



UNIVERSIDADE  
ESTADUAL DE LONDRINA

---

CAROLINA GRECCO GRANO BORDINI

**ESTUDO RETROSPECTIVO DA UROLITÍASE DE CÃES  
ATENDIDOS NO HV UEL EM UM PERÍODO DE 10 ANOS  
(2007 E 2016)**

---

Londrina  
2018

CAROLINA GRECCO GRANO BORDINI

**ESTUDO RETROSPECTIVO DA UROLITÍASE DE CÃES  
ATENDIDOS NO HV UEL EM UM PERÍODO DE 10 ANOS  
(2007 E 2016)**

Produtos apresentados ao Programa de Pós Graduação Mestrado Profissional em Clínicas Veterinárias do Departamento de Clínicas Veterinárias da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Clínicas Veterinárias.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo de Souza Zanutto

Londrina  
2018

CAROLINA GRECCO GRANO BORDINI

**ESTUDO RETROSPECTIVO DE UROLITÍASE DE CÃES  
ATENDIDOS NO HV UEL EM UM PERÍODO DE 10 ANOS  
(2007 E 2016)**

Produtos apresentados ao Programa de Pós Graduação Mestrado Profissional em Clínicas Veterinárias do Departamento de Clínicas Veterinárias da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Clínicas Veterinárias.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Orientador: Prof. Dr. Marcelo de Souza Zanutto  
Universidade Estadual de Londrina - UEL

---

Prof. Dr<sup>a</sup>. Mirian Siliane Batista de Souza  
Universidade Estadual de Londrina - UEL

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Márcia Mery Kogika  
Universidade de São Paulo- USP

Londrina, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_.

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UEL

Bordini, Carolina Grecco Grano.

ESTUDO RETROSPECTIVO DE 10 ANOS DA UROLITÍASE DE  
CÃES ATENDIDOS EM UM HOSPITAL -ESCOLA (LONDRINA-PR)  
/ Carolina Grecco Grano Bordini. Londrina, 2018.  
90 f. : il.

Orientador: Marcelo de Souza Zanutto.

Dissertação (Mestrado Profissional em Clínicas Veterinárias) -  
Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Agrárias, Programa  
de Pós-Graduação em Clínicas Veterinárias, 2018.

Inclui bibliografia.

1. Cálculo urinário - Tese. 2. Análise quantitativa - Tese. 3. Tumor de  
bainha perineural - Tese. 4. Asma felina - Tese. I. Zanutto, Marcelo de  
Souza. II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências Agrárias.  
Programa de Pós-Graduação em Clínicas  
Veterinárias. III. Título.

## **AGRADECIMENTOS**

Muitas pessoas nos ajudam a alcançar nossos objetivos, direta ou indiretamente. No dia a dia mesmo que sejamos gratos, muitas vezes esquecemos de agradecer aos contribuintes. Então uso esta oportunidade para agradecer a todos que de alguma forma ajudaram para que eu chegasse a concluir este trabalho.

Agradeço aos meus pais, Antonio Roberto e Rosana, e toda a minha família (tios, avós e irmãs) pela educação proporcionada, pelos estudos, incentivo a leitura e aprendizado. Sei que muitas vezes foi árduo financiar os meus estudos, mas com esforço vocês conseguiram e aqui estou eu cumprindo mais uma etapa.

Agradeço de forma especial ao meu esposo, Danilo, pelo incentivo e estímulo para crescer sempre, por me fazer acreditar que posso alcançar meus objetivos.

Agradeço ao meu orientador de longa data, professor Marcelo, pela orientação constante. Ganhamos um prêmio, viajamos juntos, construímos um laço.

Agradeço aos membros da banca que disponibilizaram seu tempo para participarem desse projeto; aos colegas pelo apoio; a todos que participaram dessa jornada.

Por último, o mais solene de todos os agradecimentos, a Deus por ter me proporcionado força para avançar cada etapa e por ser sempre tão bom e generoso comigo, permitindo minhas conquistas.

BORDINI, Carolina Grecco Grano. **Estudo Retrospectivo da Urolitíase de Cães Atendidos no HV UEL em um período de 10 anos (2007 a 2016)**. 2018. 90 folhas. Produtos do Curso de Pós Graduação Mestrado Profissional em Clínicas Veterinárias – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2018 .

## RESUMO

Foram apresentados quatro produtos finais, separados em capítulos, ao Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Clínicas Veterinárias. O primeiro trabalho é uma revisão de literatura nas normas da revista “Clínica Veterinária” intitulado “Urolitíase canina- Revisão de Literatura”. O capítulo 2 é um projeto de pesquisa formatado nas normas da revista “Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia” (ABMVZ), intitulado “Estudo Retrospectivo da Urolitíase de Cães Atendidos no HV UEL em um período de 10 anos (2007- 2016)”. A identificação precisa dos tipos minerais que compõem o urólito é de extrema importância para identificar os fatores predisponentes e instituir o plano terapêutico adequado. O centro que realizou a análise quantitativa foi o *Minnesota Urolith Center*. Os urólitos foram classificados como simples, mistos ou compostos, havendo um predomínio dos urólitos simples (n= 184, 82,51%), seguido dos urólitos mistos (n=20, 8,97%) e dos compostos (n=19, 8,52%). Dentre os urólitos simples, 54,9% (n=101) foram classificados como estruvita, 23,37% (n= 43) como oxalato de cálcio e 19,02% (n= 35) como urólitos de purinas (ácido úrico e seus sais). Em menor frequência encontraram-se os urólitos de cistina (n=4, 2,17%) e fosfato de cálcio (n=1, 0,54%). A estruvita foi o mineral mais frequente nas camadas do núcleo e pedra dos urólitos compostos, enquanto o fosfato de cálcio foi o mais encontrado na parede e nos cristais de superfície. Todos os urólitos mistos continham estruvita. O predomínio dos urólitos simples de estruvita foi similar ao da literatura brasileira, mas diferiu da literatura estrangeira, na qual os urólitos de oxalato de cálcio são predominantes. Uma das hipóteses para isto pode ser devido ao fato dos proprietários do estudo, por sua baixa condição financeira, não aderirem ao tratamento nutricional para dissolução e prevenção dos cálculos de estruvita, sendo então obtidos mais cálculos pela forma cirúrgica para análise. O terceiro trabalho é um capítulo de livro nas normas da editora sobre a asma felina, o qual descreve aspectos das etiopatogenia, histórico e exame físico, exames complementares, abordagem do paciente crítico, no tratamento de manutenção e seu prognóstico. O quarto é um artigo formatado também nas normas da ABMVZ, intitulado “Tumor maligno da bainha perineural retrobulbar e intracraniano em cão”. Este constitui em um relato de caso de um paciente com diagnóstico *post mortem* de tumor maligno de bainha perineural.

**Palavras-chave:** Cálculo urinário. Análise quantitativa. Asma felina. Tumor maligno de bainha perineural.

BORDINI, Carolina Grecco Grano. **Retrospective Study of Urolithiasis of Dogs Served at HV UEL over a period of 10 years (2007 to 2016)**. 2018. 90 folhas. Produtos do Curso de Pós Graduação Mestrado Profissional em Clínicas Veterinárias – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2018 .

## ABSTRACT

Four final products were presented, separated in chapters, to the Postgraduate Program Professional Master in Veterinary Clinics. The first work is a literature review in the norms of the journal "Veterinary Clinic" entitled "Canine Urolithiasis - Review of Literature". Chapter 2 is a research project formatted in the norms of the "Brazilian Archive of Veterinary Medicine and Zootechnics" (ABMVZ), entitled "Retrospective Study of Urolithiasis of Dogs Served at HV UEL in a period of 10 years (2007-2016)". The precise identification of the mineral types that make up the urolith is of extreme importance to identify the predisposing factors and institute the appropriate therapeutic plan. The center that conducted the quantitative analysis was the Minnesota Urolith Center. The uroliths were classified as simple, mixed or compound, with a predominance of simple uroliths (n = 184, 82.51%), followed by mixed uroliths (n = 20, 8.97%) and compounds (n = 19, 8.52%). Among the simple uroliths, 54.9% (n = 101) were classified as struvite, 23.37% (n = 43) as calcium oxalate and 19.02% (n = 35) as purine uroliths (uric acid and their salts). Cystine uroliths (n = 4, 2.17%) and calcium phosphate (n = 1, 0.54%) were found less frequently. Struvite was the most frequent mineral in the core and stone layers of composite uroliths, while calcium phosphate was the most found in the wall and surface crystals. All mixed uroliths contained struvite. The predominance of simple struvite uroliths was similar to that of the Brazilian literature, but it differed from the foreign literature, in which calcium oxalate uroliths are predominant. One of the hypotheses for this may be due to the fact that the owners of the study, due to their low financial condition, did not adhere to the nutritional treatment for dissolution and prevention of struvite stones, and further calculations were obtained by the surgical form for analysis. The third work is a book chapter in the publisher's guidelines on feline asthma, which describes aspects of etiopathogenesis, history and physical examination, complementary exams, critical patient approach, maintenance treatment and its prognosis. The fourth is an article formatted also in ABMVZ standards, entitled "Malignant tumor of the retrobulbar and intracranial perineural sheath in dog". This constitutes a case report of a patient with post mortem diagnosis of malignant tumor of the perineural sheath.

**Key words:** Urinary calculus. Quantitative analysis. Feline asthma. Malignant tumor of the perineural sheath.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>CAPÍTULO 2 – ESTUDO RETROSPECTIVO DA UROLITÍASE DE CÃES ATENDIDOS NO HV UEL EM UM PERÍODO DE 10 ANOS (2007 A 2016) .....</b>	<b>27</b>
<b>Figura 1 – Avaliação da composição mineral das diferentes camadas de 19 urólitos compostos obtidos de cães atendidos no Hospital Veterinário da Universidade Estadual de Londrina entre 2007 2016. ....</b>	<b>40</b>
<b>CAPÍTULO 3 – CRISE ASMÁTICA.....</b>	<b>46</b>
<b>Figura 1 – Padrão pulmonar intersticial marcante em um gato com crise asmática. ....</b>	<b>53</b>
<b>Figura 2 – Radiografia de gato com asma evidenciando a expansão pulmonar ....</b>	<b>54</b>
<b>Figura 3 – Métodos de administração de oxigênio. A- Capuz. B- Máscara. C- Cânula nasal. D- Aparelho de anestesia inalatória, usado para ventilação mecânica. E- Cilindro de oxigênio. F- Concentrador de oxigênio.....</b>	<b>59</b>
<b>Figura 4 – Espaçadores. A-Espaçador humano pediátrico. Arquivo pessoal. B- Espaçador adaptado com um frasco de soro. ....</b>	<b>63</b>
<b>Figura 5 – Demonstração do uso de espaçadores. A- Espaçador adaptado com rolo de papel higiênico. B- Espaçador humano pediátrico. C- Espaçador adaptado com frasco de soro.....</b>	<b>64</b>
<b>CAPÍTULO 4 – TUMOR MALIGNO DA BAINHA PERINEURAL RETROBULBAR E INTRACRANIANO EM CÃO.....</b>	<b>70</b>
<b>Figura 1 – Imagem macroscópica: neoformação esbranquiçada, moderadamente friável, recobrimdo o assoalho do crânio em região supra-selar estendendo-se cranialmente em região retro e latero-bulbar ao interior da órbita direita (marcação em papel branco) e caudalmente acompanhando o tronco encefálico retirado .....</b>	<b>73</b>
<b>Figura 2 – Imagem macroscópica. Visão do interior da cavidade oral no sentido ventro-dorsal, observa-se palato duro pigmentado e área de proliferação neoplásica indicada pela ponta da lâmina do bisturi, irregular, esbranquiçada, destruindo o tecido ósseo, vinda do interior do crânio, a partir de infiltração da região selar .....</b>	<b>73</b>

**Figura 3** – - Imagem microscópica de neoformação retrobulbar. A- Coloração de Hematoxilina-Eosina, 10x. Região de hipocampo no Sistema Nervoso Central, na qual se observa o sistema nervoso sendo infiltrado pelo neoplasma. B- Coloração de Hematoxilina-Eosina, 200x. Presença de células fusiformes entrelaçadas em feixes curtos, em paliçada e enovelando-se. C- Técnica do polímero, DAB, 40x. Células neoplásicas com imunomarcção citoplasmática pelo anticorpo anti-GFAP. D- técnica do polímero, DAB, 40x. Células neoplásicas com imunomarcção citoplasmática para o anticorpo anti-S100. ....74

