

**SUPLEMENTAÇÃO DE MANANOLIGOSSACARÍDEOS (MOS) E UMA MISTURA DE ALUMINOSILICATOS NA QUALIDADE DAS FEZES DE CÃES ADULTOS*****Supplementation of mannanoligosaccharides (MOS) and aluminosilicate mix on fecal quality of adult dogs*****FÉLIX, A.P.<sup>1</sup>; ZANATTA, C.P.<sup>2</sup>; BRITO, C.B.M.<sup>3</sup>; MURAKAMI, F.Y.<sup>1</sup>; FRANÇA, M.I.<sup>4</sup>; MAIORKA, A.<sup>5</sup>; FLEMMING, J.S.<sup>5</sup>**<sup>1</sup> Zootecnista, MSc. – Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias – UFPR.<sup>2</sup> Graduanda em Zootecnia – UFPR.<sup>3</sup> Zootecnista, MSc. – Laboratório de Nutrição Animal - UFPR.<sup>4</sup> Médico Veterinário, MSc. – Laboratório de Nutrição Animal – UFPR.<sup>5</sup> Departamento de Zootecnia – UFPR.Endereço para correspondência: Ananda Portella Félix: [ananda\\_felix@yahoo.com.br](mailto:ananda_felix@yahoo.com.br)**RESUMO**

O presente estudo teve como objetivo avaliar as características das fezes de cães alimentados com três dietas: controle, com suplementação de 0,10% de MOS e com 0,25% de uma mistura de aluminossilicatos. Foram utilizados 15 cães adultos da raça Beagle. O experimento seguiu delineamento inteiramente casualizado, em parcela subdividida no tempo, com cinco dias de colheita de dados e cinco cães recebendo cada tratamento, totalizando 25 observações por tratamento. As dietas foram oferecidas por um período de adaptação de 25 dias seguidos de cinco dias de colheita total de fezes. As médias foram comparadas pelo teste Tukey-Kramer ( $P < 0,05$ ). Os cães suplementados com a mistura de aluminossilicatos apresentaram maior teor de matéria seca (40,40%) e maior escore das fezes (4,00), em relação às outras dietas. A adição de MOS na dieta resultou em valores intermediários para matéria seca (37,91%) e escore fecal (3,64), enquanto os cães alimentados com a dieta controle apresentaram fezes com menor teor de matéria seca (35,72%) e escore (2,84). O teor de amônia foi menor nas fezes dos cães alimentados com as dietas contendo a mistura de aluminossilicatos (0,25%) ou MOS (0,25%), em relação à dieta controle (0,29%). O pH e a quantidade de fezes excretadas não diferiram entre os tratamentos. A adição de aluminossilicatos ou MOS na dieta melhora a qualidade das fezes dos cães.

**Palavras-chave:** argila, consistência das fezes, oligossacarídeos.**ABSTRACT**

This study aimed to evaluate fecal characteristics of dogs fed three diets: control, supplemented with 0.10% MOS and with 0.25% aluminosilicate mix. Fifteen adult Beagle dogs were used. The trial followed a completely randomized design, in split-plot, with five days of sampling collection and five dogs feeding each treatment, in a total of 25 observations per treatment. Diets were offered for 25 days adaptation period followed by a five days total feces collection period. Tukey-Kramer's test was used to compare the means. Dogs supplemented with aluminosilicate mix in diet had higher fecal dry matter content (40.40%) and higher fecal score (4.00) than the other diets. The supplementation of MOS resulted in medium dry matter content (37.91%) and fecal score (3.64), while dogs fed the control diet showed lower fecal dry matter content (35.72%) and score (2.84). The concentration of ammonia was lower in feces of dogs fed diets with aluminosilicate mix (0.30%) or MOS (0.30%), than on the control diet (0.35%). The diets did not differ about pH and fecal output. The inclusion of aluminosilicate or MOS positively influenced fecal quality of dogs.

