ADITIVO EMULSIFICANTE NO PROCESSO DE EXTRUSÃO E CARACTERÍSTICAS NUTRICIONAIS EM DIETAS SECAS EXTRUSADAS PARA CÃES ADULTOS

CARLOS M. ROCHA JUNIOR[1], ANTÔNIO G. BERTECHINI[1], FLÁVIA M. O. B. SAAD[1], ALEXANDRE O. TEIXEIRA[2], CRISTINA M. L. SÁ-FORTES[3], GABRIEL CIPRIANO ROCHA[4], MOARA M. B. M. SILVEIRA[1], CARLA R. G. BRIGHENTI[2]

[1]Universidade Federal de Lavras, [2]Universidade Federal de São João del-Rei, [3]Universidade Federal de Minas Gerais, [4]Universidade Federal de Viçosa.
Contato: carlosmagno.rocha@yahoo.com.br

Resumo: Objetivou-se avaliar efeito de emulsificante em características do processo de extrusão e textura dos *kibbles*, bem como avaliar o coeficiente digestibilidade aparente (CDA) de nutrientes e energia metabolizável (EM) aparente em dietas formuladas com diferentes níveis de emulsificante a base de gliceril polietilenoglicol ricinoleato em alimentos secos para cães adultos. O emulsificante (EMU), foi adicionado *on top*, formando 5 tratamentos: ((Controle (CON); CON + 0,03% EMU; CON + 0,06% EMU; CON + 0,09% EMU; CON + 0,12% EMU)). A função canônica 1 foi significativa (P <0,05), ou seja, a quantidade de variância explicada entre as variáveis estatísticas canônicas independentes e dependentes da função 1 foi significativa para os grupos de características analisadas. Concentrações de emulsificante dietético não influenciaram o CDA de nutrientes (P> 0,05). Houve diferença (P <0,05) na EM com aumento em CON + 0,03% EMU e CON + 0,06% EMU e diminuição em CON + 0,09% EMU. A adição do emulsificante alterou os parâmetros de produção (P <0,05). Houve efeito quadrático (P <0,0001) da concentração de emulsificante sobre a amperagem do motor. Esses resultados indicam que o uso de emulsificante pode ser utilizado como aditivo tecnológico em alimentos secos extrusados para cães adultos.
Palavras Chave: digestibilidade; energia metabolizável; amperagem; textura; pet food.

EMULSIFIER ADDITIVE IN EXTRUSION PROCESS AND NUTRITIONAL CHARACTERISTICS IN DRY EXTRUDED FOOD FOR ADULT DOGS

Abstract: The objective of this study was to evaluate the effect of emulsifier on the extrusion and texture characteristics of the kibbles, as well as to evaluate the apparent coefficient of digestibility (CTTAD) of nutrients and apparent metabolizable energy (ME) in diets formulated with different levels of emulsifier based on glyceryl polyethylene glycol ricinoleate in dry foods for adult dogs. The emulsifier (EMU) was added on top, forming 5 treatments: (Control (CON); CON + 0.03% EMU; CON + 0.06% EMU; CON + 0.09% EMU; CON + 0.12% EMU). The canonical function 1 was significant (P <0.05), that is, the amount of variance explained between independent canonical and dependent variables of function 1 was significant for the groups of characteristics analyzed. Concentrations of dietary emulsifier did not influence CTTAD of nutrients (P> 0.05). There was a difference (P <0.05) in ME with increase in CON + 0.03% EMU and CON + 0.06% EMU and decrease in CON + 0.09% EMU. The addition of the emulsifier altered the production parameters (P <0.05). There was a quadratic effect (P <0.0001) of the emulsifier concentration on the motor amperage. These results indicate that the use of emulsifier can be used as a technological additive in dried extruded foods for adult dogs.
Keywords: digestibility; metabolizable energy; amperage; texture; pet food.

Introdução: O uso de emulsificantes pode ser importante para melhorar a utilização de gordura e gradualmente melhorar a energia metabolizável (EM) aparente e, até onde sabemos, sem documentos que relatem o uso de emulsificantes alterando a textura, digestibilidade dos nutrientes, EM e aspectos do processo. Objetivou-se avaliar o efeito de emulsificante em características de processo de extrusão e textura do *kibble*, bem como avaliar a digestibilidade de nutrientes e EM aparente em dietas formuladas com diferentes inclusões de emulsificante à base de gliceril polietilenoglicol ricinoleato, em alimentos secos extrusados para cães adultos.

