

## PESO DA CARÇAÇA E ÓRGÃOS DE CODORNAS JAPONESAS ALIMENTADAS COM DIETAS SEMIPURIFICADAS COM DIFERENTES FONTES E NÍVEIS DE COBRE

ANA CECILIA CIDADE MACHADO<sup>1</sup>; MARINA DE MATTOS PETERSON<sup>2</sup>;  
JOYCE PEREIRA LOPES<sup>3</sup>; DÉBORA MINETTI SARTURI<sup>4</sup>; BOLÍVAR  
GONÇALVES HENCES<sup>5</sup>; EDUARDO GONÇALVES XAVIER<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – [ana.cidade.machado@gmail.com](mailto:ana.cidade.machado@gmail.com)

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – [marinazootec.ufpel@gmail.com](mailto:marinazootec.ufpel@gmail.com)

<sup>3</sup>Universidade Federal de Pelotas – [joycep.lopes@hotmail.com](mailto:joycep.lopes@hotmail.com)

<sup>4</sup>Universidade Federal de Pelotas – [deboraminetti@hotmail.com](mailto:deboraminetti@hotmail.com)

<sup>5</sup>Universidade Federal de Pelotas - [bobohences@gmail.com](mailto:bobohences@gmail.com)

<sup>6</sup>Universidade Federal de Pelotas – [egxavier@yahoo.com](mailto:egxavier@yahoo.com)

### 1. INTRODUÇÃO

O plantel de codornas no Brasil é composto por um total de 15.335.403 aves (IBGE, 2021). Diversas características favorecem a produção de codornas, dentre elas, a precocidade, alta produtividade de ovos e obtenção de diversos produtos e subprodutos de alta qualidade (TOGASHI, 2014).

No contexto da nutrição animal, os minerais são elementos vitais para o crescimento e manutenção do organismo. Esses elementos não podem ser sintetizados pelos organismos vivos, sendo necessária à sua adição nas dietas dos animais (MACUZZO, 2021).

O cobre (Cu) é um micromineral essencial para a saúde e o equilíbrio do organismo, desempenhando um papel fundamental em numerosos processos fisiológicos e metabólicos dos animais (OURA, 2021). Na avicultura, é empregado em doses acima das recomendações, como aditivo promotor de crescimento, para melhorar o desempenho e frequentemente encontra-se também associado ao incremento do rendimento de carcaça (SANTOS, 2019).

O fígado desempenha um papel fundamental no metabolismo do Cu, sendo o órgão que apresenta a maior concentração desse mineral em comparação com os demais, como rins, coração e cérebro (LARBIER & LECLERCQ, 1994).

O emprego da nanotecnologia na alimentação de aves, por sua vez, está se disseminando amplamente. A redução das dimensões das partículas geralmente resulta em maior reatividade do material, devido ao aumento da área superficial e da relação superfície/peso unitário. Em decorrência disso, em muitos casos, é possível observar um incremento na biodisponibilidade da matéria-prima (GERN, 2014).

Neste contexto, o objetivo desta pesquisa foi avaliar o peso da carcaça e dos órgãos comestíveis de codornas de postura, que receberam dietas semipurificadas, contendo diferentes níveis e fontes de Cu.

### 2. METODOLOGIA

A pesquisa foi executada no Biotério Experimental de Avicultura do Laboratório de Ensino e Experimentação Zootécnica Professor Renato Rodrigues Peixoto do Departamento de Zootecnia, da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, da Universidade Federal de Pelotas.

Foram utilizadas 160 codornas japonesas (*Coturnix coturnix japonica*) com 180 dias de idade. As aves foram alojadas em gaiolas de postura, aos pares, totalizando oito repetições por tratamento.

Foram utilizadas dietas semipurificadas, à base de açúcar e gelatina, formuladas para atender as necessidades de codornas japonesas, em postura, considerando-se os níveis recomendados por Silva & Costa (2009) e Rostagno et al. (2017).

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado em um esquema fatorial 3x3+1, em que foram testadas três fontes de Cu em três diferentes níveis e comparadas com uma dieta sem a inclusão de Cu, considerada controle negativo. Foi avaliado o efeito das fontes dentro de cada nível de Cu pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, e o efeito dos níveis em cada fonte de Cu pela análise de regressão polinomial a 5% de probabilidade.