**Key words:** clay, fecal consistency, oligosaccharides.

## INTRODUÇÃO

Assim como a avaliação da digestibilidade do alimento, a qualidade das fezes produzidas também é importante aspecto a ser considerado na nutrição de cães. Os proprietários dos animais buscam alimentos que proporcionem fezes mais consistentes e de menor odor, facilitando a higienização do ambiente nos quais os cães são criados.

A produção de fezes mais firmes e secas pelos cães pode ser resultante da ingestão de alimentos de alta digestibilidade, produzidos com ingredientes de boa qualidade, com moderado teor de fibras e bem processados. Entretanto, em formulações com alta inclusão de farelos vegetais, como em alimentos econômicos, e/ou no caso de alimentos para cães de raças grandes, os quais geralmente apresentam fezes mais úmidas, pode-se empregar aditivos, como os prebióticos, os quais são moduladores da microbiota intestinal ou as argilas, que formam um complexo com a água, tendo ação antidiarréica e impedindo que esta permaneça livre nas fezes excretadas.

As argilas são sais minerais insolúveis e pertencem à família dos silicatos (silicatos de alumínio) (Madkour *et al.*, 1993). Sua estrutura básica é tetraédrica: quatro átomos de oxigênios ao redor de um átomo de silício ou alumínio. As argilas mais utilizadas são zeolitas, bentonita, esmectita e sepiolita. A capacidade adsorvente destas substâncias é devida à sua molécula aberta que possui o cátion sódio ( $\text{Na}^+$ ) predominante. O sódio fica solvatado às moléculas de água, aumentando várias vezes o seu volume inicial, o que leva à formação de um colóide, melhorando a consistência das fezes (Ferreira *et al.*, 2005).

Os mananoligossacarídeos (MOS) são oligossacarídeos derivados das paredes de leveduras, que não são hidrolisados pelas enzimas digestivas do intestino delgado, sendo moderadamente fermenta-

dos no cólon por *Lactobacillus* spp. e *Bifidobacterium* spp (Flickinger *et al.*, 2000).

Os MOS apresentam a capacidade de modular o sistema imunológico e a microbiota intestinal, bloqueiam a aderência das bactérias patogênicas ao ocupar os sítios das células epiteliais da mucosa do intestino (exclusão competitiva) e induzem a ativação dos macrófagos, saturando os receptores de manose das glicoproteínas da superfície celular (Macari e Maiorka, 2000; Strickling *et al.*, 2000). Em função deste efeito modulador da microbiota intestinal, os MOS podem contribuir para a saúde intestinal e, por conseguinte para a melhoria da qualidade das fezes dos cães.

O objetivo do presente estudo foi avaliar as características das fezes de cães suplementados com uma mistura de aluminossilicatos ou MOS na dieta

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 15 cães adultos (quatro anos de idade), machos e fêmeas da raça Beagle, sadios, vacinados e desverminados, com peso médio de  $13,40 \pm 1,73$  kg, procedentes do canil do Laboratório de Estudos de Nutrição Canina – LENUCAN, da Universidade Federal do Paraná – UFPR.

Foram avaliadas três dietas: controle, com adição de 0,25% de uma mistura de aluminossilicatos e com adição de 0,10% de MOS. A mistura de aluminossilicatos ou o MOS foi adicionada a 300 ml de óleo de soja e misturados a uma ração seca extrusada para cães adultos em misturador “Y” por 15 minutos. Os ingredientes e a composição química da dieta estão apresentados na Tabela 1.

O experimento seguiu delineamento inteiramente casualizado em parcela subdividida no tempo (parcela: tratamento e subparcela: dias), com cinco dias de

colheita de dados e cinco cães recebendo cada tratamento, totalizando 25 observações por tratamento. As dietas foram oferecidas aos cães por um período de adaptação de 25 dias seguidos de cinco dias de colheita total de fezes, sendo que até o 23º dia os cães permaneceram nas baias e então foram alojados em gaiolas metabólicas de 0,7 x 0,6 x 0,5 m, onde permaneceram sete dias (dois dias de adaptação as gaiolas e cinco dias para colheita total de fezes).

