EFEITOS DA EXTRUSÃO SOBRE A DEGRADAÇÃO DE CONCENTRADOS DESTINADOS AO CONSUMO EQUINO CONTENDO CASCA DE SOJA

Effects of extrusion process on degradation of kibbles produced with soybean hulls

Laryssa R. Maia[1], Mariana V. Lobo[1], Rayane C. Seabra[1], Ada M. S. Marin[1], Bruna C. Franzan[1], Ronel J. Bazán-Colque[2], José L. R. Ascheri[2], Vinicius P. Silva[1]

[1]Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro- Zootecnia;

[2] Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos- UFRRJ e EMBRAPA;

e-mail autor responsável: laryssarmaia@gmail.com

RESUMO: Avaliaram-se os efeitos dos ajustes do processo de extrusão de concentrados contendo a inclusão de casca de soja em substituição ao milho por meio da degradação *in vitro*[1]. Utilizou-se extrusora de parafuso simples para a em delineamento fatorial 2^3 com quatro pontos centrais, sendo as variáveis avaliadas: inclusão de casca de soja (CS, 20 - 40%), temperatura do canhão na última zona de extrusão (T,100 - 140°C) e umidade do material (U, 17 - 23%), totalizando 12 tratamentos. Utilizou-se técnica *in vitro* de fermentação para a determinação da degradação da matéria seca (DMS) e a degradação da fibra em detergente neutro (DFDN) no tempo 48h. Não foi observado efeito significativo da inclusão de CS (p = 0,6066) e de nenhuma variável estudada na DMS após 48h. Observou-se efeito de interação entre a inclusão de CS e U (p = 0,0170) e efeito da inclusão de CS (p = 0,0011) sobre a DFDN. É possível fabricar concentrados extrusados contendo até 40% de CS, utilizando temperatura do canhão extrusor em 100 ˚C sem afetar a degradação da matéria seca e da fibra em detergente neutro.
PALAVRAS-CHAVE: amido, cavalos atletas, pectina, processamento térmico

ABSTRACT: The effects of extrusion process on nutrient degradation of kibbles produced with soybean hulls in substitution of corn were evaluated by *in vitro* technique. The central rotated composite design in a factorial arrangement 2^3 with four central points was used. The independent variables were soybean hulls inclusions (SH -20, 40%); barrel temperature on third zone (T -100, 140°C) and moisture (M -17, 23%), totaling 12 treatments. The central points were: 30%; 120ºC, 20%, respectively. *In vitro* fermentation technique was used to determine dry matter degradation (DMD) and neutral detergent fiber (DNDF) degradation at 48h. No significant effect of SH inclusion (p = 0.6066) and of any other independent variable evaluated on DMD at 48h was observed. An interaction effect between the SH and moisture (p = 0.0170) and an SH inclusion effect (p = 0.0011) on NDFD at 48h were observed. Extruded kibbles containing up to 40% soybean hulls inclusion is viable to produce by using low extruder barrel temperature without affecting the degradation of dry matter and neutral detergent fiber.
KEYWORDS: athletic horses, pectin, starch, thermal processing

