ENERGIA MECÂNICA E TÉRMICA NA EXTRUSÃO DE RAÇÕES PARA GATOS E SEUS EFEITOS SOBRE A DIGESTIBILIDADE E PRODUTOS DA FERMENTAÇÃO NAS FEZES

FABIANO C. SÁ[1], EDIVALDO M. DE SOUZA[2], GALEN ROKEY[2], KATIANI S. VENTURINI[1], AULUS C. CARCIOFI[1]
[1] Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da UNESP, Câmpus de Jaboticabal.
[2]Wenger Technical Center em Sabetha, KS, EUA.
Contato: aulus.carciofi@gmail.com

Resumo: A eficiência do processo de extrusão está diretamente relacionada à energia transferida para a massa da ração, determinando o cozimento e a digestibilidade dos nutrientes. Poucos estudos existem quanto ao balanço entre a transferência de energia mecânica ou térmica e suas implicações no cozimento de rações para gatos. Foi avaliada a aplicação de três quantidades de energia mecânica na extrusão de formula padrão de alimento para gatos. Uma única formulação (a base de milho e farinha de vísceras de frango) recebeu 8, 20 ou 30 kWh/ton de ração, gerando três dietas experimentais. A menor aplicação de energia mecânica foi compensada por maior transferência de energia térmica, obtendo-se energia total implementada semelhantes. O índice de gelatinização do amido das dietas não mudou entre tratamentos, ficando ao redor de 85%. Não houve diferença na digestibilidade dos nutrientes, produção e qualidade das fezes dos gatos. As concentrações de ácidos graxos voláteis nas fezes também foram semelhantes entre tratamentos, indicando mesmo padrão de fermentação da matéria orgânica. Concluiu-se que mantendo-se adequado o cozimento do amido, diferentes relações entre energia mecânica e térmica podem ser aplicadas no processamento de rações para gatos.
Palavras-chave: amido, extrusora, gelatinização, acetato.

MECHANICAL AND THERMAL ENERGY ON THE EXTRUSION OF CAT FOODS AND NUTRIENT DIGESTIBILITY AND FERMENTATION PRODUCTS ON FECE

Summary: The extrusion process efficiency is directly related with the total amount of energy transferred to dough, determining the extension of cooking and nutrient digestibility. The implications of the balance between mechanical and thermal energy implementations is not yet evaluated for the cooking of cat diets. Due this, we studied the implementation of 3 amounts of mechanical energy for the processing of cat diets. A single cat formulation (based on maize and poultry-by product meal) was extruded under 8, 20 or 30 kWh/ton generating the 3 experimental diets. The lesser mechanical energy was compensated by greater thermal energy, yielding similar amounts of total energy implementation. The starch gelatinization degree did not change between diets, been around 85%. Nutrient digestibility and fecal production and traits were also similar between diets. Fecal concentrations of volatile fatty acids were similar, showing similar organic matter fermentation on the gut. It was concluded that achieving adequate cooking degree, different ratios of mechanical and thermal energy can be used for processing extruded cat foods.
Keywords: starch, extrusion, gelatinization, acetate.

Introdução: O processo de extrusão apresenta consumo elevado de eletricidade. A fim de assegurar suficiente transferência de energia mecânica para o produto, extrusoras de rosca simples consomem cerca de 20 kWh/ton de ração, necessários para promover adequada gelatinização do amido e crocância do alimento, resultando em aumentos de digestibilidade e palatabilidade. Não se conhece, no entanto, as implicações de diferentes aplicações de energia mecânica, quanto compensadas por aplicação de energia térmica suficiente para que não haja redução no cozimento do produto. Alterações na relação entre energia mecânica e térmica podem ter como vantagens redução de custos de operação por redução do consumo de energia elétrica e menor desgaste de peças pelo menor cisalhamento no interior do canhão da extrusora. Foi avaliada a aplicação de três quantidades de energia mecânica, compensadas por proporcional aplicação de energia térmica na extrusão de formula padrão de alimento para gatos.

Material e Métodos: Uma mesma formula padrão para gatos (milho- 41%; f. vísceras frango- 34%, glúten de milho- 10,4%; óleo de frango- 8,5%) foi extrusada mediante aplicação de três quantidades de energia mecânica específica (EME): 8, 20 e 30 kW/h/ton, gerando três dietas experimentais. A menor aplicação de energia mecânica foi compensada por maior transferência de energia térmica específica

(ETE) durante o processamento (Tabela 1). Estas foram produzidas no Wenger Technical Center (Sabetha, KS, EUA). As dietas foram comparadas em ensaio de digestibilidade, que incluiu 18 gatos (6 por ração). Fezes foram recolhidas imediatamente após eliminadas, sendo dosados ácidos graxos voláteis. Os dados obtidos foram comparados pelo teste de Tukey (P<0,05).

