

CORRELAÇÃO ENTRE DIGESTIBILIDADE EM PEPSINA COM ENERGIA METABOLIZÁVEL E OS COEFICIENTES DE DIGESTIBILIDADE DE AMINOÁCIDOS DA FARINHA DE VÍSCERAS E OSSOS DE SUÍNOS PARA FRANGOS DE CORTE

Maria Giulia Stefanello Langone¹, Jardel Andrei Müller² e Fernando Castro Tavernari³

¹Graduanda em Engenharia de Alimentos pelo Instituto Federal Catarinense, Campus Concórdia, estagiária na Embrapa Suínos e Aves, bolsista CNPQ/PIBIC, giuliamariart@gmail.com

²Mestre em Zootecnia pela Universidade do Estado de Santa Catarina, Campus Chapecó

³Pesquisador da Embrapa Suínos e Aves

Palavras-chave: farinha de origem animal; digestibilidade em pepsina; energia metabolizável; aminoácidos.

INTRODUÇÃO

As farinhas de origem animal (FOA), são subprodutos obtidos após o processamento dos resíduos resultantes do processo de obtenção da carne (1). Esses podem ser utilizados na dieta de frangos de corte com o propósito de fornecer aminoácidos, fósforo e energia (2), possibilitando ajustar a inclusão dos ingredientes mais onerosos da ração e assim minimizar os custos de produção. No entanto, uma vez que a contribuição nutricional dessas é variável, existe uma dificuldade na assertividade das metas de desempenho dos animais (3). Esse fator faz com que seja necessário à contínua avaliação da composição nutricional (4) e principalmente, determinar os coeficientes de digestibilidade, tornando possível o refinamento das dietas e aumento da quantidade de informações do banco de alimentos. Mais especificamente, a digestibilidade em pepsina é um método *in vitro* para avaliar a qualidade da proteína de origem animal, com boa correlação com ensaios biológicos, rápida execução e baixo custo (5). Contudo, essa metodologia não fornece o valor de Energia Metabolizável Aparente corrigida para balanço de nitrogênio (EMAn) e os coeficientes de digestibilidade de aminoácidos (CDAAs) (6). Isto posto, outra forma de determinar tais informações é por meio das equações de predição, que permitem determinar indiretamente as informações nutricionais. Dessa forma, correlacionando-as com a EMAn e os CDAAs das FOA podem trazer resultados positivos sobre o uso desses subprodutos (7). Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo avaliar se a digestibilidade em pepsina das FOA contribui para a correlação de equações para predição da EMAn e dos CDAAs para frangos de corte.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizados três experimentos, dois deles *in vivo* e um *in vitro*. Aqueles *in vivo* foram realizados para determinar a energia metabolizável aparente (EMA), a energia metabolizável aparente corrigida para o balanço de nitrogênio (EMAn), os coeficientes de digestibilidade ileal da proteína bruta e aminoácidos (CDAAs). Por sua vez, o ensaio *in vitro* correspondeu a digestibilidade em pepsina. A avaliação ocorreu em três lotes de farinhas de origem animal, os quais consistiam em dois lotes de farinha de vísceras e ossos de frangos (FVOF1 e FVOF2), e um lote de farinha de vísceras e ossos de suínos (FVOS), submetidos também a diferentes períodos de processamento térmico em autoclave a 121° C, com o intuito de gerar diferentes valores de digestibilidade. Para a EMAn foi utilizado o método tradicional de coleta de excreta e o delineamento inteiramente casualizado (DIC), com 16 tratamentos, 8 repetições e 10 animais por unidade experimental. No mesmo dia, foram introduzidas as rações experimentais, que corresponderam a uma ração referência (300 kcal/kg; 1,189 Lis/Dig, %; 0,449 P disp, %) e 15 rações com alimento teste (80% ração referência + 20% FOA), formulada para atender as exigências nutricionais correspondente a fase de vida dos animais, de acordo com. Para o ensaio de CDAAs foi utilizado o mesmo delineamento experimental que o ensaio anterior e as aves foram abatidas aos 29 dias de idade após 5 dias de consumo da ração experimental para coleta ileal. As dietas foram compostas por um tratamento com ração isenta de aminoácidos (300kcal/kg; 0,0 Lis/Dig, %; 0,449 P disp, %) e 15 tratamentos com os alimentos teste adicionados a 20% na ração isenta de aas. Em cada ração foi adicionado 1% de celite, como indicador indigestível. Posteriormente, foram feitas análises laboratoriais em que foram determinados a matéria seca (MS), cinzas (CZ), extrato etéreo (EE), energia bruta (EB) e proteína bruta (PB). A metodologia utilizada para determinar a energia metabolizável foi tradicional com coleta total de excretas (8) utilizadas para avaliar MS, EB, nitrogênio e assim, valores de EMA e EMAn. O conteúdo ileal, foi submetido aos procedimentos para quantificar os valores de indicador indigestível (cinza insolúvel em ácido - CIA) e de aminoácidos, para que fossem calculados os coeficientes de digestibilidade ileal verdadeiro (CDIV).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com os dados obtidos a partir do ensaio de coleta total de excretas das FOA de aves e suínos avaliou-se um efeito linear negativo entre a EMAn da FVOF1 e a digestibilidade em pepsina, em que a EMAn tendeu a aumentar com a redução da digestibilidade em pepsina. Quando avaliado a FVOS e a FVOF2, não houve interação entre a EMAn e a digestibilidade em pepsina. Observou-se que é possível correlacionar a digestibilidade em pepsina com os CDAAs e EMAn das FOA para frangos de corte, resultados apresentados na Tabela 1. Contudo, ocorreram efeitos distintos nas equações para as diferentes FOA utilizadas, na qual

o CDAAs e a EMAn tenderam a aumentar com a redução da digestibilidade em pepsina da FVOF1, efeito contrário ao observado na FVOF2, que apresentou aumento do CDAAs com o aumento da digestibilidade em pepsina, e quando avaliado o efeito sobre a EMAn, não houve interação.

