

1 **RELATO DE CASO: DISSOLUÇÃO DE URÓLITO DE ESTRUVITA POR MEIO DE**  
2 **MANEJO NUTRICIONAL E ANTIBIOTICOTERAPIA EM CÃO**

3  
4 **DISSOLUTION OF STRUVITE UROLITH BY MEANS OF NUTRITIONAL**  
5 **MANAGEMENT AND ANTIBIOTIC THERAPY IN DOGS: CASE REPORT**  
6

7 **RESUMO**

8 A urolitíase é doença frequente que acomete o trato urinário dos animais de companhia. O  
9 urólito de estruvita é o tipo mais frequentemente em cães. O objetivo deste trabalho é relatar  
10 um caso de dissolução de urólito de estruvita em bexiga urinária por meio de manejo dietético  
11 e antibioticoterapia, que apresentou resolução satisfatória. Um cão, fêmea, castrada, de 8  
12 anos, da raça pequinês, foi atendida apresentando sinais clínicos compatíveis com infecção do  
13 trato urinário inferior e confirmados na urinálise com a presença de hematúria, piúria e  
14 bacteriúria e cultura urinária de 100.000 UFC de *Staphylococcus sp.* Ao exame radiográfico  
15 simples, constatou-se a presença de várias estruturas radiopacas, caracterizando urólitos,  
16 sendo a maior medindo 1,26 x 1,63 cm na vesícula urinária. Como tratamento foi instituído  
17 antibioticoterapia com Cevofecina 8 miligramas por quilograma de peso corporal por via  
18 subcutânea a cada 15 dias por 60 dias de acordo com o resultado do antibiograma e, como  
19 prescrição nutricional, utilizada dieta comercial seca formulada para dissolução de cálculos de  
20 estruvita. O animal foi radiografado no primeiro dia de atendimento, no segundo e no terceiro  
21 mês de acompanhamento, verificando-se redução progressiva do tamanho dos urólitos, não  
22 havendo evidências radiográficas e sombra acústica ao ultrassom na bexiga urinária após 70  
23 dias de tratamento. A combinação de adequada antibioticoterapia e dieta calculolítica

24 promoveu a dissolução total dos urólitos, não se fazendo necessário intervenção cirúrgica no  
25 paciente.

26 **Palavras-chave:** Cão; Dieta; Estruvita; Infecção urinária

## 27 **ABSTRACT**

28 Urolithiasis is a frequent disease that affects urinary tract of animals companion. Struvite  
29 urolith is the most frequent type in dogs. The aim of this work is to report a dissolution case  
30 of struvite urolith in the urinary bladder through management diet and antibiotic therapy,  
31 which presented a satisfactory resolution. A female, spayed, eight years old, Pekingese breed  
32 dog was attended presenting clinical signs compatible with lower urinary tract infection and  
33 confirmed with hematuria, bacteria and urinary bacteria of 100,000 UFC of *Staphylococcus*  
34 sp. At the simple radiographic examination, a new presence of x-rays was detected,  
35 characterizing uroliths, being larger measuring 1.26 x 1.63 cm in the urinary vesicle. As a  
36 treatment antibiotic therapy with Cevofecin 8 milligrams per kilogram of body weight was  
37 administered subcutaneously every 15 days for 60 days according to the result of the  
38 antibiogram. The nutritional prescription was dry diet formulated for the dissolution of  
39 struvite stones. The animal was analyzed on the first day of care, in the second and third  
40 months of follow-up, with a progressive reduction in urolith size, no radiological evidence,  
41 and acoustic shadow on ultrasound in the urinary bladder after 70 days of treatment. The  
42 combination of antibiotic welcome and diet calculator promoted a complete dissolution of the  
43 urinary effects, did not become necessary non-patient surgical intervention.

44 **Keywords:** Diet; Dog; Struvite; Urinary infeccion

## 45 **Introdução**

46 Segundo levantamento brasileiro, a urolitíase é a terceira doença que mais acomete o  
47 trato urinário de cães (CAMARGO, 2004), representando aproximadamente 18% das  
48 enfermidades relacionadas a esse sistema. Camargo (2004) verificou que dos 107 urólitos  
49 analisados no período de 1999 a 2003 no Hospital Veterinário da FCAV/Unesp, câmpus de  
50 Jaboticabal, 61,1% eram de estruvita, sendo o restante de formações mistas de estruvita com  
51 oxalato de cálcio, urato de amônio e cálcio apatita.