## LISTA DE QUADROS

<b>CAPÍTULO 1 – UROLITÍASE CANINA- REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	15
<b>Quadro 1 – Dados clínicos que sugerem a composição mineral dos urólitos de cães</b> .....	19
<b>CAPÍTULO 2 – ESTUDO RETROSPECTIVO DA UROLITÍASE DE CÃES ATENDIDOS NO HV UEL EM UM PERÍODO DE 10 ANOS (2007 A 2016)</b> .....	27
<b>Quadro 1 – Relação dos urólitos simples de estruvita, oxalato de cálcio e purinas com as características clínicas dos cães.</b> .....	39
<b>CAPÍTULO 3 – CRISE ASMÁTICA</b> .....	46
<b>Quadro 1 – Sinais clínicos observados em pacientes asmáticos</b> .....	49
<b>Quadro 2 – Exames complementares realizados para o diagnóstico de asma ea resposta esperada em cada um deles</b> .....	51
<b>Quadro 3 – Protocolos de tratamento sugeridos para diferentes apresentações de asma felina.</b> .....	65

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

### **CAPÍTULO 1 – UROLITÍASE CANINA- REVISÃO DE LITERATURA**

mg/kg	Miligrama por kilo
mg	Miligrama

### **CAPÍTULO 2– ESTUDO RETROSPECTIVO DA UROLITÍASE DE CÃES ATENDIDOS NO HV UEL EM UM PERÍODO DE 10 ANOS (2007 A 2016)**

HV	Hospital veterinário
UEL	Universidade Estadual de Londrina
Unesp	Universidade Estadual Paulista
FMVZ/USP	Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo
CVUC	<i>Canadian Veterinary Urolith Centre</i>
CEUA	Comissão de ética no uso dos animais
EDAX	Espectroscopia por raios X com dispersão de energia
MUC	<i>Minnesota Urolith Center</i>
Hill'sBenelux	Hill's Pet Nutrition Benelux
Gerald V. Ling	<i>Gerald V. Ling Urinary Stone Analysis Laboratory</i>
USAL	
<i>E. coli</i>	<i>Escherichia coli</i>

### **CAPÍTULO 3 – CRISE ASMÁTICA**

IgE	Imunoglobulina E
IV	Intravenoso(a)
mm	Milímetros
mg/kg	Miligrama por kilo
mL	Mililitros
EDTA	Ácido etilenodiamino tetra-acético
CO <sub>2</sub>	Gás carbônico
P <sub>CO<sub>2</sub></sub>	Pressão parcial de gás carbônico
P <sub>O<sub>2</sub></sub>	Pressão parcial de oxigênio
So <sub>2</sub>	Saturação de oxigênio

Tco <sub>2</sub>	Dióxido de carbono total
BE	Excesso de base
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Bicarbonato
mmHg	Milímetros de mercúrio
PO	Posologia oral
SC	Subcutâneo
IM	Intramuscular
µg	Microgramas

#### **CAPÍTULO 4 – TUMOR MALIGNO DA BAINHA PERINEURAL RETROBULBAR E INTRACRANIANO EM CÃO**

GOD	Globo ocular direito
GFAP	Glial fibrillary acidic protein
Kg	Kilograma
bpm	Batimentos por minuto
mg/kg	Miligrama por kilo
SC	Subcutâneo
IV	Intravenoso

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1 – UROLITÍASE CANINA- REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	15
<b>INTRODUÇÃO</b> .....	16
<b>REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	17
FORMAÇÃO DOS URÓLITOS .....	17
SINTOMAS .....	17
DIAGNÓSTICO .....	17
Urinalise.....	18
Perfil Bioquímico .....	18
Urocultura .....	18
Diagnóstico por Imagem .....	20
Análise da Composição Mineral do Urólito.....	20
Urólitos de Estruvita .....	21
Urólitos de Oxalato de Cálcio .....	21
Urólitos de Purinas .....	22
Urólitos de Cistina .....	22
Urólitos de Sílica .....	23
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	23
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	23
<b>CAPÍTULO 2 – ESTUDO RETROSPECTIVO DA UROLITÍASE DE CÃES ATENDIDOS NO HV UEL EM UM PERÍODO DE 10 ANOS (2007 A 2016)</b> .....	27
<b>RESUMO</b> .....	28
<b>ABSTRACT</b> .....	28
<b>INTRODUÇÃO</b> .....	29
<b>MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	31
<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	32
<b>CONCLUSÃO</b> .....	41
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	41
<b>CAPÍTULO 3 – CRISE ASMÁTICA</b> .....	46
<b>INTRODUÇÃO</b> .....	47

<b>ETIOPATOGENIA</b> .....	47
<b>HISTÓRICO E EXAME FÍSICO</b> .....	48
<b>EXAMES COMPLEMENTARES</b> .....	49
COPROPARASITOLÓGICO .....	50
EXAME RADIOGRÁFICO.....	52
BRONCOSCOPIA .....	54
LAVADO TRAQUEAL E BRONCOALVEOLAR .....	55
<b>ABORDAGEM DO PACIENTE CRÍTICO</b> .....	57
OXIGENIOTERAPIA.....	57
BRONDILATADORES .....	60
GLICOCORTICÓIDES .....	61
<b>TRATAMENTO DE MANUTENÇÃO</b> .....	62
MANEJO AMBIENTAL .....	62
TERAPIA CONVENCIONAL .....	62
TERAPIAS ALTERNATIVAS .....	65
<b>PROGNÓSTICO</b> .....	67
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	67
<b>CAPÍTULO 4 – TUMOR MALIGNO DA BAINHA PERINEURAL RETROBULBAR E INTRACRANIANO EM CÃO</b> .....	70
<b>RESUMO</b> .....	70
<b>ABSTRACT</b> .....	70
<b>INTRODUÇÃO</b> .....	71
<b>RELATO DE CASO</b> .....	72
<b>DISCUSSÃO</b> .....	74
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	77
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	78
<b>ANEXOS</b> .....	81
ANEXO A – Instruções para submissão de artigos- Revista Clínica Veterinária.....	82
ANEXO B – Instruções para submissão de artigos- Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia .....	83
ANEXO ANEXO C – Normas para envio dos capítulos do livro “Emergências em	

Medicina Felina” .....	88
ANEXO D – Certificado de aprovação da Comissão de Ética.....	89

**CAPÍTULO 1**  
**UROLITÍASE CANINA- REVISÃO**  
**DE LITERATURA**

### Urolitíase canina- revisão de literatura

Carolina Grecco Grano Bordini<sup>1</sup>, Marcelo de Souza Zanutto<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Médica Veterinária , Professora do curso de Medicina Veterinária da Universidade Norte do Paraná- Unidade Piza. E-mail: carol\_grano@hotmail.com

<sup>2</sup> Médico Veterinário, Dr, Docente do Depto. de Clínicas Veterinárias, Universidade Estadual de Londrina.

A identificação precisa dos tipos minerais que compõem o urólito é de extrema importância para identificar os fatores predisponentes e instituir o plano terapêutico adequado. Fatores como a raça, gênero, idade, anormalidades do trato urinário, agentes infecciosos, alimentação, ingestão hídrica e pH urinário podem influenciar o aparecimento dos cálculos, sua composição mineral e consequentemente o tratamento mais adequado. Este trabalho tem o objetivo de revisar as alterações clínicas e laboratoriais encontradas nos pacientes com urolitíase, seu tratamento e prevenção de recidivas.

**Unitermos:** cálculo vesical, composição mineral, prevenção de recidivas.

### Canine urolithiasis- literature review

The precise identification of the mineral types that make up the urolith is of extreme importance to identify the predisposing factors and institute the appropriate therapeutic plan. Factors such as race, gender, age, urinary tract abnormalities, infectious agents, diet, water intake and urinary pH may influence the appearance of calculi, their mineral composition and consequently the most appropriate treatment. This work aims to review the clinical and laboratory changes found in patients with urolithiasis, their treatment and prevention of relapses.

**Keywords:** bladder calculus, mineral composition, relapse prevention.

### Urolitiasis canina - revisión de literatura

La identificación precisa de los tipos minerales que componen el urólito es de extrema importancia para identificar los factores predisponentes e instituir el plan terapéutico adecuado. Los factores como la raza, género, edad, anormalidades del tracto urinario, agentes infecciosos, alimentación, ingestión hídrica y pH urinario pueden influir en la aparición de los cálculos, su composición mineral y consecuentemente el tratamiento más adecuado. Este trabajo tiene el objetivo de revisar las alteraciones clínicas y de laboratorio encontradas en los pacientes con urolitiasis, su tratamiento y prevención de recidivas.

**Palabras clave:** cálculo vesical, composición mineral, prevención de recidivas.

### Introdução

O sistema urinário dos animais tem a capacidade de eliminar resíduos em forma líquida<sup>1,2</sup>. Quando a urina torna-se supersaturada por uma ou mais substâncias, especialmente por minerais, pode ocorrer a precipitação e a formação de cálculos<sup>1,2,3,4,5</sup>. A urolitíase é um termo que se refere à formação de cálculos em qualquer local do trato urinário, às suas causas e seus efeitos patológicos<sup>1,4,6</sup>. A formação dos cálculos não deve ser considerada uma doença específica, e sim o resultado da interação de fatores congênitos ou adquiridos<sup>1,6</sup>. A raça, gênero, idade, anormalidades do trato urinário, agentes infecciosos, alimentação, ingestão hídrica e pH urinário estão entre os fatores que afetam a ocorrência de urolitíase<sup>4,7</sup>.

Os sintomas variam de acordo com a localização do urólito, sendo que a vesícula urinária é o local de maior ocorrência de cálculos<sup>1,10</sup>.

O diagnóstico da urolitíase não se refere apenas à presença de cálculos no trato urinário. É essencial identificar os fatores de risco e prever a composição mineral do urólito para que o clínico seja capaz de construir um plano terapêutico e de prevenção de recorrência adequado<sup>11</sup>.

A urolitíase ocorre com relativa frequência e muitas vezes é recidivante<sup>4,12</sup>. Entre as doenças que mais acometeram os cães atendidos pelo setor de nefrologia e urologia da Unesp de Jaboticabal no período de 1999 e 2003, a urolitíase ocupou a terceira posição<sup>13</sup>.

Em um estudo realizado pelo Hospital Veterinário da FMVZ/USP entre fevereiro de 1999 e janeiro de 2007, dos 156 urólitos obtidos de cães a maior parte dos urólitos eram simples (79,5%), dos quais 47,6% eram de estruvita, 37,9% de oxalato de cálcio, 12,1% de ácido úrico e uratos, 1,6% de fosfato de cálcio e 0,8% de sílica. Os urólitos compostos representaram 18% das amostras, sendo que o mineral encontrado com maior frequência no núcleo e na pedra foi a estruvita enquanto que na parede e nos cristais de superfície foi o fosfato de cálcio<sup>14</sup>.

A prevalência dos urólitos de estruvita e oxalato de cálcio teve uma mudança dramática desde os anos 1980. Estudos realizados pelo *Minnesota Urolith Center* revelaram que em 1981 o

oxalato de cálcio era detectado em apenas 5% dos urólitos submetidos ao centro e que a estruvita estava presente em 78%. Com o decorrer dos anos, ocorreu um aumento gradual e persistente na ocorrência dos cálculos de oxalato de cálcio e em 2003 a sua prevalência (41%) era semelhante aos urólitos de estruvita (40%). A partir de então, a prevalência se mantém constante<sup>6</sup>. Trabalhos de outros autores também mostram essa alteração na frequência de ocorrência<sup>15,16,17</sup>.

Há várias hipóteses para explicar essa mudança na frequência dos urólitos caninos, no entanto a causa não foi totalmente esclarecida, o que gera bastante interesse em estudar os fatores de risco e prevenção dos cálculos.

#### Revisão de literatura

A urolitíase não deve ser considerada uma doença específica e sim uma interação de desordens fisiológicas e patológicas<sup>18</sup>. Para que ocorra a formação de urólitos é necessário que haja supersaturação da urina com uma ou mais substâncias<sup>1,3,4</sup>.

Os urólitos podem ser classificados de acordo com a sua localização (uretrólitos, urocistólitos, ureterólitos, renólitos, nefrólitos), forma (liso, facetado, piramidal, laminado, forma de chifre de alce, aspecto de amora), características radiográficas (grau de radiopacidade) e, principalmente, quanto à composição mineral<sup>1,4</sup>.

#### FORMAÇÃO DOS URÓLITOS

A formação dos urólitos está associada a dois processos: 1) à formação de um ninho de cristal, fase denominada de nucleação e que depende da supersaturação urinária e 2) ao crescimento adicional do ninho de cristal, fase que depende da permanência dos minerais na urina<sup>1</sup>. A supersaturação da urina é influenciada pela quantidade de cristalóides excretados, pela diminuição da solubilidade dos minerais por alteração no pH urinário e pela presença de promotores ou inibidores da agregação e do crescimento dos cristais<sup>2</sup>.

O crescimento do núcleo cristalino depende da sua capacidade de permanecer no lúmen, do grau e da permanência da supersaturação da urina com cristalóides idênticos ou não àqueles do ninho e das características físicas do cristal do núcleo<sup>1</sup>.

