PREDIÇÃO DA ENERGIA DIGESTÍVEL DE DIETAS PARA CÃES CONTENDO GRÃOS SECOS DE DESTILARIA CONTENDO SOLÚVEIS (DDGS) TERMICAMENTE MODIFICADO UTILIZANDO MÉTODOS *IN VITRO*

TABYTA T. SABCHUK[1], CAMILLA M. M. SOUZA[2]; TUSHAR VERMA[3], DEVIN ROSE[3], ANDREIA H. BIANCHINI[3], SIMONE G. DE OLIVEIRA[4]

[1]Doutorandas em Zootecnia – UFPR E-mail: ttsabchuk@gmail.com; [2]Mestranda em Zootecnia; [3]Departamento de Food Science and Technology -University of Nebraska; [4]Departamento de Zootecnia - UFPR

RESUMO – O estudo teve como objetivo avaliar dois ingredientes, o DDGS e o resíduo hidrolisado de DDGS (rhDDGS). Estes foram inclusos em dietas para cães e avaliados em uma metodologia de digestibilidade *in vitro.* O DDGS foi processado usando um biorreator, 300g de DDGS + 1200 mL de água foram submetidos a 180°C e em seguida foram filtrados. A parte sólida foi inclusa em uma dieta extrusada para cães. Em seguida, foi avaliada utilizando uma metodologia de *digestibilidade in vitro*, simulando duas fases gástricas. Foram formuladas 4 dietas, com DDGS e rhDDGS com e sem xilanase. O desaparecimento da MO (dMO) e digestibilidade da energia (dE, %) foram semelhantes entre as dietas. Para a ED (ED, kcal/kg) foi observado efeito do ingrediente e da enzima, sendo que a ED foi maior para a dieta com rhDDGS e para as dietas contendo xilanase.
Palavras-chave – Desaparecimento da matéria orgânica; digestibilidade in vitro; energia digestível

PREDICTION OF DIGESTIBLE ENERGY CONTENT OF DOG FOOD WITH DRY DESTILERS GRAINS WITH SOLUBLES (DDGS) AFTER THERMALLY PROCESS USING *IN VITRO* ANALYSES

ABSTRACT- RESUMO – The study aimed to evaluate two ingredients, DDGS and rhDDGS. They were included in dogs diets then evaluated by an *in vitro* digestibility methodology. The DDGS was processed using a bioreactor, 300g of DDGS were mixed with 1200ml of water were subjected to 180°C, then filtered. The solid part was included in an extruded diet for dogs. After that, it was evaluated using in vitro digestibility methodology, simulating two gastric phases. Four diets were formulated, with DDGS and rhDDGS with and without xylanase. The disappearance of OM (dOM) and energy digestibility (dE, %) were similar between diets. For the ED (ED, kcal / kg), the effect of the ingredient and the enzyme was observed, with ED being higher for the diet with rhDDGS and for diets containing xylanase.
Keywords – Organic matter disappearance; in vitro digestibility; digestible energy

Introdução – A indústria de nutrição animal necessita de alternativas economicamente viáveis para que o mercado continue a crescer. Um co-produto interessante seria o DDGS, resultante do processo de etanol a partir do milho. A limitação do uso de DDGS na alimentação de cães pode ser devido à grande quantidade de polissacarídeos não amiláceos (PNA), que interfere na sua digestibilidade (Pedersen et al., 2014). Este ingrediente já foi avaliado em dietas para cães com inclusão de xilanase, e apresentou resultados positivos, melhorando a digestibilidade dos nutrientes (Silva et al., 2016). Alternativa ao uso de enzimas, seria submeter o DDGS a um tratamento térmico, como a auto hidrólise, a qual usa altas temperaturas e pressão. Tal processo poderia quebrar ligações dos oligossacarídeos, transformando-os em polímeros menores e solúveis. Estudos já avaliaram tal processo em trigo (YANG et al., 2014). Desta forma, objetivou-se avaliar o DDGS e o rhDDGS com e sem xilanase em dietas extrusadas para cães, utilizando uma metodologia *in vitro.*

Material e Métodos – O DDGS foi processado termicamente, combinando 300 g de DDGS com 1200 mL de água em um cilindro de alta pressão, utilizando um biorreator (modelo 4848, Parr, IL) até atingir 180 °C. Após esse processo, o conteúdo foi separado em parte liquida e sólida, utilizando um filtro tipo "*cheesecloth".* A parte sólida após seca em estufa foi utilizada nesse ensaio, e foi denominada resíduo hidrolisado do DDGS (rhDDGS). A composição química do DDGS e rhDDGS em base seca foi respectivamente 11,96 e 10,78% de Umidade (UM); 22,81 e 36,40% de PB; 5,69 e 7,39% de EEA; 7,97 e 11,30% de FB; 6,48 de fibra solúvel (FS); 36,34% de fibra insolúvel (FI) e 42,83% de FDT. Os produtos e as dietas foram processados em triplicatas. Foram formuladas dietas com inclusão de 20%