52 A alimentação e a ingestão hídrica do animal interferem na concentração de solutos, na  
53 densidade, no volume e no pH urinários, influenciando o aparecimento de urólitos e a  
54 prevenção de suas recidivas (CARCIOFI, 2007; RADITIC, 2015). A composição química dos  
55 alimentos industrializados produzidos no país inclui menos proteína e mais cálcio, fósforo e  
56 magnésio comparados com os da Europa e dos Estados Unidos (CARCIOFI et al, 2006). Esta  
57 composição nutricional sugere que boa parte desses alimentos produzem urina alcalina, fato  
58 que favorece a formação de urólitos de estruvita (JEREMIA et al, 2013).

59 Os urólitos de estruvita ou fosfato amoníaco magnésiano hexahidratado  
60 ( $MgNH_4PO_4 \cdot 6H_2O$ ) são formados quando magnésio, fosfato ou amônio estão supersaturados  
61 na urina. Dieta supersaturada com esses elementos, pH urinário alcalino e infecção do trato  
62 urinário inferior também influenciam a formação deste tipo de cálculo (MONFERDINE e  
63 OLIVEIRA, 2009; BARTGES e KIRK, 2012). A infecção bacteriana envolve  
64 microrganismos produtores de ureases, como as bactérias das espécies *Staphylococcus sp.* e  
65 *Proteus spp.* (TILLEY e SMITH, 2008; PERRY et al, 2013). A urease é uma enzima capaz de  
66 hidrolisar a ureia, produzindo amônia que quando interage com água transforma-se em  
67 amônio (RIKARDT e HOUSTON, 2004).

68 O tratamento para o animal que apresenta urólito de estruvita associado a cistite  
69 bacteriana inclui intervenção cirúrgica, antibioticoterapia e dietas calculolíticas acidificantes  
70 da urina para aumentar a solubilidade de estruvita, acidificar o pH urinário e reduzir a

71 ingestão de solutos (NANCY, 2004; RADITIC, 2015). O pH urinário por meio de manejo  
72 dietético é o método mais prático e efetivo para cessar a formação deste urólito, prevenidos  
73 em pH urinário 6,2 a 6,4 e, dissolvidos, em pH 5,9 a 6,1 (OSBORNE et al., 2000). A  
74 acidificação da urina a valores mais baixos do que o recomendado pode predispor a formação  
75 de urólitos de oxalato de cálcio (BARTGES e CALLENS, 2015).

76 O objetivo deste trabalho é relatar um caso de dissolução de urólito de estruvita em  
77 bexiga urinária por meio de manejo dietético e antibioticoterapia, que apresentou resolução  
78 satisfatória.

### 79 **Relato de Caso**

80 Um cão fêmea, da raça Pequinês, com 8 anos de idade, castrada, foi encaminhada para  
81 atendimento, por apresentar hematúria, polaquiúria e disúria. À anamnese, o proprietário  
82 relatou que o animal apresentava infecções urinárias recorrentes ao longo de sua vida, sendo o  
83 último tratamento realizado, por colega, com Enrofloxacin 5 mg/kg de peso corporal a cada  
84 doze horas durante 30 dias e Dipirona e Escopolamina 25 mg/kg de peso corporal nos  
85 momentos em que o animal manifestava dor, ambos por via oral. Relatou ainda, que cinco  
86 meses antes a paciente foi submetida à cistotomia para retirada de urólitos da bexiga urinária,  
87 mas estes não foram analisados e identificados quanto à sua composição e, que há 20 dias,  
88 colega veterinário havia diagnosticado urolitíase novamente. Ao exame físico no dia do  
89 primeiro atendimento, o animal apresentava frequência cardíaca de 96 batimentos por minuto,  
90 frequência respiratória ofegante, temperatura retal de 39,8°C, mucosas róseas, hidratação  
91 adequada e tempo de preenchimento capilar de 2 segundos. À palpação não foi verificado  
92 abdominalgia ou outras alterações. Nenhuma outra alteração significativa foi verificada ao  
93 exame físico.