#### SINTOMAS

Os urólitos podem sair naturalmente pelo trato urinário, dissolver-se espontaneamente, continuar crescendo ou tornar-se inativos. Os urólitos inativos são cálculos persistentes e que não provocam sinais clínicos<sup>1</sup>.

Os sintomas variam de acordo com a localização do urólito<sup>8,9</sup>. A vesícula urinária é o local de maior ocorrência de cálculos e os sinais clínicos mais frequentemente observados são hematúria, polaquiúria, estrangúria e disúria<sup>9,10</sup>. Os urólitos de pequeno diâmetro passam pela uretra dos animais e são eliminados durante a micção<sup>1</sup>. Contudo, os urólitos que possuem diâmetro um pouco maior que o do lúmen uretral pode levar à obstrução parcial ou total da uretra, e consequente distensão vesical, dor abdominal, estrangúria e sinais clínicos de azotemia pós-renal<sup>1,10</sup>. A obstrução uretral pode ocasionar também a saída de sangue pelo prepúcio ou vulva isoladamente ou em associação com os episódios de micção<sup>9</sup>.

Os nefrólitos e ureterólitos podem causar hematúria macro ou microscópica e dor abdominal<sup>9,11,19</sup>. A obstrução ou infecção do trato urinário superior, caso ocorra, pode induzir letargia, febre, diminuição do apetite e vômitos<sup>9,10</sup>. Esses sinais podem aparecer de forma intermitente ou ainda o paciente pode ser assintomático<sup>10,11</sup>.

#### DIAGNÓSTICO

O diagnóstico da urolitíase é auxiliado pelo histórico do paciente, ocorrência prévia de cálculos e relatos pelo proprietário de sinais clínicos condizentes com os da urolitíase<sup>9,20</sup>. Além de constatar a presença do cálculo, o diagnóstico consiste em identificar as alterações fisiológicas e patológicas que contribuíram para a sua formação<sup>11</sup>.

Os exames complementares como urinálise, urocultura e radiografias quando associados com a raça, idade e gênero do paciente podem ajudar a estimar qual é a composição mineral do urólito<sup>11,21,22</sup>. O *Minnesota Urolith Center* desenvolveu um quadro, denominado "guesstimation", correlacionando o tipo mineral com o pH urinário, presença ou não de infecção do trato urinário, densidade e contorno radiográfico, alterações nos exames bioquímicos séricos, raça, sexo e idade mais acometidos (Quadro 1). A partir desse quadro é possível tentar estimar a composição mineral do urólito sem realizar a análise da pedra<sup>1,2</sup>.

### Urinálise

Em exames de rotina as amostras de urina podem ser coletadas a qualquer momento do dia. As amostras coletadas pela manhã e com o animal em jejum tendem a se apresentar concentradas e ácidas<sup>2</sup>. A cristalúria associada à dieta pode ser esperada no período pós-prandial<sup>23</sup>.

Os achados da urinálise incluindo o pH, infecção bacteriana e a presença de um tipo específico de cristal podem indicar a composição do urólito<sup>24</sup>. A identificação de cristais urinários pode ajudar a detectar desordens que predisõem a formação de urólitos, a estimar a composição mineral dos urólitos quando eles não foram disponibilizados para análise, e a avaliar a eficácia dos protocolos médicos de dissolução ou prevenção dos urólitos<sup>21</sup>.

A cristalúria pode ocorrer em animais com o trato urinário normal, pois os cristais podem ser eliminados pela urina antes que alcancem tamanho suficiente para causar distúrbios clínicos. Contudo, o fato dos cristais não causarem sinais clínicos não quer dizer que seja um achado normal, pois a cristalúria pode indicar doença adjacente em outro sistema<sup>23</sup>. Um exemplo disso são os cristais de urato de amônio que podem ser encontrados em animais com *shunts* hepáticos<sup>21,23</sup>.

No entanto, podem ocorrer mudanças na composição urinária *in vitro* depois da colheita da amostra que levam a formação dos mesmos tipos de cristais formados *in vivo*. Assim, deve-se ter cautela para interpretar os cristais encontrados no sedimento urinário, pois estes podem ter se formado após a colheita da amostra. Como a refrigeração aumenta a formação de cristais *in vitro*, recomenda-se que a urinálise seja realizada dentro de 30 minutos após a colheita<sup>21</sup>.

O pH urinário deve ser considerado na interpretação da cristalúria, pois a persistência e formação de vários tipos minerais são influenciados pelo seu valor<sup>3,23</sup>. Por exemplo, a solubilidade da estruvita aumenta em urina ácida e diminui consideravelmente em urina alcalina<sup>3</sup>.

Contudo, a presença de um determinado tipo de cristal na urina do animal pode ser um indicador incerto da composição mineral, pois o tipo de cristal presente pode ser diferente do mineral que compõe a pedra. Além disso, pode ser encontrado mais de um tipo de cristal na mesma amostra de urina ou então nenhum cristal<sup>22</sup>.

### Perfil bioquímico

O perfil bioquímico do paciente pode estar normal, porém algumas alterações podem sugerir o tipo de urólito presente. A hipercalcemia pode predispor à formação de urólitos de oxalato de cálcio ou de fosfato de cálcio<sup>10</sup>.

Os animais com urolitíase por urato devido à *shunts* hepáticos podem apresentar os valores séricos de uréia e albumina baixos<sup>1,25</sup>.

Pacientes com uropatia obstrutiva ou uroabdomen decorrente de ruptura da bexiga podem apresentar azotemia, acidose metabólica, hipercalemia e hiperfosfatemia<sup>25</sup>.

### Urocultura

A presença de bactérias na urina não deve ser interpretada como sinônimo de infecção do trato urinário, pois estes microorganismos podem representar patógenos ou contaminantes. A urocultura é o “padrão ouro” para o diagnóstico de infecção do trato urinário. Sua realização e interpretação devem ser corretas para não levar a falhas diagnósticas e terapêuticas<sup>26</sup>.

A infecção do trato urinário pode ser a causa primária da urolitíase ou pode ocorrer secundária a esta<sup>27</sup>. A principal causa para que ocorra o desenvolvimento de urólitos de estruvita em cães é a infecção do trato urinário por bactérias produtoras de urease<sup>17,28</sup>. O *Staphylococcus intermedius* produtor de urease é o agente mais comumente associado à indução de urólitos de estruvita<sup>2</sup>.

Em pacientes com urólitos de oxalato de cálcio, sílica, cistina ou urato, a infecção do trato urinário é uma complicação frequente<sup>27</sup>.

Tipo Mineral	pH Urinário	Aspecto do Cristal	Cultura Urinária	Densidade Radiográfica	Contorno Radiográfico	Alterações séricas	Predisposição racial	Predisposição sexual	Idade
<b>Estruvita</b>	Neutro a alcalino	Prismas incolores de 4 a 6 faces	Bactérias produtoras de urease ( <i>Staphylococcus</i> , <i>Proteus</i> , <i>Enterococcus</i> , <i>Mycoplasma</i> )	+ a ++++	Liso, redondo ou facetado; pode assumir o formato da bexiga ou uretra	Nenhuma	Schnauzer miniatura, Bichon Frisé, Cocker Spaniel	Fêmeas (>80%)	2 – 8 anos ou mais jovens
<b>Oxalato de Cálcio</b>	Ácido a neutro	Sal diidratado formato de octaedro ou de envelope, incolor; formato de haltere ou de fusos do sal monohidratado	Negativa	++ a ++++	Irregular ou espiculado (sal diidratado); arredondado (sal monohidratado); algumas vezes semelhantes a pedrinhas de metal	Hipercalcemia ocasional	Schnauzer miniatura, Lhasa Apso, Yorkshire Terrier, Poodle miniatura, Shih Tzu, Bichon Frisé	Machos (>70%)	5 – 12 anos
<b>Urato</b>	Ácido a neutro	Formatos amorfos ou esféricos (urato de amônio) amarelo-acastanhados	Negativa	- a ++	Liso, arredondado ou oval	Nitrogênio ureico e albumina sérica baixos em cães com desvios portossistêmicos hepáticos	Dálmata, Buldogue inglês, Schnauzer miniatura, Yorkshire Terrier	Machos (>85%)	1 – 4 anos
<b>Fosfato de Cálcio</b>	Alcalino a neutro (a bruchita forma-se em urina ácida)	Amorfo ou longos prismas delgados	Negativa	++ a ++++	Liso, arredondado ou facetado	Hipercalcemia ocasional	Yorkshire Terrier, Schnauzer miniatura, Cocker Spaniel	Machos (60%)	7 – 11 anos
<b>Cistina</b>	Ácido a neutro	Lâminas lisas, hexagonais, incolores e achatadas	Negativa	+ a ++	Liso a levemente irregular, arredondado a oval	Nenhuma	Buldog inglês, Dachshund, Basset Hound	Machos (>90%)	1 – 8 anos
<b>Sílica</b>	Ácido a neutro	Nenhum observado	Negativa	++ a +++	Centro arredondado com projeções semelhantes a raios (jackstone)	Nenhuma	Pastor Alemão, Golden Retriever, Labrador Retriever, Schnauzer miniatura)	Machos (>90%)	4 – 9 anos

Quadro 1: Dados clínicos que sugerem a composição mineral de urólitos de cães. Fonte: Lulich et al., 2004.

### Diagnóstico por imagem

Os exames radiográficos e ultrassonográficos do abdômen ou uretra têm principalmente o papel de detectar e fornecer o diagnóstico definitivo de urolitíase, evidenciando a presença, a localização, o número, o tamanho, a densidade e o formato do urólito<sup>9,29</sup>. O diagnóstico por imagem deve ser realizado antes e após o tratamento para avaliar a eficácia da remoção<sup>30</sup>.

Os urólitos com baixa radiopacidade ou de tamanho indetectável podem dificultar sua localização ao longo do trato urinário<sup>31</sup>. Quanto maior o diâmetro do urólito maior a probabilidade que ele seja visibilizado pelo exame radiográfico<sup>25</sup>.

É importante conhecer o número atômico dos urólitos para determinar o seu grau de radiopacidade. Cálculos formados por sais de urato apresentam baixo número atômico e este se aproxima do número atômico da água (7.7). Esta é a razão para que urocistólitos de urato, misturados com a urina, sejam considerados radiolucentes pelo exame radiográfico<sup>29</sup>.

Aproximadamente 25% dos exames radiográficos para cálculos de cistina, urato e fosfato de cálcio são considerados como negativos devido a variação da radiopacidade desses urólitos<sup>32</sup>.

A cistografia de duplo contraste é mais sensível do que a radiografia simples, pneumocistografia e ultrassonografia, para detectar e quantificar os urocistólitos caninos<sup>30</sup>. Deve-se acrescentar que os urocistólitos de média radiodensidade como estruvita, cistina e sílica na maioria das vezes são radiolucentes quando contrastados com soluções que possuem 80 miligramas ou menos de iodo por milímetro<sup>29</sup>.

A urografia intravenosa pode ser utilizada para detectar nefrólitos pequenos que não foram detectados pelo exame radiográfico simples ou pela ultrassonografia. Esse exame permite avaliar quantitativamente a função renal e auxilia a diferenciar os nefrólitos de outras estruturas radiodensas semelhantes<sup>11</sup>.

A ultrassonografia é uma boa ferramenta para diagnosticar a presença de cálculos, porém não revela a densidade ou o tamanho dos mesmos<sup>9</sup>. A interface entre a urina e o urocistólito é intensamente hiperecótica e sombras acústicas são visualizadas abaixo do cálculo. Uretrólitos podem ser detectados desde que estejam próximos ao colo da bexiga<sup>10</sup>.

O exame ultrassonográfico é capaz de revelar outras alterações que podem aparecer em associação aos urólitos, como o desvio portossistêmico<sup>25</sup>.

Dois fatores afetam a técnica ultrassonográfica, sendo o primeiro é a frequência do ultrassom utilizada no paciente e o outro é a zona focal para cada transdutor, e essa relação com a profundidade para o urocistólito no paciente<sup>29</sup>.

### Análise da Composição Mineral do Urólito

Os urólitos para análise podem ser obtidos por remoção cirúrgica, urohidropropulsão, cateterização de bexiga e micção espontânea<sup>6</sup>. As amostras devem ser enviadas em recipiente limpo e seco, pois soluções preservativas podem alterar as propriedades físicas dos minerais ou dissolver os cristais de superfície<sup>1</sup>.

Dois métodos de análise podem ser considerados: análise qualitativa e quantitativa. A análise qualitativa normalmente é executada utilizando-se kits de avaliação comercial para identificar radicais químicos e íons<sup>21,22</sup>. Esses kits não contêm os agentes necessários para detectar urólitos de sílica<sup>33</sup>. É um método insensível para detectar cálcio e seus sais<sup>6</sup>.

A análise quantitativa fornece a porcentagem relativa de cada tipo mineral nas camadas do urólito e por isso tem preferência sobre a análise qualitativa<sup>10</sup>.

