



MORFOMETRIA INTESTINAL DE FRANGOS DE CORTE TIPO *GRILLER* EM RAÇÕES COM DIFERENTES NÍVEIS DE COBRE COMO O USO DE FONTES INORGÂNICA E ORGÂNICA

Carolaine da Cruz dos Santos¹, Barbara Araujo de Jesus¹, Carlos Magno da Silva Oliveira¹; Titaian Fernandes dos Santos¹; Jeronimo Ávito Gonçalves de Brito²

Estudante do curso de Zootecnia na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia¹;

E-mail: carolainesantos113@gmail.com

Docente da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia²;

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas- CCAAB/UFRB/ Centro, 710, Cruz das Almas,

BA CEP: 44.380-000. near.ufrb@gmail.com

Pesquisa financiada pelo Cnpq

Resumo: Comumente nas dietas de frangos de corte o sulfato de cobre é a fonte inorgânica mais utilizada, alternativamente, a forma orgânica de cobre como quelatado, com aminoácidos ou proteínas, sugere que o mineral é melhor absorvido e metabolizado. Dessa forma, o objetivo desse trabalho foi estudar a morfometria intestinal de frangos tipo *griller*, em rações suplementadas com fontes orgânica e inorgânica. O experimento foi conduzido no setor de avicultura da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, no campus de Cruz das Almas, BA. Foram utilizados 1.440 pintinhos com um dia de idade, fêmeas da linhagem Cobb-500[®] distribuídas em um galpão experimental. As fontes para suplementação do cobre foram o sulfato de cobre (CuSO₄.5H₂O), fonte inorgânica, e o cobre ligado a aminoácido inespecífico, fonte orgânica, onde utilizou-se a fonte comercial Availa Cu[®]. Os animais foram distribuídos nos seguintes tratamentos: T1 (Controle): (10 mg kg⁻¹) CuSO₄.5H₂O; T2: cobre nutricional orgânico (7 mg kg⁻¹) Avalia Cu[®]; T3: cobre supranutricional (50 mg kg L⁻¹) CuSO₄.5H₂O + (7 mg kg⁻¹) Avalia Cu[®]; T4: cobre supranutricional (100 mg kg⁻¹) CuSO₄.5H₂O; T5: cobre (14 mg kg⁻¹) Avalia Cu[®], durante um período de 30 dias de criação. As análises de morfometria intestinal em relação à altura de vilosidade, profundidade de cripta, relação vilosidade/cripta e superfície de absorção das vilosidades, mostraram que não houveram efeitos com a suplementação de cobre, mantendo satisfatórias as estruturas analisadas.

Palavras-chave: Biodisponibilidade, suplementação, sulfato de cobre, cobre-aminoácidos.

INTESTINAL MORPHOMETRY OF GRILLER TYPE BRILLIANT FOODS WITH DIFFERENT COPPER LEVELS AS THE USE OF INORGANIC AND ORGANIC SOURCES

Abstract: Commonly in broiler diets, copper sulfate is the most used inorganic source, alternatively, the organic form of copper as chelated, with amino acids or proteins, suggests that the mineral is better absorbed and metabolized. Thus, the objective of this work was to study the intestinal morphometry of griller type chickens in diets supplemented with organic and inorganic sources. The experiment was carried out in the poultry sector of the Federal University of Recôncavo da Bahia, on the Cruz das Almas campus, BA. A total of 1,440 one-day-old female chicks of the Cobb-500[®] strain distributed in an experimental shed were used. The sources for copper supplementation



were copper sulfate ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$), an inorganic source, and copper bound to a nonspecific amino acid, an organic source, where the commercial source Availa Cu[®] was used. The animals were distributed in the following treatments: T1 (Control): (10 mg kg^{-1}) $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$; T2: organic nutritional copper (7 mg kg^{-1}) Evaluates Cu[®]; T3: supranutritional copper (50 mg kg L^{-1}) $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ + (7 mg kg^{-1}) Evaluates Cu[®]; T4: supranutritional copper (100 mg kg^{-1}) $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$; T5: copper (14 mg kg^{-1}) Evaluates Cu[®], during a period of 30 days of rearing. Intestinal morphometric analysis in relation to villus height, crypt depth, villus/crypt ratio and villus absorption surface, showed that there were no effects with copper supplementation, keeping the analyzed structures satisfactory.

Keywords: Bioavailability, Supplementation, Copper Sulfate, Copper-Amino Acids.

INTRODUÇÃO

Os frangos tipo *grillers* são produzidos em um ciclo curto, com 30 dias para o abate. No sistema de criação utiliza-se maior densidade de aves, preferencialmente fêmeas por apresentarem melhor ganho de peso conforme a idade de comercialização e apresentarem menor agitação (FERNANDES, 2019).

Em função do mercado em expansão no Brasil e em países do Oriente médio, foram necessárias adequações como à eliminação da inclusão de antibióticos antimicrobianos, que administrados em doses subterapêuticas foram incorporados às dietas com propósito de obter o melhor desempenho dos frangos de corte, pois a tendência mundial está atrelada a proibição da utilização destes aditivos nas dietas.