94 Na anamnese nutricional o tutor referiu normorexia, sendo a alimentação do paciente  
95 baseada em arroz integral e peito de frango cozidos desprovidos de sal ou suplementação  
96 vitamínica-mineral, sem limitar a quantidade oferecida, mas com refeições estabelecidas em  
97 duas porções diárias. Como petiscos, eram oferecidos biscoitos comerciais de consumo  
98 humano e demais ingredientes da alimentação do próprio tutor, como frutas, legumes e carne  
99 bovina. O animal não apresentava dificuldade de apreensão do alimento, mastigação ou  
100 deglutição, mantinha peso corporal constante com escore de condição corporal 4, em escala  
101 de 1 a 9 (LAFLAMME, 1997) e, escore de massa muscular 3 em escala de 0 a 3 (FREEMAN  
102 et al., 2011), fezes firmes, escore fecal 4 em escala de 0 a 5 (CARCIOFI et al., 2008) sem  
103 alteração em frequência ou volume fecal e, não apresentava náusea ou vômito. A ingestão  
104 hídrica não era mensurada, mas subjetivamente o proprietário acreditava que o animal ingeria  
105 quantidade de água normal.

106 Para a realização dos exames laboratoriais complementares, foi coletado sangue por  
107 punção de veia jugular para hemograma em equipamento ABX Micros ESVet 60 (Horiba  
108 Medical) e diferenciação manual de contagem leucocitária, exames bioquímicos séricos como  
109 mensuração de creatinina, cálcio e fósforo totais, alaninoaminotransferase, por máquina semi-  
110 automática LabQuest<sup>®</sup> (Labtest Diagnostica), não obtendo-se qualquer alteração significativa.  
111 Amostra de urina foi coletada por cistocentese, 3 horas após alimentação da paciente, para  
112 realização de exame físico químico da urina. Como resultado, presença de quatro cruzeiros de  
113 sangue oculto, duas cruzeiros de proteína, uma de bilirrubina, densidade urinária de 1.025, pH  
114 7,0 (fita urinária) e aspecto semi-turvo. Na sedimentoscopia urinária observaram-se, bactérias  
115 do tipo cocos, hemácias, células transitórias e raros cristais amorfos. Uma parte da urina  
116 coletada foi enviada para cultura bacteriana e antibiograma, uma vez que o animal não fazia  
117 uso de antibióticos há 10 dias, cujo resultado evidenciou o crescimento de 100.000 UFC de

118 *Staphylococcus* sp., e o antibiograma urinário indicou sensibilidade aos antibióticos listados  
119 na Tabela 1.

120 Nos exames de imagem, o ultrassonográfico verificou várias estruturas na bexiga  
121 urinária com sedimentos, e no radiográfico de técnica simples, diversas estruturas radiopacas  
122 na vesícula urinária compatíveis com urólitos, sendo a maior com mensuração de 1,26 x 1,63  
123 cm, como verificado na Figura 1.

124 Após avaliação do histórico clínico e cirúrgico, exame físico e resultados dos exames  
125 complementares da paciente, instituiu-se, como tratamento clínico antibioticoterapia e  
126 tratamento nutricional.

127 A antibioticoterapia foi realizada com Cefovecina 8 mg/kg de peso corporal por via  
128 subcutânea a cada quinze dias, por 60 dias, devido ao histórico da paciente apresentar  
129 sensibilidade gástrica a antibióticos anteriormente utilizados e este ser sensível ao  
130 antibiograma urinário. O tratamento nutricional, estabeleceu-se exclusivamente dieta com  
131 ração comercial seca extrusada Urinary Canine s/o<sup>®</sup> indicada para dissolução de urólitos de  
132 estruvita e prevenção de oxalato de cálcio, na quantidade de 90 gramas por dia divididos em  
133 duas refeições diárias. A necessidade energética da paciente foi definida como 95 kcal de  
134 energia metabolizável por quilograma de peso metabólico ( $PC^{0,75}$ , sendo PC o peso corporal),  
135 com o objetivo de manutenção do escore de condição corporal (NRC, 2006). A quantidade  
136 consumida de cada nutriente pelo paciente e os níveis recomendados dos mesmos para cão  
137 adulto estão representados na tabela 2.

138 Como manejo hídrico foi orientado ao proprietário que acrescentasse a dieta, por  
139 refeição, água potável até a altura do alimento e, oferecido cubos de gelo ao longo do dia.  
140 Porém a paciente não aceitou nenhuma das opções.

