

EFEITOS DO HIDROLISADO DE FÍGADO DE AVES SOBRE A DIGESTIBILIDADE, CARACTERÍSTICAS FECAIS E PRODUTOS DE FERMENTAÇÃO EM CÃES.

MATHEUS NUNES PERES, CAROLINE F. D. PINTO, JESSICA F BARCELLOS, PAMELA P. SEZEROTTO, MARCELINO BORTOLO, FABIO R. MARX, LUCIANO TREVIZAN.

Departamento de Zootecnia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil; Kemin Nutrisurance, Indaiatuba, Brasil; Kemin Nutrisurance, Des Moines, Estados Unidos.

Contato: matheusnperes@gmail.com / Apresentador: MATHEUS NUNES PERES

Resumo: Devido ao menor peso molecular e suposta digestão facilitada, as proteínas hidrolisadas se tornam mais digestíveis no intestino delgado reduzindo a formação de compostos putrefativos no cólon, como ácidos graxos de cadeia ramificada (AGCR) e amônia. Objetivou-se avaliar o efeito de duas fontes proteicas [farinha de vísceras de aves (FVA) e hidrolisado de fígado de aves (HFA)] e três níveis de proteína bruta na dieta (PB) (24, 32 e 40%) sobre o coeficiente de digestibilidade aparente (CDA) dos nutrientes e energia, características e produtos de fermentação fecais em cães adultos utilizando os seguintes tratamentos: FVA24, FVA32, FVA40, HFA24, HFA32 e HFA40. A maior inclusão de PB nas dietas reduziu o CDA da matéria seca, gordura, carboidratos, energia bruta, e energia metabolizável ($P < 0,05$), sobretudo nas dietas com HFA. Porém, o CDA da PB aumentou com a maior inclusão de PB ($P = 0,0006$). A maior inclusão de PB aumentou a produção fecal diária e reduziu a MS fecal ($P < 0,05$). Houve piora no escore fecal, mas sem prejuízos à consistência ($P = 0,0002$). As concentrações fecais de AGCR e amônia foram maiores nas dietas FVA32 e FVA40 ($P < 0,05$). O uso de HFA, mesmo em níveis altos de PB, possibilitou maior CDA da PB e menor síntese de produtos fermentativos nas fezes de cães adultos.

PalavrasChaves: Proteína hidrolisada; ácidos graxos de cadeia ramificada; fermentação intestinal.

THE EFFECTS OF HYDROLYZED CHICKEN LIVER ON DIGESTIBILITY, FECAL CHARACTERISTICS, AND FECAL FERMENTATIVE END PRODUCTS OF ADULT DOGS.

Abstract: Due to facilitated digestion and absorption, hydrolyzed proteins can help reduce the fermented nitrogen content in the hindgut into putrefactive compounds such as branched-chain fatty acids (BCFA) and ammonia. The study aimed to evaluate the effect of two protein sources [poultry by-product meal (PBPM) and hydrolyzed chicken liver (HCL)] and three levels of crude protein (CP) (24, 32 and 40%) on the apparent total tract digestibility (ATTD) of nutrients and energy, fecal characteristics, and fecal fermentative end products in adult dogs. Six diets composed the treatments: PBPM24, PBPM32, PBPM40, HCL24, HCL32, and HCL40. The greater inclusion of CP in the diets reduced the ATTD of dry matter (DM), fat, carbohydrates, gross energy, and metabolizable energy ($P < 0.05$), mainly in the HCL diets. However, the ATTD of CP increased with greater inclusion of CP ($P = 0.0006$). Higher CP inclusion increased daily fecal output and reduced fecal DM ($P < 0.05$). The fecal score was become worse was without loss of consistency ($P = 0.0002$). The fecal concentrations of BCFA and ammonia were greater in the PBPM32 and PBPM40 diets ($P < 0.05$). The use of HCL, even at higher CP levels, allowed a better ATTD of CP and reduced synthesis of fermentative products in the feces of adult dogs.

Keywords: Hydrolyzed protein; branched-chain fatty acids; intestinal fermentation.

Introdução: O uso de fontes proteicas de alta qualidade pode facilitar a digestão e absorção, e, conseqüentemente, modular a síntese de produtos de fermentação intestinal. Embora a digestão e absorção de proteínas seja um processo eficiente em cães, quantidades significativas de compostos nitrogenados exógenos e endógenos não são absorvidos pelo epitélio do intestino delgado, sendo submetidos à fermentação proteolítica no intestino grosso resultando na produção de compostos putrefativos, como ácidos graxos de cadeia curta (AGCC), ácidos graxos de cadeia ramificada (AGCR), amônia, aminas biogênicas, indóis, fenóis e gases (Blachier et al., 2007; Nery et al., 2012). Este estudo avaliou o efeito de duas fontes proteicas [farinha de vísceras de aves (FVA) e hidrolisado de fígado de aves (HFA)] em três níveis de proteína bruta na dieta (PB) (24, 32 e 40%) sobre a digestibilidade dos nutrientes e energia, energia metabolizável (EM), características e produtos de fermentação fecais em cães adultos.