As pedras passam por um cuidadoso exame visual, em seguida são cortadas ao meio e examinadas em microscópio de dissecação. Cuidadosamente removem-se porções do núcleo, da pedra, da casca e dos cristais de superfície para realizar a análise individual de cada camada<sup>22</sup>. Esta separação para análise faz-se essencial, visto que o fator desencadeante do urólito é sugerido pela composição mineral do seu núcleo, sendo que esta pode ser diferente do restante da pedra<sup>1</sup>.

Vários métodos são utilizados para quantificar os minerais presentes no urólito, entre eles estão a cristalografia óptica, a espectroscopia infravermelha, a difração de raios-X e as técnicas de energia dispersiva<sup>6</sup>.

A cristalografia óptica é capaz de identificar componentes cristalinos e não cristalinos dos urólitos comparando-os a óleos de índice de refração conhecidos<sup>2</sup>. A espectroscopia infravermelha avalia a absorvância ou a transmissão das ondas infravermelhas ao encontrarem a amostra<sup>6</sup>. Esse método permite identificar uma larga variedade de materiais inorgânicos e apresenta grande valor para distinguir os diferentes tipos de uratos. O sistema de análise por raios-X é mais efetivo para materiais inorgânicos e não distingue componentes similares como bruxita e apatita ou materiais orgânicos<sup>22</sup>. A sílica amorfa não é cristalina e consequentemente não pode ser detectada por difração de raios-X<sup>33</sup>.

### Urólitos de Estruvita

Na década de 1980 os urólitos de estruvita (fosfato amônio magnesiano) representavam 78% dos urólitos caninos submetidos ao *Minnesota Urolith Center*. Ao longo dos anos houve uma mudança drástica na sua frequência de ocorrência, sendo que em 2013, apenas 38% dos urólitos caninos submetidos ao *Minnesota Urolith Center* eram de estruvita<sup>34</sup>.

Essa mudança ainda não foi completamente elucidada. Tem sido associada a duas hipóteses. O uso de dietas formuladas para dissolver e/ou prevenir os urólitos de estruvita 1) predispoem à formação dos urólitos de oxalato de cálcio ou 2) dissolve os urólitos de estruvita, não sendo necessário a sua remoção cirúrgica e análise do cálculo<sup>34</sup>.

Os urólitos de estruvita ocorrem com maior frequência em fêmeas e podem ser estéreis, porém a sua maioria é originada devido à infecção do trato urinário por bactérias produtoras de urease<sup>1,35,36,37,38,39</sup>.

Um estudo realizado pelo Gerald V. Ling Urinary Stone Analysis Laboratory analisando 25.499 casos de urolitíase canina constatou que dos 13.625 urólitos de estruvita, 76,6% pertenciam a fêmeas. O local de recuperação mais frequente deste tipo mineral foi a bexiga e 55,2% foram obtidos de animais até sete anos de idade<sup>17</sup>.

Pode acometer diversas raças sendo os animais sem raça definida os mais afetados, seguidos das raças schnauzer miniatura, shih tzu, bichon frise, poodle, cocker e lhasa apso<sup>28</sup>.

Cálculos formados por esse tipo mineral frequentemente apresentam coloração castanho claro e superfície oval ou piramidal, embora não seja uma regra. A radiopacidade varia de uma a quatro cruzes<sup>2</sup>.

As condições para formação dos urólitos de estruvita incluem a supersaturação urinária de magnésio, ambiente alcalino (pH >6,5) e a concentração de uréia (substrato para a urease). Devido a esses fatores, uma dieta restrita em magnésio, com potencial de acidificar a urina e com redução de proteína é eficiente para a diluição desse tipo de mineral<sup>9,28,35,38,40</sup>.

O tamanho do urólito e a presença ou não de infecção do trato urinário influenciam a taxa de dissolução. Os urólitos estéreis são dissolvidos mais rapidamente que os associados com infecção do trato urinário<sup>41</sup>.

Deve-se efetuar cultura e antibiograma da urina obtida por cistocentese para detectar a sensibilidade do agente (quando presente) aos antibióticos<sup>5</sup>. Utilizam-se preferencialmente drogas bactericidas excretadas em alta concentração pela urina e é necessário considerar que a diurese reduz a concentração antimicrobiana urinária quando for ajustar a dose da medicação<sup>6</sup>.

Para avaliar a eficácia da terapia é necessário realizar urinálise e exames de imagem periódicos. Na urinálise, a densidade da urina deve ser menor que 1,020, o pH urinário deve ser ácido e cristais de estruvita não devem estar presentes. A dieta deve continuar por pelo menos um mês após o desaparecimento radiográfico dos cálculos. Se após duas a quatro semanas com o tratamento médico apropriado, os urólitos aumentarem ou não diminuïrem de tamanho, a remoção cirúrgica deve ser considerada<sup>42</sup>.

### Urólitos de Oxalato de Cálcio

Os urólitos de oxalato de cálcio apresentam uma relação inversa na frequência de ocorrência com os urólitos de estruvita<sup>2</sup>. Um estudo realizado pelo *Minnesota Urolith Center* revelou, em 1981, apenas 5% dos urólitos caninos apresentados ao centro eram de oxalato de cálcio enquanto que em 2013 esse número subiu para 42%<sup>34</sup>.

Uma explicação para essa mudança na relação seria o fato de que a acidemia provocada pela dieta para urólitos de estruvita levar a um aumento da liberação de cálcio ósseo e consequente calciúria<sup>15,18,43</sup>.

Retomando o estudo citado anteriormente realizado pelo Gerald V. Ling Urinary Stone Analysis Laboratory, dos 25499 cálculos de cães analisados 42% eram compostos por oxalato de cálcio. Esse tipo mineral é mais frequente em machos (69%)<sup>17</sup>. Uma hipótese para isso seria que as fêmeas possuem um aumento na excreção de citrato urinário estimulada pelo estrógeno<sup>44,45</sup>. O citrato se combina com o cálcio formando um sal relativamente solúvel e provoca ligeira alcalinização da urina<sup>46</sup>.

O pH ideal para a formação de cálculos desse tipo mineral deve ser ácido, portanto dietas acidificantes usadas para a dissolução de cálculos de estruvita constituem um risco na formação de pedras de oxalato de cálcio<sup>47,48</sup>.

A idade de maior ocorrência varia de cinco a 11 anos e entre as raças mais predispostas encontram-se o bichon frise, lhasa apso, schnauzer miniatura, spitz alemão, shih tzu e yorkshire terrier. Por apresentar cálcio na sua composição, esse tipo mineral apresenta alta radiopacidade,

variando de duas a quatro cruzes <sup>2</sup>.

Os protocolos de dissolução médica dos cálculos de oxalato de cálcio em cães ainda não existem, em parte pelo conhecimento incompleto da causa da doença <sup>50,51</sup>. Para prevenir recidivas após a remoção cirúrgica das pedras de oxalato de cálcio, é recomendada a diminuição moderada das quantidades de proteínas, cálcio, oxalato e sódio na dieta, além de manter as quantidades de vitaminas C e D, fósforo e magnésio <sup>41</sup>.

A urinálise deve ser realizada a cada 2 a 4 semanas para monitorar os efeitos da terapia sobre o pH e a densidade urinária. Os exames de imagem realizados a cada 6 a 12 meses podem ajudar a detectar novos urólitos quando estes ainda forem pequenos o suficiente para serem removidos por métodos não invasivos <sup>52</sup>.

#### Urólitos de Purinas

O termo urólitos de purinas se refere ao ácido úrico e seus sais, isto é, urato de amônio, urato de sódio, urato de cálcio e xantina <sup>42</sup>. Este tipo de cálculo é associado aos cães da raça dálmata, devido a suas peculiaridades no modo de metabolizar e transportar o ácido úrico <sup>9,36</sup>.

O mecanismo definitivo para formação de cálculos de urato em dálmatas não foi completamente esclarecido. Sabe-se que o fígado não oxida completamente o ácido úrico, apesar de apresentar concentração normal de uricase. Somando-se a esse fator, os túbulos proximais dos néfrons reabsorvem menos ácido úrico do que em cães de outras raças. Cães dálmatas excretam diariamente 400 a 600mg de ácido úrico na urina por dia, enquanto em cães não dálmatas esse valor representa 10 a 60mg. Apesar de todos os dálmatas eliminarem maiores quantidades de ácido úrico na urina nem todos desenvolvem a formação de cálculos, mostrando que o ácido úrico não é a causa primária e sim um fator de risco para a formação de urólitos <sup>25</sup>.

Entre 1981 e 2002 o *Minnesota Urolith Center* analisou 9.541 urólitos de dálmatas. Destes 96% eram de uratos e 93% foram obtidas de machos castrados ou não <sup>2</sup>.

Em cães de outras raças, a presença de urólitos de urato de amônio indicam anomalias portais. A disfunção hepática está associada a uma redução na conversão de ácido úrico para alantoína e também está relacionada com uma diminuição na conversão de amônia em uréia <sup>25,38</sup>.

Esse tipo mineral apresenta-se radioluscente ou com baixa radiopacidade (2 cruzes) nas radiografias simples, podendo ser necessário a realização de exame ultrassonográfico ou radiografia contrastada para sua detecção <sup>25</sup>. Para ocorrer a formação do núcleo cristalino o pH urinário deve ser ácido a neutro e a idade de maior ocorrência é de um a quatro anos <sup>2</sup>.

A dissolução de urólitos de urato de amônio inclui a dieta calculolítica, a administração de alopurinol, a alcalinização da urina, o controle da infecção do trato urinário quando presente e a formação de urina diluída <sup>38</sup>.

O alopurinol reduz de forma eficaz a excreção urinária de urato, pois inibe a xantina-oxidase, que é a enzima responsável pela conversão de xantina e hipoxantina em ácido úrico. A dose recomendada para dissolução dos cálculos de urato é de 15mg/kg a cada 12 horas <sup>1</sup>. Como a droga é excretada pelos rins, sua dose deve ser reduzida em pacientes com disfunção renal <sup>53</sup>. No entanto, aumenta a excreção urinária de xantina predispondo a formação de cálculos desse tipo mineral <sup>2</sup>.

Em cães com urólitos de urato por anomalias portovasculares, a desordem subjacente deve ser sempre que possível corrigida. Ao melhorar a função hepática e a urina tornar-se subsaturada por amônia e urato, os cálculos podem ser dissolvidos espontaneamente <sup>41</sup>.

A urinálise deve ser realizada periodicamente, o pH deve ser maior que 7,0, a densidade menor que 1,020 e cristais não devem estar presentes. Além disso, é preciso realizar exames de imagem mensalmente para avaliar se houve redução no número e tamanho dos urólitos, assim como dar continuidade à terapia com alopurinol e à dieta por aproximadamente um mês após os urólitos não serem mais detectados pelos exames de imagem <sup>42</sup>.

#### Urólitos de Cistina

Os urólitos de cistina são incomuns em cães, representando apenas 1,3% dos 25.499 urólitos caninos submetidos ao *Gerald V. Ling Urinary Stone Analysis Laboratory* entre janeiro de 1985 e dezembro de 2006 <sup>17</sup>.

No estudo realizado entre 1981 e 2007 pelo *Minnesota Urolith Center* os urólitos de cistina representaram 1% dos 350.803 urólitos caninos analisados <sup>54</sup>.

A cistina é um aminoácido dibásico pouco solúvel na urina e a formação de urólitos deste tipo mineral está associada a uma insuficiência dos túbulos renais em reabsorver este e outros aminoácidos <sup>55,56,57</sup>. Os urólitos de cistina não se formam em todos os cães que apresentam cistinúria, sendo esta, portanto, um fator predisponente e não a causa primária de formação dos cálculos <sup>41</sup>.

Cálculos de cistina são encontrados principalmente em machos, são pouco solúveis em pH

ácido, logo esse auxilia na sua precipitação. A idade de maior ocorrência foi de dois a sete anos <sup>58</sup>.

A prevenção e dissolução de cálculos de cistina compreendem uma redução na quantidade de metionina e proteína na dieta, bem como a alcalinização da urina e a administração de drogas contendo o radical tiol <sup>38,41,59</sup>. Os fármacos contendo tiol são recomendados na dose de 15 a 20 mg/kg a cada 12 horas em associação com a dieta terapêutica para promover a dissolução dos urólitos de cistina <sup>6</sup>.

Deve-se realizar urinálise e exames de imagem em intervalos de quatro a seis semanas para avaliar a eficácia da terapia. O pH da urina deve ser maior que 7,0, a densidade urinária deve ser menor que 1,020 e cristais não devem estar presentes no sedimento urinário. É necessário realizar exames de imagem para avaliar a velocidade de redução no número e tamanho dos urólitos. A terapia deve ser mantida por aproximadamente um mês após os cálculos não serem detectados pelo exame de imagem <sup>42</sup>.