141 O tutor se negou a submeter seu animal à nova cirurgia para retirada dos urólitos. Este  
142 também relatou expulsão espontânea de urólitos pela paciente, via uretra por micção, 15 dias  
143 após o tratamento e, os recolheu, sendo analisados qualitativamente por kit colorimétrico  
144 humano (Bioclin cálculo renal k008), obtendo como resultado o fosfato amônio magnésiano  
145 simples pelo Setor de Nefrologia Veterinária do Hospital Veterinário FCAV/Unesp, câmpus  
146 de Jaboticabal. Não houve variação na ingestão hídrica segundo o tutor.

147 Trinta dias após a paciente iniciar o tratamento, foi observado melhora clínica geral  
148 considerável e aumento do volume urinário e diminuição do número de micções, com urina  
149 límpida e coloração dentro da normalidade, segundo tutor. O acompanhamento radiográfico  
150 da paciente foi realizado mensalmente, verificando-se no primeiro mês redução no número e  
151 no tamanho dos urólitos, de modo que o maior apresentou dimensões de 0,96 x 0,73 cm e, no  
152 segundo mês de tratamento constatou-se a inexistência dos cálculos, como verificado na  
153 Figura 2.

154 Três meses após o atendimento inicial, foram realizados novamente exame  
155 ultrassonográfico abdominal, nova coleta urinária 4 horas após alimentação por cistocentese  
156 para realização de urinálise e cultura bacteriana da urina. Estes revelaram ausência de urólitos  
157 na bexiga urinária e de infecção bacteriana. O pH urinário apresentou-se no valor 6,0  
158 (avaliado por fita urinária). A tabela 3 apresenta os resultados de pH, densidade, cultura  
159 urinária e mensuração do urólito de maior tamanho por radiografia simples, desde o primeiro  
160 atendimento até 70 dias de tratamento.

161 Durante todo o tratamento a paciente recebeu apenas a dieta terapêutica prescrita,  
162 manteve seu peso corporal, escore de condição corporal, escore de massa muscular e ingestão  
163 hídrica, condição normal de fezes e comportamento normal.

## 164 **Discussão**

165 Nos casos de urólitos de estruvita formados por infecção urinária bacteriana produtora  
166 de urease, a composição da dieta não interfere em sua formação uma vez que o fator  
167 determinante parece ser o pH urinário alcalino ( $>7$ ) produzido por essas bactérias (OKABOR  
168 et al, 2013; BARTGES e KIRK, 2012; HESSE e NEIGER, 2009). No entanto, a  
169 supersaturação urinária por magnésio, fosfato e amônio são fatores predisponentes (HESSE e  
170 NEIGER, 2009). As bactérias presentes na matriz do urólito de estruvita, são liberadas a partir  
171 do momento que ocorre sua dissolução e a ação do antibiótico é muito mais efetiva no  
172 combate a esses microrganismos (BARTGES e KIRK, 2012). A bactéria mais comumente  
173 associada a este tipo de urólito é o *Staphilococcus sp.* (BARTGES e POLZIN, 2014; HESSE e  
174 NEIGER, 2009), como visto neste presente relato de caso. A média de tempo do  
175 desaparecimento de urólito de estruvita induzido por infecção com dieta calculolítica e  
176 antibioticoterapia adequada é de 70 dias (BARTGES e KIRK, 2012), como também  
177 verificado no caso em questão. Portanto o uso do antibiótico é imprescindível em urólitos  
178 presentes na bexiga urinária associados com infecção bacteriana. Outros relatos obtiveram  
179 sucesso somente com o uso de antibioticoterapia e com dieta de cães adultos em manutenção,  
180 porém o período de dissolução do urólito de estruvita foi mais longo, chegando a 5 meses  
181 (RINKARDT e HOUSTON, 2004).

182 No primeiro atendimento o pH urinário apresentou-se alto (7,0) propício para a  
183 formação de urólito de estruvita e, no final do tratamento, urina acidificada (pH urinário 6,0)  
184 dentro do valor indicado para dissolução de urólito de estruvita de 5,9 a 6,1 (OSBORNE et al.,  
185 2000).

