

## PROTEINAS VEGETAIS NAS CARACTERÍSTICAS URINÁRIAS E BALANÇO HÍDRICO EM GATOS

ISABEL T. C. BENTO, CAROLINE A. GARCIA<sup>1</sup>, THOMAZ M. SENA<sup>1</sup>, JULIA R LAVANDOSKI<sup>1</sup>; CAROLINE PASCHOAL<sup>1</sup>; MARIA E. G. TOZATO<sup>1</sup>; AULUS C. CARCIOFI

Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP – Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, SP. Correspondência: aulus.carciofi@unesp.br

Contato: aulus.carciofi@unesp.br / Apresentador: ISABEL T. C. BENTO

**Resumo:** Fontes proteicas vegetais são realidade da indústria pet food como parte da oferta de aminoácidos, sendo um dos motivos a necessidade de se controlar a matéria mineral nas dietas para felinos. Foi avaliada a substituição de farinha de vísceras de frango (FVF) por proteína concentrada de soja (CS), glúten de milho (GM) e glúten de trigo (GT) em dietas para gatos, sobre o balanço hídrico e características da urina. Foi formulada uma ração controle à base de FVF como fonte proteica, desdobrada em 3 dietas testes nas quais CS, GM e GT substituíram 60% da proteína. Foram utilizados 24 gatos, com 6 repetições por dieta. Após 10 dias de adaptação às dietas houve coleta total de fezes e urina durante 7 dias. Os resultados foram avaliados por ANOVA e teste Tukey ( $p < 0,05$ ). O volume de urina e a densidade foram semelhantes entre as dietas ( $p > 0,05$ ). O pH da urina diferiu, sendo maior para gatos alimentados com CS60 e menor na dieta GM60 ( $p < 0,001$ ). Ao balanço hídrico, apesar de diferenças no consumo de água via ração e água metabólica produzida ( $p < 0,001$ ), estas foram reduzidas e sem significado fisiológico. Gatos alimentados com CS apresentam mais que o dobro da excreção fecal de água ( $p = 0,004$ ), sem alterar a produção de urina ou ingestão de água no bebedouro ( $p > 0,05$ ).

**PalavrasChaves:** concentrado proteico de soja; glúten de milho; glúten de trigo.

## VEGETABLE PROTEIN SOURCES ON URINARY CHARACTERISTICS AND WATER BALANCE IN CATS

**Abstract:** The inclusion of vegetable protein sources as part of amino acids supply is a reality in the pet food industry, and one of the reasons is the need to control the ash content. The effects of poultry by-product meal (PBM) replacement by soy protein concentrated (SPC), corn gluten meal (CGM) and wheat gluten meal (WGM) in diets for cats were evaluated on water balance and urine characteristics. A control diet with PBM as a protein source was formulated and unfolded into 3 test diets in which SPC, CGM and WGM replaced 60% of the dietary protein. Twenty-four cats were used, with 6 repetitions per diet. After 10 days of diet adaptation, total collection of feces and urine was conducted for 7 days. Results were evaluated by ANOVA and Tukey test ( $p < 0.05$ ). Urine volume and density were similar between diets ( $p > 0.05$ ). The pH differed, being higher for cats fed SPC, and lower for animals fed CGM diet ( $p < 0.001$ ). At water balance, although there was a difference between diets in water intake via food and the metabolic water produced ( $p < 0.0001$ ), this was small and without physiologic implications. Cats fed the SPC diet presented more than a double of fecal excretion of water ( $p = 0.004$ ), not changing urine production or drinking water intake ( $p > 0.05$ ).

**Keywords:** soy protein concentrated; corn gluten; wheat gluten.

**Introdução:** Os felinos possuem peculiaridades em seu balanço hídrico, em função disso são menos sensíveis à sede. Assim, são susceptíveis à formação de urólitos e, conseqüentemente, ao desenvolvimento de doenças do trato urinário inferior (WALKER et al., 1977; LEKCHAROENSUK et al., 2001). A dieta pode influenciar a composição da urina, podendo aumentar ou diminuir o risco da formação de urólitos no trato urinário por alterarem características como volume, densidade, pH e a supersaturação para os minerais calculogênicos (JEREMIAS et al., 2013; GARCIA et al., 2021). A fonte de proteína da dieta pode agir como promotora de cristalização ou favorecer sua prevenção, dependendo da sua composição e efeito no balanço de cátions e ânions do alimento (MATSUMOTO; FUNABA, 2008). Esse estudo avaliou o efeito da substituição da farinha de vísceras de frango (FVF) por proteína concentrada de soja (CS), glúten de milho (GM) e glúten de trigo (GT) no balanço hídrico e características da urina de gatos.