#### Urólitos de Sílica

Os urólitos de sílica não são comumente encontrados nos cães, representando menos de 1% dos cálculos analisados entre os anos de 1981 e 2007 pelo *Minnesota Urolith Center* <sup>54</sup>.

Os fatores responsáveis pela patogênese dos cálculos de sílica ainda não são conhecidos, mas a sua formação está, provavelmente, associada com a dieta <sup>41,60</sup>. Dietas ricas em glúten de milho ou arroz e casca de soja estão associadas com um aumento na ocorrência da formação de urólitos de sílica <sup>9</sup>.

Se formam principalmente em machos (>92%), em pH urinário ácido a neutro, idade média de 3 a 10 anos. A radiopacidade varia de duas a quatro cruzes <sup>2</sup>.

Os protocolos para a dissolução médica dos cálculos de sílica ainda não foram desenvolvidos, sendo necessário outro método de remoção <sup>9,60</sup>. O aumento do consumo hídrico e as dietas que não possuem grandes quantidades de proteína vegetal e que induzem a diurese podem prevenir o crescimento adicional da pedra <sup>33</sup>.

#### Considerações finais

Diversos fatores interferem na precipitação de cristais e formação de cálculos. Fatores que previnem a formação de um tipo de cálculo podem predispor a formação de outro, como ocorre com os cálculos de estruvita e oxalato de cálcio. Alguns fatores predisponentes não são passíveis de correção, como acontece em cães da raça dálmata, aumentando a possibilidade de recidivas. Exames laboratoriais como urinálise e exames de imagem devem ser realizados periodicamente para acompanhar o protocolo de dissolução e o aparecimento de novos cálculos. É de extrema importância manter a densidade urinária baixa para a prevenção de qualquer tipo mineral, portanto o proprietário deve ser orientado a estimular a ingestão hídrica do seu animal, por exemplo, com o uso de dietas úmidas. Os exames de imagem devem ser realizados no pós-operatório para detectar possíveis cálculos não retirados e seguir a monitoração a cada seis meses. Para os protocolos de dissolução os exames de imagem devem ser realizados mensalmente e, se o tamanho dos urólitos aumentarem ou não diminuírem, o tratamento cirúrgico deve ser considerado.

#### Referências

- 1-LULICH, Jody P. et al. Distúrbios do trato urinário inferior dos caninos. In. ETTINGER, Stephen J.; FELDMAN, Edward C. **Tratado de medicina interna veterinária – Doença do cão e do gato**. 5.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004, p.1847-1874.
- 2-KOEHLER, L. A.; OSBORNE, C. A.; BUETTNER, M. T.; LULICH, J. P.; BEHNKE, Rosalie. Canine uroliths: frequently asked questions and their answers. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**. V.39, p. 161-181, jan.2009.
- 3-BARTGES, Joseph W.; OSBORNE, Carl A.; LULICH, Jody P.; KIRK, Claudia; ALLEN, Timothy A.; BROWN, Charles. Methods for evaluating treatment of uroliths. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**. V.29, n.1, p.45-57, jan.1999a.
- 4-OSBORNE, Carl A.; LULICH, Jody P.; POLZIN, David J.; ULRICH, Lisa K.; BIRD, Kathleen A.; SWANSON, Laura L., PEDERSON, Laura A.; SUDO, Sara Z. Analysis of 77,000 canine uroliths. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**. V.29, n.1, p.17-37, jan.1999a.
- 5-SEAMAN, Rebecca; BARTGES, Joseph W. Canine struvite urolithiasis. **Compendium**. V.23, n.5, p.407-420, maio 2001.
- 6-OSBORNE, Carl A.; LULICH, Jody P.; WILSON, James F.; WEISS, Carroll H. Changing paradigms in ethical issues and urolithiasis. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**. V.39, n.1, p. 93-109, jan. 2009a.

- 7- OSBORNE, Carl A.; LULICH, Jody P. Risk and protective factors for urolithiasis. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**. V.29, n.1, p.39-43, jan.1999.
- 8- AQUINO, Larissa C.; MARTINS, Christine S.; GALERA, Paula D. Urolitíase por urato em dálmatas. Revisão de literatura e relato de caso. **Clínica Veterinária**. Ano XII, n.70, set/out., 2007.
- 9- BOWLES, Mary. Stalking stones: an overview of canine and feline urolithiasis. **DVM Newsmagazine**, out.1, 2008.  
Disponível no site: <http://veterinarymedicine.dvm360.com/vetmed/Feline+Center/Stalking-stones-An-overview-of-canine-and-feline-u/ArticleStandard/Article/detail/557955>. Acesso em 25/09/10.
- 10- LANGSTON, Cathy; GISSELMAN, Kelly; PALMA, Douglas; McCURE, John. Diagnosis of urolithiasis. **Compendium**. V.30, n.8, p.447-455, ago.2008.
- 11- ROSS, Sheri J.; OSBORNE, Carl A.; LULICH, Jody P.; POLZIN, David J.; URLICH, Lisa K.; KOEHLER, Lori A.; BIRD, Kathleen A.; SWANSON, Laura L. Canine and feline nephrolithiasis. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**. V.29, n.1, p. 231-249, jan.1999.
- 12- LEKCHAROENSUK, C.; OSBORNE, C.A.; LULICH, J.P.; PUSSONTHORNTHUM, R.; KIRK, C.A.; ULRICH, L.K.; KOEHLER, L.A.; CARPENTER, K.A.; SWANSON, L.L. Associations between dry dietary factors and canine calcium oxalate uroliths. **American Journal of Veterinary Research**. V.63, p.330-337, mar. 2002.
- 13- CAMARGO, Camila P. **Aspectos clínicos e epidemiológicos de urolitíases em cães e gatos assistidos pelo serviço de nefrologia e urologia da UNESP de Jaboticabal**. 2004. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.
- 14- OYAFUSO, Mônica K. **Estudo retrospectivo e prospectivo da urolitíase em cães**. 2008. Dissertação (Mestrado). – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- 15- PICAUVET, P.; DETILLEUX, J.; VERSCHUREN, S.; SPARKES, A.; LULICH, L.; OSBORNE, C.; ISTASSE, L.; DIEZ, M. Analysis of 4495 canine and feline uroliths in the Benelux. A retrospective study: 1994–2004. **Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition**. V.91, p. 247-251, 2007.
- 16- HOUSTON, D.M.; MOORE, A.E.P. Canine and feline urolithiasis: Examination of over 50 000 urolith submissions to the Canadian Veterinary Urolith Centre from 1998 to 2008. **The Canadian Veterinary Journal**. V.50, p.1263-1268, dez.2009.
- 17- LOW, Winnie W.; UHL, Justin M.; KASS, Philip H.; RUBY, Annette L.; WESTROPP, Jodi L. Evaluation of trends in urolith composition and characteristics of dogs with urolithiasis: 25,499 cases (1985-2006). **Journal of the American Veterinary Medical Association**. V.236, p.193-200, jan.2010.
- 18- POLZIN, David. Calcium oxalate urolithiasis – a problem of prevention. **56° Congresso Internazionale Multisala SCIVAC**. P.443- 444, 2007.
- 19- KYLES, Andrew E.; HARDIE, Elizabeth M.; WOODEN, Brent G.; ADIN, Christopher A.; STONE, Elizabeth A.; GREGORY, Clare R.; MATHEWS, Kyle G.; COWGILL, Larry D.; VADEN Shelly; NYLAND, Thomas G.; LING, Gerald V. Clinical, clinicopathologic, radiographic, and ultrasonographic abnormalities in cats with ureteral calculi: 163 cases (1984-2002). **Journal of the American Veterinary Medical Association-JAVMA**, V.226, p. 932-936, 2005.
- 20- OSBORNE, C.A.; LULICH, J.P.; BARTGES, J.W.; UNGER, L.K.; THUMACHAI, R.; KOEHLER, L.A.; BIRD, K.A.; FELICE, L.J. Canine and feline urolithiasis relationship of etiopathogenesis to treatment and prevention. In: OSBORNE, C.A.; FINCO, D.R.; **Canine and Feline Nephrology and Urology**. A Lea & Febinger Book, Williams & Wilkins, 1995, 1.ed, p.798-888.
- 21- LULICH, Jody P.; OSBORNE, Carl A. Changing paradigms in the diagnosis of urolithiasis. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**. V.39, n.1, p. 79-91, jan.2009.
- 22- MOORE, Andrew. Quantitative analysis of urinary calculi in dogs and cats. **Veterinary Focus**. V17, n.1, p. 22-27, 2007.
- 23- OSBORNE, Carl A. Is your crystalluria interpretation crystal clear? **DVM Newsmagazine**, maio1, 2010. Disponível no site: <http://veterinarynews.dvm360.com/dvm/Medicine/Is-your-crystalluria-interpretation-crystal-clear/ArticleStandard/Article/detail/666578>. Acesso em: 29/07/10.
- 24- OSBORNE, C.A.; LULICH, J.P.; URLICH, L.K.; et al. Feline crystalluria. Detection and interpretation. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**. V.26, n.2, p.369-391, 1996.
- 25- BARTGES, Joseph W.; OSBORNE, Carl A.; LULICH, Jody P.; KRUGER, John M.; SANDERSON, Sherry L.; KOEHLER, Lori A.; ULRICH, Lisa K. Canine urate urolithiasis. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**. V.29, n.1, p.161-191, jan.1999b.

- 26- LULICH, Jody P.; OSBORNE, Carl A. Infecções bacterianas do trato urinário. In. ETTINGER, Stephen J.; FELDMAN, Edward C. **Tratado de medicina interna veterinária – Doença do cão e do gato**. 4.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1997, p.2453-2470.
- 27- GATORIA I.S.; SAINÉ N. S.; RAI T. S.; DWIVEDI P. N. Comparison of three techniques for the diagnosis of urinary tract infections in dogs with urolithiasis. **Journal of Small Animal Practice**. V.47,n.12, p.727-732, dez.2006.
- 28- OSBORNE, Carl; LULICH, Jody P.; POLZIN, David J.; ALLEN, Timothy A.; KRUGER, John M.; BARTGES, Joseph W.; KOEHLER, Lori A.; URLICH, Lisa K.; BIRD, Kathleen A.; SWANSON, Laura L. Medical dissolution and prevention of canine struvite urolithiasis. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**. V.29, n.1, p.73-111, jan.1999b.
- 29- FENNEY, Daniel A.; WEICHSELBAUM, Ralph C.; JESSEN, Carl R.; OSBORNE, Carl A. Imaging canine urocystoliths. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**. V.29, n.1, p. 59-72, jan.1999.
- 30- GRANT, David C.; HARPER, Tisha A. M.; WERE, Stephen R. Frequency of incomplete urolith removal, complications, and diagnostic imaging following cystotomy for removal of uroliths from the lower urinary tract in dogs: 128 cases (1994-2006). **Journal of the American Veterinary Medical Association**. V.236, n.7, p.763-766, abr.2010.
- 31- NELSON, R.W.; COUTO, C.G. Urolitíase Canina. **Medicina Interna de Pequenos Animais**. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda, 2006. p.607-616.
- 32- WEICHSELBAUM, R.C.; FEENEY, D.A.; JESSEN, C.R.; et al. Urocystolith detection: comparison of survey, contrast radiographic and ultrasonographic techniques in an *in vitro* bladder phantom. **Veterinary Radiology Ultrasonography**. V. 40, n.4, p. 386-400, 1999.
- 33- OSBORNE, Carl A.; JACOB, Frederick; LULICH, Jody P.; HANSEN, Chalermpol L.; LISA, Ulrich K.; KOEHLER, Lori A.; BIRD, Kathleen A.; SWANSON, Laura L. Canine silica urolithiasis. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**. V.29, n.1, p.213-229, jan.1999d.
- 34- HUNPRASIT, V.; LULICH, J.; OSBORNE, C.A.; NWAOKORIE, E. Canine and feline urolith epidemiology:1981-2013. **DVM 360 Magazine**. 2014. Disponível no site: <http://veterinarynews.dvm360.com/canine-and-feline-urolith-epidemiology-1981-2013> . Acesso em: 19/01/16.
- 35- STEVENSON, A. E. **The Incidence of Urolithiasis in Cats and Dogs and the Influence of Diet in Formation and Prevention of Recurrence**. 2002. Dissertação (Doutorado)- Institute of Urology and Nephrology, University College London.
- 36- HOUSTON, D.M.; MOORE, A.E.P.; FAVRIN, M.G.; HOFF, B. Canine urolithiasis: A look at over 16 000 urolith submissions to the Canadian Veterinary Urolith Centre from February 1998 to April 2003. **The Canadian Veterinary Journal**. V.45, p.225-230, mar.2004.
- 37- SOSNAR, M.; BULKOVA, T.; RUZICKA, M. Epidemiology of canine urolithiasis in the Czech Republic from 1997 to 2002. **Journal of Small Animal Practice**. V.46, p.177-184, abr. 2005.
- 38- OSBORNE, C.A.; LULICH, J.P.; URLICH, L.K. Canine Urolithiasis: definitions, pathophysiology and clinical manifestations. In. HAND, M.S. et al. **Small animal clinical nutrition**. 5.ed., 2010, cap.38, p.813-831.
- 39- ROE, K.; PRATT, A.; LULICH, J.P.; OSBORNE, C.A.; SYME, H.M. Analysis of 14,008 uroliths from dogs in the UK over a 10-year period. **Journal of Small Animal Practice**. V.53, p.634-640, nov.2012.
- 40- KIRK, C. A.; BOURGE, V. C. Managing struvite/oxalate urolithiasis: point/counterpoint. **Proceedings of the North American Veterinary Conference. Small Animal**.V.20. p.749-752, jan.2006.
- 41- GRAUER, Gregory F. Canine urolithiasis. In. NELSON, Richard W.; COUTO, Guillermo C. **Small Animal Internal Medicine**. 4.ed. 2009, p.667-676.
- 42- LULICH, J. P.; OSBORNE, C. A. Management of urolithiasis. In. ELLIOTT, J.; GRAUER, G. F. **BSAVA Manual of Canine and Feline Nephrology and Urology**. 2.ed. , p. 252-263, 2007.
- 43- HOUSTON, D.M.; MOORE, A.E.P. Canine and feline urolithiasis: Examination of over 50 000 urolith submissions to the Canadian Veterinary Urolith Centre from 1998 to 2008. **The Canadian Veterinary Journal**. V.50, p.1263-1268, dez.2009.
- 44- LULICH, Jody P.; OSBORNE, Carl A.; THUMCHAI, Rosama; LEKCHAROENSUK, Chalermpol; URLICH, Lisa K.; KOEHLER, Lori A.; BIRD, Kathleen A.; Swanson, Laura L.; NAKAGAWA, Yasushi. Epidemiology of canine calcium oxalate uroliths. Identifying risk factors. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**. V.29, n.1, p.113-121, jan.1999.
- 45- LULICH, J.P.; OSBORNE, C.A.; KOEHLER, L.A. Canine calcium oxalate urolithiasis: changing paradigms in detection, management and prevention. In. HAND, M.S. et al. **Small animal clinical nutrition**. 5.ed., 2010, cap. 40, p.855-870.

