

## Área: Tecnologia de Alimentos

# VARIABILIDADE DA COMPOSIÇÃO DE FARINHA DE CARNE E OSSOS SUÍNA DE DIFERENTES PROCEDÊNCIAS

Vivian Feddern<sup>a\*</sup>, Angélica Riqueli Laux<sup>b</sup>, Gustavo Júlio Mello Monteiro Lima<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Laboratório de Análises Físico-Químicas, Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, SC

<sup>b</sup>Universidade do Conestado (UnC), Concórdia, SC

\*E-mail: vivian.feddern@embrapa.br

**RESUMO** – A farinha de carne e ossos (FCO) pode substituir o farelo de soja, que é um dos ingredientes comumente empregados na dieta de suínos e aves, rico em nutrientes e de baixo custo. Como existe grande variabilidade dos nutrientes e parâmetros de qualidade destas farinhas oriundas de diferentes procedências, o objetivo deste trabalho foi estudar a variabilidade de 512 amostras de farinha de carne e ossos suína provenientes de dois fornecedores, durante 2012. Uma das técnicas rápidas e precisas para analisar as variáveis citadas é a espectroscopia de reflectância no infravermelho próximo (NIR). Obteve-se um procedimento descritivo dos dados, seguida de análise de variância tendo fornecedor como fator principal no modelo matemático. Foram realizadas também análises de correlação entre os nutrientes estudados e elaboradas equações de predição a partir de variáveis de importância econômica. Altos coeficientes de correlação de Pearson ( $r > 0,70$ ) foram obtidos entre proteína bruta e os amino ácidos arginina, lisina e treonina. O mesmo ocorreu entre alguns amino ácidos estudados. Houve variabilidade na composição em nutrientes entre fornecedores de FCO suína e dentro da matéria-prima em si, o que pode comprometer a eficiência da formulação das dietas, uma vez que até 14% de farinha é adicionada nas dietas. Assim, o aporte proteico ou energético pode estar sendo aquém ou além do ideal. Isto evidencia a importância em controlar a composição deste amino ácido.

**Palavras-chave:** Amino ácidos. NIR. Farinha.

## 1. INTRODUÇÃO

A alimentação animal representa cerca de 70% dos custos totais de produção de aves e suínos; em decorrência disso, o farelo de soja tem sido substituído pela farinha de carne e ossos suína, como uma alternativa

para redução desses custos, por ser uma fonte de amino ácidos essenciais, energia, cálcio e fósforo (BELLAYER, 2005).

A farinha é um dos principais coprodutos de frigoríficos e teve sua produção aumentada nos últimos anos, devido à intensa produção pecuária, abate e exportação de produtos cárneos (TEIXEIRA et al., 2003).

Segundo o Ministério da Agricultura da Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2008), as boas práticas de fabricação (BPF) devem ser executadas em todo fluxo de produção para garantir farinhas aptas para fabricação de ração. Além disso, não se admite e são consideradas adulterações a adição de pêlos, pó de chifre ou cascos, conteúdo gastrointestinal, couro, excesso de sangue, entre outros. Por ser um produto orgânico altamente sujeito a variações na sua composição e contaminações, a farinha de carne e ossos requer um adequado padrão de qualidade em seu processamento, pois do contrário limitaria seu uso como ingrediente na ração.

Um método comum para determinar a qualidade das farinhas é através da rancidez oxidativa e rancidez hidrolítica de lipídios. A primeira pode ser mensurada pelo índice de peróxido, expresso em miliequivalentes (mEq) de oxigênio por kg de óleo (DAMODARAN et al., 2010). A rancidez hidrolítica pode ser medida pelo índice de acidez, definido pelo número de miligramas de KOH requerido para neutralizar os ácidos graxos livres em 1g de amostra. Estas medidas são importantes, pois tem impacto direto na vida útil da farinha e indica seu grau de deterioração (ORTOLAN et al., 2010).