de DDGS e com 20% de rhDDGS com e sem xilanase (0,5 g/kg). As dietas foram processadas em uma extrusora de rosca simples (C.W. Brabender Instruments, NJ). As dietas foram moídas a 1 mm. O desaparecimento da matéria orgânica (dMO), energia digestível (ED) e digestibilidade da energia (dE) foram determinadas de acordo com Hervera et al. (2007), consistindo de duas incubações enzimáticas (pepsina e pancreatina). Após as incubações, o resíduo remanescente foi filtrado em cadinho de vidro poroso e incinerados em mufla a 550°C e em seguida pesados. O dMO foi calculado pela diferença entre a MO da amostra incubada e do resíduo remanescente. Já a dE e ED foram calculada utilizando as seguintes equações: Ed (%)= -2,45 + 0,98 x dMO in vitro (%); DE = EB (kcal/kg MS) x Ed (%)/100. A energia bruta (EB) foi determinada em bomba calorimétrica. Os dados foram analisados em esquema fatorial (2 x 2, dois co-produtos, com e sem enzima), as médias foram comparadas por Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o Statigraphics Plus (2010).

Resultados e discussão – O dMO (%) e dE (%) não tiveram diferenças entre os tratamentos (P>0,05). Silva et al. (2016), avaliando o DDGS em dietas para cães e utilizando a mesma concentração de enzima do presente estudo e níveis crescentes de DDGS (0, 6, 12 e 18%) também não observaram efeito da enzima na dE (%), apenas efeitos da inclusão de DDGS a dieta, que reduziu a dE (%). Quanto a ED (kcal/kg), observou-se no presente estudo efeito do ingrediente e da enzima (P<0,05). O rhDDGS apresentou maior ED, quando comparado a dieta com 20% de DDGS. O que pode ser indício de melhora da digestibilidade do DDGS, uma vez que no processo de auto hidrólise houve uma separação das fibras, onde ficaram solubilizadas no outro co-produto originado pelo processo. Também foi observado que a inclusão de 20DDGS e 20rhDDGS melhorou a ED de ambas dietas. A metodologia de digestibilidade *in vitro* é uma alternativa menos onerosa e mais rápida que o método de avaliação *in vivo*, apresentando boa correlação com este último (Hervera et al., 2008).

Tabela 1. Desaparecimento da matéria orgânica (dMO, %), digestibilidade da energia (dE, %) e Energia digestível (ED, Kcal/kg) de dietas extrusadas para cães contendo 20% de DDGS com e sem xilanase (20DDGS, 20DDGSx), 20% resíduo hidrolisado de DDGS com e sem xilanse (20rhDDGS e 20rhDDGSx).

Dieta	Ingrediente	Xilanase	dMO (%)	dE	ED
20DDGS	DDGS	sem	94,41	90,07	$4046,98^{Bb}$
20DDGSx	DDGS	com	94,62	90,28	$4083,11^{Ba}$
20rhDDGS	rhDDGS	sem	94,66	90,31	$4129,31^{Ab}$
20rhDDGSx	rhDDGS	com	95,07	90,72	$4190,56^{Aa}$
EPM[1]					
Fatorial	-	-			
Ingrediente (A)	-	-	0,104	0,107	<0,001
Xilanase (B)	-	-	0,145	0,148	0,016
A x B	-	-	0,623	0,613	0,523

^{A,B} Letras maiúsculas diferem na mesma coluna (entre os ingredientes) (P<0,05); ^{a,b} Letras minúsculas diferem entre as dietas com e sem enzima (P<0,05).

Conclusões: O processo de auto hidrólise produz um co-produto de maior proteína em relação ao DDGS. O rhDDGS apresenta maior ED (kcal/kg) do que o DDGS.

Agradecimentos: À Universidade de Nebraska, aos professores Dr. Andreia Bianchini e Dr. Devin Rose, e toda a suas equipes. À CAPES pela bolsa de Doutorado Sanduíche.

Referências

HERVERA, M, et al., Prediction os digestible energy content of extruded dog food by in vitro analyses, J. of Anim. Phy and Nut. v. 91, p. 205-209. 2007.

PEDERSEN, M.B. et al. Compositional profile and variation of DDGS from various origins with focus on non-starch polysaccharides. Anim. F. Sci. and Tech, 197, 130-141, 2014.

SILVA, J.R. et al. Use of distillers dried grains with solubles (DDGS), with and without xylanase, in dog food. Anim. F. Sci. and Tech. v. 220, p. 136-142, 2016.

YANG, J. et al. Production and in Vitro Fermentation of Soluble, Non-digestible, Feruloylated Oligo- and Polysaccharides from Maize and Wheat Brans. J. Agric. F. Chemist. 62, 159-166, 2014.