Na FVOS, as equações geradas foram quadráticas para os CDAAs e geraram as maiores correlações, contudo para EMAn não houve interação. As FOA que apresentarem solubilidade proteica acima de 55%, podem ser consideradas de boa qualidade, já as farinhas com solubilidade abaixo de 45%, poderia ser um indicativo de uma FOA de má qualidade (9). A redução da digestibilidade em pepsina muitas vezes pode estar associada a efeitos prejudiciais do processamento inadequado da FOA, principalmente nos casos em que ocorra o super processamento.

CONCLUSÕES

A digestibilidade em pepsina das FOA contribui para a correlação de equações para predição da EMAn e dos CDAAs para frangos de corte. É possível utilizar variáveis determinadas *in vitro* e de composição físico-químicas para melhorar equações de predição da EMAn e dos CDAAs de matérias primas utilizadas na nutrição de frangos de corte.

REFERÊNCIAS

1. ABRA. **Associação Brasileira de Reciclagem Animal: Anuário**. Brasília. 2019. Disponível em: <<https://abra.ind.br/anuario2019/>>.
2. BESKI, S. S. M.; SWICK, R. A.; IJI, P. A. Specialized protein products in broiler chicken nutrition: A review. **Animal Nutrition**, v. 1, n. 2, p. 47–53, 1 jun. 2015. Disponível em: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2405654515000281>>. Acesso em: 29 ago. 2023.
3. EAGLESON, C.; CLARK, T.; HILL, B.; DANIELS, B.; EAGLESON, A.; GOODWIN, H. L.; WATKINS, S. Impact of meat and bone meal nutritional variability on broiler performance. **Journal of Applied Poultry Research**, v. 27, n. 2, p. 172–179, 1 jun. 2018. Disponível em: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1056617119301643>>. Acesso em: 29 ago. 2023.
4. SOL, C.; CASTILLEJOS, L.; LÓPEZ-VERGÉ, S.; GASA, J. Prediction of the digestibility and energy contents of non-conventional by-products for pigs from their chemical composition and *in vitro* digestibility. **Animal Feed Science and Technology**, v. 234, n. July, p. 237–243, dez. 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2017.10.003>>.
5. BELLAVER, C.; ZANOTTO, D. L.; GUIDONI, A. L.; KLEIN, C. H. *In vitro* solubility of meat and bone meal protein with different pepsin concentrations. **Ciência Rural**, v. 30, n. 3, p. 489–492, jun. 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782000000300020&lng=en&tlng=en>.
6. SHURSON, G. C.; HUNG, Y.-T.; JANG, J. C.; URRIOLOA, P. E. Measures Matter—Determining the True Nutri-Physiological Value of Feed Ingredients for Swine. **Animals**, v. 11, n. 5, p. 1259, 27 abr. 2021. Disponível em: <<https://www.mdpi.com/2076-2615/11/5/1259>>.
7. SAKOMURA, N. K.; ROSTAGNO, H. S. **Métodos de pesquisa em nutrição de monogástricos**. 2.ed. Jaboticabal: Funep, 2016. 262p.
8. SIBBALD, I. R.; SLINGER, S. J. A Biological Assay for Metabolizable Energy in Poultry Feed Ingredients Together With Findings Which Demonstrate Some of the Problems Associated With the Evaluation of Fats. **Poultry Science**, v. 42, n. 2, p. 313–325, 1 mar. 1963. Disponível em: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S003257911942912X>>. Acesso em: 29 ago. 2023.
9. BELLAVER, C.; ZANOTTO, D. L. Parâmetros de qualidade em gorduras e subprodutos protéicos de origem animal. In: CONFERENCIA APINCO 2004, **Anais...** [s.l.: s.n.] Disponível em: <https://www.nutritime.com.br/arquivos_internos/artigosBK/Artigo04_bellaver.pdf>

Tabela 1. Valores médios da energia metabolizável das farinhas utilizadas no estudo.

Farinha	Dig Pep (%)	EMAn (kcal/kg)	P	EPM	CV (%)
FVOF1	52,98	3466±37,24 c	0,0006L	21,68	3,83
	51,18	3535±40,15 bc			
	47,81	3568±48,43 abc			
	40,75	3646±27,56 ab			
	39,04	3668±55,77 a			
FVOS	44,55	2716±66,99	0,623	22,74	5,4
	35,43	2662±52,21			
	35,00	2678±62,52			
	31,38	2658±22,97			
	30,22	2599±41,76			
FVOF2	65,24	3773±72,72	0,1651	34,56	5,96
	64,90	3611±75,81			
	62,01	3771±66,91			
	60,89	3566±102,5			
	56,15	3612±41,86			

Dig Pep: Digestibilidade em pepsina; EMAn: Energia metabolizável aparente corrigida para o balanço de nitrogênio; a,b,c Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem significativamente pelo teste t-Student ($P \leq 0,05$).

L Linear.