ÁREA ABERTA DA EXTRUSORA E CONFIGURAÇÃO DA ROSCA SOBRE PARÂMETROS DE PROCESSAMENTO, CARACTERÍSTICAS DE KIBBLES E DIGESTIBILIDADE DE ALIMENTOS EXTRUSADOS PARA GATOS

MAYARA A. BALLER, KARINA V. GONÇALVES, PETERSON D. G. PACHECO, FERNANDA S. MENDONÇA, FRANCINE M. PERES, THAILA C. PUTROV, AULUS C. CARCIOFI

Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da UNESP, Campus de Jaboticabal.
Contato: aulus.carciofi@gmail.com

Resumo: Foram avaliados o efeito de diferentes configurações da rosca da extrusora (RASc) e da área aberta do extrusor (AAe) sobre o processamento, gelatinização de amido (GA), digestibilidade in vitro de matéria orgânica, macroestrutura dos extrusados e digestibilidade de alimentos extrusados para gatos. Uma única formulação foi desdobrada em 8 tratamentos, em arranjo fatorial 4 x 2, com 4 (AAe) e 2 (RASc). Foi utilizada extrusora de rosca simples, com 4 repetições (tempo de amostragem) por tratamento. Os dados foram submetidos à análise de variância considerando os efeitos RASc e AAe, bem como suas interações. Os meios foram comparados por contrastes polinomiais (P <0,05). As RASc foram 60% ou 90%, e 4 AAe: 59, 118, 236, 353 mm^2/ton/h. Para a amperagem verificou-se interação entre RASc e AAe, com maiores médias para as dietas com 90% de RASc e uma redução com aumento de AAe. A aplicação de energia mecânica específica (EME) não sofreu influência da interação entre RASc e AAe, mas foi maior para dietas com 90% de RASc. Um efeito significativo de AAe foi observado para a macroestrutura dos *kibbles*. Maior expansão foi verificada para 90% RASc. A GA e a digestibilidade in vitro não foram influenciadas pela interação de RASc e AAe. A digestibilidade in vitro foi alterada de acordo com AAe, mas o DIV não alterou com AAe ou RASc. Em resumo, RASc e AAe tiveram impacto significativo nos parâmetros de extrusão, transferência de PME e formação de croquetes.

Palavra-chave: Gatos, digestibilidade, extrusão, configuração da extrusora, área aberta.

EXTRUDER OPEN AREA AND SCREW CONFIGURATION ON PROCESSING PARAMETERS, KIBBLE TRAITS, AND DIGESTIBILITY OF EXTRUDED CAT FOODS

Abstract: The present study evaluated the effect of different extruder screw configurations on processing parameters, starch gelatinization (SG), in vitro digestibility of organic matter, extruded macrostructure and in vivo nutrient digestibility (DIV) of extruded feed for cats. A single formulation was unfolded into 8 treatments, in a 4 x 2 factorial arrangement, with 4 open areas of extruder (EOa) and 2 restrictions after the thread (RASc). Foods were processed in a single screw extruder, with four repetitions (sampling time) per treatment. The data were submitted to analysis of variance considering the effects RASc and EOa, as well as their interactions. The media were compared by polynomial contrasts (P <0.05). The RASc were 60% or 90% and 4 EOa: 59, 118, 236, 353 mm^2/ton/h. For the amperage, evaluated the interaction between RASc and EOa, with higher averages for diets with 90% RASc and a reduction with increase of EOa. The application of specific mechanical energy (SME) did not suffer interaction by RASC and EOa, but it was higher in diets with 90% RASC. A significant effect of AAe was observed for *kibble* macrostructure. Greater expansion was verified for 90% RASc. was not influenced by the interaction between RASc and EOa, but was higher for diets with 90% RASc. Starch gelatinization and in vitro digestibility were not influenced by the interaction of RASc and EOa. The in vitro digestibility was altered according to EOa, but the DIV did not change with EOa or RASc. In summary, RASc and Eoa had a significant impact on the parameters of extrusion, SME transfer and croquette formation.
Keywords: cats, digestibility, extrusion, extruder configuration, open area.

Introdução: Um aspecto importante da configuração do *hardware* são as restrições ao fluxo de massa dentro do canhão extrusor. A resistência ao fluxo de massa pode ser controlada pela conformação dos elementos da rosca e do canhão, e a configuração da matriz. Combinando estes elementos podem criar uma resistência maior ou menor ao fluxo de massa, definida de acordo com a taxa de produção, a composição alimentar e as características desejadas do produto final.