Tabela 1 – Ingredientes e composição química da dieta experimental

Ingredientes	g/kg
Milho	440,00
Quirera de arroz	40,00
Farelo de soja	150,00
Farinha de carne e ossos	150,00
Farinha de peixe	10,00
Farinha de vísceras de frango	140,00
Gordura de frango	35,00
Palatabilizante	25,00
Premix vit/min	5,00
Cloreto de sódio	5,00
<b>Composição química analisada</b>	
Matéria seca (MS) %	89,36
% na matéria seca	
Matéria orgânica (MO)	90,04
Matéria mineral (MM)	9,96
Proteína bruta (PB)	30,59
Extrato etéreo ácido (EEA)	8,51
Fibra bruta (FB)	2,34
Extrativos não-nitrogenados (ENN) <sup>*1</sup>	37,96
Energia metabolizável (kcal/g) (EM) <sup>*2</sup>	3,12

\*1 Estimado por:  $ENN (\%) = 100 - (\text{umidade}\% + MM\% + PB\% + EEA\% + FB\%)$

\*2 Estimado por:  $EM (\text{kcal/g}) = [(3,5 \times PB\% + 8,5 \times EEA\% + 3,5 \times ENN\%)]/100$

Os alimentos foram fornecidos uma vez ao dia, às 7:30 horas, em quantidade suficiente para atender as necessidades de energia metabolizável (NEM) do animal segundo a fórmula:  $NEM (\text{kcal/dia}) = 130 \times \text{Peso corporal}^{0,75}$ , preconizada pelo NRC (2006). A água foi fornecida à vontade. Todas as fezes foram colhidas e pesadas à medida que os animais defecavam e encaminhadas para as análises laboratoriais. A qualidade das fezes foi avaliada a partir dos valores de escore, matéria seca (MS), amônia, pH e produção

de fezes. O escore fecal foi avaliado atribuindo-se notas de 1 a 5, sendo: 1 = fezes pastosas; 2 = fezes macias e mal formadas; 3 = fezes formadas e úmidas; 4 = fezes bem formadas e consistentes; 5 = fezes bem formadas, secas e duras (Sá-Fortes, 2005).

As fezes frescas de cada animal foram homogeneizadas separadamente e uma sub-amostra foi utilizada para determinação da amônia segundo a AOAC (1995) e para mensuração do pH das fezes frescas (2 g de fezes frescas diluídas em 20 mL de água destilada, medido com pHmetro digital) e do pH das fezes secas por 48 horas a 55°C (2 g de fezes secas diluídas em 20 mL de água destilada, medido com pHmetro digital). O restante foi seco em estufa de ventilação forçada a 55°C até atingir peso constante. Após secagem, foi analisado o teor de matéria seca a 105°C (MS105°C), para obtenção da matéria seca original [ $MSO = (MS55^\circ C \times MS105^\circ C)/100$ ].

Os dados foram previamente analisados quanto à normalidade dos resíduos e homogeneidade das variâncias, sendo realizada a transformação logarítmica quando necessário, em seguida as médias foram comparadas mediante teste de Tukey-Kramer a 5% de probabilidade utilizando o procedimento Mixed do SAS (1996).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os cães suplementados com a mistura de aluminossilicatos apresentaram fezes com maior teor de matéria seca e maior escore, em relação às outras dietas. A adição de MOS na dieta resultou em valores intermediários para matéria seca e escore fecal, enquanto que os cães alimentados com a dieta controle apresentaram fezes mais úmidas e de menor escore (Tabela 2).