Material e Métodos: Um alimento comercial econômico, indicado para cães adultos, foi extrusado em extrusora de rosca simples, com diâmetro de matriz de 8 mm. O emulsificante (EMU), a base de gliceril polietilenoglicol ricinoleato, adicionado *on top*: ((Control (CON); CON + 0,03% EMU; CON + 0,06% EMU; CON + 0,09% EMU; CON + 0,12% EMU)). Coletou-se amostras de 500 g do produto final a cada 10 minutos durante uma hora. Foram sorteados 120 *kibbles*/tratamento para análise de perfil de textura (TPA). Mantiveram-se fixos: entrada de água no pré-condicionador (PC) =450 L/h; pressão de vapor (PV) no PC = 3 bars; PV no canhão da extrusora =7 bars; carga da extrusora =35,5 Hz; velocidade de corte =42,5 Hz; temperatura PC =90 ^{o}C; temperatura canhão da extrusora =110 ^{o}C; velocidade esteira secador =35 Hz. Foram utilizados cinco cães adultos distribuídos em quadrado latino (5x5), com cinco dias de adaptação as dietas e cinco dias de colheita total de fezes por período .

Resultado e Discussão: A função canônica 1 foi significante (P<0,05). Para o grupo de características de processo, a dose do emulsificante e a densidade foram maiores (em módulo), sendo os dois negativamente correlacionados. A atividade de água apresentou menor carga canônica. Para o grupo de características de textura, as variáveis mais importantes foram elasticidade e adesividade, negativamente correlacionadas. Em CON + 0,03% EMU e CON + 0,06% EMU, a característica adesividade foi a mais evidente, enquanto em CON + 0,09% EMU e CON + 0,12% EMU, a característica de elasticidade prevaleceu (Tabela 1, Figura 1). Houve controle no processo, devido ao agrupamento dos tratamentos (Figura 1). Textura, na qual algumas de suas características, como adesividade e elasticidade, afetam diretamente a sensação na boca do animal . A redução nos custos pode vir acompanhada de um aumento de produtividade, porém pode alterar as características de

textura dos *kibbles*.

Tabela 1. Cargas canônicas da função canônica 1

Variáveis	Carga canônica
Características do processo	
Dose de emulsificante	0,9117
Densidade	-0,7501
Umidade	-0,4916
Atividade de água	-0,0886
Comprimento do *kibble*	-0,1938
Diâmetro do *kibble*	0,4163
Características da textura do *kibble*	
Gelatinização do amido	-0,0427
Adesividade	-0,6512
Mastigabilidade	0,0827
Força de coesão (Resiliência)	-0,0976
Gomosidade	-0,4463
Elasticidade	0,8862

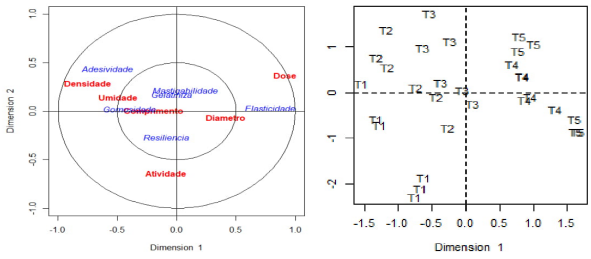


Figura 1. Variáveis estatísticas canônicas e distribuição das amostras

Tabela 2. Coeficientes de digestibilidade aparente (CDA, g/kg) de nutrientes, energia metabolizável (EM) aparente (MJ/kgMS), dureza (N) dos *kibbles* e amperagem da extrusora