Material e Métodos: Doze Beagle, adultos, inteiros e saudáveis (6 de cada sexo) foram distribuídos em delineamento quadrado latino incompleto balanceado, em esquema fatorial 2 x 3, composto de duas fontes proteicas (FVA e HFA) e três níveis de PB (24, 32 e 40%) combinados em seis tratamentos: FVA24, FVA32, FVA40, HFA24, HFA32 e HFA40. O experimento foi conduzido em três blocos de 30 dias cada e dois cães por tratamento em cada bloco, totalizando 6 repetições por tratamento. O ensaio de digestibilidade foi realizado entre os dias 20 e 26 de cada bloco, através do método de coleta total de fezes. Durante este período, os cães foram alojados em gaiolas metabólicas individuais de aço inoxidável (1,0 x 1,0 x 1,5 m) instaladas em sala climatizada. O escore fecal foi avaliado diariamente, em: 1 – fezes muito duras, ressecadas e 5 – fezes líquidas, diarreia. Ao término do experimento, as amostras das dietas e fezes foram analisadas para determinação dos coeficientes de digestibilidade aparente (CDA) dos nutrientes e energia, e características fecais. No dia 30 de cada bloco, amostras de fezes frescas foram coletadas de cada cão para determinação dos produtos de fermentação. Os AGCC e os AGCR foram determinados por cromatografia gasosa (Erwin et al., 1961). O lactato foi determinado por espectrofotometria (Pryce, 1969). A amônia foi determinada em um sistema de medida de nitrogênio. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($P < 0,05$) com o programa SAS (Statistical Analysis System, versão 9.4), o valor de $P < 0,10$ foi considerado como tendência.

Resultado e Discussão: Os cães permaneceram saudáveis durante o estudo e consumiram as dietas sem recusas, vômitos ou diarreia. A dieta HFA40 reduziu o CDA da matéria seca (MS), gordura, carboidratos e energia bruta ($P < 0,05$) (Tabela 1). A redução no CDA dos carboidratos nas dietas com alta PB era esperada, uma vez que o extrativo não-nitrogenado foi diminuído na formulação para alcançar maiores concentrações de PB. O menor conteúdo de EM nas dietas HFA32 e HFA40 ($P < 0,0001$), pode ser atribuído em parte ao menor CDA da gordura. As dietas com alta PB apresentaram maior CDA da PB ($P = 0,0006$), similarmente ao observado por Nery et al., (2010). Embora a FVA seja amplamente utilizada o CDA varia de acordo com a matéria-prima utilizada e as condições de processamento (Murray et al., 1997). Por outro lado, as proteínas hidrolisadas são submetidas a processamento controlado e padronizado. O aumento no volume e umidade fecal pode estar relacionados a elevada osmolaridade das proteínas hidrolisadas, que atraem água para o lúmen intestinal (Cave, 2006). Apesar do aumento do escore fecal, não houve efeito prejudicial à consistência. Exceto o leve aumento na concentração fecal de valerato em algumas dietas, não houve alterações de AGCC e lactato. O aumento nas concentrações fecais de AGCR e amônia demonstram que houve fermentação proteolítica no intestino grosso, principalmente no cólon dos cães alimentados com as dietas FVA32 e FVA40, visto que os AGCR são usados como marcadores da proteólise pois são oriundos exclusivamente de aminoácidos de cadeia ramificada (Blachier et al., 2007).

Tabela 1. Coeficientes de digestibilidade aparente dos nutrientes e energia, energia metabolizável, características fecais e produtos de fermentação nas fezes de cães alimentados com as dietas experimentais.