**Material e Métodos:** Uma dieta completa e balanceada (FEDIAF, 2018) foi formulada contendo somente FVF como fonte proteica. Esta foi desdobrada em 3 dietas testes nas quais CS, GM e GT substituíram 60% da proteína bruta (PB) do alimento. Ajustes nos ingredientes foram realizados para as dietas PB ( $37 \pm 0,44\%$ ), gordura ( $15 \pm 0,38\%$ ) e amido ( $22 \pm 1,2\%$ ) semelhantes. Foram utilizados 24 gatos, distribuídos em 2 blocos, 4 rações e 3 gatos por ração em cada bloco ( $n = 6$  repetições por dieta). Após 10 de adaptação às dietas, os animais foram mantidos em gaiolas metabólicas individuais por 7 dias para quantificação da ingestão alimentar, consumo de água e coleta total de fezes e urina para determinação do balanço hídrico. Foram computadas as ingestões (água do alimento, água do bebedouro e água metabólica) e as excreções diárias de água (fezes, urina e perdas insensíveis). A água metabólica foi estimada pela multiplicação da PB, carboidrato e gordura digestíveis consumidos por 0,396, 0,566 e 1,071, respectivamente. A urina foi recolhida em recipiente plástico sob o funil da gaiola, contendo 100mg de timol como conservante. Foi utilizado um branco para quantificar e descontar a perda de água por evaporação do bebedouro. Na urina foram mensurados diariamente volume, pH através de pHmetro digital e a densidade em refratômetro digital. Os resultados foram submetidos à análise de variância, e quando encontradas diferenças no teste F, as médias foram comparadas pelo teste Tukey ( $p < 0,05$ ).

**Resultado e Discussão:** A densidade urinária não diferiu entre os tratamentos ( $p > 0,05$ ). O pH foi maior nos gatos alimentados com a dieta CS, produzindo urina básica ( $7,44 \pm 0,06$ ), e menor nos alimentados com a dieta GM ( $6,06 \pm 0,06$ ;

$p < 0,001$ ). Fontes proteicas vegetais tendem a alcalinizar a urina por conterem maiores concentrações de cátions, como no CS que contém elevado potássio (19,9g/kg). O GM é uma exceção por apresentar elevadas quantidades de aminoácidos sulfurados e enxofre elementar, que acidificam a urina (FUNABA et al., 2001, 2002). Isto faz esse ingrediente interessante para formulações visando dissolução de urólitos de estruvita. O consumo de água via alimento e a água metabólica foram maiores em gatos alimentados com GT ( $p < 0,001$ ), entretanto esta diferença foi pequena e sem significado fisiológico. O consumo de água via bebedouro e total, a excreção urinária e as perdas insensíveis de água não diferiram entre dietas ( $p > 0,05$ ). Houve diferença na perda de água pelas fezes ( $p < 0,001$ ), maior nos gatos que consumiram a dieta CS (23,09±2,37mL/dia) do que nos gatos alimentados com as outras dietas (10,4±0,79mL/dia). O CS possui maior quantidade de fibras e polissacarídeos não amiláceos, que aumentam a viscosidade da digesta e a fermentação intestinal (Felix et al., 2013). Na obtenção do CS a maior parte desses carboidratos são removidos, porém parte permanece; maior ingestão de fibras insolúveis pode explicar a maior excreção de água via fezes. É interessante que esta não alterou a produção de urina ou ingestão de água no bebedouro pelos gatos alimentados com CS ( $p > 0,05$ ).