- 46- LULICH, J.P.; OSBORNE, C.A.; LEKCHAROENSUK, C.; KIRK, C.A.; ALLEN, T.A. Effects of hydrochlorothiazide and diet in dogs with calcium oxalate urolithiasis. **Journal of the American Veterinary Medical Association**. V.218, p.1583-1586, mai. 2001.
- 47- BARTGES, J. W.; KIRK, C.; LANE, I. F. Update: management of calcium oxalate uroliths in dogs and cats. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**. V.34, p.969-987, 2004.
- 48- BIOURGE, V. Urine dilution: a key factor in the prevention of struvite and calcium oxalate uroliths. **Veterinary Focus**. V.17, p.41-44, 2007.
- 49- WESTROPP, J. L. How I manage calcium oxalate urolithiasis in cats and dogs. **Proceedings of the North American Veterinary Conference. Small Animal**. P.17-718, jan.2007
- 50- SANDERSON, S. Nutritional and medical management of canine urolithiasis, Part 1 (Proceedings). **DVM Newsmagazine**, Ago, 2009. Disponível no site: <http://veterinarycalendar.dvm360.com/avhc/Medicine/Nutritional-and-medical-management-of-canine-uroli/ArticleStandard/Article/detail/675266>
- 51- WESTROPP, J. L. How I manage calcium oxalate urolithiasis in cats and dogs. **Proceedings of the North American Veterinary Conference. Small Animal**. P.17-718, jan.2007.
- 52- STEVENSON, A.; RUTGERS, C.. Nutritional management of canine urolithiasis. In. PIBOT, P.; BIOURGE, V.; ELLIOT, D.. **Encyclopedia of Canine Clinical Nutrition**. Aniwa SAS, 2006, p.303-327 .
- 53- LING, G.V.; RUBY, A.L.; HARROLD, D.R.; JOHNSON, D.L. Xanthinecontaining urinary calculi in dogs given allopurinol. **Journal of the American Veterinary Medical Association**. V. 198, p.1935-1940, 1991.
- 54- OSBORNE, Carl A.; LULICH, Jody P.; KRUGER, John M.; ULRICH, Lisa K. Analysis of 451,891 canine uroliths, feline uroliths, and feline urethral plugs from 1981 ton 2007: Perspectives from the Minnesota Urolith Center. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**. V.39, n.1, p. 183-197, jan. 2009b.
- 55- HOPPE, A.; DENNEBERG, J.O.; JEPPSSON; KAGEDAL, B. Canine Cystinuria: an extended study on the effects of 2-mercaptopyrionylglycine on cystine urolithiasis and urinary cystine excretion. **British Veterinary Journal**. V.149, p. 235-251, 1993.
- 56- HOPPE, A.; DENNEBERG, J.O. Cystinuria in the Dog: Clinical Studies during 14 Years of Medical Treatment. **Journal of Veterinary Internal Medicine**. V.15, p.361-367, jul.2001.
- 57- SANDERSON, S. L.; OSBORNE, C.A.; LULICH, J.P.; BARTGES, J.W.; PIERPONT, M.E.; OGBURN, P.N.; KOEHLER, L.A.; SWANSON, L.L.; BIRD, K.A.; URLICH, L.K. Evaluation of urinary carnitine and taurine excretion in 5 cystinuric dogs with carnitine and taurine deficiency. **Journal of Veterinary Internal Medicine**. V. 15, p.94-100, mar-abr 2001.
- 58- OSBORNE, Carl; SANDERSON, Sherry L.; LULICH, Jody P.; BARTGES, Joseph W.; URLICH, Lisa K.; KOEHLER, Lori A.; BIRD, Kathleen A.; SWANSON, Laura L. Canine cystine urolithiasis. Cause, detection, treatment, and prevention. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**. V.29, n.1, p.193-211, jan.1999c.
- 59- GODOI, D.A.; ZANUTTO, M.S. Urolitíase canina por cistina: revisão de literatura. **Clínica Veterinária**. São Paulo. V.88, p.74-78, 2010.
- 60- OSBORNE, C.A.; LULICH, J.P.; URLICH, L.K. Canine Silica Urolithiasis: causes, detection, treatment and prevention. In. HAND, M.S. et al. **Small animal clinical nutrition**. 5.ed., 2010,cap.44, p.916-920.

**CAPÍTULO 2**  
**ESTUDO RETROSPECTIVO DA**  
**UROLITÍASE DE CÃES**  
**ATENDIDOS NO HV UEL EM UM**  
**PERÍODO DE 10 ANOS (2007 A**  
**2016)**

1 ESTUDO RETROSPECTIVO DE UROLITÍASE DE CÃES ATENDIDOS NO HV UEL EM  
 2 UM PERÍODO DE 10 ANOS (2007 A 2016)  
 3 RETROSPECTIVE STUDY OF UROLITÍASE OF DOGS ATTENDED IN HV UEL  
 4 BETWEEN 2007 AND 2016

5 C. G. G. Bordini<sup>1</sup>, M. S. B de Souza<sup>2</sup>, U. P. Pereira<sup>3</sup>; M. S. Zanutto<sup>2</sup>

6 <sup>1</sup> Professora do curso de Medicina Veterinária da Universidade Norte do Paraná- Unidade Piza. E-mail: carol\_grano@hotmail.com

7 <sup>2</sup> Professor(a) Doutor(a) Departamento de Clínicas Veterinárias - Universidade Estadual de Londrina

8 <sup>3</sup> Professor Doutor Departamento de Medicina Veterinária Preventiva- Universidade Estadual de Londrina

9  
 10 **Resumo**  
 11

12 A identificação precisa dos tipos minerais que compõem o urólito é de extrema  
 13 importância para identificar os fatores predisponentes e instituir o plano terapêutico adequado.  
 14 Todos os urólitos devem ser enviados para a análise quantitativa após terem sido recuperados  
 15 para determinar a composição mineral em suas diferentes camadas (núcleo, pedra, parede e  
 16 cristais de superfície). Foram obtidos e analisados 223 urólitos de cães atendidos no Hospital  
 17 Veterinário da Universidade Estadual de Londrina entre 2007 e 2016. A análise quantitativa  
 18 foi realizada no *Minnesota Urolith Center*. Houve um predomínio dos urólitos simples  
 19 (82,51%), seguido dos urólitos mistos (8,97%) e dos compostos (8,52%). Dentre os urólitos  
 20 simples, 54,9% foram classificados como estruvita, 23,37% como oxalato de cálcio e 19,02%  
 21 como urólitos de purinas. Em menor frequência encontraram-se os urólitos de cistina (2,17%)  
 22 e fosfato de cálcio (0,54%). A estruvita foi o mineral mais frequente nas camadas do núcleo e  
 23 pedra dos urólitos compostos, enquanto o fosfato de cálcio foi o mais encontrado na parede e  
 24 nos cristais de superfície. Todos os urólitos mistos continham estruvita. O predomínio dos  
 25 urólitos simples de estruvita foi similar ao da literatura brasileira, mas diferiu da literatura  
 26 estrangeira, na qual os urólitos de oxalato de cálcio são predominantes. Uma hipótese para  
 27 isso é a falta de adesão dos proprietários deste estudo ao tratamento clínico de dissolução dos  
 28 cálculos de estruvita. Outro achado relevante e que difere da literatura é que nesse estudo os  
 29 urólitos de estruvita ocorreram de forma semelhante em machos e fêmeas.

30 **PALAVRAS-CHAVE: cálculo urinário, análise quantitativa, predomínio mineral,**  
 31 **estruvita, oxalato de cálcio.**

32  
 33 **Abstract**

34 The precise identification of the mineral types that make up the urolith is of extreme  
 35 importance to identify the predisposing factors and institute the appropriate therapeutic plan.

36 All uroliths should be submitted for quantitative analysis after they have been recovered to  
37 determine the mineral composition in their different layers (core, stone, wall and surface  
38 crystals). A total of 223 uroliths from dogs treated at the Veterinary Hospital of the State  
39 University of Londrina between 2007 and 2016 were obtained and analyzed. The quantitative  
40 analysis was performed at the Minnesota Urolith Center. There was a predominance of simple  
41 uroliths (82.51%), followed by mixed uroliths (8.97%) and compounds (8.52%). Among the  
42 simple uroliths, 54.9% were classified as struvite, 23.37% as calcium oxalate and 19.02% as  
43 purine uroliths. Less frequently, cystine uroliths (2.17%) and calcium phosphate (0.54%) were  
44 found. Struvite was the most frequent mineral in the core and stone layers of composite  
45 uroliths, while calcium phosphate was the most found in the wall and surface crystals. All  
46 mixed uroliths contained struvite. The predominance of simple struvite uroliths was similar to  
47 that of the Brazilian literature, but differed from the foreign literature, in which calcium  
48 oxalate uroliths are predominant. One hypothesis for this is the lack of adherence of the  
49 owners of this study to the clinical treatment of dissolution of struvite stones. Another  
50 relevant finding that differs from the literature is that in this study struvite uroliths occurred  
51 similarly in males and females.

52 **KEY WORDS: urinary calculus, quantitative analysis, mineral predominance, struvite,**  
53 **calcium oxalate.**

54

### 55 **Introdução**

56 A urolitíase é um termo que se refere à formação de cálculos em qualquer local do trato  
57 urinário, às suas causas e seus efeitos patológicos (LULICH et al., 2004; OSBORNE et al.,  
58 1999a; OSBORNE et al., 2009a).

59 A formação dos urólitos acontece quando a urina torna-se supersaturada por uma ou mais  
60 substâncias, especialmente por minerais (BARTGES et al., 1999a; KOEHLER et al., 2009;  
61 LULICH et al., 2004; OSBORNE et al., 1999a; SEAMAN; BARTGES, 2001). A formação  
62 dos cálculos deve ser considerada o resultado da interação de fatores congênitos e/ou  
63 adquiridos (LULICH et al., 2004; OSBORNE et al., 2009a). Segundo Osborne e Lulich  
64 (1999) e Osborne e colaboradores (1999a) a raça, gênero, idade, anormalidades do trato  
65 urinário, agentes infecciosos, alimentação, ingestão hídrica e pH urinário estão entre os  
66 fatores que afetam a possibilidade da ocorrência de urolitíase.

