

META-ANÁLISE DAS EXIGÊNCIAS DE FÓSFORO DISPONÍVEL PARA FRANGOS DE CORTE

ARIANE MIRANDA¹, ARIANE MIRANDA¹, CAROLINA H. FRANCESCHI¹, ALEXANDRE B. MARIANI¹, DANRLEI V. NOGUEIRA¹, MATHEUS N. PERES¹, ALICIA Z. FRAGA¹, GABRIELA M. GALLI¹, MARCOS KIPPER¹ & INES ANDRETTA¹

¹ Laboratório de Ensino Zootécnico - LEZO, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre-BR.

Contato: ariane.miranda@gmail.com / Apresentador: ARIANE MIRANDA

Resumo: O objetivo deste estudo foi avaliar um dos principais modelos para estimar as exigências de P disponível (Pd) para frangos de corte por meio de uma meta-análise. A base de dados foi composta por 90 estudos publicados entre os anos de 1997 e 2023. As variáveis-resposta foram indicadores de desempenho (ganho de peso médio diário e eficiência alimentar, GMD e EA; respectivamente). As respostas foram expressas relativas à melhor resposta presente em cada estudo e a concentração de Pd foi comparada às recomendações obtidas pelos modelos descritos nas Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos (TB). Regressões não lineares (exponenciais) foram ajustadas para entender o comportamento das respostas nas diferentes fases produtivas (inicial, crescimento e final). Na fase inicial, a ingestão relativa de Pd necessária para maximizar o GMD e EA foi de 99% das recomendações das TB, o mesmo comportamento ocorreu para a EA na fase de crescimento (99%). Por outro lado, houve leve subestimação das exigências para GMD nas fases de crescimento e final (ambos 102%). O consumo relativo de Pd que maximizou a EA na fase final correspondeu a 100% da recomendação do modelo. As equações obtidas indicam que o modelo utilizado nas TB apresenta ótimo ajuste para as variáveis de desempenho.

Palavras-Chaves: avicultura; meta-análise; minerais; nutrição animal.

META-ANALYSIS OF AVAILABLE PHOSPHORUS REQUIREMENTS FOR BROILER CHICKENS

Abstract: The aim of this study was to evaluate one of the main models to estimate the available P (aP) requirements for broilers by meta-analysis. The database consisted of 90 studies published between 1997 and 2023. The response variables were performance indicators (average daily gain and feed efficiency, ADG and FE; respectively). These variables were expressed relative to the greatest response observed in each study and the concentration of aP was compared to the nutrient recommendations of the Brazilian Tables for Poultry and Swine (BT). Nonlinear (exponential) regressions were adjusted to understand the behavior of the response in the different phases of production (initial, growth, and final). In the initial phase, the relative aP intake required to maximize ADG and FE was 99% of the BT recommendations. The same pattern was observed for FE in the growth phase (99%). However, there was a slight underestimation of requirements for ADG in the growth and final phases (both 102%). The relative aP intake that maximized FE in the final phase corresponded to 100% of the recommendation of the model under evaluation. The obtained equations indicate that the model used in BT provides an excellent fit for the performance variables.

Keywords: animal nutrition; meta-analysis; minerals; poultry farming.

Introdução: Fósforo (P) e Cálcio (Ca) são considerados nutrientes essenciais envolvidos em muitos processos biológicos, uma vez que ambos são os elementos mais abundantes no corpo e desempenham papel importante no desenvolvimento e mineralização óssea (Proszkowiec-Weglarz & Angel, 2013; Li et al., 2016). Recomendações de minerais para atender às exigências das aves são fornecidas por diversas tabelas de exigências nutricionais, como as descritas nas Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos (TB) de Rostagno et al. (2017). Isso resulta em diversas recomendações de P disponível (Pd) na literatura, o que dificulta a tomada de decisão sobre qual recomendação seguir. Em vista disso, esse estudo propõe avaliar, por meio de uma meta-análise, um dos principais modelos para estimação das exigências de Pd para desempenho de frangos de corte.