Tabela 2 - Características das fezes de cães suplementados com uma mistura de aluminossilicatos ou mananoligossacarídeos (MOS) na dieta

Variáveis	Controle	0,25% Aluminossilicatos* <sup>1</sup>	0,10% MOS* <sup>1</sup>	CV%
Escore <sup>2</sup>	2,84 <sup>a</sup>	4,00 <sup>b</sup>	3,64 <sup>c</sup>	19,61
Matéria seca%	35,72 <sup>a</sup>	40,40 <sup>b</sup>	37,91 <sup>c</sup>	9,61
pH das fezes frescas	7,06	6,91	6,94	3,33
pH das fezes secas	6,56	6,58	6,58	3,06
Amônia%	0,35 <sup>a</sup>	0,30 <sup>b</sup>	0,30 <sup>b</sup>	24,44
gMSfez/kgPC/dia <sup>3</sup>	6,92	7,66	7,02	31,82

<sup>a,b,c</sup> Médias na mesma linha sem uma letra em comum diferem pelo teste Tukey-Kramer ( $p < 0,05$ )

CV = Coeficiente de variação

\*<sup>1</sup> Produtos cedidos pela GRASP

\*<sup>2</sup> Escore: 1: fezes pastosas e sem forma; 2: fezes macias e mal formadas; 3: fezes macias, formadas e úmidas, que marcam o piso; 4: fezes bem formadas e consistentes e que não aderem ao piso; 5: fezes bem formadas, duras e secas

\*<sup>3</sup> Produção de fezes na matéria seca (g) em um dia/ peso corporal do cão (kg)

A concentração de amônia foi menor nas fezes dos cães alimentados com as dietas contendo a mistura de aluminossilicatos ou MOS, em relação à dieta controle. O pH e a quantidade de fezes excretadas não diferiram entre os tratamentos (Tabela 2).

Delbecque (1995) relatou redução em até 25% do teor de umidade das excretas de aves e fezes de suínos suplementados com aluminossilicato na dieta. Além da sua capacidade de adsorção de água, a diminuição na umidade das fezes também pode estar relacionada ao aumento no tempo de trânsito intestinal, como descrito por Fioramonti *et al.* (1991), os quais observaram redução na motilidade intestinal em cães suplementados com silicato de alumínio esmectita na dieta. Segundo Ferreira *et al.* (2005) os aluminossilicatos também podem limitar o desenvolvimento de microrganismos no intestino e adsorver toxinas e bactérias, fato este que pode explicar a menor concentração de amônia nas fezes dos cães suplementados com a mistura de aluminossilicatos na dieta.

Os microrganismos patogênicos fermentam compostos nitrogenados gerando amônia, fenóis e indóis, os quais são os principais responsáveis pelo mau odor das fezes e pela carcinogênese do cólon (Swanson *et al.*, 2002).

Em estudo com oligossacarídeos, Zentek *et al.* (2002) observaram menor pH

fecal e menor água livre e teor de amônia nas fezes de cães suplementados com 1 g/kg de peso corporal/dia de MOS, em relação à dieta controle. Apesar do presente estudo ter encontrado resultados semelhantes em relação à menor umidade e menor concentração de amônia das fezes, é possível que o nível de MOS suplementado (0,10%) não seja suficiente para alterar a fermentação no intestino grosso a ponto da diferença ser encontrada por medição do pH das fezes.

A menor umidade e concentração de amônia nas fezes dos cães suplementados com MOS podem estar relacionadas ao efeito modulador dos MOS sobre a microbiota intestinal, reduzindo, por exclusão competitiva a população de microrganismos patogênicos, como *Salmonella* spp. e *Clostridium* spp. (Strickling *et al.*, 2000) e, por conseguinte, contribuindo ao desenvolvimento dos microrganismos considerados benéficos, como os *Lactobacillus* spp. e *Bifidobacterium* spp..

Os ácidos graxos de cadeia curta (AGCC) produzidos principalmente por *Lactobacillus* spp. e *Bifidobacterium* spp. são rapidamente absorvidos pelos colonócitos, sendo portanto, os principais ânions responsáveis pela reabsorção de água do intestino por osmose (Herschel *et al.*, 1981). Entretanto, as propriedades de reabsorção de água do lúmen intestinal dos AGCC parecem ser dose-dependente,

já que em concentrações extremamente altas ou baixas é possível que os AGCC contribuam para o aumento do teor de água nas fezes (Herschel *et al.*, 1981).