Uma das técnicas para analisar as variáveis acima citadas é a espectroscopia de reflectância no infravermelho próximo (NIR), pois é um método rápido e preciso na determinação dos compostos orgânicos dos ingredientes (GONTIJO NETO et al., 2009). Assim o objetivo deste trabalho é obter informações sobre a variabilidade da composição de farinhas de duas procedências.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizadas 512 amostras de farinha de carne e ossos suína provenientes de dois fornecedores, durante 2012. As amostras foram homogeneizadas e reduzidas em moinho com peneira de abertura de um mm e submetidas às análises de nutrientes, inclusive amino ácidos, acidez e índice de peróxido realizado através do NIR com monocromador para leituras de espectros na faixa de 400 a 2500 nm.

Os resultados das análises foram avaliados usando a ferramenta “*Guided Analysis*” do SAS (SAS INSTITUTE, 2008) retirando-se os dados discrepantes da avaliação. Após, obteve-se um procedimento descritivo dos dados, seguida de análise de variância tendo fornecedor como fator principal no modelo matemático. Foram realizadas também análises de correlação entre os nutrientes estudados e elaboradas equações de predição a partir de variáveis de importância econômica. Todos os procedimentos estatísticos foram realizados com o uso de ferramentas do SAS.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios (Quadro 1) obtidos para todas as variáveis analisadas nas amostras de farinha de carne e ossos suína, expressos em base seca com suas amplitudes foram: PB=51,37% (43,44-58,69%); EE=13,82% (8,47-19,91%); Ca=8,71% (6,47-10,94%); P=4,53% (3,46-8,56%); Acidez=1,19 mg KOH/g (0,78-1,67 mg KOH/g); IP=2,26 meq/kg (0,05-14,94 meq/kg); Arg=3,69% (3,21-4,18%); Cys=0,49% (0,05-0,88%); His=0,97% (0,60-1,96%); Ile=1,64% (1,00-2,05%); Leu=3,27% (0,97-23,29%); Met= 0,95% (0,68-1,35%); Phe=1,82% (0,75-11,78%); Thr=1,84% (0,25-2,52%) e Val 2,20% (0,50-3,48%). Houve efeito significativo ( $P \leq 0,0007$ ) de fornecedor para todas as variáveis acima, com exceção de Lys ( $P=0,53$ ) e Trp ( $P=0,62$ ). Altos coeficientes de correlação de Pearson ( $r$ ) foram obtidos entre PB e os amino ácidos Arg (0,75), Lys (0,70) e Thr (0,71). O mesmo ocorreu entre os amino ácidos Cys e Ile (0,74), Cys e Val (0,71), Ile e Val (0,89), Ile e Thr (0,88), Lys e Met (0,70), Lys e Thr (0,83), Trp e Met (0,75), Val e Thr (0,83).

Quadro 1 – Valores observados (média  $\pm$  erro padrão) das diferentes variáveis estudadas por fornecedor, expressos em base seca