Material e Métodos: Os artigos científicos foram selecionados via bases bibliográficas digitais (PubMed, Scopus e Web of Science) através do método "PICO". Para isso, termos em inglês foram utilizados para compor uma chave de busca, onde foram definidos população ('broiler*', 'chick*', 'chicken*', 'poultry*'), interesse ('phosphorus', 'P level', 'phosphorus level') e contexto ('performance', 'body weight', 'average daily gain', 'weight gain', 'average daily feed intake', 'feed intake', 'feed consumption', 'feed conversion', 'feed to gain', 'feed:gain', 'feed efficiency', 'gain to feed'). Os estudos foram selecionados seguindo os seguintes critérios: (a) artigos em inglês com experimentos realizados em frango de corte; (b) presença de pelo menos três níveis diferentes de Pd nas dietas; (c) apresentar resultados de desempenho de acordo com a fase da dieta e/ou características ósseas. Os resultados de desempenho como, ganho de peso médio diário (GMD), consumo médio diário de ração (CMR), conversão (CA) e eficiência alimentar (EA) foram coletados nos artigos como dado bruto e foram posteriormente utilizados como informação relativizada. O consumo de Pd foi relativizado às recomendações das TB (ou seja, os valores foram considerados 100% se estivessem totalmente de acordo com as recomendações das tabelas). Regressões não lineares (exponenciais) foram ajustadas para entender o comportamento das respostas nas diferentes fases produtivas. Todas as análises foram realizadas utilizando o software estatístico SAS (SAS Institute, v. 9.3).

Resultado e Discussão: Ao utilizar o modelo exponencial, a ingestão relativa de P necessária para maximizar o GMD foi de 99% das recomendações das TB na fase inicial, indicando uma leve superestimação (Figura 1). Ou seja, é possível atender às necessidades nutricionais dos animais com uma quantidade menor desse mineral sem comprometer o crescimento. Por outro

lado, a fase de crescimento (102%) e final (102%) demonstraram uma estimativa de ingestão relativa de P mais elevada. Isso sugere que um acréscimo de P na dieta dos animais além das recomendações atuais do modelo poderiam otimizar ainda mais o ganho de peso dos animais. Uma leve superestimação das TB foi identificada para EA, uma vez que o consumo relativo de P ficou em 99% das recomendações para as fases inicial e de crescimento (Figura 2). Contudo, na fase final, a estimativa de consumo relativo de P alcançou exatamente (100%) a recomendação sugerida pelas TB. Diversos fatores podem influenciar a absorção de P e, consequentemente, o desempenho dos animais. Por exemplo, proporções mais elevadas de Ca e P não-fítico (esses dois elementos têm a propensão de formar fosfato de Ca, um complexo insolúvel no intestino das aves), pode reduzir a absorção dos nutrientes afetando negativamente o desempenho (Georgievskii et al., 1982; Rama Rao et al., 2006). A leve superestimação encontrada é uma condição relevante no contexto de sustentabilidade, uma vez que minerais suplementados em excesso (além do limite fisiológico necessário para a retenção máxima) são excretados gerando preocupações tanto ambientais quanto econômicas (Manangi & Coon 2007).

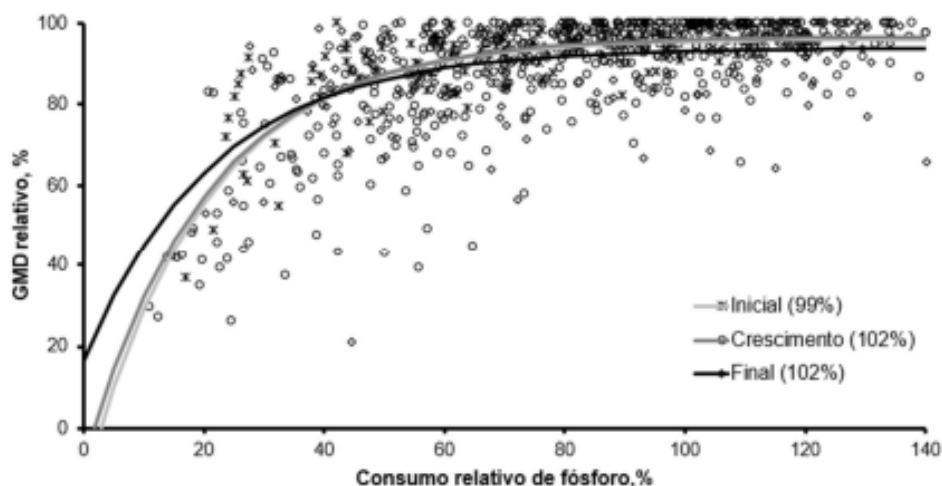


Figura 1. Consumo relativo de fósforo sobre o ganho de peso diário (GMD) de frangos de corte¹.