## CONCLUSÕES

A inclusão de aluminossilicatos na dieta melhora a qualidade das fezes dos cães, por meio da redução do teor de umidade e amônia fecal. A suplementação com MOS também contribui para a produção de fezes mais consistentes e com menor teor de amônia, embora com efeito menos pronunciado que os aluminossilicatos quanto a consistência das fezes.

## REFERÊNCIAS

- ASSOCIATION OF THE OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS – AOAC. **Official and tentative methods of analysis**, 16.ed. Arlington, Virginia: AOAC International, 1995.
- DELBECQUE, G. Les argiles en la alimentation animale. In: ANNALES DU SYMPOSIUM ALIMENTATION ANIMALE ET SANTE PUBLIQUE, **Anais...** Alfort, 1995.
- FERREIRA, A.C.K.; ALFARO, D.M.; SILVA, L.C.C.; ROMANI, F.; LOURENÇO, M.C.; VARGAS, F.; SANTIN, E. O uso de aluminossilicato (Silvet®) como adjuvante na melhora do aspecto das fezes e desempenho das aves. **Archives of Veterinary Science**, Curitiba, v.10, n.1, p.117-122, 2005.
- FIORAMONTI, J.; THEODOROU, V.; BUENO, L.; HACHET, T. Absortine and motor components of the antidiarrhoeal action of loperamide a in vivo study in pigs. **Journal of Gastroenterology and Hepatology**, v.40, p.30-35, 1991.
- FLICKINGER, E. A., WOLF, B. W., GARLEB, K. A., CHOW, J., LEYER, G. J., JOHNS, P. W. & FAHEY, G. C., JR. Glucose-based oligosaccharides exhibit different *in vitro* fermentation patterns and affect *in vivo* apparent nutrient digestibility and microbial populations in dogs. **Journal of Nutrition** v.130, p.1267–1273, 2000.
- HERSCHEL, D. A., ARGENZIO, R. A., SOUTHWORTH, M.; STEVENS, C. E. Absorption of volatile fatty acid, Na, and H<sub>2</sub>O by the colon of the dog. **American Journal of Veterinary Research**. n.42, p.1118–1124, 1981.
- MACARI, M.; MAIORKA, A. Função gastrointestinal e seu impacto no rendimento avícola. In: CONFERÊNCIA APINCO'2000 DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 2000, Campinas. **Anais...** Campinas: FACTA, 2000. v.2, p.161-174
- MADKOUR, A.A.; MADINA, E.M.; EL-AZOUNI, O.; ABBAS, T. Smectite in acute diarrhea of children: a double-blind placebo-controlled clinical trial. **Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition**, Philadelphia, v.17, n.2, p.176-181, 1993.
- NACIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of dogs and cats**. National academy press. Washington, 2006. 426p.
- SÁ-FORTES, C.M.L. **Valor nutricional de ingredientes energéticos e protéicos para cães**. Jaboticabal: Universidade Estadual Paulista, 2005. 82p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Estadual Paulista, 2005.
- SAS INSTITUTE. **Statistical analysis system: users guide**. Cary, 1996.
- STRICKLING, J.A.; HARMON, D.L.; DAWSON, K.A.; GROSS, K.L. Evaluation of oligosaccharide addition to dog diets: influences on nutrient digestion and microbial populations. **Animal Feed Science and Technology**. Amsterdam, v.86, n.2, p.205-219, 2000.
- SWANSON, K.; GRIESHOP, C.M.; FLICKINGER, E. A.; BAUER, L.L.; HEALY, H.P.; DAWSON, K.A.; MERCHEN, N.R.; FAHEY JR, G.C. Supplemental fructooligosaccharides and mannanoligosaccharides influence immune function, ileal and total tract nutrient digestibilities, microbial populations and concentrations of protein catabolites in large bowel of dogs. **Journal of Nutrition**, n.132, p.980-989, 2002.