

INFLUÊNCIA DO CONSUMO ALIMENTAR SOBRE A DIGESTIBILIDADE E ENERGIA METABOLIZÁVEL DA DIETA E METABÓLITOS DE FERMENTAÇÃO INTESTINAL EM CAES ADULTOS

EDUARDA L. FERNANDES¹, RENATA B. M. S. SOUZA¹, PRISCILA M. S. VILLA¹, LAIANE. S. LIMA¹, HELOÍSA L. SILVA¹, LORENN. N. A SANTOS¹, JULIA S. RODRIGUES¹, ANANDA P. FÉLIX¹.

¹Universidade Federal do Paraná, UFPR, Campus de Ciências Agrárias, Curitiba, PR, Brasil.
Contato: eduarda_lorena@ufpr.br / Apresentador: EDUARDA L. FERNANDES.

Resumo: Objetivou-se avaliar o efeito de dois padrões de consumo sobre a digestibilidade da dieta, metabólitos de fermentação intestinal e características fecais em cães. Foram avaliados dois grupos: cães com consumo adequado para manutenção do peso de $144,17 \pm 10,20$ kcal/kg^{0,75}/dia (CA) e com consumo em excesso de $192,50 \pm 18,07$ kcal/kg^{0,75}/dia (CE). Doze cães adultos da raça Beagle foram alimentados com o mesmo alimento seco extrusado por 20 dias, diferindo nas quantidades oferecidas. Do 15° ao 20° dia as fezes foram coletadas para análise dos coeficientes de digestibilidade aparente (CDA) da dieta e características fecais. No 20° dia, fezes frescas foram coletadas para avaliação de pH, amônia, ácidos graxos de cadeia curta (AGCC) e ramificada (AGCR) e aminas biogênicas. Os CDAs da matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB) e energia bruta (EB) foram menores no grupo CE ($P < 0,05$). O consumo excessivo reduziu o teor de matéria seca e aumentou a produção fecal, resultando em menor escore fecal ($P < 0,05$). As concentrações fecais de amônia, butirato, AGCR e putrescina foram maiores nos cães CE ($P < 0,05$). Conclui-se que o consumo em excesso pode reduzir a maioria dos CDAs da dieta, afetar negativamente as características fecais e aumentar os metabólitos de fermentação proteica.

PalavrasChaves: Capacidade de absorção; compostos putrefativos; superalimentação.

INFLUENCE OF FOOD CONSUMPTION ON THE DIGESTIBILITY AND METABOLIZABLE ENERGY OF THE DIET AND INTESTINAL FERMENTATION METABOLITES IN ADULT DOGS

Abstract: The aim was to evaluate the effect of two consumption patterns on diet digestibility, intestinal fermentation metabolites and fecal characteristics in dogs. Two groups were evaluated: dogs with adequate consumption for weight maintenance of 144.17 ± 10.20 kcal/kg^{0.75}/day (CA) and those with excess consumption of 192.50 ± 18.07 kcal/kg^{0.75}/day (CE). Twelve adult Beagle dogs were fed the same dry extruded food for 20 days, differing in the quantities offered. From the 15th to the 20th day, feces were collected for analysis of the apparent digestibility coefficients (ADC) of the diet and fecal characteristics. On the 20th day, fresh feces were collected to assess pH, ammonia, short-chain fatty acids (SCFA) and branched-chain fatty acids (BCFA) and biogenic amines. The ADCs of dry matter (DM), organic matter (OM), crude protein (CP) and crude energy (CE) were lower in the CE group ($P < 0.05$). Overconsumption reduced dry matter content and increased fecal production, resulting in a lower fecal score ($P < 0.05$). The fecal concentrations of ammonia, butyrate, BCFA and putrescine were higher in CE dogs ($P < 0.05$). It is concluded that overconsumption can reduce most of the diet's ADCs, negatively affect fecal characteristics and increase protein fermentation metabolites.

Keywords: Absorption capacity; overfeeding; putrefactive compounds.

Introdução: Compreender os possíveis efeitos do consumo alimentar sobre a utilização dos nutrientes da dieta é essencial para entender o seu impacto sobre a funcionalidade intestinal dos cães. Muitos tutores de cães, ao permitirem acesso livre ao alimento, acabam fornecendo quantidade excessiva de ração, contribuindo para a superalimentação. Essa prática é frequentemente associada à subestimação do escore de condição corporal (ECC) e à superestimação do nível de atividade física de seus animais, o que reforça tal fornecimento excessivo (Downes et al., 2017). Esse maior consumo pode sobrecarregar o sistema gastrointestinal (SGI) e aumentar a taxa de passagem da digesta, impactando negativamente na digestibilidade da dieta, características fecais e metabólitos de fermentação intestinal (Ephraim et al., 2020). Assim, objetivou-se avaliar o efeito do consumo sobre a digestibilidade e energia da dieta, metabólitos de fermentação intestinal e características fecais em cães adultos.