186 A densidade urinária aumentou no final do tratamento, contrariando a literatura que  
187 preconiza densidade urinária menor que 1,015 para cães como melhor indutor da dissolução  
188 de cálculos (BARTGES e POLZIN, 2014). No entanto, a mudança de alimentação para uma  
189 dieta com apenas 10% de umidade, possa ter influenciado neste parâmetro. O nível de sódio

190 da dieta apresentou-se 12 vezes maior do que o recomendado para estimular ingestão hídrica  
191 e, não interferiu na pressão arterial sistêmica da paciente. Stevenson et al (2003), verificaram  
192 que cães da raça Schnauzer Miniatura aumentam a ingestão hídrica quando alimentados com  
193 dietas com alto teor de sódio (2 a 3 g de sódio/1000 kcal) e apresentam urina menos  
194 concentrada quando alimentados com dieta úmida (73% de umidade). A mudança de uma  
195 dieta com alta umidade para uma dieta com baixa umidade, mesmo com elevado teor de  
196 sódio, neste relato, proporcionou densidade urinária alta, mas que aparentemente não  
197 interferiu na dissolução do urólito de estruvita. Por outro lado, a não mensuração da ingestão  
198 hídrica da paciente por parte do proprietário foi fator limitante.

199 O alimento comercial extrusado seco utilizado para o tratamento dietético forneceu  
200 teores de proteína, gordura, cálcio e fósforo dentro dos valores recomendados (FEDIAF,  
201 2016; NRC, 2006). O teor de proteína fornecido de 40,8 g/1000 kcal apresentou níveis  
202 levemente inferiores ao preconizado pelo FEDIAF (2016) e acima do indicado pelo NRC  
203 (2006), necessário para as funções metabólicas e manutenção da musculatura, sem apresentar  
204 restrição protéica ou exceder os compostos nitrogenados advindos do metabolismo protéico  
205 que propiciam ambiente favorável com pH alcalino à formação de urólitos de estruvita  
206 (OKABOR et al, 2013).

207 O magnésio apresentou valores 50% abaixo do recomendado, mas superior ao limite  
208 mínimo aceitável de 0,045 g/1000 kcal (NRC, 2006), diminuindo a propensão a possíveis  
209 agregados minerais na urina e não apresentando deficiência deste mineral na dieta da  
210 paciente. O teor de fósforo apresentou-se praticamente normal, de acordo com o recomendado  
211 para um cão adulto e em balanço com o cálcio, relação 1:1. Não necessariamente o fósforo  
212 dietético levará à formação de urólito neste caso, porém é indicado manter níveis  
213 recomendados deste mineral para cada animal em sua fase de vida para a prevenção de

214 possíveis formações litogênicas deste íon quando em excesso (BARTGES e CALLENS,  
215 2015).

### 216 **Conclusão**

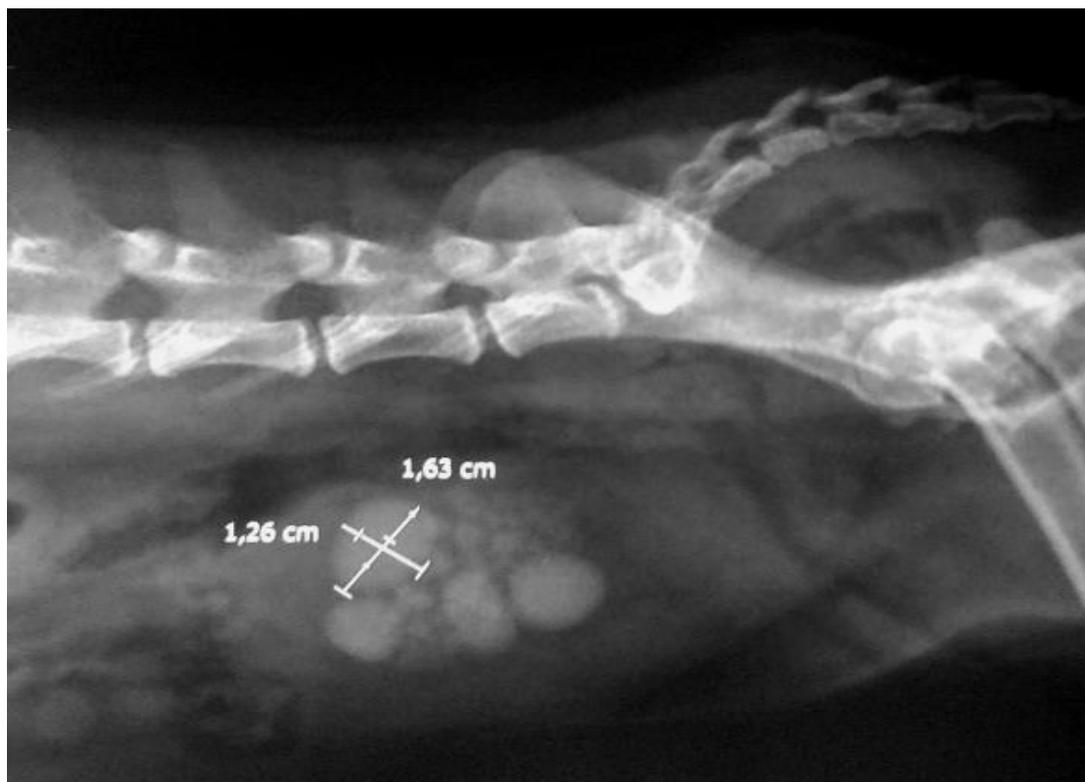
217 A terapia nutricional acidificante com menos nutrientes propícios à formação do cálculo  
218 analisado, em conjunto com a antibioticoterapia se complementaram na dissolução do urólito  
219 de estruvita, com resposta e período de tempo adequados ao tratamento, não havendo  
220 necessidade de intervenção cirúrgica.