Os seguintes tratamentos foram utilizados: T1 – dieta semipurificada sem adição de Cu (controle negativo); T2 - dieta semipurificada + 200 ppm de  $\text{CuSO}_4$ ; T3 - dieta semipurificada + 400 ppm de  $\text{CuSO}_4$ ; T4 - dieta semipurificada + 800 ppm de  $\text{CuSO}_4$ ; T5 - dieta semipurificada + 200 ppm de CuO; T6 - dieta semipurificada + 400 ppm de CuO; T7 - dieta semipurificada + 800 ppm de CuO; T8 - dieta semipurificada + 200 ppm de nanoCuO; T9 - dieta semipurificada + 400 ppm de nanoCuO; e T10 - dieta semipurificada + 800 ppm de nanoCuO.

Após o período experimental, que teve duração de três semanas, foram selecionadas quatro codornas por tratamento, de forma aleatória, foi realizada a eutanásia, foram coletados os órgãos comestíveis (coração, fígado e moela) e a carcaça eviscerada.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme demonstrado na Tabela 1, ao avaliar-se as diferentes fontes de Cu em cada nível de inclusão, não foram encontradas diferenças significativas ( $P > 0,05$ ) nem para o peso da carcaça eviscerada, nem para o peso do fígado. Entretanto, ao avaliar-se o impacto dos diferentes níveis de Cu em cada fonte sobre o peso da carcaça eviscerada, observou-se um efeito quadrático significativo nos níveis utilizados, nas aves que receberam dietas contendo CuO e  $\text{CuSO}_4$ . O peso da carcaça eviscerada diminuiu à medida que os níveis de Cu atingiram 400 ppm e, posteriormente, houve um aumento quando se incluiu 800 ppm. No entanto, o nano Cu não influenciou o peso da carcaça das aves.

No que diz respeito ao peso do fígado, ao avaliar-se os diferentes níveis dentro de cada fonte de Cu, verificou-se uma resposta quadrática significativa ( $P = 0,002$ ) em todas as fontes estudadas, com diminuição até o nível de 400 ppm e posteriormente aumentando. Os resultados encontrados nesta pesquisa em relação ao peso do fígado podem ser atribuídos ao metabolismo do Cu nesse órgão. Em um estudo realizado por Scott et al. (2018), que investigou os níveis de 0, 20 e 50 mg/kg de nano CuO e  $\text{CuSO}_4$  em dietas de frangos, observou-se que o peso relativo do fígado foi afetado por ambas as formas de Cu e, diminuindo em concentrações mais elevadas desse mineral. Esses resultados corroboram com os encontrados no presente estudo.

Quanto ao peso da moela e coração (Tabela 2), não foi identificada nenhuma diferença significativa em relação aos diferentes níveis e fontes de Cu adicionados às dietas. Isso sugere que essas variáveis não foram afetadas de maneira significativa pelas variações de níveis e fontes de Cu avaliadas neste estudo. Essa estabilidade nas medidas de moela e coração confirma que esses órgãos específicos não são particularmente sensíveis às variações de Cu nas dietas.

Tabela1: Peso da carcaça e do fígado de codornas de postura alimentadas com dietas semipurificadas contendo diferentes fontes e níveis de cobre (média ± desvio padrão).

	Carcaça eviscerada, g				Fígado, g			
	CuSO <sub>4</sub>	CuO	Nano CuO	**p	CuSO <sub>4</sub>	CuO	Nano CuO	**p
0	88,37±7,38	88,37±7,38	88,37±7,38	1,00	5,00±0,91	5,00±0,91	5,00±0,91	1,00
200	77,25±11,34	72,75±7,94	82,00±15,05	0,56	3,25±0,64	3,12±0,75	3,12±0,62	0,96
400	71,62±6,40	67,25±10,05	72,00±22,28	0,88	3,12±0,47	2,62±0,62	2,87±0,85	0,59
800	77,25±4,83	68,37±17,04	75,62±5,76	0,49	3,25±0,50	3,37±1,10	2,75±0,64	0,53
*p linear	0,139	0,04	0,194		0,029	0,112	0,009	
*p quadrática	0,02	0,02	0,25		0,002	0,003	0,002	
	Y=88,38-0,0698x+0,0006x <sup>2</sup> , r <sup>2</sup> =0,99	Y= 87,873-0,0839x-0,00007x <sup>2</sup> , r <sup>2</sup> = 0,98			Y= 4,8781-0,008x+0,000008x <sup>2</sup> , r <sup>2</sup> =0,92	Y=4,9348-0,0103x+0,00001x <sup>2</sup> , r <sup>2</sup> =0,98	Y=4,877-0,0087x+0,000006 x <sup>2</sup> , r <sup>2</sup> =0,94	

\*p Nível de significância pela equação de regressão, \*\*p – nível de significância pela análise de variância. CuSO<sub>4</sub> – sulfato de cobre; CuO - óxido de cobre; e Nano CuO – nano óxido de cobre.