Tabela1. Balanço de energias durante o processamento das dietas e seu custo de produção total estimado.

Dietas	EME (kWh/t)	ETE (kWh/t)	Energia total (kWh/t)	ETE/EME	Temp extrusão (C°)	Umid processo (%)	Custo produção (US$/t)[1]	Gelatiniz. Amido (%)
30	29.3	105.5	134.8	3.6	151	30.09	6.44	83.1
20	20.8	94.3	115.1	4.6	161	32.26	6.10	88.1
8	7.3	90.5	97.8	12.4	143	29.13	4.42	85.4

[1]- Estimativas baseadas nos custos assumidos: Custo da água $1.15/1000 kg; Custo do vapor $22.60/1000 kg; Custo da energia elétrica $0.065/kWh; Custo de manutenção e reparo $1.25/22 kWh/t de EME.

Resultados e Discussão: As rações apresentaram mesmo grau de cozimento. Não houve diferença no consumo, digestibilidade dos nutrientes, formação de fezes e produtos de fermentação nas fezes dos gatos (Tabela 2). Isto demonstra que a energia total aplicada é o principal determinante do cozimento no sistema de extrusão.

Tabela 2. Digestibilidade aparente dos nutrientes e produtos da fermentação nas fezes de gatos alimentados com rações extrusadas com diferentes quantidades de energia mecânica e térmica.

Item	Energia Mecânica (kWh/t)			EPM [1]	Valor de P
	8	20	30		
Digestibilidade aparente, %					
Matéria seca	79.3	78.5	78.7	2.68	0.8943
Matéria orgânica	83.9	82.9	83.5	0.84	0.6995
Proteína Bruta	84.2	82.6	84.2	1.07	0.4926
Extrato etéreo hidrólise ácida	84.5	82.2	80.8	1.36	0.1832
Extrativo não nitrogenado	88.1	88.1	88.5	0.71	0.9062
Energia Bruta	84.2	83.7	82.6	0.98	0.5301
ME, kJ/g de MS	17.2	16.9	17.1	0.05	0.6754
pH das fezes	5.9	5.8	5.5	0.32	0.0713
Escore fecal	3.6	3.5	3.6	0.13	0.9591
Produtos de fermentação nas fezes, mmol/kg de MS					
Ác. Acético	372.7	384.2	334.2	32.9	0.5446
Ác. Propiônico	34.3	102.4	68.7	36.4	0.4368
Ác. Butírico	17.5	24.5	14.6	3.5	0.1605
Ác. Isobutírico	5.5	14.0	9.8	3.7	0.2956
Ác. Isovalérico	8.5^{b}	18.8^{a}	11.6^{ba}	2.7	0.0433
Ác. Valérico	26.4	45.6	29.4	6.5	0.1164
Ác. Graxos voláteis totais	464.9	533.0	441.5	40.6	0.2838
Ác. lático	6.4	9.0	8.6	1.3	0.3334
Amônia ($mgNH_3$/Kg na MS)	88.0	80.2	81.6	7.16	0.7176

[1]- Erro padrão da média, n = 6 animais por dieta.

Conclusões: Estes resultados indicam que havendo adequada gelatinização do amido, a aplicação de diferentes quantidades de energia mecânica adequadamente compensada pela aplicação de energia térmica resulta em alimentos com aproveitamento semelhante dos nutrientes e mesma fermentação microbiana no intestino.

Agradecimentos: As empresas Wenger e Mogiana Alimentos S.A. (Guabi).

Referências Bibliográficas: ASSOCIATION OF AMERICAN FEED CONTROL OFFICIALS (AAFCO), **Official Publication 2009**, Association of American Feed Control Officials, 2009. Pryce, J.D. A modification of the Barker–Summerson Method for the determination of latic acid. Analyst. 94, 1121-1151, 1969. Erwin, E.S., Marco, G.J., Emery, E.M. 1961. Volatile fatty acid analyses of blood and rumen fluid by gas chromatography. J. Dairy Sci. 44, 1768-1771, 1961.