67 A urolitíase ocorre com relativa frequência e muitas vezes é recidivante (OSBORNE et al.,  
68 1999a, LEKCHAROENSUK et al., 2002). Entre as doenças que mais acometeram os cães

69 atendidos pelo setor de nefrologia e urologia da Unesp de Jaboticabal no período de 1999 e  
70 2003, a urolitíase ocupou a terceira posição (CAMARGO, 2004). Segundo Oyafuso (2008),  
71 dos 156 urólitos obtidos de cães atendidos pelo Hospital Veterinário da FMVZ/USP entre  
72 fevereiro de 1999 e janeiro de 2007, a maior parte dos urólitos eram simples (79,5%), dos  
73 quais 47,6% eram de estruvita, 37,9% de oxalato de cálcio, 12,1% de ácido úrico e uratos,  
74 1,6% de fosfato de cálcio e 0,8% de sílica. Os urólitos compostos representaram 18% das  
75 amostras, sendo que o mineral encontrado com maior frequência no núcleo e na pedra foi a  
76 estruvita enquanto que na parede e nos cristais de superfície foi o fosfato de cálcio.

77 Em um estudo realizado pelo Canadian Veterinary Urolith Centre (CVUC) que analisou  
78 40.637 urólitos caninos obtidos entre 1998 e 2008, 45,45% dos urólitos eram de oxalato de  
79 cálcio, 39,13% de estruvita e 3,69% de uratos. Outros tipos minerais, como cistina, sílica,  
80 fosfato de cálcio, pirofosfato de sódio e coágulos possuíam menor frequência (HOUSTON &  
81 MOORE, 2009).

82 Sosnar e colaboradores (2005) analisaram 1.366 urólitos caninos obtidos entre 1997 e 2002 na  
83 República Tcheca, 38,7% dos urólitos eram de estruvita, 35,9% de oxalato de cálcio, 11,2%  
84 de urato, 6,1% mistos, 5,6% de cistina, 1,5% de brushita e 0,3% de apatita.

85 No estudo realizado por Roe e colaboradores (2012) foram analisados 14.008 urólitos caninos  
86 obtidos entre 1997 e 2006 no Reino Unido, o tipo mineral de maior ocorrência neste estudo  
87 foi a estruvita (49,5%), seguido do oxalato de cálcio (30,7%), urato (9,2%), mistos (5,4%),  
88 outros minerais foram encontrados em menor frequência como a cistina, fosfato de cálcio,  
89 sílica, brushita e xantina.

90 Um estudo realizado pelo *Minnesota Urolith Center* (MUC), centro que recebe urólitos do  
91 mundo todo, constatou que em 2013 o tipo mineral mais frequente nos urólitos caninos era o  
92 oxalato de cálcio (42%), seguido da estruvita (38%), dos urólitos compostos (10%), das  
93 purinas (4%), da cistina (2%), da sílica e fosfato de cálcio (1%). Outros tipos minerais foram  
94 encontrados em menor frequência (HUNPRASIT et al., 2014).

95 Os exames complementares como urinálise, urocultura e radiografias quando associados com  
96 a raça, idade e gênero do paciente podem ajudar a estimar qual é a composição mineral do  
97 urólito e dessa forma o clínico é capaz de instituir o melhor tratamento (LULICH,  
98 OSBORNE, 2009b; MOORE, 2007; ROSS et al., 1999). A análise quantitativa da pedra  
99 fornece a porcentagem relativa de cada tipo mineral nas camadas do urólito (núcleo, pedra,  
100 parede e cristais de superfície) e por isso tem preferência sobre a análise qualitativa  
101 (LANGSTON et al., 2008). Segundo Moore (2007) é de extrema importância conhecer o tipo

102 mineral do núcleo, já que o fator desencadeante do cálculo é sugerido pela composição  
103 mineral desta camada.

104 Em vista da importância da determinação da composição mineral do urólito para conhecermos  
105 mais sobre a patogenia da doença como também para a instituição do tratamento adequado e  
106 prevenção de recidivas, este trabalho tem como objetivo descrever as características clínicas  
107 (raça, idade, localização dos cálculos, presença de infecção do trato urinário, presença de  
108 recidivas) dos pacientes com urolitíase de cães atendidos no Hospital Veterinário da  
109 Universidade Estadual de Londrina, no período de janeiro de 2007 a dezembro de 2016, bem  
110 como estabelecer a composição mineral destes urólitos.

111

## 112 **Material e Métodos**

113 Este estudo compreendeu a análise retrospectiva dos resultados sobre a composição mineral  
114 dos urólitos de cães, e suas características clínicas, atendidos no Hospital Veterinário da  
115 Universidade Estadual de Londrina no período de janeiro de 2007 a dezembro de 2016 por  
116 meio dos dados de seus prontuários. O projeto foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso  
117 dos Animais da Universidade Estadual de Londrina (CEUA/UEL) obtendo o Certificado de  
118 Aprovação nº106/2017.

119 Os urólitos foram enviados para o MUC, na Universidade de Minnesota, St. Paul, MN, EUA,  
120 onde foram avaliados quantitativamente. A análise quantitativa consiste em determinar a  
121 proporção da composição mineral de cada camada do urólito e as técnicas utilizadas pelo  
122 referido centro são a microscopia de luz polarizada e a espectroscopia infravermelha. Em  
123 alguns casos a técnica de espectroscopia por raios-X com dispersão de energia (EDAX) é  
124 utilizada pelo grupo.

125 Os urólitos foram classificados segundo a terminologia adotada pelo MUC. Os urólitos  
126 simples apresentam 70% ou mais de um único tipo mineral predominando nas diferentes  
127 camadas, os urólitos mistos apresentam menos de 70% de um tipo mineral em pelo menos  
128 uma camada e os urólitos compostos são aqueles que apresentam minerais distintos  
129 predominando (>70%) em diferentes camadas.

130 As características clínicas (raça, idade, localização dos cálculos, presença de infecção do trato  
131 urinário, presença de recidivas) dos cães com urolitíase e a frequência mineral da composição  
132 dos cálculos foram analisadas descritivamente em termos de frequência.

133

134

## 135 **Resultados e Discussão**

136 Neste estudo foram analisados 223 urólitos de cães atendidos no Hospital Veterinário da  
137 Universidade Estadual de Londrina no período de 10 anos, entre 2007 e 2016. Os urólitos  
138 foram classificados como simples, mistos ou compostos, havendo um predomínio dos urólitos  
139 simples (n= 184, 82,51%), seguido dos urólitos mistos (n=20, 8,97%) e dos compostos (n=19,  
140 8,52%). Dentre os urólitos simples, 54,9% (n=101) foram classificados como estruvita,  
141 23,37% (n= 43) como oxalato de cálcio e 19,02% (n= 35) como urólitos de purinas (ácido  
142 úrico e seus sais). Em menor frequência encontraram-se os urólitos de cistina (n=4, 2,17%) e  
143 fosfato de cálcio (n=1, 0,54%).

144 Na década de 1980 os urólitos de estruvita (fosfato amônio magnésiano) representavam 78%  
145 dos urólitos caninos submetidos ao *Minnesota Urolith Center*. Ao longo dos anos houve uma  
146 mudança drástica na sua frequência de ocorrência, sendo que em 2013, apenas 38% dos  
147 urólitos caninos submetidos ao *Minnesota Urolith Center* eram de estruvita (HUNPRASIT et  
148 al., 2014). Essa mudança ainda não foi completamente elucidada. Tem sido associada a duas  
149 hipóteses. O uso de dietas formuladas para dissolver e/ou prevenir os urólitos de estruvita 1)  
150 predis põem à formação dos urólitos de oxalato de cálcio ou 2) dissolve os urólitos de  
151 estruvita, não sendo necessária a sua remoção cirúrgica e análise do cálculo (HUNPRASIT et  
152 al., 2014).

153 Resultado semelhante foi encontrado no estudo realizado pelo CVUC. No decorrer dos 10  
154 anos estudados houve um declínio nas submissões dos cálculos de estruvita e um aumento nas  
155 de oxalato de cálcio (HOUSTON & MOORE, 2009).

156 Um estudo realizado pela *Hill's Pet Nutrition Benelux* (Hill's Benelux) que avaliou 4.495  
157 urólitos caninos entre 1994 e 2004 encontrou resultado semelhante. Em 1994, 51% dos  
158 urólitos eram de estruvita e 33% de oxalato de cálcio; em 2003 esses minerais correspondiam  
159 com 40% e 46% respectivamente (PICAVET et al., 2007).

160 Diferente da avaliação quantitativa descritas por esses estudos, neste trabalho obteve-se um  
161 predomínio dos urólitos de estruvita. Uma das possibilidades para este contracenso pode ser  
162 devido ao fato dos proprietários do estudo, por sua baixa condição financeira, não aderirem ao  
163 tratamento nutricional para dissolução e prevenção dos cálculos de estruvita, sendo então  
164 obtidos mais cálculos pela forma cirúrgica para análise.

165 O estudo realizado por Sosnar e colaboradores (2005) encontrou uma prevalência dos urólitos  
166 de estruvita quando considerado todo o tempo do estudo, isto é, seis anos. No entanto, se

167 considerarmos apenas o último ano estudado (2002), houve um predomínio dos urólitos de  
168 oxalato de cálcio sobre os de estruvita.

169 Roe e colaboradores (2012) detectaram um maior número de urólitos de estruvita e a  
170 frequência deste tipo mineral ao longo dos 10 anos estudados se manteve estável (49% em  
171 1997 e 51% em 2006), já com os urólitos de oxalato de cálcio houve uma diminuição na  
172 frequência de ocorrência (37% em 1997 e 25% em 2006).

173 A grande maioria (n=32, 31,68%) dos animais com cálculos de estruvita não apresentaram  
174 raça definida (Quadro 1) , o que concorda com a literatura encontrada (OSBORNE et al.,  
175 1999b; HOUSTON & MOORE, 2009). A raça lhasa apso representou 11, 88% (n=12),  
176 seguida de poodle (9,9%, n=10), shih tzu (7,92%, n=8), dachshund (6,93%, n=7), pinscher  
177 (5,94%, n=6), cocker (3,96%, n= 4), york shire e schnauzer (2,97%, n=3), pug, rottweiler e  
178 pastor alemão (1,98%, n= 2) , pitt bull, basset hound, maltês, chiuaua, sharpei, pequinês, bull  
179 terrier e labrador (0,99%, n=1).

180 No estudo realizado pela Hill's Benelux os animais mais acometidos pelos cálculos de  
181 estruvita eram da raça shih tzu (PICAVET et al., 2007).

182 Diferente do estudo realizado pelo *Gerald V. Ling Urinary Stone Analysis Laboratory* (Gerald  
183 V. Ling USAL) que considerou cães da raça poodle com um baixo risco de desenvolver  
184 cálculos de estruvita (LOW et al., 2010), essa raça ocupou a terceira posição no presente  
185 estudo.

186 No estudo realizado no Canadá, animais sem raça definida tiveram uma maior submissão dos  
187 urólitos de estruvita, seguidos pelas raças shih tzu, bichon frisé, schnauzer, lhasa apso e york  
188 shire (HOUSTON & MOORE, 2009).

189 As diferenças em relação às raças mais acometidas podem estar relacionadas com as  
190 preferências raciais dos proprietários dos diferentes locais.

191 A idade dos animais variou entre dois meses e 16 anos, sendo a idade média de 5,9 anos +/-  
192 3,6 anos (Quadro 1). Picavet e colaboradores (2007) relataram a idade média dos animais com  
193 cálculos por estruvita de 6,7+/- 2,7 anos. O estudo de Sosnar e colaboradores (2005) relatou a  
194 idade média de sexo feminino para urólitos de estruvita de 6,4 anos e para o sexo masculino  
195 de 5,8anos.

196 Na literatura pesquisada (OSBORNE et al., 1999b; SEAMAN & BARTGES, 2001; WARE,  
197 2006; PICAVET et al., 2007; HOUSTON & MOORE, 2009; LOW et al., 2010) os urólitos de  
198 estruvita acometeram mais fêmeas, provavelmente devido ao menor comprimento da uretra  
199 que predispõem a infecção do trato urinário e consequentemente urólitos de estruvita

200 induzidos por infecção. No entanto, neste estudo o número de animais do sexo masculino  
201 (n=51, 50,49%) e feminino foi bastante semelhante (n=50, 49,51%) (Quadro 1).

202 A localização mais frequente desse tipo mineral no trato urinário no momento do diagnóstico  
203 foi a bexiga (64,35%, n=65) seguida de cálculos encontrados na bexiga e uretra  
204 concomitantemente (22,77%, n=23) (Quadro 1), cálculos exclusivamente em uretra (5,94%,  
205 n= 6), rins (2,97%, n=3), expulsão espontânea (1,98, n=2), ureter e vesícula urinária  
206 concomitantemente (0,99%, n= 1). Em um caso (0,99%) a localização não foi informada.

207 No estudo de Picavet e colaboradores (2007) e no estudo de Low e colaboradores (2010) o  
208 local de maior ocorrência dos cálculos de estruvita também foi a bexiga.