Material e Métodos: O estudo foi aprovado pela Comissão de ética no uso de animais. Foram avaliados dois grupos experimentais: cães com consumo adequado para manutenção do peso (CA) e com consumo em excesso (CE). Foram utilizados 12 cães adultos da raça Beagle, saudáveis, com aproximadamente um ano de idade (6 machos e 6 fêmeas), $10,62 \pm 0,86$ kg e ECC 5 em uma escala de 1 a 9, distribuídos inteiramente ao acaso ($n=6$ /grupo). Cada grupo foi alimentado com o mesmo alimento seco extrusado por 20 dias, diferindo apenas no padrão de consumo. Os cães CA receberam quantidade de alimento para suprir as necessidades de energia metabolizável (NEM) para a manutenção de $144,17 \pm 10,20$ kcal/kg^{0,75}/dia. Os cães CE foram alimentados com $192,50 \pm 18,07$ kcal/kg^{0,75}/dia. Do 15° ao 20° dia experimental, foi realizado o ensaio de digestibilidade com coleta total de fezes (AAFCO, 2016). As fezes foram analisadas quanto à matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo em hidrólise ácida (EE), matéria mineral (MM) e energia bruta (EB) (AOAC, 1995). A energia metabolizável (EM) foi calculada segundo a AAFCO (2016). No 20° dia experimental, fezes frescas foram coletadas para análises de pH (medido em pHmetro digital), amônia (Brito et al., 2010), ácidos graxos de cadeia curta (AGCC) e ramificada (AGCR) e aminas biogênicas (Urrego et al., 2017). As características fecais foram avaliadas pelo conteúdo de MS fecal (MSf), produção e escore fecal (Carciofi et al., 2009). Os dados foram analisados quanto à normalidade pelo teste Shapiro Wilk. Os dados com distribuição normal foram submetidos ao teste t-Student ($P < 0,05$).

Resultado e Discussão: Foi observada maior ingestão por kg^{0,75} nos cães CE (P<0,05, Tabela 1), contudo, esse grupo apresentou menores valores de CDA da MS, MO, PB e EB (P<0,05, Tabela 1). A ingestão de maiores quantidades de PB pode exceder a capacidade de absorção do SGI, resultando na redução da sua digestibilidade, como observado nos cães CE (Ephraim et al., 2020). Ainda, foi observado que o consumo em excesso pode influenciar negativamente as características fecais, visto que os cães CE apresentaram menor teor de MSf, corroborando com os resultados de maior produção e pior escore fecal (P<0,05, Tabela 1). A maior ingestão de PB, associada à menor digestibilidade observada, resultam em maior quantidade de substrato nitrogenado no cólon. Isso resulta em maior fermentação por bactérias proteolíticas, produzindo compostos nitrogenados como amônia e AGCR (Ephraim et al., 2020), os quais foram observados em maiores quantidades nos cães CE (P<0,05, Tabela 2). Além disso, foi observada maior concentração de putrescina nas fezes dos cães do grupo CE (CA = 146,2 mg/kg e CE = 255,8 mg/kg) (P<0,05). Esses compostos, em altas concentrações, podem ser tóxicos para a mucosa intestinal e aumentar o odor das fezes (Windey et al., 2012). Também, foi observada maior concentração de butirato nos cães CE (P<0,05, Tabela 2). Esse resultado pode estar relacionado ao menor CDA da PB no grupo CE, já que o butirato também pode ser sintetizado a partir da fermentação de peptídeos e aminoácidos específicos (Louis e Flint., 2016). Não houve efeito de consumo sobre as demais variáveis (P>0,05).

Tabela 1: Médias de ingestão, coeficientes de digestibilidade aparente (CDA,%), energia metabolizável (EM, kcal/kg) e características fecais de cães com consumo adequado (CA) e com consumo em excesso (CE).

