EFEITOS DO PROCESSO DE EXTRUSÃO NA DEGRADAÇÃO DE CONCENTRADOS DESTINADOS AO CONSUMO EQUINO CONTENDO POLPA DE BETERRABA

Effects of extrusion process on degradation of kibbles produced with sugar beet pulp

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

[1] Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro- Graduação em Zootecnia e Pós-graduação em Zootecnia;

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

e-mail autor responsável: marianazanonlobo@outlook.com

RESUMO: Avaliou-se os efeitos dos ajustes do processo de extrusão de concentrados contendo polpa de beterraba em substituição ao milho sobre a degradação *in vitro* dos nutrientes[1]. Utilizou-se delineamento em arranjo fatorial 2^3 com quatro pontos centrais, sendo as variáveis avaliadas: inclusão polpa de beterraba (PBet, 20 e 40%), temperatura (T- 100, 140°C) e umidade da massa (U- 17, 23%) para a produção de 12 concentrados extrusados. 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) em 48h. Não houve efeito das variáveis sobre a DMS. Observou se efeito da inclusão de PBet (%) e da U (%) sobre a DFDN, sendo os maiores valores observados quando houve maior inclusão de PBet e menor U%. A inclusão em até 40% de PBet não alterou as degradações. É possível incluir até 40% de PBet na confecção de produtos extrusados com a fórmula utilizada, não havendo prejuízo nas DMS e DFDN, além de promover a redução de amido dietético.

PALAVRA-CHAVE: amido, fermentação, fibra, nutrição

ABSTRACT: The effects of extrusion process adjustment of concentrates containing sugar beet pulp replacing corn by using the in vitro nutrients degradation were evaluated. The 2^3 factorial design with four central points were used, and the independent variables were: inclusion of sugar beet pulp (SBP, 20 - 40%), temperature (T, 100 - 140 ºC) and mass moisture (M, 17- 23%) to produce 12 extruded concentrates. The in vitro fermentation technique was used to determine dry matter degradation (DMD) and the neutral detergent fiber degradation (NDFD) in 48 hours. There were no independent variables effects on the DMD. There was a significant effect of SBP inclusion (%) and moisture (%) on NDFD, with highest values observed with greater beet pulp inclusions associated to lower moisture content. The SBP inclusion up to 40% did not change nutrients degradations evaluated. Therefore, it is possible to include sugar beet pulp up to 40% on extruded products with the formula used, with dietary starch reducing effect, without impairing the nutrients degradation.

KEYWORDS: fermentation, fiber, nutrition, starch

[1] O projeto foi aprovado na CEUA IZ/UFRRJ, sob o n° 23083.014725/2017-64 e n° 0037-04-2019.

INTRODUÇÃO

A inclusão de alimentos ricos em fibras rapidamente fermentescíveis, como a polpa de beterraba, são alternativas viáveis para a redução do consumo do amido com menor impacto sobre o conteúdo energético da dieta. A polpa apresenta elevado teor de ácido urônico (MOORE-COLYER et al., 2002) que eleva a retenção de água na luz intestinal. Contudo, são necessários estudos quanto aos efeitos termoplásticos da extrusão sobre a qualidade da fração fibra do concentrado. Para isso, uma alternativa é a utilização das técnicas *in vitro* que são importantes ferramentas na avaliação da cinética de degradação dos nutrientes sem a utilização direta dos animais (MURRAY et al., 2006). Avaliou-se os efeitos dos ajustes do processo de extrusão de concentrados contendo polpa de beterraba, destinados ao consumo equino, em substituição ao milho sobre a degradação *in vitro* dos nutrientes.

