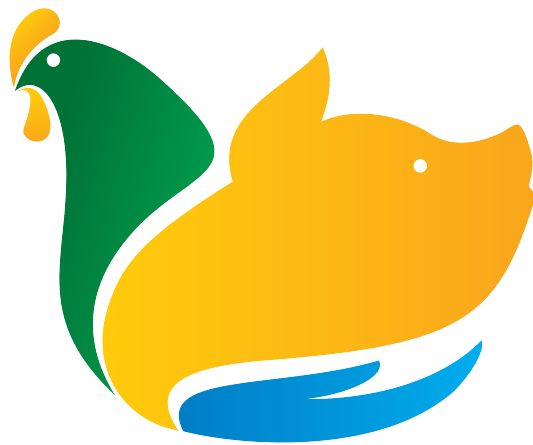




SIAVS

SALÃO INTERNACIONAL
DE AVICULTURA E SUINOCULTURA

ANAIIS

28 A 30 JULHO, 2015

ANHEMBI • SÃO PAULO, BRASIL

ABPA

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL

EQUAÇÃO DE PREDIÇÃO DA ENERGIA METABOLIZÁVEL DO MILHO PARA SUÍNOS

**DL ZANOTTO^{1*}; A COLDEBELLA¹;
JV LUDKE¹; TM BERTOL¹**

¹Embrapa Suínos e Aves, Concórdia/SC

ABSTRACT

In spite of the known effects of variability in physico-chemical composition of corn on its nutritional value for pigs, still, in feed formulation routines, a mean value of metabolizable energy (ME) on the basis of feed composition tables is used independent of the particle size of milled corn. The objective of the research was to develop an equation to estimate the value of ME for pigs using the physical and chemical composition and geometric mean diameter (DGM) of corn. Eight batches of corn associated with five DGM were evaluated for the following variables: MS, PB, EE, EB, FB, FDA, FDN, CZ, Density, DGM and EM. Through the regression analysis the set of mathematical models were adjusted

and on the basis of the AIC criterion, an equation was defined to estimate the value of EM, based on the explanatory variables: DGM, PB and Density ($R^2 = 0.76$ and prediction error = 1.05% or 35 kcal). It was concluded that the equation developed can be used to estimate with good accuracy the EM value, specific for each individual batch and DGM of corn.

INTRODUÇÃO

O milho é principal ingrediente da alimentação de suínos, participando da composição das dietas com 75%. Em decorrência da variabilidade genética das sementes, condições de cultivo e de moagem pós-colheita, o milho pode

apresentar grande variação de composição físico-química, que interferem no seu valor nutricional. Dietas à base de milho com diferente composição físico-química têm demonstrado efeito sobre o desempenho e características de carcaça de suínos dos 21 aos 113 kg (Moore *et al.*, 2008). Os efeitos da granulometria do milho sobre a digestibilidade de nutrientes, da energia e desempenho de suínos, tem sido objeto de intensivos estudos, sendo, de modo geral, observado concordância entre resultados. Cita-se, por exemplo, as evidências de melhorias observadas na digestibilidade de nutrientes e EM (Wondra *et al.*, 1995), e no desempenho de suínos (Wondra *et al.*, 1995; Zanotto *et al.*, 1996b), em função da redução do DGM das partículas do milho. Apesar de bem conhecidos os efeitos da variabilidade de composição físico-química do milho, sobre seu valor nutricional para suínos, ainda se utiliza, na formulação de ração, um valor médio de EM com base em tabelas de composição de alimentos, para qualquer partida e DGM de milho. Em contra partida, a avaliação da EM específica para cada partida e DGM de milho, através de equação de predição poderá contribuir para melhoria da precisão de balanceamentos de dietas, se refletindo positivamente sobre o desempenho e custos de produção de suínos. As equações atualmente disponíveis, além de não serem específicas para milho, não contemplam DGM (alta correlação com EM), portanto de uso limitado. Excetuam-se equações específicas para milho (Li *et al.*, 2014), porém as mesmas omitem DGM, apresen-

tando baixa precisão. Para consolidação de uma nutrição energética de precisão é necessário estabelecer equações para estimar o valor de EM, específica para cada partida e DGM de milho, como base na sua composição físico-química, o que caracteriza o objetivo do presente trabalho.

MATERIAL E MÉTODOS

Oito partidas de milho em grãos adquiridas comercialmente, foram submetidas à moagem através de moinho de martelos, cinco peneiras de diferentes aberturas de furos: 1,5; 1,8; 3,0; 4,5 e 8,0 mm, compondo 40 lotes de milho moído. Os lotes de milho foram submetidos à determinação de composição físico-química e valor de EM para suínos. A composição físico-química foi determinada em laboratório, considerando as seguintes análises, com respectivos métodos analíticos: Granulometria (Zanotto & Bellaver, 1996a); cálculo de DGM de partículas (EMBRAPA, 2013); densidade, matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra bruta (FB), fibra detergente ácido (FDA), fibra detergente neutro (FDN), cinzas (Cz), energia bruta (EB) segundo (AOAC, 2000). A EM foi determinada por meio de experimentos de metabolismo com coleta total de fezes e urina. Foram utilizados 384 suínos com peso médio inicial de 55 kg na condução oito experimentos sucessivamente. Cada experimento foi conduzido com 48 suínos, 01 partida de milho com as respectivas 05 granulometrias, segundo delineamento casu-

