FONTES PROTEICAS DE ORIGEM VEGETAL SOBRE O PROCESSO DE EXTRUSÃO E CARACTERÍSTICAS DOS *KIBBLES* DE DIETAS PARA CÃES

FRANCINE M. PERES[1], MAYARA A. BALLER[1], PETERSON D. G. PACHECO[1], AULUS C. CARCIOFI[1]

[1] - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" – Câmpus de Jaboticabal – SP.
Contato: aulus.carciofi@gmail.com

Resumo: Foram avaliados os efeitos sobre o processo de extrusão e características dos *kibbles* da substituição de farinha de vísceras de frango (FVF) por três fontes proteicas de origem vegetal: concentrado proteico de soja (CPS), proteína isolada de soja (IS) e glúten de milho 60% (GM). O estudo seguiu delineamento inteiramente casualizado, com arranjo fatorial 3 (níveis) x 3 (fontes) mais um controle, totalizado 10 tratamentos (dietas) e quatro repetições por tratamento. Os tratamentos foram constituídos por uma dieta controle à base de FVF e três níveis (20%, 40% e 60%) de substituição da proteína da dieta pelas três proteínas em estudo. Dados foram submetidos a ANOVA e os efeitos de cada ingrediente comparados por contrastes polinomiais e ortogonais de interesse (P<0,05). A substituição de FVF por CPS e IS elevou a transferência de energia mecânica específica (EME), com redução da densidade e maior expansão e cozimento dos *kibbles* (P<0,05). Já a inclusão de GM, ao contrário, reduziu a EME (P<0,05), não alterando a gelatinização do amido das dietas. A comparação entre fontes proteicas vegetais demonstrou que CPS favorece a transferência de EME, obtendo-se *kibbles* com maior expansão, menor densidade e maior cozimento do amido que IS e GM (P<0,001). Os derivados de soja favoreceram a formação de viscosidade e o processo de extrusão, tanto em relação à FVF como ao GM.
Palavras-Chave: concentrado proteico de soja; glúten de milho; proteína isolada de soja.

VEGETABLE PROTEIN SOURCES ON THE EXTRUSION PARAMETERS AND KIBBLE TRAITS OF DOG DIETS

Abstract: The effects on extrusion process and kibble formation of the substitution of poultry by-product meal (FVF) by three vegetable protein sources were evaluated: soy protein concentrate (CPS); soy isolate protein (IS); corn gluten meal 60% (GM). The study followed a completely randomized design, with a 3 (levels) x 3 (sources) factorial arrangement plus a control diet, totaling 10 treatments and four repetitions per treatment. Treatments included a control diet based on FVF and three substitution levels (20%, 40%, and 60%) of the dietary protein content by the ingredients in study. Data were submitted to ANOVA and ingredient effects compared by polynomial and orthogonal contrasts (P<0.05). The substitution of FVF by CPS and IS increased specific mechanical energy (SME) application, with reduced kibble density, and increased kibble expansion and cooking (P<0.05). The GM inclusion, on the other hand, reduced SME (P<0.05) and did not affected starch cooking. The comparison between vegetable sources shown that CPS favors SME transference, resulting in greater expansion, lower density, and higher starch cooking than IS and GM (P<0.001). The soybean products allow higher viscosity formation improving extrusion efficiency, both in comparison with FVF and GM.
Keywords: corn gluten meal; isolated soy protein; soy protein concentrate.

Introdução: Os alimentos para cães e gatos têm incluído proteínas de origem vegetal, visando adequado equilíbrio de aminoácidos e minerais. Acredita-se que proteínas de origem animal, como a farinha de vísceras de frango (FVF) sejam mais difíceis de serem extrusadas que as proteínas vegetais, no entanto não existem publicações a respeito com alimentos para cães. Foram avaliados os efeitos sobre o processo de extrusão e características dos *kibbles* da substituição de FVF por três fontes proteicas de origem vegetal: concentrado proteico de soja (CPS), proteína isolada de soja (IS) e glúten de milho 60% (GM).