Neste aspecto, o cobre é um micromineral, que além de participar de processos bioquímicos fundamentais como o desenvolvimento e formação óssea, e regular as funções básicas do organismo, também desempenha um efeito antimicrobiano, promovendo o aumento na absorção e o aproveitamento de nutrientes (ARIAS; KOUTSOS, 2006; ZHAO et al., 2010; JEGEDE et al., 2015).

Comumente nas dietas de frangos de corte o sulfato de cobre é a fonte inorgânica mais utilizada, visando atender as necessidades nutricionais e melhorar o desempenho, e apresenta propriedades moduladoras da microbiota do trato gastrointestinal (ARIAS; KOUTSOS, 2006). Alternativamente, a forma orgânica de cobre como quelatado, sugere que o mineral é melhor absorvido e metabolizado, e prevenirá o antagonismo com outros minerais, além de demonstrar uma maneira para minimizar o nível de cobre nos excrementos (LEESON; SUMMERS, 2005).

Dessa forma, o objetivo desse trabalho foi estudar a morfometria intestinal de frangos de corte tipo *griller* em rações com a utilização do cobre na forma complexada a aminoácido em comparação com a fonte inorgânica.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no setor de avicultura do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas (CCAAB) da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB) no campus de Cruz das Almas, Bahia. Foram utilizadas 1440 aves com um dia de idade, com o peso inicial de $\pm 45,04$ gramas, fêmeas, da linhagem Cobb-500[®], provenientes de incubatório comercial, previamente vacinados. As aves foram alojadas em um galpão, dividido em 40 boxes de $2,99\text{m}^2$. Não foram usados em quaisquer das fases, antibiótico em dosagem subterapêutica com a finalidade de melhoria de desempenho, assim como, anticoccidianos.

Os aditivos para suplementação de cobre foram: o sulfato de cobre ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$), fonte inorgânica, (com 10% de concentração de cobre) e cobre orgânico utilizando a fonte comercial Availa Cu[®] (10%), que se trata de uma fonte de cobre metal complexada com aminoácidos inespecíficos.

Foi adotado um delineamento experimental inteiramente casualizado, com cinco tratamentos, oito repetições e com 36 aves por parcela experimental (box). Os

tratamentos foram constituídos da seguinte forma: T1(Controle): $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 10 mg kg^{-1} ração; T2: Avalia Cu° (7 mg kg^{-1}); T3: $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (50 mg kg^{-1}) + Avalia Cu° (7 mg kg^{-1}) - cobre supranutricional ; T4: $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (100 mg kg^{-1}) - cobre supranutricional; T5:Avalia Cu° (14 mg kg^{-1}) - cobre supranutricional.

Aos 24 dias de idade foi realizada a eutanásia por deslocamento cervical de uma ave por parcela, e coletado segmento do jejuno para morfometria intestinal.

Foram coletados duas porções de 5 cm do jejuno. As amostras de segmento do jejuno foram fixadas, posteriormente realizou-se os cortes histológicos, e lavados em solução fisiológica, desidratados em álcool etílico, diafanizados em xilol e incluídos em parafina.

Em cada lâmina foram colocadas duas secções da mucosa intestinal, corte transversal com 4 μm de espessura. As lâminas foram colocadas novamente em solução de xilol para retirar o excesso de parafina e novamente hidratadas. Os corantes utilizados foram à hematoxilina e a eosina. Depois de coradas, as lâminas foram novamente desidratadas.

Para leituras das fotomicrografias, foi utilizado o microscópio óptico NEW OPTICS com ampliação de 10x, acoplado ao analisador de imagem, com auxílio do programa de software Image J[®]. Foram selecionadas e medidas as alturas de 10 vilosidades e suas respectivas criptas, bem orientadas e seccionadas longitudinalmente.

Através das medidas das vilosidades (largura e altura do vilos), foi realizado o cálculo da superfície de absorção (SA) segundo a metodologia de (Sakamoto et al., 2000). Para a análise estatística, utilizou-se o "SAS" (Statistical Analysis System).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeitos da suplementação de cobre ($P > 0,05$) sobre os parâmetros de morfometria intestinal: altura de vilosidade, profundidade de cripta, relação vilosidade/cripta e superfície de absorção das vilosidades conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1: Efeito do uso de fonte inorgânica e orgânica de cobre em diferentes níveis nas rações de frangos tipo griller, sobre as características morfométricas do jejuno, aos 24 dias.

Fonte	Nível (mg Kg ⁻¹)	A.V μm	L.V μm	P.C μm	AV:PC	S.A mm ²
CuSO4 (A)	10	1234,5	104,461	132,554	9,455	0,406
Avalia Cu (B)	7	1221,6	96,099	128,838	9,700	0,370
A +B	50 + 7	1239,5	97,998	116,168	10,637	0,383
CuSO4.5H2O	100	1322,5	97,395	125,896	10,639	0,404
Avalia Cu	14	1259,3	103,741	121,860	10,307	0,412
Erro Padrão da Média		31,150	1,420	2,397	0,245	0,012
Coefficiente de Variação		16,284	8,734	11,849	15,247	19,461
P valor		0,873	0,203	0,235	0,425	0,780

AV- Altura de vilosidade; LV- Largura de vilosidade; PC- Profundidade de cripta; AS- Superfície de absorção.