221

222 **Tabela 1.** Antibióticos sensíveis ao antibiograma urinário da paciente

Antibióticos Sensíveis ao Antibiograma Urinário		
Amicacina	Moxiflaxin	Cloranfenicol
Ampicilina	Cefovecina	Gentamicina
Cefadroxil	Ciprofloxacina	Ceftriaxona
Cefalotina	Ácido Clavulânico	Cefotaxima
Nitrofurantoína	Cefalexina	Imipenem
Oxalicina	Cefaloxitina	Novobiocina

223



224

225 **Figura 1.** A figura representa projeção latero-lateral direita em cão fêmea, da raça Pequinês, 8  
 226 anos de idade, com visualização de vários urólitos radiopacos na bexiga urinária, com o maior  
 227 medindo 1,26x1,63 cm. Fonte: Serviço de Diagnóstico por Imagem do Hospital Veterinário  
 228 “GLN” da FCAV/Unesp, câmpus de Jaboticabal.

229 **Tabela 2.** Consumo em gramas dos nutrientes da dieta prescrita e as recomendações  
 230 nutricionais para cão adulto

Nutrientes	<sup>1</sup> Alimento Comercial Prescrito (consumo em gramas por 1000 kcal)	Recomendação para cães adultos saudáveis (consumo em gramas por 1000 kcal)	
		<sup>2</sup> NRC, 2006 (130 kcal)	<sup>3</sup> FEDIAF, 2016 (95 kcal)
Proteína	40,8	25	52,1
Extrato etéreo	38,26	13,8	13,7
Sódio	2,44	0,20	0,29
Cálcio	1,02	1,00	1,45
Fósforo	1,02	0,75	1,16
Magnésio	0,07	0,15	0,20

231 Fonte: <sup>1</sup>rótulo da ração terapêutica Urinary Canine s/o<sup>®</sup>, Royal Canin (2016); <sup>2</sup>Nutrient  
 232 Requirements of Dogs and Cats (2006); <sup>3</sup>Fédération européenne de l'industrie des aliments  
 233 pour animaux familiers (2016).