[1] Aprovado na CEUA IZ/UFRRJ, sob o n° 23083.014725/2017-64 e n° 0037-04-2019

INTRODUÇÃO

A casca de soja (CS) contém fibra pouco lignificada, pectinas e ácido urônico, portanto, caracteriza-se como fibra altamente fermentescível que disponibiliza energia por meio da fermentação (COVERDALE et al., 2004). A extrusão é um processo industrial que produz *Kibbles*, onde, o amido é gelatinizado melhorando a digestão. Aliar a inclusão de fibra de alta fermentação e a extrusão na produção de concentrados é uma alternativa para reduzir a quantidade de amido nos concentrados. Avaliou-se os efeitos dos ajustes do processo de extrusão de concentrados contendo inclusões de casca de soja em substituição ao milho por meio da degradação *in vitro*.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio industrial de produção dos concentrados foi realizado na Embrapa Agroindústria de Alimentos e no Laboratório de Pesquisas em Saúde Equina (EQUILAB-UFRRJ). Utilizou-se extrusora de parafuso simples em delineamento fatorial 2^3 com quatro pontos centrais, sendo as variáveis avaliadas: inclusão de casca de soja (CS, 20 - 40%); temperatura do canhão na última zona do extrusor (T, 100 - 140 °C) e umidade do material (U, 17 - 23%) para a produção de 12 concentrados extrusados (tratamentos). Sendo os pontos centrais: 30%; 120°C e 20%, respectivamente. Utilizaram-se 3 equinos em mantença como doadores de inóculo fecal. A dieta foi composta por concentrado comercial 100% extrusado (dieta completa), feno de coastcross e sal mineralizado, totalizando o consumo de 1,8% do PV/dia. O preparo do inóculo iniciou-se com a coleta das fezes diretamente da ampola retal. As fezes foram misturadas e diluídas com solução nutritiva. Em seguida, inseriu-se 10 mL do inóculo nos frascos que foram lacrados e mantidos a 39 °C. A degradação dos nutrientes foi determinada pela diferença de peso do substrato antes da incubação e após 48 horas de fermentação. Os resultados foram submetidos a ANOVA a 5% e análise de regressão não linear para projeção em superfície de resposta.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou se efeito de interação entre a inclusão de CS e a umidade ($p = 0,0170$) e efeito da inclusão de CS ($p = 0,0011$) sobre a DFDN (Figura 1). O maior percentual de inclusão de CS resultou em maior valor de DFDN, demonstrando que a inclusão de CS em substituição ao milho, aumentou a degradação da fração fibrosa. Segundo Wolf (2010) altas temperaturas quebram as ligações glicosídicas do polissacarídeo, liberando oligossacarídeos e, consequentemente, aumentando a porção de fibra solúvel. Dessa forma, a extrusão pode diminuir a quantidade de fibra insolúvel e aumentar a fração solúvel. Além disso, Huang (2016) observou aumento do ácido urônico no bagaço de laranja extrusado comparado ao não extrusado e com isso maior capacidade de reter água. Segundo Van Soest (1963) a partir da interação entre carboidratos e proteínas em altas temperaturas podem ser formados os compostos de *maillard*, que são insolúveis em detergente e podem aumentar o percentual de FDN na análise do alimento. Nesse estudo, a temperatura do canhão extrusor não apresentou influência significativa na produção dos

concentrados e, portanto, é possível produzir kibbles com a menor temperatura, prevenindo contra a formação de compostos de *Maillard*. Não foi observado efeito da inclusão de CS (p= 0,6066), da temperatura do canhão extrusor (p = 0,2142) e da umidade (p = 0,4601) na DMS. Silva et al., (2009) avaliaram a degradação de FDN de alimentos volumosos por meio da digestão cecal *in situ* em equinos, observaram que 34,3% da fibra do feno de Coastcross foi degradada. Ao utilizar 40% de inclusão de CS observou-se que houve degradação média de 53,19%. Assim como observado por Coverdale et al., (2004) onde a digestibilidade da matéria seca não foi influenciada pelo aumento da inclusão de CS na dieta de equinos.

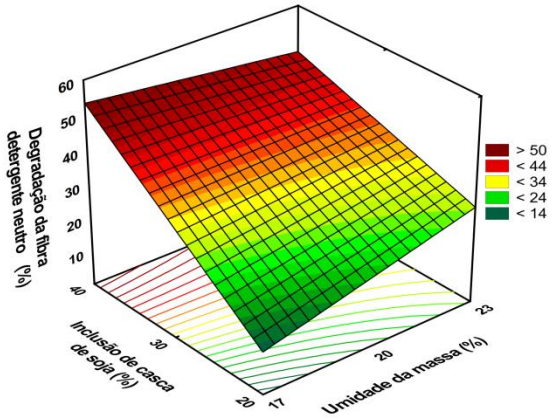


Figura 1. Degradação do FDN (%) de concentrados extrusadas produzidos a partir de diferentes teores de inclusão de casca de soja (20; 30 e 40%), temperatura (100; 120 e 140 ˚C) e umidade da massa (17; 20 e 23%)

CONCLUSÕES

É possível fabricar concentrados extrusados contendo até 40% de inclusão de casca de soja, utilizando temperatura do canhão extrusor em 100 ˚C sem afetar a degradação da matéria seca e da fibra em detergente neutro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COVERDALE, J.A.; MOORE, J.A.; TYLER, H.D.; et al. Soybean hulls as an alternative feed for horses. **J. Anim. Sci.**, v. 82, n. 6, p. 1663-1668, 2004

HUANG, Y.-L.; MA, Y.-S. The effect of extrusion processing on the physiochemical properties of extruded orange pomace. **Food Chemistry**, v. 192, p. 363–369, 2016.

SILVA, V. P.; ALMEIDA, F. Q.; MORGADO, E. S.; et al. Digestibilidade dos nutrientes de alimentos volumosos determinada pela técnica dos sacos móveis em equinos. **R. Bras. de Zootec**., v. 38, n.1, p. 82-89, 2009.

VAN SOEST, P. J. Use of detergents in the analysis of fibrous feeds. 2. A rapid method for the determination of fiber and lignin. **J. Assoc. Off. Anal. Chem**. v. 46, p. 829-835, 1963.

WOLF, B. Polysaccharide functionality through extrusion processing. **Current Opinion in Colloid & Interface Science,** v.15, p. 50–54, 2010.