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 polpa de beterraba (PBet, 20 - 40%); temperatura do canhão na última zona de extrusão (T, 100 - 140 °C) e umidade do material (U, 17 - 23%) na produção de 12 concentrados extrusados (tratamentos). Sendo os pontos centrais: 30%; 120°C e 20%, respectivamente. Utilizaram-se 3 equinos 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. 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) em 48h. Os frascos de fermentação contendo 1g dos concentrados extrusados foram preparados de acordo com Franzan et al. (2018) sendo 4 frascos/tratamento. O preparo do inóculo iniciou-se com a coleta das fezes retiradas 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 em (mg/g). Os resultados foram submetidos a ANOVA a 5% e análise de regressão não linear para projeção em superfície de resposta.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Não houve efeito da inclusão de PBet (p=0,8696), temperatura do canhão extrusor (p=0,5501) e da umidade (p=0,7770) sobre a DMS. Bem como não foram significativas as interações. Contudo, houve efeito da inclusão de PBet (p=0,0005) e umidade (p=0,0217) sobre a DFDN (Figura 1). Os maiores valores de DFDN foram observados quando houve maior inclusão de PBet e menor teor de umidade (%). A inclusão de PBet pode ser realizada em até 40% sem impactos negativos sobre a DMS. Além disso, a regulagem da extrusora pode ser feita com a temperatura mínima de 100 °C, pois mesmo com o aumento da temperatura, a DMS não foi alterada. Kabe et al., (2016) observaram que alimentos

fibrosos ricos em pectinas, como a polpa de beterraba e a casca de soja são fontes de energia digestível, por apresentarem alta degradação cecal e podem ser utilizados em substituição aos grãos na dieta de equinos. Dessa forma, a inclusão de PBet em até 40% em alimentos extrusados demonstra ser uma alternativa viável e segura em substituição ao amido do milho. Além disso, como a temperatura do canhão extrusor não foi significativa, a extrusora pode ser regulada para a temperatura de 100 °C, pois mesmo com o aumento da temperatura, a DFDN não se alterou.

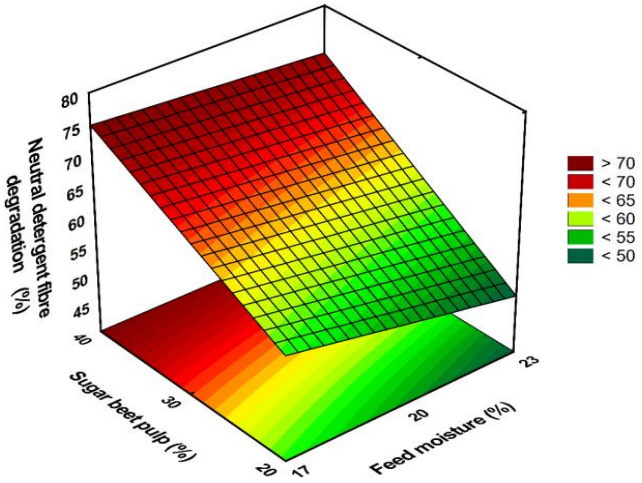


Figura 1. Degradação do FDN em 48h (%) de concentrados extrusados produzidos a partir de diferentes teores de inclusão da polpa de beterraba (20; 30 40%), temperatura do canhão extrusor (100; 120; 140 °C) e umidade da massa (17; 20; 23%)

CONCLUSÃO

É possível incluir até 40% de polpa de beterraba nos produtos extrusados com a fórmula utilizada, não havendo prejuízo nas degradações dos nutrientes, além de promover a redução de amido dietético.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FRANZAN, B. C.; FRANCO, T. W.; STEFANI, G.; et al. Equine fecal inoculum optimization *in vitro* fermentation assays of dehydrated roughage. **Rev. Bras. de Zootec.,** v. 47, 2018.

KABE, A. M. G.; DE SOUZA, A. D.; DE MORO SOUSA, R. L. M.; et al. Soybean hulls in equine feed concentrates: Apparent nutrient digestibility, physicochemical and microbial characteristics of equine feces**. J. of Equine Vet. Sci.**, v. 36, p. 77–82, 2016.

MOORE-COLYER, M.J.S.; HYSLOP, J.J.; LONGLAND, A.C.; et al. The mobile bag technique as a method for determining the degradation of four botanically diverse fibrous feedstuffs in the small intestine and total digestive tract of ponies**. British J. of Nut.,** v.88, p.729-740, 2002.

MURRAY, J.M.D.; LONGLAND, A. C.; MOORE-COLYER, M.; et al The effect of feeding a low- or high-starch diet on the *in vitro* fermentative capacity of equine faecal inocula. **Anim. Sci.,** v. 82, p. 627–635, 2006.