234

235

236

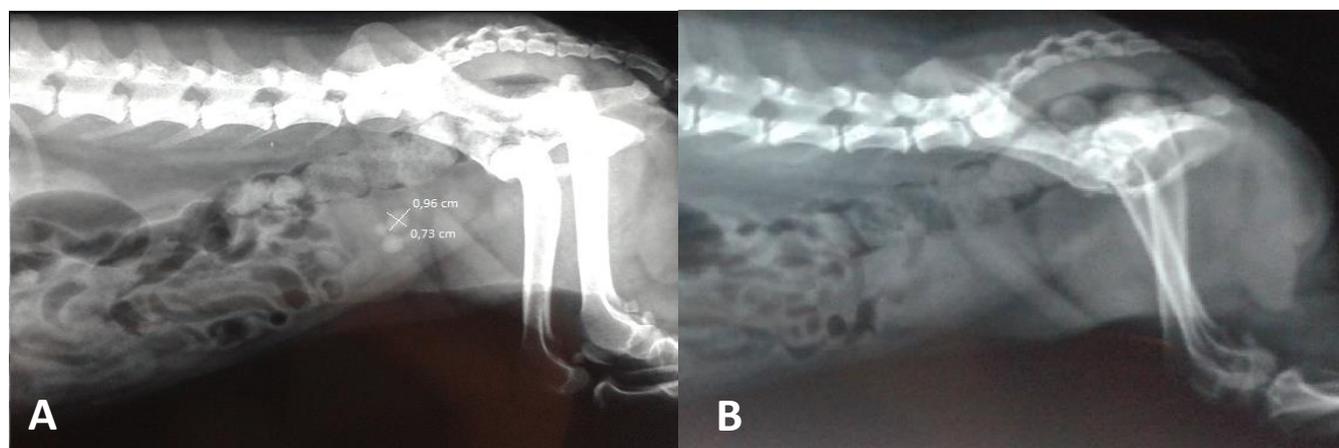
237

238

239

240

241



242 **Figura 2.** Ambas as figuras representam projeção latero-lateral do segundo (A) e terceiro  
 243 exame radiográfico (B). Em A, mostra-se diminuição do tamanho e número de urólitos na  
 244 bexiga urinária após 30 dias de antibioticoterapia e tratamento nutricional, enquanto que em B  
 245 não é observada a presença de urólitos radiopacos após 70 dias de tratamento.

246 **Tabela 3.** Resultados do pH, densidade e cultura urinária, e mensuração do maior urólito  
 247 visto em radiografia com técnica simples, no primeiro dia de atendimento, após 30 dias e no  
 248 final do tratamento com 70 dias.

Dias de tratamento	pH	Densidade	Cultura	Mensuração do urólito em bexiga urinária <sup>1</sup>
0 dia	7	1.025	100.000 UFC	1,26x1,63 cm
30 dias	-	-	-	0,96x0,73 cm
70 dias	6	1.040	Negativo	Sem evidência radiográfica

249 <sup>1</sup> Radiografia látero lateral simples.

250

## 251 REFERÊNCIAS

252

253 ALLEN, T.A.; KRUGER, J.M. **Enfermedad Felina De Las Vias Urinarias.** In: HAND,

254 M.S.; THATCHER, C.D.; REMILLARD, R.L.; ROUDEBUSH, P. Nutrición clinica en

255 pequeños animales. Panamericana, Bogotá, 4 ed., p. 811-845, 2000.

- 256 BARTGES, J.W.; CALLENS, AJ. Urolithiasis. **Veterinary Clinics of North America:**  
257 **Small Animal Practice**, v. 45, n. 4, p. 747-768, 2015.
- 258 BARTGES, J.W.; KIRK, C. **Nutritional Management of Lower Urinary Tract Disease** In:  
259 FASCETTI, A.; DELANEY, S. J. *Applied Veterinary Clinical Nutrition*. v. 1, p. 269-286,  
260 2012.
- 261 BARTGES J.; POLZIN D.J. **Nephrology and urology of small animals**. Published Online,  
262 2014.
- 263 CAMARGO, C.P. Aspectos clínicos e epidemiológicos de urolitíases em cães e gatos  
264 assistidos pelo serviço de nefrologia e urologia da UNESP de Jaboticabal. Dissertação  
265 (Mestrado em Clínica Médica Veterinária) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias,  
266 Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Jaboticabal, SP. 2004.
- 267 CARCIOFI, A.C.; TAKAKURA, F.S.; DE-OLIVEIRA, L.D.; TESHIMA, E.; JEREMIAS,  
268 J.T.; BRUNETTO, M.A.; PRADA, F. Effects of six carbohydrate sources on dog diet  
269 digestibility and post-prandial glucose and insulin response. **Journal of Animal Physiology**  
270 **and Animal Nutrition**, v.92, p.326-336, 2008.
- 271 CARCIOFI, A.C. Métodos para estudo das respostas metabólicas de cães e gatos a diferentes  
272 alimentos **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, suplemento especial, p.235-249, 2007.
- 273 CARCIOFI, A.C.; VASCONCELLOS, S.; BORGES, N.C. Composição nutricional e  
274 avaliação de rótulo de rações secas para cães comercializadas em Jaboticabal-SP. **Arquivo**  
275 **Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.58, n.3, p.421-426, 2006.
- 276 FEDIAF. Nutrition Guidelines, for complete and Complementary Pet Food for Cats and  
277 Dogs. Publication in July, 2016.
- 278