**Tabela 1. Características urinárias e balanço hídrico de gatos alimentados com diferentes fontes proteicas**

Item	Dietas				EMP	p-valor
	FVF	CS60	GM60	GT60		
<i>Características da urina</i>						
Densidade	1,056	1,054	1,059	1,054	0,001	0,3263
pH	6,76 <sup>b</sup>	7,44 <sup>a</sup>	6,06 <sup>c</sup>	6,79 <sup>b</sup>	0,098	<0,0001
<i>Balanço hídrico (mL/gato/dia)</i>						
Consumo de água via ração	1,84 <sup>b</sup>	1,76 <sup>b</sup>	1,31 <sup>c</sup>	2,31 <sup>a</sup>	0,081	<0,0001
Consumo de água via bebedouro	76,02	98,71	82,29	75,77	3,543	0,1358
Água metabólica	17,28 <sup>b</sup>	17,36 <sup>b</sup>	17,00 <sup>b</sup>	21,87 <sup>a</sup>	0,484	<0,0001
Ingestão total de água	95,14	117,82	100,61	99,95	3,565	0,2503
Excreção de água fecal	11,06 <sup>b</sup>	23,09 <sup>a</sup>	10,45 <sup>b</sup>	9,67 <sup>b</sup>	1,333	0,0004
Excreção urinária	49,05	50,2	45,2	54,31	1,719	0,325
Perdas insensíveis	35,04	44,55	44,97	35,97	2,773	0,4107

<sup>1</sup> FVF = dieta contendo somente farinha de vísceras de frango; CS60 = dieta com substituição de 60% da proteína por concentrado proteico de soja; GM60 = dieta com substituição de 60% da proteína por glúten de milho; GT60 = dieta com substituição de 60% da proteína por glúten de trigo.

<sup>2</sup>EPM = Erro padrão médio (n=6 repetições por tratamento); a, b, c, d – Médias com mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste Tukey

**Conclusão:** Proteínas vegetais podem alterar as características urinárias devido a composição de seus macronutrientes. O glúten de milho promoveu acidificação e o concentrado de soja alcalinização da urina dos gatos. Nenhuma das fontes estudadas interferiu no balanço hídrico dos animais.

**Agradecimentos:** À Cargill Agrícola S/A pelo financiamento da pesquisa e doação dos ingredientes. À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo Processo: 2022/07202-7 pela bolsa de estudos. À BRF Petfood, BRF Ingredient e Adimax pelo suporte ao Laboratório. À Manzoni Industrial pela doação da extrusora.

**Referências Bibliográficas:** FEDIAF - European Pet Food Industry Federation. Nutritional guidelines for complete and complementary pet food for cats and dogs. Bruxelles: FEDIAF, 2018FÉLIX, A.P. et al. The effect of soy oligosaccharide extraction on diet digestibility, faecal characteristics, and intestinal gas production in dogs. *Animal Feed Science and Technology*, v.184, p.86–93, 2013FUNABA, M. et al. Fish Meal vs. Corn Gluten Meal as a Protein Source for Dry Cat Food. *Journal of Veterinary Medical Science*, v. 63, n. 12, p. 1355–1357, 2001FUNABA, M.; et al. Comparison of corn gluten meal and meat meal as a protein source in dry foods formulated for cats. *American Journal of Veterinary Research*, v.63, p.1247–1251, 2002GARCIA, C. A. et al. Effects of crude protein and sodium intake on water turnover in cats fed extruded diets. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, v.105, p.95-105, 2021JEREMIAS, J. T. et al. Predictive formulas for food base excess and urine pH estimations of cats. *Animal Feed Science and Technology*, v.182, p.82–92. 2013LEKCHAROENSUK, C. et al. Association between dietary factors and calcium oxalate and magnesium ammonium phosphate urolithiasis in cats. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 219, 1228–1237, 2001.MATSUMOTO, K.; FUNABA, M. Factors affecting struvite (MgNH<sub>4</sub>PO<sub>4</sub>·6H<sub>2</sub>O) crystallization in feline urine. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - General Subjects*, v.1780, p.233–239, 2008WALKER, A. D. et al. An epidemiological survey of the feline urological syndrome. *Journal of Small Animal Practice*, v.18, p.283–301, 1977.