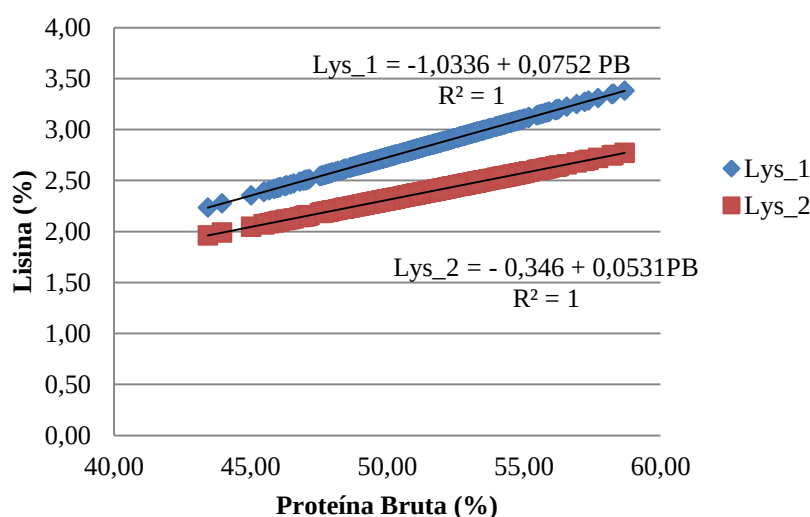
| Variável         | Fornecedor       |                  | Média geral | P      |
|------------------|------------------|------------------|-------------|--------|
|                  | 1 (n=267)        | 2 (n=245)        |             |        |
| PB, %            | 51,02 $\pm$ 0,13 | 51,93 $\pm$ 0,16 | 51,37       | <,0001 |
| EE, %            | 14,15 $\pm$ 0,10 | 13,08 $\pm$ 0,10 | 13,82       | <,0001 |
| Ca, %            | 8,32 $\pm$ 0,03  | 9,15 $\pm$ 0,03  | 8,71        | <,0001 |
| P, %             | 4,39 $\pm$ 0,02  | 4,67 $\pm$ 0,01  | 4,53        | <,0001 |
| Acidez, mg KOH/g | 1,32 $\pm$ 0,00  | 1,05 $\pm$ 0,00  | 1,19        | <,0001 |
| IP, mEq/kg       | 2,63 $\pm$ 0,12  | 2,09 $\pm$ 0,11  | 2,26        | 0,0007 |
| Arg, %           | 3,60 $\pm$ 0,00  | 3,78 $\pm$ 0,01  | 3,69        | <,0001 |
| Cys, %           | 0,53 $\pm$ 0,00  | 0,44 $\pm$ 0,00  | 0,49        | <,0001 |
| His, %           | 1,01 $\pm$ 0,00  | 0,91 $\pm$ 0,01  | 0,97        | <,0001 |
| Ile, %           | 1,68 $\pm$ 0,00  | 1,60 $\pm$ 0,01  | 1,64        | <,0001 |
| Leu, %           | 3,41 $\pm$ 0,07  | 3,13 $\pm$ 0,02  | 3,27        | 0,0007 |
| Lys, %           | 2,81 $\pm$ 0,01  | 2,83 $\pm$ 0,02  | 2,83        | 0,53   |
| Met, %           | 0,92 $\pm$ 0,00  | 0,97 $\pm$ 0,00  | 0,95        | <,0001 |
| Phe, %           | 1,91 $\pm$ 0,04  | 1,71 $\pm$ 0,01  | 1,82        | <,0001 |
| Thr, %           | 1,88 $\pm$ 0,01  | 1,80 $\pm$ 0,01  | 1,83        | <,0001 |
| Trp, %           | 0,38 $\pm$ 0,00  | 0,38 $\pm$ 0,01  | 0,38        | 0,62   |
| Val, %           | 2,26 $\pm$ 0,01  | 2,15 $\pm$ 0,01  | 2,21        | <,0001 |

PB= proteína bruta; EE= extrato etéreo; Ca = cálcio; P = fósforo; IP = índice de peróxido; Arg = arginina; Cys = cisteína; His = histidina; Ile = isoleucina; Leu = leucina; Lys = lisina; Met = metionina; Phe = fenilalanina; Thr = treonina; Trp = triptofano; Val = valina.

Quando comparados aos valores médios da farinha de carne e ossos (46% de PB, na base natural), corrigidos para base seca, sugeridos pelas Tabelas Brasileiras (Rostagno et al., 2011) para PB, Lys, Met, Thr, Trp, Arg, Val, Ile, Leu, His, Phe (49,18%; 2,43%; 0,62%; 1,55%; 0,24%; 3,56%; 1,88%; 1,21%; 2,63%; 0,77%; e 1,50%, respectivamente), foi verificado que todos os parâmetros estudados, oriundos das 512 amostras, superam os valores de referência para farinha de carne e ossos, mesmo quando estes valores foram corrigidos para a média observada de PB de 51,37%, na base seca. No entanto o aporte mencionado por estes autores para cálcio (12,80%) e fósforo total (6,40%) são superiores aos valores médios encontrados para as farinhas de carne e ossos deste estudo.