Material e Métodos: O estudo seguiu delineamento inteiramente casualizado, com arranjo fatorial 3 (níveis) x 3 (fontes) mais um controle, totalizado 10 tratamentos (dietas) e quatro repetições por tratamento. Os tratamentos foram constituídos por uma dieta controle à base de FVF e três níveis (20%, 40% e 60%) de substituição da proteína da dieta pelas três proteínas em estudo. As rações foram formuladas para apresentarem composição química semelhante AAFCO (2010), sendo para isto os ingredientes analisados previamente. Os ingredientes foram misturados e moídos em moinho de

martelos (Tigre, Moinhos Tigre, São Paulo, SP), utilizando-se peneira com furos de 0.9 mm de diâmetro e extrusados em extrusora de rosca simples (Mex-250, Manzoni Industria Ltda, Campinas, SP). A unidade experimental (repetição) foi considerada a amostragem obtida a cada 15 minutos. A implementação de energia mecânica específica (EME) foi calculada segundo Riaz (2000). Para estudo da macroestrutura, o comprimento, diâmetro e massa de 20 *kibbles* foram medidos e utilizados para se obter a taxa de expansão radial, comprimento especifico e a densidade específica. Adicionalmente, os *kibbles* foram submetidas à força de ruptura. Foram analisados o índice de gelatinização do amido e a digestibilidade *in vitro* das rações. Dados foram submetidos a ANOVA e os efeitos de cada ingrediente comparados por contrastes polinomiais e ortogonais de interesse (P<0.05).

Resultados e Discussão: A substituição de FVF por CPS e IS elevou a transferência de EME (respectivamente em 38% e 19%), com redução da densidade (respectivamente em 91g/L e 34g/L) e maior expansão e cozimento dos *kibbles* (respectivamente em 13% e 7%; P<0,05). A inclusão de GM, ao contrário, reduziu a EME em 9,5% (P<0,05), não alterando a gelatinização do amido das dietas em relação à FVF. A comparação entre fontes proteicas vegetais demonstrou que CPS favorece a transferência de EME, obtendo-se *kibbles* com maior expansão, menor densidade e maior cozimento do amido que IS e GM (P<0,001; Tabela 1). Os derivados soja favoreceram a formação de viscosidade e o processo de extrusão, tanto em relação à FVF como ao GM, resultando em *kibbles* mais expandidos, menos densos, com menor dureza (força de ruptura) e maior gelatinização do amido (P<0,01).

Tabela 1. Efeitos de diferentes fontes proteicas vegetais sobre os parâmetros de extrusão e macroestrutura dos *kibbles*. Resultados dos contrastes polinomiais ortogonais.

Item	Resultados médios dos três níveis de substituição [1]			EPM[2]	Contrastes		
	CPS	IS	GM		CPS x IS	CPS x GM	IS x GM
Condicionador							
Temperatura, °C	85.1	85.2	83.5	0.25	<.001	<.001	<.001
Umidade de saída, %	22.3	22.3	22.7	0.16	-	-	-
Extrusora							
Amperagem, A	49.6	45.3	44.1	0.47	<.001	<.001	0.01
Temperatura, °C	134	126	124	0.86	<.001	<.001	<.001
Pressão, bar	44.6	42.5	43.4	0.89	-	-	-
Umidade no canhão, %	24.4	24.7	24.7	0.18	-	-	-
Densidade úmido, g/L	349	391	399	5.18	<.001	<.001	0.02
EME, kW-h/ton [3]	22.2	17.7	15.7	0.59	<.001	<.001	0.01
Após o secador							
Gelatinização do amido, %	86.6	81.4	77.3	0.79	<.001	<.001	<.001
Densidade específica, kg/m^3	0.41	0.43	0.44	<0.01	<.001	<.001	0.03
Expansão radial	12.2	12.4	12.1	0.06	-	-	-
Comp. Especifico, mm/g	21.0	19.7	19.6	0.01	<.001	<.001	-
Força de ruptura, kgf	3.2	3.7	3.6	0.04	<.001	<.001	-
Digestibilidade *in vitro*, %	84.8	86.3	86.1	0.32	0.04	-	-

[1]CPS: resultado médio das substituições de 20%, 40% e 60% da proteína por Concentrado Proteico de Soja; IS: resultado médio das substituições de 20%, 40% e 60% da proteína por Isolada de Soja; GM: resultado médio das substituições de 20%, 40% e 60% da proteína por Glúten de Milho 60; [2]EMP = erro padrão da média (n=4 repetições); [3]EME = energia mecânica específica

Conclusões: A inclusão de CPS promoveu maior transferência de energia mecânica do que a inclusão de IS, resultando em adequada formatação dos *kibbles* e maior gelatinização do amido. Quando comparadas aos tratamentos FVF e GM, a inclusão dos derivados de soja favoreceu o processo de extrusão de alimentos para cães. Os derivados de soja favoreceram a formação de viscosidade e o processo de extrusão, tanto em relação à FVF como ao GM.

Agradecimentos: A empresa ADM – Archer Daniels Midland Company; a Manzoni Industrial Ltda; a Guabi PetCare.

Referências Bibliográficas: AAFCO. Association of American Feed Control Officials. Arlington, 2010.; RIAZ, M.N. Extruders in food applications, CRC Press, 2000.