No presente estudo não foram encontradas diferenças entre os tratamentos, entretanto a importância em avaliar as características morfológicas intestinais, através da altura das vilosidades, profundidade de criptas e a relação da vilosidade em relação à cripta, é devido à capacidade absorptiva da mucosa intestinal, visto que a integridade e características favoráveis dessas variáveis determina uma melhor absorção dos nutrientes nas dietas (GOPINGER et al., 2014).

Nos tratamentos estudados não houve a utilização de antibióticos com funcionalidade de diminuir as populações bacterianas, acredita-se que o cobre ao ser suplementado induz um efeito benéfico semelhante. Resultados satisfatórios para integridade de estrutura intestinal foi relatada, onde os autores observaram o aumento da altura das vilosidades do íleo de aves suplementadas com cobre metionina (XIA et al., 2004).

O controle bactericida do cobre é atribuído ao efeito melhorador de qualidade intestinal, nesse intuito autores como Kim et al. (2011) e Pang et al. (2009) relataram o efeito do cobre com o aumento das populações de lactobacilos e diminuição as populações de *E. coli* e *C. perfringens*.

Assim como não encontrados resultados de qualidade intestinal no presente estudo, os autores Arias e Koutsos (2006) também não encontraram efeito da suplementação de cobre supranutricional sobre as características de altura de vilosidade e profundidade de cripta.

A utilização do cobre em níveis supranutricionais pode ser responsável pela alteração no perfil de microrganismos presentes no trato gastrointestinal, e esta propriedade do cobre convertida na eficiência da qualidade intestinal, o presente estudo mesmo com níveis baixos orgânicos, não influenciaram as características, um indicativo que alimentação suplementada de cobre independente da sua fonte e nível, é satisfatória em manter a integridade intestinal.

CONCLUSÕES

As análises de morfometria intestinal apresentaram diferenças com a suplementação de cobre, mantendo satisfatórias as estruturas analisadas.

REFERÊNCIAS

ARIAS, V. J.; KOUTSOS, E. A. Effects of copper source and level on intestinal physiology and growth of broiler chickens. **Poultry Science**, v. 85, n. 6, p. 999-1007, 2006.

FERNANDES, J. **Uso de fontes inorgânica e orgânica de cobre em diferentes níveis nas rações de frangos tipo griller**. 2019. 54 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, Bahia, 2019.

Gopinger, E.; Xavier, E. G.; Elias, M. C.; Catalan, A. A. S.; Castro, M. L. S.; Nunes, A. P.; Roll, V. F. B. GOPINGER, E. et al. The effect of different dietary levels of canola meal on growth performance, nutrient digestibility, and gut morphology of broiler chickens. **Poultry Science**, v. 93, n. 5, p. 1130-1136, 2014.

JEGEDE, A.V.; OSO, A.O.; FAFIOLU, A.O.; SOBAYO, R.A.; IDOWU, O.M.O.; ODUGUWA, O.O. Effects of dietary copper on performance, serum and egg yolk cholesterol and copper residues in yolk of laying chickens. **Slovak Journal of Animal Science**, v. 48, n. 1, p. 29-36, 2015.

KIM, G. B; SEO, Y. M; SHIN, K. S; RHEE, A. R; HAN,J; PAIK, I. K. Effects of supplemental copper-methionine chelate and copper-soy proteinate on the performance, blood parameters, liver mineral content, and intestinal microflora of broiler chickens. **Journal of Applied Poultry Research**, v. 20, n. 1, p. 21-32, 2011.

LEESON, S.; NAMKUNG, H.; ANTONGIOVANNI, M. Effect of butyric acid on the performance and carcass yield of broiler chickens. **Poultry science**, v. 84, n. 9, p. 1418-1422, 2005.

PANG, Y.; PATTERSON, J.A.; APPLGATE, T. J. The influence of copper concentration and source on ileal microbiota. **Poultry science**, v. 88, n. 3, p. 586-592, 2009.

XIA, M.S.; HU, C.H.; XU, Z.R. Effects of copper-bearing montmorillonite on growth performance, digestive enzyme activities, and intestinal microflora and morphology of male broilers. **Poultry science**, v. 83, n. 11, p. 1868-1875, 2004.

ZHAO, J.; SHIRLEY, R. B.; VAZQUEZ-ANON, M.; DIBNER, J.J.; RICHARDS, J.D.; FISHER, P.; HAMPTO, T.; CHRISTENSEN, K. D.; ALLARD, J.P; GIESEN, A.F. Effects of chelated trace minerals on growth performance, breast meat yield, and footpad health in commercial meat broilers. **Journal of Applied Poultry Research**, v. 19, n. 4, p. 365-372, 2010.