Matérias e Métodos: Uma única formulação à base de milho e farinha de vísceras de frango (FEDIAF, 2014) foi desdobrada em 8 tratamentos, seguindo arranjo fatorial 4 x 2, com 4 áreas abertas da extrusora (AAe) e 2 restrições de rosca da extrusora (RASc) da matéria prima. Foi empregada extrusora de rosca simples (MEX 250, Manzoni Industrial), com 4 repetições (tempo de amostragem) por tratamento. A EME foi calculada segundo RIAZ, (2000). A lisina reativa foi avaliada pelo método da O-metilisoureia. Duas dietas foram selecionadas para serem testadas em gatos, processadas com RASc a 90% e 353 mm^2/ ton/h e 60% RASc e 59 mm^2/ton/h, utilizando 6 gatos por dieta, para determinação da digestibilidade e formação das fezes. Os dados foram submetidos a análise de variância, considerando-se os efeitos de AAe, RASc suas interações, sendo as médias comparadas por contrastes polinomiais (P<0,05). Os resultados de lisina reativa foram comparados com o teste de Dunnet, considerando a matéria-prima como tratamento referência (P<0,05).

Resultados e Discussão: As RASc foram 60% ou 90%, e 4 AAe: 59, 118, 236, 353 mm^2/ton/h. Foi verificada interação entre RASc e AAe para parâmetros de processamento e macroestrutura dos *kibbles* (P<0,01; Tabela 1). A aplicação de energia mecânica específica (EME) não sofreu influência da interação entre RASc e AAe, mas foi maior para dietas com 90% de RASc. A amperagem foi influenciada uma interação significativa RASc x AAe (P<0,01). A GA não foi influenciada pela AAe e RASC. Nenhum efeito de RASc ou AAe foi verificado quanto à digestibilidade de nutrientes, produção fecal e características, com valores semelhantes entre os dois alimentos testados. O teores de lisina total e lisina ligada aumentaram com a extrusão (P <0,05), sem efeitos de tratamentos.

Tabela 1. Parâmetros de processo e qualidade de uma mesma formulação para cães, extrusado com com 4 áreas abertas de extrusora e 2 restrições após a rosca. Valores médios

Parâmetros de Processo	RASc[1]	Área aberta da extrusora (mm/ton/h)				Média	EPM[2]	P-valor			Contraste	
		59	118	236	353			RASc	AAe[3]	RAScxAAe	Linear	Quad.
Área aberta	60%	61,6	116,7	233,7	360,3	193,1	29,6	0,47	<0.001	0,222		
mm2/ton/h	90%	60	117,4	242,9	358,1	194,6	29,8				<0.001	
	Média	60,8	117	238,9	359,2							
EME[4]	60%	28,1	21,2	17,8	16	20,8	1,3	<0.001	<0.001	0,144		
Kw -h/ton	90%	32,6	21,7	20	20,5	23,7	1,3				<0.001	<0.001
	Média	30,3	21,5	18,9	18,2							
Parâmetros de Qualidade do Extrusado Seco												
Índice de	60%	18,5	17,7	13,8	11,2	15,5	0,4	0,276	<0.001	0,0192		
expansão	90%	19,1	17,1	15,4	11,6	15,8	0,3				<0.001	<0.001
	Média	18,8	17,4	14,6	11,4							
Densidade	60%	231	270	322	384	302	59,6	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.006
Aparente, g/L	90%	214	219	242	307	246	10,1				<0.001	0.001
	Média	223	245	282	346							
Gelatinização	60%	97,2	96,6	96,1	93	95,7	0,2	0,053	0,117	0,388	-	-
do amido %	90%	97,8	98,2	96,6	96,9	97,4	0,1					
	Média	97,5	97,4	96,4	95							
Digestibilidad	60%	88,2	87,2	86,7	87,3	87,3	0,1	0,065	0,002	0,837		
e in vitro, %	90%	86,5	86,5	86,5	86,8	86,8	0,1				0,003	0,006
	Média	87,4	86,9	86,6	87,1							

[1]RASc= Restrição após a rosca; [2]EPM=Erro Padrão da Média; [3]AAe= Área aberta da extrusora; [4]EME = Energia Específica Total;

Conclusão: A RASc e a AAe combinadas têm influência nos parâmetros de extrusão, transferência da EME e formação dos extrusados. É possível modular a expansão através de uma restrição maior ou menor do fluxo de massa.

Agradecimentos – a Manzoni Industrial Ltda; a Guabi PetCare.

Referências Bibliográficas: FEDIAF. 2014. Nutritional Guidelines for Complete and Complementary rpet Food for Cats and Dogs. European Pet Food Industry Federation, Brussels, Belgium. Riaz, M.N., 2007. Extruders and Expanders in Pet Food, Aquatic and Livestock Feeds. Agrimedia, Clenze, p. 400.