	Dietas ¹						EPM	P
	FVA24	FVA32	FVA40	HFA24	HFA32	HFA40		
CDA, %								
MS	88,8 ^a	87,8 ^{ab}	87,9 ^a	88,8 ^a	88,1 ^a	85,9 ^b	1,07	0,0009
PB	88,6 ^b	89,9 ^{ab}	90,9 ^a	90,2 ^{ab}	91,1 ^a	91,6 ^a	1,08	0,0006
EEHA	94,8 ^a	93,8 ^{ab}	93,1 ^{abc}	94,1 ^{ab}	92,5 ^{bc}	91,6 ^c	1,13	0,0006
Carboidratos	92,6 ^a	90,6 ^{bc}	89,1 ^c	92,3 ^{ab}	91,2 ^{ab}	86,1 ^d	0,95	<0,0001
EB	91,3 ^a	90,0 ^{ab}	90,0 ^{ab}	91,4 ^a	90,6 ^{ab}	88,9 ^b	0,99	0,0014
EM, kcal/kg	4227 ^{ab}	4281 ^a	4255 ^a	4307 ^a	4136 ^c	4144 ^{bc}	47,9	<0,0001
Características fecais								
Produção fecal, g/dia	54,7 ^b	64,2 ^{ab}	64,4 ^{ab}	54,1 ^b	56,8 ^{ab}	73,7 ^a	9,79	0,0120
MS fecal, %	39,6 ^a	35,7 ^{bc}	35,5 ^{bc}	39,0 ^{ab}	37,8 ^{abc}	34,4 ^c	2,05	0,0005
Escore fecal ²	2,31 ^c	2,84 ^{ab}	2,97 ^a	2,43 ^{bc}	2,46 ^{bc}	2,94 ^a	0,27	0,0002
Produtos de fermentação								
AGCC, mmol/g MS								
Valerato	15,1 ^b	22,4 ^a	17,5 ^{ab}	15,0 ^b	15,8 ^b	18,5 ^{ab}	2,79	0,0016
AGCR, mmol/g MS								
Isobutirato	25,4	33,7	35,3	23,7	31,4	24,5	8,48	0,0932
Isovalerato	41,9 ^b	60,7 ^a	61,1 ^a	42,9 ^b	50,0 ^{ab}	40,7 ^b	9,79	0,0022
AGCR total	67,3 ^{ab}	94,5 ^a	96,4 ^a	66,6 ^{ab}	81,4 ^{ab}	65,2 ^b	17,5	0,0103
Amônia, mmol/kg MS	156 ^b	238 ^a	244 ^a	145 ^b	174 ^{ab}	150 ^b	49,4	0,0037

EPM, erro padrão da média; CDA, coeficiente de digestibilidade aparente; MS, matéria seca; PB, proteína bruta; EEHA, extrato etéreo em hidrólise ácida; EB, energia bruta/ EM, energia metabolizável; AGCC, ácidos graxos de cadeia curta; AGCR, ácidos graxos de cadeia ramificada.

¹Dietas: FVA24 – dieta a base de farinha de vísceras de aves (FVA) com 24% de PB; FVA32 - dieta a base de FVA com 32% de PB; FVA40 - dieta a base de FVA com 40% de PB; HFA24 - dieta a base de hidrolisado de fígado de aves (HFA) com 24% de PB; HFA32 - dieta a base de HFA com 32% de PB; HFA40 - dieta a base de HFA com 40% de PB.

²Escore fecal classificado em: 1 – fezes muito duras, ressecadas e 5 – fezes líquidas, diarreia.

^{a-c}Médias na mesma linha com letras minúsculas sobrescritas diferem significativamente ($P < 0,05$).

Conclusão: As dietas contendo HFA e alta inclusão de proteína bruta promoveram maior digestibilidade da proteína e menor produção de compostos fermentativos putrefativos. Além do elevado valor nutricional e reduzido peso molecular, a inclusão de proteínas hidrolisadas nas dietas de cães adultos pode contribuir com a funcionalidade intestinal e redução do odor fecal.

Agradecimentos: Os autores agradecem o apoio financeiro da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES e Kemin Nutrinsurance.

Referências Bibliográficas: BLACHIER, F.; MARIOTTI, F.; HUNEAU, J. F.; TOMÉ, D. Effects of amino acid-derived luminal metabolites on the colonic epithelium and physiopathological consequences. *Amino acids*, v. 33, p. 547-562, 2007. CAVE, N. J. Hydrolyzed protein diets for dogs and cats. *Veterinary Clinics: Small Animal Practice*, v. 36, n. 6, p. 1251-

1268, 2006.ERWIN, E. S.; MARCO, G. J.; EMERY, E. M. Volatile fatty acid analyses of blood and rumen fluid by gas chromatography. *Journal of dairy science*, v. 44, p. 1768-1771, 1961.MURRAY, S. M.; PATIL, A. R.; FAHEY JR, G. C.; MERCHEN, N. R.; HUGHES, D. M. Raw and rendered animal by-products as ingredients in dog diets. *Journal of animal science*, v. 75, n. 9, p. 2497-2505, 1997.NERY, J.; BIOURGE, V.; TOURNIER, C.; LERAY, V.; MARTIN, L.; DUMON, H.; NGUYEN, P. Influence of dietary protein content and source on fecal quality, electrolyte concentrations, and osmolarity, and digestibility in dogs differing in body size. *Journal of animal science*, v. 88, n. 1, p. 159-169, 2010.NERY, J.; GOUDEZ, R.; BIOURGE, V.; TOURNIER, C.; LERAY, V.; MARTIN, L.; THORIN, C.; NGUYEN, P.; DUMON, H. Influence of dietary protein content and source on colonic fermentative activity in dogs differing in body size and digestive tolerance. *Journal of Animal Science*, v. 90, n. 8, p. 2570-2580, 2012.PRYCE, J. D. A modification of the Barker-Summerson method for the determination of lactic acid. *Analyst*, v. 94, n. 1125, p. 1151-1152, 1969.