Como a lisina é um dos amino ácidos limitantes na alimentação de suínos e aves, foi elaborada uma equação para estimar a sua quantidade a partir da proteína bruta (Figura 1). Com os dados das 512 amostras estudadas, obteve-se a equação  $Lys_1 = -1,0336 + 0,0752 * PB$  ( $R^2=1$ ,  $P<0,0001$ ). Através de consulta na literatura para amostras de farinha de carne e ossos de suínos, de origem brasileira, foi utilizada equação da Degussa (2006)  $Lys_2 = -0,346 + 0,0531 * PB$  ( $R^2=1$ ,  $P<0,0001$ ) para validar os dados do presente estudo. Embora a correlação tenha sido alta ( $r=1,00$ ), os resultados de lisina estão sendo subestimados em 15,8% em média, em relação aos resultados observados. As médias (%)±desvio padrão foram respectivamente  $2,83\pm0,18$  e  $2,38\pm0,13$  para  $Lys_1$  e  $Lys_2$ .

Figura 1 – Curvas de lisina obtidas por duas equações de predição



#### 4. CONCLUSÃO

Conclui-se que há grande variabilidade na composição em nutrientes entre farinhas de carne e ossos suína entre fornecedores e dentro de fornecedores desta mesma matéria-prima, o que pode comprometer a eficiência da formulação das dietas, uma vez que até 14% de farinha é adicionada nas dietas. E devido a esta variabilidade é necessário que sempre sejam atualizadas as equações de predição e neste caso a equação da literatura não se adaptou aos dados do presente trabalho. Assim, o aporte proteico ou energético pode estar sendo aquém ou além do ideal. A aplicação da equação da literatura gerou um erro de 15,8% em média em relação aos resultados observados. Isto evidencia a importância em controlar a composição deste amino ácido.

#### 5. AGRADECIMENTOS

À FAPESC (Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina) e à EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) pelo apoio financeiro.

#### 6. REFERÊNCIAS

- BELLAVER, C. **Limitações e vantagens do uso de farinhas de origem animal na alimentação de suínos e de aves.** In: 2º Simpósio Brasileiro Alltech da Indústria de Alimentação Animal, 2005.
- DAMODARAN, S.; PARKIN, K. L.; FENNEMA, O. R. **Química de Alimentos de Fennema.** Tradução Adriano Brandelli... [et al]. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010. 900 p.
- DEGUSSA CREATING ESSENTIALS. Feed your Matrix Amino Dat ® 3.0. Degussa Feed Additives – amino acids and more. Meat meal. 2006
- GONTIJO NETO M. M et al. Predição de proteína, matéria seca e fósforo em grãos de milho pela espectroscopia de reflectância no infravermelho próximo. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento.** Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG, 2009. 19 p.
- MAPA. Instrução normativa nº 34, de 28 de maio de 2008. **Aprovar o Regulamento Técnico da Inspeção Higiénico Sanitária e Tecnológica do Processamento de Resíduos de Animais e o Modelo de Documento de Transporte de Resíduos Animais.** Disponível em: <  
<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=visualizarAtoPortalMapa&chave=284275208>>. Acesso em: 16 ago. 2013.

ORTOLAN, F.; HECKTHEUER, L. H.; MIRANDA, M. Z. de. Efeito do armazenamento à baixa temperatura (-4 °C) na cor e no teor de acidez da farinha de trigo. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 30, n. 1, p. 55-59, 2010.

ROSTAGNO H. S. et al. **Tabelas brasileiras para aves e suínos**: Composição de alimentos e de exigências nutricionais. Viçosa, MG: UFV, 2011. 252 p.

SAS INSTITUTE. SAS/STAT software: changes and enhancement through release 9.2. Cary: SAS Institute, 2008.

TEIXEIRA, A. S.; CAVALCANTI, J. S.; OST, P. R.; SCHOULTEN, N. A. Probióticos em rações para frangos de corte utilizando farinha de carne e ossos com diferentes níveis de contaminação bacteriana. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 27, n. 4, p. 927-933, 2003.