

## MODELOS DE REGRESSÃO PARA DETERMINAR NÍVEIS ÓTIMOS DE METIONINA + CISTINA DIGESTÍVEL PARA O DESEMPENHO DE FRANGOS DE CORTE

GEOVANI C. SENGER<sup>1</sup>, FRANCIELLE O. MARX<sup>1</sup>, LETICIA M. DOS SANTOS<sup>1</sup>, ÍTALO S. R. PEREIRA<sup>1</sup>, MARLEY C. DOS SANTOS<sup>1</sup>, ISABELLA DE C. DIAS<sup>1</sup>, ALEX MAIORKA<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Federal do Paraná

Contato: geo.senger@gmail.com / Apresentador: GEOVANI C. SENGER

**Resumo:** O objetivo do trabalho foi determinar o nível ótimo de metionina+cistina digestível (Met+Cis) para frangos de corte e quais modelos de regressão melhor se ajustavam aos resultados. Foram utilizados 1296 frangos de corte machos de 21 a 42 dias de idade, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado com 6 tratamentos e 9 repetições de 24 aves cada. As dietas experimentais consistiram em 1 dieta basal sem inclusão de Met+Cis, e 5 dietas suplementadas com níveis crescentes de Met+Cis que forneceram 0,770, 0,829, 0,889, 0,948, 1,007 e 1,067% de Met+Cis na fase de crescimento (21 a 35), e 0,692, 0,741, 0,790, 0,838, 0,887 e 0,936% de Met+Cis na fase final (35 a 42). Foram coletados os dados de consumo de ração (CR), ganho de peso médio (GPM) e conversão alimentar (CA). Os modelos de regressão polinomial quadrático (PQ), regressão de linha quebrada (LQ) e platô de resposta linear (PRL) foram utilizados para calcular os níveis ótimos de Met+Cis para GPM e CA. Conclui-se que os modelos PQ e PRL se ajustaram melhor aos dados do GPM, indicando respectivamente 1,030 e 0,910% de níveis ótimos de Met+Cis, enquanto o modelo PQ estimou 1,003% de Met+Cis para a CA ótima. Para a fase final, o PRL se ajustou melhor aos dados de GPM e CA, estimando 0,820 como nível ótimo de Met+Cis.

**PalavrasChaves:** Estatística experimental; nutrição de aves; aminoácidos.

## REGRESSION MODELS TO DETERMINE OPTIMAL DIGESTIBLE METHIONINE + CYSTINE LEVELS FOR BROILER CHICKENS PERFORMANCE

**Abstract:** The objective of this work was to determine the optimal level of digestible methionine+cystine (Met+Cys) for broiler chickens and which regression models best fit the results. 1296 male broilers aged 21 to 42 days were used, distributed in a completely randomized design with 6 treatments and 9 replications of 24 birds each. The experimental diets consisted of 1 basal diet without inclusion of Met+Cys, and 5 diets supplemented with increasing levels of Met+Cis that provided 0.770, 0.829, 0.889, 0.948, 1.007 and 1.067% of Met+Cys in the growth phase (21 to 35), and 0.692, 0.741, 0.790, 0.838, 0.887 and 0.936% Met+Cys in the final phase (35 to 42). Data on feed intake (FI), average weight gain (AWG) and feed conversion ratio (FCR) were collected. Quadratic polynomial regression (QPR), broken line regression (BLR) and linear response plateau (LRP) models were used to calculate optimal Met+Cys levels for AWG and FCR. It is concluded that the QPR and LRP models fitted better to the AWG data, indicating respectively 1.030 and 0.910% of optimal Met+Cys levels, while the QPR model estimated 1.003% of Met+Cys for optimal FCR. For the final phase, the LRP fitted better to the AWG and FCR data, estimating 0.820 as the optimal Met+Cys level.

**Keywords:** Experimental statistics; poultry nutrition; aminoacids.

**Introdução:** Atender com precisão as exigências nutricionais dos frangos de corte é um grande desafio, principalmente quando se trata dos aminoácidos (AA) limitantes. A metionina é um AA essencial, definido como limitante para frangos de corte por ter papel em funções do metabolismo, empenamento e desempenho produtivo (Jankowski et al., 2014). Também é importante como precursora da cisteína, que é oxidada em cistina. Logo as necessidades dos dois AA são expressas na forma metionina+cistina (Met+Cis). Como ferramentas para prever os níveis ideais de AA, são utilizados modelos de regressão, como polinomial quadrático (PQ), regressão de linha quebrada (LQ) e o platô de resposta linear (PRL), mas ainda não se sabe qual se ajusta melhor. Com base nessas premissas, este estudo teve o objetivo de determinar os níveis ideais de Met+Cis digestíveis em rações para ótimo desempenho de frangos de corte em crescimento e terminação, e qual seriam os modelos de regressão que melhor se ajustam a esses parâmetros.

