

# **Efeitos do melhoramento genético e técnicas de processamento na utilização do farelo de soja por suínos**

**Ferdinando N. Almeida e Hans H. Stein**

**Department of Animal Sciences, University of Illinois, EUA**

## **Introdução**

A soja é uma leguminosa largamente utilizada na produção animal em virtude de seu alto valor nutricional. A soja contém grande quantidade de aminoácidos indispensáveis para animais e seres humanos e é também uma fonte importante de proteína e óleo vegetais que são usados em todo o mundo. Os principais produtores de soja e derivados do mundo são os Estados Unidos, Brasil, Argentina, China e Índia. O Brasil ocupa hoje a segunda posição na produção mundial de soja, sendo responsável por aproximadamente 30% da produção (USDA, 2013). Grãos de soja contêm fatores antinutricionais, incluindo inibidores de tripsina e oligossacarídeos que podem afetar negativamente a digestão e absorção de nutrientes. Portanto, faz-se necessário o uso do melhoramento genético e diferentes técnicas de processamento para reduzir a concentração ou inativar estes fatores antinutricionais. O melhoramento genético da soja visa a produção de grãos com baixos teores de inibidores de tripsina e oligossacarídeos e uma forma de se aumentar o valor nutricional da soja para utilização animal (Goebel e Stein, 2011; Baker et al., 2010). Dentre as técnicas de processamento, encontram-se o tratamento enzimático e o processamento térmico, dentre

outros. Apesar de a soja integral poder ser utilizada em rações animais, o farelo de soja que é produzido através de diferentes processos de remoção de óleo do grão, tais como extrusão ou extração com utilização de solventes, é mais utilizado. Por essa razão, o farelo de soja é a principal fonte de proteína utilizada na alimentação de animais em todo o mundo (Stein et al., 2008). De acordo com dados do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (2013), os quatro maiores produtores de farelo soja mundial são a China (29%), Estados Unidos (19%), Brasil e Argentina (15% cada).

## **Melhoramento genético**

Avanços em melhoramento vegetal e em engenharia genética, tem contribuído para o desenvolvimento de novas variedades de soja. Algumas dessas variedades são selecionadas para redução na concentração de inibidores de tripsina e também para redução na concentração de oligossacarídeos (Baker e Stein, 2010). O objetivo dessas técnicas é fazer com que o farelo de soja, proveniente das variedades melhoradas geneticamente seja melhor utilizado por monogástricos.

Dentro deste contexto, um experimento foi conduzido para comparar a digestibilidade ileal padronizada (SID) de aminoácidos em soja integral e soja com baixa concentração do inibidor de tripsina Kunitz (Goebel e Stein, 2011). Os valores de SID para todos os aminoácidos indispensáveis, exceto triptofano, foram superiores ( $P < 0,05$ ) na soja com baixa concentração do inibidor de tripsina do que na soja convencional. A digestibilidade de lisina foi 74% na soja convencional comparada a 82% na soja com baixa concentração de inibidores de tripsina. Da mesma maneira, verificou-se que a digestibilidade de metionina foi menor ( $P < 0,01$ ) na soja

convencional do que na soja com baixa concentração de inibidores de tripsina (75 vs. 83%, respectivamente). Os resultados deste experimento mostraram que o melhoramento genético para produzir variedades de soja com baixo teores de inibidores de tripsina proporcionam um aumento na digestibilidade, e portanto na utilização de aminoácidos por suínos, o que por sua vez, pode melhorar o desempenho dos mesmos.

Baker e Stein (2009) conduziram dois experimentos para determinar a digestibilidade de aminoácidos e a concentração de energia digestível (ED) e metabolizável (EM) em diferentes fontes de farelo de soja. Foram utilizados o farelo de soja mecanicamente extrusado produzido a partir de soja de alta proteína (FSAP), soja com baixo teor de oligossacarídeos (FSBO), e soja convencional (FSC). Os resultados do primeiro experimento mostraram que a SID de lisina foi semelhante para a FSAP e FSBO, mas a SID de lisina tanto no FSAP quanto no FSBO foi maior ( $P < 0,05$ ) do que a SID de lisina no FSC. O mesmo resultado foi observado para a SID de treonina, porém não foram observadas diferenças na digestibilidade dos outros aminoácidos. Resultados do segundo experimento mostraram que a ED em FSAP foi maior ( $P < 0,05$ ) do que em FSBO ou em FSC (4,293 vs. 3,923 ou 3827 Kcal/kg de material seca, respectivamente). Quanto à concentração de EM, não foram observadas diferenças entre os 3 tipos de farelo de soja. Concluiu-se que farelo de soja originário de variedades de soja com baixo teor de oligossacarídeos tem valores de digestibilidade de aminoácidos maiores do que os valores determinados em farelo de soja convencional. As concentrações de ED e EM, todavia, são comparáveis aos valores obtidos para o farelo de soja convencional.

