga é bastante porosa, com 60% de espaços vazios, o que proporciona uma solubilidade elevada (JUNIOR et al., 2018). A elevada biodisponibilidade e solubilidade dos componentes da alga calcária proporcionou maximização da qualidade do ovo, principalmente pelo aumento da casca e do seu peso.

4 CONCLUSÃO

A inclusão de 15% de alga calcária em dieta de codornas japonesas resulta em ovos mais pesados e quando se adiciona até 30% ocorre aumento da espessura de casca e maior resistência à quebra.

REFERÊNCIAS

BITTENCOURT, T. M., LIMA, H. J. D. A., VALENTIM, J. K., MARTINS, A. C. D. S., MORALECO, D. D., & VACCARO, B. C. Distillers dried grains with solubles from corn in diet of japanese quails. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, v. 41, 2019.

CARLOS, A. C., SAKOMURA, N. K., PINHEIRO, S. R. F., TOLEDANO, F. M. M., GIACOMETTI, R., & SILVA JÚNIOR, J. W. D. Uso da alga *Lithothamnium calcareum* como fonte alternativa de cálcio nas rações de frangos de corte. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 35, n. 4, p. 833-839, 2011.

CHUKWUKA, O. K., OKOLI, I. C., OKEUDO, N. J., UDEDIBIE, A. B. I., OGBUEWU, I. P., ALADI, N. O., ... & OMEDE, A. A. Egg quality defects in poultry management and food safety. **Asian Journal of Agricultural Research**, v. 5, n. 1, p. 1-16, 2011.

FREITAS, P. V. D. X., DE ALMEIDA BRAINER, M. M., DE SOUZA RESENDE, V. C., BARBOSA, L. M., & DA SILVA, J. M. S. Efeito do sistema de criação de poedeiras comerciais em gaiolas e em piso. Research. **Society and Development**, v. 9, n. 2, p. e140922209-e140922209, 2020.

JÚNIOR, J. P. F., COSTA, F. G. P., GIVISIEZ, P. E. N., SANTANA, M. H. M., & SANTOS, E. G. Transportadores De Cálcio e Fósforo Em Aves De Postura. **Campo Digital**, v. 13, n. 1, 2018.

LONDERO, A. **Microminerais orgânicos, cálcio quelatado ou de alga sobre o desempenho, qualidade de ovo, incubação e qualidade espermática em reprodutores avícolas** (Doctoral dissertation, Universidade Federal de Santa Maria). 2019.

MELO, T. V., & MOURA, A. M. A. Utilização da farinha de algas calcáreas na alimentação animal. **Archivos de Zootecnia**, v. 58, n. 224, p. 99-107, 2009.

MELO, T. V., FERREIRA, R. A., OLIVEIRA, V. C., CARNEIRO, J. B. A., MOURA, A. M. A., SILVA, C. S., & NERY, V. L. H. Calidad del huevo de codornices utilizando harina de algas marinas y fosfato monoamónico. **Archivos de zootecnia**, v. 57, n. 219, p. 313-319, 2008.

RICHARDS, J. D., ZHAO, J., HARRELL, R. J., ATWELL, C. A., & DIBNER, J. J. Trace mineral nutrition in poultry and swine. **Asian-Australasian Journal of Animal Sciences**, v. 23, n. 11, p. 1527-1534, 2010.

ROSTAGNO, H. S., ALBINO, L. F. T., DONZELE, J. L., GOMES, P. C., OLIVEIRA, R. D., LOPES, D. C., & EUCLIDES, R. F. **Composição de alimentos e exigências nutricionais. Tabelas brasileiras para aves e suínos**, 2. 2017.

SACCOMANI, A. P. O., MORAES, J. E., REIS, T. L., GANECO, A. G., THIMOTEO, M., BORBA, H., ... & PIZZOLANTE, C. C. Indicadores da qualidade físico-química de ovos de poedeiras semipesadas criadas em diferentes sistemas de produção. **Boletim De Indústria Animal**, v. 76, p. 1-15, 2019.