**Material e Métodos:** Foram utilizados 1296 frangos de corte machos Cobb 500, com 1 dia de idade, alojados em baias com 2m<sup>2</sup>, bebedouros tipo nipple e comedouros tubulares, recebendo ração e água *ad libitum* durante todo período experimental. As aves foram distribuídas em delineamento inteiramente casualizado com 6 tratamentos e 9 repetições de 24 aves cada. Os animais receberam uma dieta basal até os 21 dias de idade e a partir disso foram fornecidas as dietas experimentais a base de milho e farelo de soja divididas em fase de crescimento (21 a 35) e fase final (36 a 42). Os tratamentos consistiram em uma dieta basal sem inclusão de Met+Cis e 5 dietas suplementadas com níveis crescentes de Met+Cis (0,770, 0,829, 0,889, 0,948, 1,007 e 1,067% - crescimento; 0,692, 0,741, 0,790, 0,838, 0,887 e 0,936% - final). As aves, o fornecimento e a sobra de ração foram pesados nos dias 21, 35 e 42 para determinar o ganho de peso médio (GPM), o consumo de ração (CR) e a conversão alimentar (CA). A normalidade e homocedasticidade foram testadas e atendidas pelos testes de Shapiro-Wilk e Levene. As variáveis de desempenho foram submetidas a análises de regressão linear e quadrática (P<0,05). Para determinar os níveis ótimos de Met+Cis, os dados foram ajustados usando os modelos de regressão PQ, LQ e PRL, onde as variáveis GPM e CA foram consideradas dependentes e o nível de Met+Cis digestível foi a variável independente. O Critério de Informação de Akaike (CIA) foi o estimador da qualidade dos modelos estatísticos, quanto menor o valor do CIA, maior a qualidade relativa desse modelo (Emiliano et al., 2009).

**Resultado e Discussão:** Na fase de crescimento os níveis ótimos de Met+Cis para GPM foram de 1,030, 0,900 e 0,910% usando os modelos PQ, LQ e PRL respectivamente. Para CA os níveis ótimos foram 1,003, 0,910 e 0,910% respectivamente.

O QP e LRP apresentaram os menores valores de CIA para GPM, e o modelo QP apresentou o menor CIA para CA. Já na fase final os níveis ótimos de Met+Cis estimados pelos modelos PQ, LQ e PRL foram respectivamente de 0,908, 0,820 e 0,820 para GPM e 0,936, 0,810 e 0,820 para CA. O modelo PRL teve os melhores ajustes de dados por apresentar os menores valores de CIA para GPM e menor CIA para CA. Os níveis ótimos estimados de Met+Cis foram diferentes de acordo com o modelo de regressão utilizado em todos os períodos. No geral, o modelo PQ indicou níveis superiores quando comparado aos modelos LQ e PRL, mas essa diferença entre os modelos era esperada devido aos distintos parâmetros empregados em suas equações (Pesti et al., 2009).

**Tabela 1. Determinação dos níveis dietéticos ideais de Met+Cis digestível para frangos de corte de 21 a 42 dias de idade visando ganho de peso médio (GPM) e conversão alimentar (CA) ótimos por meio de diferentes modelos de regressão.**

Período	Variável	Modelo	Parâmetro de avaliação CIA	NO (%)
21-35 dias	GPM	PQ	524,91	1,030
		LQ	525,39	0,900
		PRL	524,89	0,910
	CA	PQ	-242,24	1,003
		LQ	-232,19	0,910
		PRL	-234,10	0,910
36-42 dias	GPM	PQ	517,46	0,908
		LQ	514,84	0,820
		PRL	512,89	0,820
	CA	PQ	-81,11	0,936
		LQ	-84,57	0,810
		PRL	-85,64	0,820

PQ: polinomial quadrático; LQ: Linha quebrada; PRL: platô de resposta linear; CIA: Critério de Informação de Akaike; NO: Nível ótimo de Met+Cis.

**Conclusão:** Os modelos de regressão PQ e LQ mostraram os melhores dados ajustados para fase de crescimento, indicando 1,030 e 0,910% respectivamente como níveis ótimos de Met+Cis para máximo GPM e 1,003% para melhor CA. Já na fase final o modelo PRL foi o que melhor se ajustou aos dados, estimando níveis de 0,820% Met+Cis como ótimos para GPM e CA respectivamente.

**Agradecimentos:** À Capes, pela bolsa de pesquisa concedida.

**Referências Bibliográficas:** EMILIANO, PC; VIVANCO, MJF; MENEZES, FSM; AVELAR, FG. Fundamentos e comparação de critérios de informação: Akaike e Bayesiano. Revista Brasileira Biomatemática, v. 27, n. 3, pág. 394-411, 2009. JANKOWSKI, J., KUBINSKA, M., ZDUNCZYK, Z. Função nutricional e imunomoduladora da metionina em dietas de aves – uma revisão. Ann. Anim. Sci. 14, 17-32. 2014. PESTI, GM, VEDENOV, D., CASON JA, BILLARD, L. Uma comparação de métodos para estimar as necessidades nutricionais a partir de dados experimentais. Brit. Poultry Sci. 50, 16-32. 2009.