## Técnicas de processamento

O farelo de soja torrado sem processamentos adicionais é comumente utilizado em rações para suínos. No entanto, o farelo de soja pode ser processado de maneiras diferentes para aumentar a concentração de proteína e desativar fatores antinutricionais.

As concentrações de energia digestível e metabolizável em farelo de soja tratada com enzima são 3.914 Kcal/Kg e 3.536 Kcal/kg, respectivamente. O teor energético do farelo de soja tratada com enzima é maior que a do farelo de soja convencional, porque esta técnica de processamento é capaz de remover fatores antinutricionais e proteínas antigênicas que diminuem a disponibilidade de energia. As concentrações de energia digestível (3.975 Kcal/kg) e energia metabolizável (3.607 Kcal/kg) também são maiores para soja fermentada do que para o farelo de soja convencional por causa da remoção de oligossacarídeos e outros fatores antinutricionais (Stein et al. 2013).

Tratamento térmico do farelo de soja (SBM) é necessário para reduzir a concentração de inibidores de tripsina, mas o excesso de calor pode reduzir a digestibilidade e concentração de aminoácidos porque estes podem ser destruídos pela reação de Maillard. González-Vega et al. (2011) conduziram um experimento para determinar os efeitos do tratamento térmico do farelo de soja na AID e SID de aminoácidos de porcos em crescimento. Uma mesma fonte de farelo de soja convencional foi dividido em 4 lotes. Um lote não foi adicionalmente processado termicamente, 1 lote foi autoclavado a 125°C por 15 minutos, 1 lote foi autoclavado a 125°C por 30 minutos, e 1 lote foi aquecido em forno convencional a 125°C por 30 minutos. Formularam-se 4 dietas nas quais cada um dos 4 lotes de farelo de soja foram utilizados como fonte única de proteína e aminoácidos. Resultados do experimento indicaram que a AID e SID

de todos os aminoácidos diminuíram linearmente ( $P < 0,01$ ) com o aumento no tempo de autoclavagem. A concentração de furosina e a cor das amostras do farelo de soja indicou que a autoclavagem resultou em uma reação de Maillard. Concluiu-se que a digestibilidade de aminoácidos no farelo de soja autoclavado é linearmente reduzida à medida que o tempo de autoclavagem aumenta de 0 a 30 minutos. Estes resultados indicam que o processamento térmico do farelo de soja, embora necessário, pode ser prejudicial para o valor nutricional do farelo de soja na alimentação de suínos.

## **Conclusões**

O farelo de soja é uma excelente fonte proteica para suínos e as atuais técnicas de melhoramento genético e processamento tem proporcionado uma melhora no seu valor nutricional. O processamento térmico deve ser feito de maneira a não prejudicar a digestibilidade de aminoácidos uma vez que o excesso de calor pode causar a formação das reações de Maillard, o que por sua vez, diminui a digestibilidade dos aminoácidos no farelo de soja.

## Literatura citada

- Baker, K. M., and H. H. Stein. 2009. Amino acid digestibility and concentration of digestible and metabolizable energy in soybean meal produced from high protein or low oligosaccharide varieties of soybeans and fed to growing pigs. *J. Anim. Sci.* 87:2282-2290
- Baker, K. M., B. G. Kim., and H. H. Stein. 2010. Amino acid digestibility in conventional, high protein, or low oligosaccharide varieties of full-fat soybeans and in soybean meal by weanling pigs. *Anim. Feed Sci. Technol.* 162:66-73
- Goebel, K. P. and H. H. Stein. 2011. Ileal digestibility of amino acids in conventional and low-Kunitz soybean products fed to weanling pigs. *Asian-Austr. J. Anim. Sci.* 24:88-95.
- González-Vega, J. C., B. G. Kim, J. K. Htoo, A. Lemme, and H. H. Stein. 2011. Amino acid digestibility in heated soybean meal fed to growing pigs. *J. Anim. Sci.* 89:3617-3625.
- Stein, H. H., J. A. Roth, K. M. Sotak, and O. J. Rojas. 2013. Strategies for managing weanling pigs fed no antibiotic growth promoters. Acessado em :  
<http://nutrition.ansci.illinois.edu/sites/default/files/SwineFocus004.pdf>