- 279 FREEMAN, L.; BECVAROVA, I.; CAVE, N.; MACKAY, C.; NGUYEN, P.; RAMA, B.;  
280 TAKASHIMA, G.; TIFFIN, R.; BEUKELLEN, P.V.; YATHIRAJ, S. Nutritional Assessment  
281 Guidelines. WSAVA, Global Veterinary Development. **Journal of Small Animal Practice**.  
282 v. 00, p. 4. 2011.
- 283 HESSE, A.; NEIGER, R. **Urinary Stone in Small Animal Medicine**. Veterinary Colour  
284 Handbook Series. Manson Publishing veterinary book 2009.
- 285 JEREMIAS, J. T.; NOGUEIRA, S. P.; BRUNETTO, M. A.; PEREIRA, G. T.; LOUREIRO,  
286 B. A.; FERREIRA, C. S.; GOMES, M. O. S.; CARCIOFI, A. C. Predictive formulas for food  
287 base excess and urine pH estimations of cats. **Animal Feed Science and Technology** . v.  
288 182 p. 82– 92, 2013.
- 289 LAFLAMME, D. P. Development and validation of a body condition score system for dogs: a  
290 clinical tool. *Canine Practice*, Santa Barbara, v. 22, n. 3, p. 10- 15, 1997.
- 291 MONFERDINE R.P.; OLIVEIRA J. Manejo nutricional para cães e gatos com urolitíase –  
292 Revisão bibliográfica. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.3, n.1, p.1-4, 2009.
- 293 NRC, National Research Council: Nutrient Requirements of Dogs and 286 Cats. National  
294 Academy Press, Washington, DC, USA. 2006.
- 295 OKABOR, C. C., PEARL, D. L., LEFEBVRE, S. L., WANG, M., YANG, M., BLOIS, S. L.,  
296 DEWEY, C. E. Risk factors associated with struvite urolithiasis in dogs evaluated at general  
297 care veterinary hospitals in the United States. **Journal of the American Veterinary Medical**  
298 **Association**, 243(12), 1737-1745, 2013.
- 299 OSBORNE, C. A., BARTGES, J. W., LULICH, J. P., POLZIN, D. J., ALLEN, T. A. **Canine**  
300 **Urolithiasis**, p.605-688. In: Hand M.S., Tatcher C.D., Remillard R.L. & Roudebush P. Small  
301 Animal Clinical Nutrition. 4th edition Mark Morris Institute. Missouri, 2000.
- 302

- 303 PERRY, L. A., KASS, P. H., JOHNSON, D. L., RUBY, A. L., SHIRAKI, R., WESTROPP, J.  
304 L. Evaluation of culture techniques and bacterial cultures from uroliths. **Journal of**  
305 **Veterinary Diagnostic Investigation**, 2013.
- 306 RADITIC, D. M. Complementary and integrative therapies for lower urinary tract  
307 diseases. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 45, n. 4, p. 857-  
308 878, 2015.
- 309 RINKARDT, N.E.; HOUSTON, D.M. Dissolution of infection-induced struvite bladder  
310 stones by using a noncalculolytic diet and antibiotic therapy. *The Canadian Veterinary*  
311 **Journal**, v. 45, n. 10, p. 838, 2004.
- 312 STEVENSON A.; RUTGER C. **Nutritional Management of canine urolithiasis**. In: Pibot  
313 P., Biouge V. & Elliot D. *Encyclopedia of Canine Clinical Nutrition* 2nd ed. Direction  
314 Communication Royal Canin Group, Aimargues. v.2, p.284-307. 2006.
- 315 STEVENSON, A. E.; HYND, W. K.; MARKWELL, P. J. Effect of dietary moisture and  
316 sodium content on urine composition and calcium oxalate relative supersaturation in healthy  
317 miniature schnauzers and labrador retrievers. **Research in veterinary science**, v. 74, n. 2, p.  
318 145-151, 2003.
- 319 TILLEY, L.P; SMITH, F.W.K.J.; **Consulta Veterinária em 5 Minutos Espécie Canina e**  
320 **Felina** 3 ed., Manole, Barueri. SP, p. 1398-1407, 2008.