Tabela 21: Peso do coração e moela de codornas de postura alimentadas com dietas semipurificadas contendo diferentes fontes e níveis de cobre (média ± desvio padrão).

	Coração, g				Moela, g			
	CuSO <sub>4</sub>	CuO	Nano CuO	**p	CuSO <sub>4</sub>	CuO	Nano CuO	**p
0	1,12±0,25	1,12±0,25	1,12±0,25	1,00	3,00±0,57	3,00±0,57	3,00±0,57	1,00
200	1,00±0	1,00±0	1,00±0	-	3,37±1,49	2,50±0,57	3,37±0,47	0,37
400	1,00±0	1,00±0	1,12±0,25	0,41	3,12±0,47	3,12±0,47	2,62±0,62	0,35
800	1,00±0	1,00±0	1,00±0	-	3,00±0,40	3,37±0,25	3,12±0,62	0,52
*p linear	0,249	0,249	0,477		0,838	0,126	0,918	
P quadrática	0,279	0,279	0,779		0,873	0,222	0,858	

\*p- Nível de significância pela equação de regressão, \*\*p – nível de significância pela análise de variância. CuSO<sub>4</sub> – sulfato de cobre, CuO - óxido de cobre e Nano CuO – nano óxido de cobre.

#### 4. CONCLUSÕES

O peso da carcaça das codornas de postura não é afetado pela utilização de nano Cu nas dietas. O peso do fígado das aves é afetado pela concentração de Cu utilizada nas dietas.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

GERN, J. C.; GUIMARAES, A. S.; CARVALHO, W. A.; RIBEIRO, J. B.; M. M. Pereira; FONSECA, F. N.; BRANDAO, H. de M. Perspectivas de uso da nanotecnologia na avicultura industrial. In: **REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA**, 51., 2014, Barra dos Coqueiros. Anais... Barra dos Coqueiros: SBZ, 2014. 1 CD-ROM. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/122693/1/final7617.pdf>

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Produção da Pecuária Municipal**. 2021. Acessado em: 07 set. 2023. Online. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9107-producao-da-pecuaria-municipal.html>

LARBIER, M. & LEQUERCQ, B. “**Nutrition and Feeding of Poultry**” Nottingham University Press, Loughborough, 1994.

MACUZZO, H. **Embrapa Frangos de Corte**. 2021. Acessado em: 07 set. 2023. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/criacoes/frango-de-corte/pre-producao/fabrica-de-racoes/nutrientes/minerais>

OURA, C. Y. **Efeito de diferentes fontes de cobre e zinco sobre o desempenho, saúde, qualidade de carne e óssea de frangos de corte**. 2020. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia.

ROSTAGNO, H. S.; ALBINO, L. F. T.; HANNAS, M. I.; DONZELE, J. L.; SAKOMURA, N. K.; PERAZZO, F. G.; SARAIVA, A.; TEIXEIRA, M. L.; RODRIGUES, P. B.; OLIVEIRA, R. F.; BARRETO, S. L. T.; BRITO, C. O. **Tabelas brasileiras para aves e suínos; composição de alimentos e exigências nutricionais**. 4.ed. Viçosa, Editora UFV 488 p, 2017.

SANTOS, D. L. dos. **Suplementação de cobre em níveis supranutricionais em rações de frango de corte tipo Griller**. 2019. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciência Agrárias Ambientais e Biológicas.

SCOTT, A.; VADALASETTY, K. P.; CHWALIBOG, A.; SAWOSZ, E. Copper nanoparticles as an alternative feed additive in poultry diet: A review. **Nanotechnology Reviews**, [s. l.], v. 7, n. 1, p. 69–93, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1515/ntrev-2017-0159>

SILVA, J.H.V.; COSTA, F.G.P. **Tabela para codornas japonesas e europeias**. 2ª ed., Ed. FUNEP, Jaboticabal, SP, p. 84-87, 2009.

TOGASHI, C. K. **Criação de codornas: uma atividade com demanda crescente**. – Casa da agricultura, Avicultura. [s. l.] pg 22, 2014. Disponível em: [www.cati.sp.gov.br](http://www.cati.sp.gov.br)