Item	Dietas[1]							
CDA	T1	T2	T3	T4	T5	Valor P	CV	R2
MS	0.803 ± 0.29	0.806 ± 0.19	0.803 ± 0.29	0.782 ± 0.37	0.797 ± 0.53	0.140	1.86	0.674
MO	0.850 ± 0.42	0.854 ± 0.66	0.852 ± 0.50	0.823 ± 0.42	0.850 ± 0.16	0.297	2.86	0.498
MM	0.222 ± 0.98	0.234 ± 1.15	0.237 ± 1.04	0.272 ± 1.38	0.233 ± 2.02	0.723	24.42	0.593
PB	0.809 ± 0.46	0.819 ± 0.21	0.822 ± 0.34	0.796 ± 0.48	0.794 ± 0.61	0.189	2.62	0.591
EEA	0.934 ± 0.21	0.950 ± 0.31	0.930 ± 0.22	0.929 ± 0.13	0.942 ± 0.28	0.137	1.44	0.509
EM	12.47^{abc} ± 0.04	12.72^{ab} ± 0.03	12.72^{a} ± 0.03	12.25^{c} ± 0.05	12.38^{abc} ± 0.07	0.006	1.49	0.792
Dureza	247.17^{b} ± 1.85	278.48^{a} ± 0.78	280.67^{a} ±1.33	258.87^{b} ± 1.22	256.49^{b} ± 0.53	0	2.57	0.851
Amperagem	248^{b} ± 1.25	235.12^{c} ± 1.43	224.37^{d} ± 2.07	288.54^{a} ± 1.60	293.95^{a} ± 1.63	0***	3.07	0.929

[1]T1: Controle (CON); T2: CON + 0,03% EMU; T3: CON + 0,06% EMU; T4: CON + 0,09% EMU; T5: CON + 0,12% EMU
Números após ± significam erro padrão da media (EPM)
^{a,b,c,d} Médias seguidas por diferentes letras na mesma linha diferem entre si pelo teste de Tukey (P < 0.05).
*** Efeito quadrático da adição de emulsificante. Ponto mínimo da dose de emulsificante igual a 0, 03263% com amperagem correspondendo a 235,47. Curva ajustada (Amperagem= 244,9 – (577,5 x dose) + 8849,2 x $dose^2$).

Conclusão: A utilização de emulsificante, a base de gliceril polietilenoglicol ricinoleato, visando melhoras nas características de textura dos *kibbles*, no aproveitamento da energia metabolizável aparente e na redução de consumo energético, por diminuição da amperagem é favorável, sendo indicado CON + 0,03% emulsificante.

Agradecimentos: O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001, Planalto Alimentos e Orffa.

Referências Bibliográficas: ASSOCIATION OF AMERICAN FEED CONTROL OFFICIALS - AAFCO. Dog and Cat Nutrient Profiles. In: **Official Publications of the Association of American Feed Control Officials Incorporated**.

ASSOCIATION OF THE OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS -AOAC. **Official Methods of Analysis**. 16 th ed. Washington, D.C., USA., 1995.

CARCIOFI, A. C.; PALAGIANO, C.; SÁ, F. C.; MARTINS, M. S.; GONÇALVES, K. N. V.; BAZOLLI, R. S.; SOUZA, D. F.; VASCONCELLOS, R. S. Amylase utilization for the extrusion of dog diets. **Animal Feed Science and Technology**, 2012.

KOPPEL, K.; MONTI, M.; GIBSON, M.; ALAVI, S.; DI DONFRANCESCO, B.; CARCIOFI, A. C. The effects of fiber inclusion on pet food sensory characteristics and palatability. **Animals**, v. 5, p. 110–125, 2015.

MONTI, M.; GIBSON, M.; LOUREIRO, B. A.; SÁ, F. C.; PUTAROV, T. C.; VILLAVERDE, C.; ALAVI, S.; CARCIOFI, A. C. Influence of dietary fiber on macrostructure and processing traits of extruded dog foods. **Animal Feed Science and Technology**, 2016.

PACHECO, P. D. G.; PUTAROV, T. C.; BALLER, M. A.; PERES, F. M.; LOUREIRO, B. A.; CARCIOFI, A. C. Thermal energy application on extrusion and nutritional characteristics of dog foods. **Animal Feed Science and Technology**, 2018.

ZAEFARIAN, F.; ROMERO, L. F.; RAVINDRAN, V. Influence of high dose of phytase and an emulsifier on performance, apparent metabolisable energy and nitrogen retention in broilers fed on diets containing soy oil or tallow. **British Poultry Science**, 2015.