¹ Os requisitos estimados obtidos de cada fase são apresentados entre parênteses.

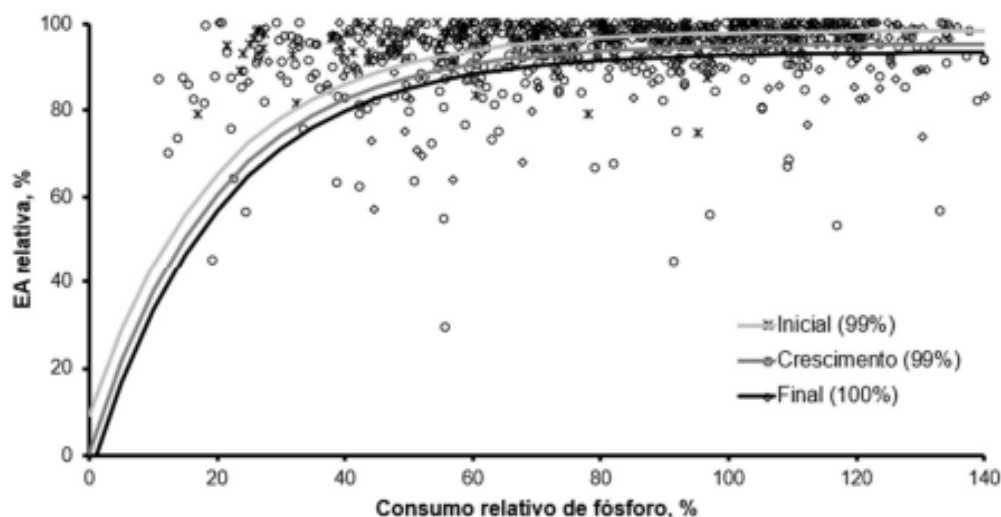


Figura 2. Consumo relativo de fósforo sobre a eficiência alimentar (EA) de frangos de corte¹.

¹ Os requisitos estimados obtidos de cada fase são apresentados entre parênteses.

Conclusão: Reavaliar as recomendações de P ao integrar os resultados disponíveis é uma tarefa crucial para programas de alimentação que buscam maximizar a eficiência na utilização de P em frangos de corte. Porém, o modelo utilizado nas TB para estimar as exigências de P apresenta ótimo ajuste para as variáveis de desempenho.

Referências Bibliográficas: Georgievskii, V. I.; Annenkov, B. N.; Samokhin, V. I. Mineral nutrition of animals. Butterworths, London, 1982. Li, X.; Zhang, D.; Yang, T. Y.; Bryden, W. L. Phosphorus bioavailability: a key aspect for conserving this critical animal feed resource with reference to broiler nutrition. *Agriculture*, v. 6, 2016. Manangi, M. K.; Coon C. N. The effect of calcium carbonate particle size and solubility on the utilization of phosphorus from phytase for broilers. *Poultry Science*, v. 6, p. 85-90, 2007. Proszkowiec-Weglarz, M.; Angel, R. Calcium and phosphorus metabolism in broilers: Effect of homeostatic mechanism on calcium and phosphorus digestibility. *Journal of Applied Poultry Research*, v. 22, p. 609-627, 2013. Rama Rao, S. V.; Raju, M. V. L. N.; Reddy, M. R.; Pavani, P. Interaction between dietary calcium and non-phytate phosphorus levels on growth, bone mineralization and mineral excretion in commercial broilers. *Animal Feed Science and Technology*, v. 131, p.

133-148, 2006. Rostagno H. S; Albino L. F. T; Donzele, J. L. Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais. Universidade Federal de Viçosa, 2017.