Item	Grupos		EPM ¹	P-valor ²
	CA	CE		
Ingestão/kg^{0,75}/dia				
Matéria seca, g	59,9	37,9	3,32	<0,001
Matéria orgânica, g	54,0	33,6	3,07	<0,001
Proteína bruta, g	14,7	9,1	0,83	<0,001
Fibra dietética total, g	2,4	3,9		<0,001
Extrato etéreo, g	7,0	4,4	0,40	<0,001
Energia bruta, g	276,8	172,5	15,80	<0,001
EM, kcal	231,6	144,3	13,20	<0,001
CDA (%)				
Matéria seca	65,7	67,5	0,34	0,003
Matéria orgânica	71,0	73,0	0,38	0,006
Proteína bruta	74,2	77,1	0,60	0,017
Extrato etéreo	82,5	83,5	0,43	0,283
Energia bruta	71,7	73,7	0,44	0,017
EM (kcal/kg)	3279,1	3370,2	18,60	0,190
Características fecais				
Matéria seca	33,1	35,5	0,51	0,012
Produção de fezes (g/dia) ³	363,7	202,0	25,30	<0,001
Escore fecal	3,4	3,9	0,10	0,012

¹EPM = erro padrão da média; ²Probabilidades (P<0,05); ³Produção = g fezes produzidas na matéria natural/animal/dia.

Tabela 2: Médias de pH, amônia, ácidos graxos de cadeia curta (AGCC; mMol/g) e ramificada (AGCR; mMol/g) das fezes de cães com consumo adequado (CA) e com consumo em excesso (CE).

Item	Grupos		EPM ¹	P-valor ²
	CA	CE		
Amônia	0,14	0,21	0,02	0,021
pH	6,39	6,73	0,09	0,074
Acetato	134,96	135,97	5,77	0,936
Propionato	50,53	46,60	1,98	0,351
Butirato	12,98	14,63	0,35	0,012
AGCC total	198,50	197,20	7,38	0,936
Isovalerato	5,10	5,27	0,09	0,382
Valérico	4,79	6,22	0,25	0,001
Isobutirato	5,24	5,70	0,08	0,002
4 metil valerato	0,58	0,63	0,01	0,106
Hexanóico	0,63	0,82	0,04	0,009
Heptanóico	4,22	4,56	0,07	0,008
AGCR total	15,76	16,97	0,24	0,005

¹EPM = erro padrão da média; ²Probabilidades (P<0,05).

Conclusão: O consumo em excesso reduz os CDAs da dieta, com exceção do EE, quando comparados aos cães com consumo adequado. Ainda, afeta negativamente as características fecais, aumentando a umidade e produção, resultando em pior consistência fecal. Também, aumenta as concentrações de amônia, AGCR totais e putrescina nas fezes, sugerindo possível impacto negativo sobre o ambiente intestinal.

Agradecimentos: Agradecimento ao CNPQ e ao Instituto PremierPet pelo apoio à pesquisa e VB alimentos pelo suporte ao laboratório.

Referências Bibliográficas: Association of American Feed Control Officials, 2016. Dog and Cat Nutrient Profiles. Official Publications of the Association of American Feed Control Officials Incorporated. AAFCO, Oxford, IN, USA. Association of the official Analytical Chemists, 1995. Official Methods of Analysis, Sixteenth ed. AOAC, Washington, D.C., USA. BRITO, C. B. M. et al. Digestibility and palatability of dog foods containing different moisture levels, and the inclusion of a mould inhibitor. **Animal Feed Science and Technology**, v. 159, n. 3-4, p. 150–155, 1 ago. 2010. CARCIOFI, A. C. et al. Comparison of micronized whole soybeans to common protein sources in dry dog and cat diets. **Animal Feed Science and Technology**, v. 151, n. 3-4, p. 251–260, maio 2009. DOWNES, M. J. et al. Understanding the context for pet cat and dog feeding and exercising behaviour among pet owners in Ireland: a qualitative study. **Irish Veterinary Journal**, v. 70, n. 1, 20 set. 2017. EPHRAIM, E. et al. Varying Protein Levels Influence Metabolomics and the Gut Microbiome in Healthy Adult Dogs. **Toxins**, v. 12, n. 8, p.517, 12 ago. 2020. LOUIS, P.; FLINT, H. J. Formation of propionate and butyrate by the human colonic microbiota. **Environmental Microbiology**, v. 19, n. 1, p. 29–41, 8 dez. 2016. URREGO, M. I. G. et al. Effects of different protein sources on fermentation metabolites and nutrient digestibility of brachycephalic dogs. **Journal of Nutritional Science**, v. 6, 2017. WINDEY, K. et al. Relevance of protein fermentation to gut health. **Molecular Nutrition & Food Research**, v. 56, n. 1, p. 184–196, 25 nov. 2011.