alizado em blocos (peso do suíno), com seis tratamentos consistindo de 01 Dieta Referência (DR) e 05 Dietas Teste (DT), sendo cada DT composta por 60% DR e 40% de um dos milhos representado pelas respectivas cinco granulometrias, com oito repetições de um animal alojado em gaiola metabólica. Os valores de EM foram calculados (Mattersen *et al.*, 1965). As variáveis físico-químicas e o DGM foram utilizadas como variáveis independentes para prever a EM considerando os 40 lotes de milho moído. Foram avaliadas 300 possibilidades de modelos lineares para prever a EM do milho por meio dos procedimentos GENMOD e NLMIXED (SAS, 2008). A escolha do melhor modelo foi baseada no Critério de Informação de Akaike (AIC). Para o modelo escolhido foi calculado o coeficiente de determinação e os erros de predição (absoluto e relativo).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De modo geral, as variáveis físico-químicas apresentaram considerável amplitude de variação entre valores mínimos e máximos, sendo os valores médios comparáveis com os padrões estabelecidos em tabela de composição de alimentos (Rostagno, *et al.*, 2011). Excetua-se o DGM e Densidade, não contempladas em tabela, as quais apresentaram variação na faixa de 421 a 1038 μm (média de 666 μm) e de 706 a 757 g/L (média de 730 g/L), respectivamente. Ademais, a EM apresentou valores com variação, também não contemplada em tabela, na faixa entre 3118 e 3482 kcal/kg (mé-

dia de 3320 kcal/kg), ficando a média muito próximo do valor tabelado (3340 kcal/kg). Abaixo, é apresentada a equação e as estimativas dos parâmetros do modelo escolhido para estimar o valor de EM do milho para suínos:

$R^2 = 0,76$ e erro de predição = 1,05% ou 35 kcal.

Pode-se observar que a equação contempla com variáveis preditoras o DGM, a Densidade e a PB do milho. Ademais, ela é composta por dois segmentos, tendo em vista que a redução do DGM do milho para valor menor do que 523 μm deixou de contribuir para a melhoria da EM. Desta forma, o primeiro segmento da equação, não contemplando a variável DGM, se aplica quando o valor de DGM for menor ou igual que 523 μm , mantendo a EM estável para uma mesma condição de Densidade e PB. O segundo segmento é aplicável quando o valor de DGM for maior do que 523 μm . A equação apresentou $R^2 = 0,76$ e erro de predição de 35 kcal. Estas estatísticas, além de serem melhores do que as de outras equações para milho (Li *et al.*, 2014), indicam que a equação explica razoavelmente bem a variabilidade de EM, bem como estima com boa precisão o valor de EM do milho para suínos.

CONCLUSÃO

Concluiu-se que a equação desenvolvida neste trabalho pode ser utilizada para estimar com boa precisão o valor de EM para suínos, específico para cada partida e DGM de milho moído.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AOAC: Association of Official Analytical Chemists. Official methods of analysis. 17th ed. Arlington, VA, USA. 2000.

EMBRAPA SUÍNOS E AVES. Núcleo de Tecnologia e Informação. GranuCalc. Concórdia, 2013. 1 software on line. Aplicativo para o cálculo do Diâmetro Geométrico Médio (DGM) e do Desvio Padrão Geométrico (DPG) de partículas de ingredientes. Disponível em: <<http://www.cnpsa.embrapa.br/softgran/softgran.php>>. Acesso em: 9 abr. 2015.

LI, Q.; ZANG, J.; LIU, D. *et al.* Predicting corn digestible and metabolizable energy content from its chemical composition in growing pigs. *Journal of Animal Science and Biotechnology*, 2014, p. 5-11. Disponível em: <<http://www.jasbsci.com/content/5/1/11>>. Acesso em: 20 abr. 2015.

MOORE, S. M.; STALDER, K. J.; BEITZ, D. C. *et al.* The correlation of chemical and physical corn kernel traits with growth performance and carcass characteristics in pigs. *J. Anim. Sci.* v. 86, p. 592-601. 2008.

ROSTAGNO, H. S.; ALBINO, L. F. T.; DONZELE, J. L. *et al.* 2011. Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais, 3th ed., Viçosa, MG, Brasil.

SAS INSTITUTE INC. System for Microsoft Windows, Release 9.2 Cary, NC, USA, 2002-2008. (cd-rom).

WONDRA, K. J.; HANCOCK, J. D.; BEHNKE, K. C. *et al.* Effects of Particle Size and Pelleting on Growth Performance, Nutrient Digestibility, and Stomach Morphology in Finishing Pigs. *J. Anim. Sci.*, v. 73, p. 757-763, 1995.

ZANOTTO, D. L. & BELLAVER, C. Método de determinação da granulometria de ingredientes para uso em rações de suínos e aves. Concórdia: EMBRAPA-CNPSA, 1996a. 5p. (EMBRAPA-CNPSA. Comunicado Técnico, 215).

ZANOTTO, D. L.; FERREIRA, A. S.; NICOLAIEWSKY, S. *et al.* Desempenho produtivo de suínos submetidos à dietas com diferentes granulometrias do milho. *R. Soc. Bras. Zoot.*, v. 25, n. 3, p. 501-510, 1996b.