209 Os cálculos de estruvita podem ser estéreis, porém a sua maioria é originada devido à  
210 infecção do trato urinário por bactérias produtoras de urease (STEVENSON, 2002;  
211 HOUSTON et al., 2004; LULICH et al., 2004; SOSNAR et al., 2005; OSBORNE et al., 2010;  
212 ROE et al., 2012). No presente estudo, a urocultura e o antibiograma foram solicitados em 39  
213 dos 101 animais com urolitíase por estruvita (Quadro 1). Destes, 15 amostras não  
214 apresentaram crescimento bacteriano e as bactérias isoladas nas outras 24 amostras foram:  
215 *Staphylococcus* sp. (17), *Escherichia coli* sp.(2), *Streptococcus* sp. e *Staphylococcus*  
216 sp.concomitantemente (1), *Micrococcus* sp. (1), *Proteus* sp. (1), *Streptococcus* sp. (1), Bacilo  
217 gram-negativo sp. (1). Apesar das amostras não terem sido testadas para atividade da urease,  
218 79,16% (19/24) estavam entre os gêneros relatados por Lulich e colaboradores (2004) como  
219 sendo as bactérias produtoras de urease mais frequentemente associadas à urolitíase por  
220 estruvita (*Staphylococcus* sp., *Proteus* sp., *Enterococcus* sp. e *Mycoplasma* sp.).

221 Nove animais (8,9%) já haviam apresentado urolitíase antes, destes apenas três animais  
222 continham a análise da pedra anterior e nos três casos eram de estruvita (Quadro 1).

223 O crescimento da pedra depende da supersaturação da urina com minerais calculogênicos,  
224 portanto dietas que possuam excesso de minerais ou proteínas podem contribuir para a  
225 formação de cálculos (LULICH et al, 2004). A maior parte (n=74, 73,26%) dos animais se  
226 alimentava de rações *Standart* do mercado brasileiro, sendo que 10 desses animais  
227 consumiam concomitantemente restos de comida caseira; sete (6,93%) animais eram  
228 alimentados exclusivamente com comida caseira (Quadro 1), quatro (3,96%) com ração Super  
229 Premium, três (2,97%) com ração terapêutica para dissolução de cálculos urinários, um  
230 (0,99%) com ração Premium. Em 12 (11,88%) casos não foi informado o tipo de dieta.

231 O baixo número de animais consumindo ração terapêutica para dissolução dos cálculos  
232 urinários corrobora com a hipótese da falta de adesão dos proprietários deste estudo ao

233 tratamento clínico, obtendo-se dessa forma mais amostras cirúrgicas de estruvita para análise.  
234 Como a maior parte da uréia (substrato para a urease) presente na urina é originada da  
235 proteína alimentar, as dietas devem ser restritas em proteínas, bem como em fósforo e  
236 magnésio (STEVENSON, 2002; OSBORNE et al., 2010).

237 Os cálculos de oxalato de cálcio representaram 23,37% (n=43) dos urólitos simples neste  
238 estudo. Quanto à definição racial, animais sem raça definida ocuparam a primeira posição  
239 (n=10, 23,25%), seguido dos animais das raças york shire (n=9, 20,93%) (Quadro 1), maltês  
240 (n=6, 13,95%), schnauzer (n=5, 11,63%), pinscher (n=4, 9,3%), lhasa apso (n=3, 6,98%),  
241 daschund (n=2, 4,65%), pug, poodle, shih tzu e basset hound (n=1, 2,32%). Segundo Picavet e  
242 colaboradores (2007), Koehler e colaboradores (2009) e Low e colaboradores (2010), animais  
243 da raça york shire apresentam um alto risco em desenvolver urolitíase por oxalato de cálcio.  
244 Neste estudo esta foi a primeira raça definida mais encontrada.

245 No estudo realizado no Canadá, animais sem raça definida tiveram uma maior submissão dos  
246 urólitos de oxalato de cálcio, seguidos pelas raças schnauzer, shih tzu, bichon frisê, lhasa apso  
247 e york shire (HOUSTON & MOORE, 2009).

248 A idade dos pacientes variou de um a 14,5 anos, com idade média de nove anos +/- 2,8 anos  
249 (Quadro 1), fato que também concorda com a literatura pesquisada que relaciona a formação  
250 desse tipo mineral com animais de meia idade a idosos (LULICH et al., 2004; KOEHLER et  
251 al., 2009).

252 Animais do sexo masculino foram mais acometidos (n=33, 76,74%) (Quadro 1). Uma  
253 hipótese para isso seria que as fêmeas possuem um aumento na excreção de citrato urinário  
254 estimulada pelo estrógeno (LULICH et al., 1999). O citrato se combina com o cálcio  
255 formando um sal relativamente solúvel e provoca ligeira alcalinização da urina (LULICH et  
256 al., 2001).

257 A localização mais frequente desse tipo mineral no trato urinário no momento do diagnóstico  
258 foi a bexiga (44,18%, n=19) seguida de cálculos encontrados em bexiga e uretra  
259 concomitantemente (30,23%, n= 13) (Quadro 1), em uretra exclusivamente (18,6%, n=8), nos  
260 rins (4,65%, n=2). Em um (2,32%) caso a localização não foi informada.

261 No estudo de Picavet e colaboradores (2007) e no estudo de Low e colaboradores (2010) o  
262 local de maior ocorrência dos cálculos de oxalato de cálcio foi a bexiga.

263 Ross e colaboradores (1999) relatam que o tipo mineral mais comumente encontrado nos  
264 nefrólitos caninos é o oxalato de cálcio (39%), embora os urocistólitos sejam mais frequentes.

265 A urocultura foi realizada em apenas 20 pacientes com urolitíase por oxalato de cálcio.  
266 Destas, 17 não apresentaram crescimento bacteriano e nas outras três amostras a bactéria que  
267 se isolou foi a *E. coli* sp. (Quadro 1). A infecção do trato urinário não é um fator  
268 predisponente para os cálculos de oxalato de cálcio e sim uma complicação devido ao atrito  
269 da pedra com a mucosa (GATORIA et al., 2006).

270 Cinco animais (11,62%) já haviam apresentado urolitíase antes, no entanto nenhum dos casos  
271 havia realizado a análise da pedra anterior (Quadro 1). Para Lulich e Osborne (2005) é  
272 indispensável a realização de exames de imagem pós operatórios para qualquer tipo mineral  
273 para evitar a pseudo-recorrência.

274 Para prevenir recidivas após a remoção cirúrgica das pedras de oxalato de cálcio, é  
275 recomendada a diminuição moderada das quantidades de proteínas, cálcio, oxalato e sódio na  
276 dieta, além de manter as quantidades de vitaminas C e D, fósforo e magnésio (GRAUER,  
277 2009).

278 A maior parte (n=18, 41,86%) dos animais se alimentava de rações *Standart* do mercado  
279 brasileiro, sendo que quatro desses animais consumiam concomitantemente restos de comida  
280 caseira. Onze pacientes (25,6%) se alimentavam de rações Super Premium (Quadro 1), seis  
281 (13,95%) de comida caseira, dois (4,65%) com ração terapêutica para dissolução de cálculos  
282 urinários. Em cinco (11,62%) casos não foi informado o tipo de dieta. O baixo número de  
283 animais consumindo ração terapêutica de dissolução agrega valor à hipótese de que a  
284 diferença entre os dados encontrados nesse estudo e os dados da literatura externa encontra-se  
285 no tipo de alimentação dos pacientes.

286 O termo urólitos de purinas se refere ao ácido úrico e seus sais, isto é, urato de amônio, urato  
287 de sódio, urato de cálcio e xantina (LULICH & OSBORNE, 2007). Este tipo de cálculo  
288 ocupou a terceira posição no presente estudo (19,02%, n=35), destes 24 cálculos (68,57%)  
289 eram pertencentes a cães da raça dálmata, seguidos de animais sem raça definida e york shire  
290 (8,57%, n=3) (Quadro 1), poodle, maltês, schnauzer e bulldog inglês (2,85%, n=1). A raça  
291 dálmata apresenta uma predisposição a desenvolver cálculos desse tipo mineral devido as suas  
292 peculiaridades no modo de metabolizar e transportar o ácido úrico (HOUSTON et al., 2004;  
293 BOWLES, 2008).

294 Em dálmatas, apesar da concentração normal de uricase, o fígado não oxida completamente o  
295 ácido úrico. Além disso, os túbulos proximais dos néfrons reabsorvem menos ácido úrico do  
296 que em cães de outras raças. Cães dálmatas excretam diariamente 400- 600mg de ácido úrico  
297 na urina por dia, enquanto em cães não dálmatas esse valor representa 10-60mg. No entanto,

298 apesar de todos os dálmatas eliminarem maiores quantidades de ácido úrico na urina nem  
299 todos desenvolvem a formação de cálculos, mostrando que o ácido úrico não é a causa  
300 primária e sim um fator de risco para a formação de urólitos (BARTGES et al., 1999b).

301 A maior parte dos animais era do sexo masculino (n=33, 94,3%) (Quadro 1). Dentre os  
302 urólitos obtidos de dálmatas, 23 eram de machos enquanto apenas um foi obtido de fêmea.  
303 Dos 9.541 urólitos de dálmatas analisados pelo MUC entre 1981 e 2002, 96% eram de uratos  
304 e 93% foram obtidas de machos (KOEHLER et al., 2009).

305 Apenas um cálculo era de xantina e pertencia a uma fêmea da raça bulldog inglês. O estudo  
306 realizado pelo *Gerald V. Ling* USAL considerou cães da raça bulldog inglês apresentam alto  
307 risco de desenvolver cálculos de purinas (LOW et al., 2010). O MUC sugere uma  
308 predisposição genética nessa raça e é a segunda raça mais associada aos urólitos de purinas  
309 pelo centro (ALBASAN et al., 2005). A presença de urólitos de urato de amônio em cães não  
310 dálmatas podem indicar anomalias portais. A disfunção hepática está associada a uma redução  
311 na conversão de ácido úrico para alantoína e também está relacionada com uma diminuição na  
312 conversão de amônia em uréia (BARTGES et al., 1999b; OSBORNE et al., 2010).

313 A idade dos animais variou entre cinco meses e 13 anos, com idade média de 5,48 anos +/-  
314 3,57 anos (Quadro 1). Um estudo realizado pela República Checa, analisando 1.366 urólitos  
315 caninos obtidos no período de 1997 a 2002, revelou a idade média de cães machos com  
316 urolitíase por urato como 5,2 anos e a de fêmeas 5,0 anos (SOSNAR et al., 2005).

317 O local de maior ocorrência das pedras foi a vesícula urinária (57,14%, n=20), seguido de  
318 cálculos presentes na vesícula urinária e uretra concomitantemente (22,85%, n=8) (Quadro 1),  
319 cálculos exclusivamente em uretra (14,28%, n= 5), rins (2,85%, n=1), ureter e vesícula  
320 urinária concomitantemente (2,85%, n= 1).

321 A urocultura foi realizada em 24 animais com urolitíase por purinas, em 10 amostras não  
322 houve crescimento bacteriano, em cinco amostras o resultado não foi informado e não se  
323 encontrava nos prontuário. Em nove houve crescimento bacteriano. Em duas a bactéria  
324 isolada foi a *E. coli* sp., em duas a *Klebsiela* sp., em outras duas *Streptococcus* sp., em duas  
325 *Staphylococcus* sp. e em uma a *E. coli* sp. e *Klebsiela* sp. Concomitantemente (Quadro 1).

326 Em pacientes com urólitos de purinas, a infecção do trato urinário pode ser uma complicação  
327 devido ao atrito da pedra com a mucosa do trato urinário, rompendo os mecanismos de defesa  
328 da parede (GATORIA et al., 2006).

329 Oito animais (22,85%) já haviam apresentado urolitíase antes, no entanto em apenas um caso  
330 foi realizada a análise da pedra anterior, que era de urato (Quadro 1). A dieta calculolítica

331 juntamente com o controle da infecção do trato urinário, administração de alopurinol,  
332 alcalinização e diluição da urina podem ser usadas para o tratamento de dissolução ou  
333 prevenção de recidivas dos cálculos de urato (OSBORNE et al., 2010).

334 Em sua maioria (n=21, 60%), os animais ingeriam rações *Standart* do mercado brasileiro,  
335 sendo que cinco desses animais consumiam concomitantemente restos de comida caseira, três  
336 (8,57%) ingeriam ração terapêutica para dissolução de cálculos urinários (Quadro 1), um  
337 (2,85%) ração para hepatopata e um (2,85%) comida caseira. Em nove (25,71%) casos não foi  
338 informado o tipo de dieta.

339 Os urólitos de cistina são incomuns em cães, representando apenas quatro amostras (2,17%)  
340 deste estudo. A cistina é um aminoácido dibásico pouco solúvel na urina e a formação de  
341 urólitos deste tipo mineral está associada a uma insuficiência dos túbulos renais em reabsorver  
342 este e outros aminoácidos (HOPPE et al., 1993; HOPPE & DENNEBERG, 2001;  
343 SANDERSON, 2009).

344 As quatro amostras foram obtidas de três cães, já que um deles apresentou recidiva do mesmo  
345 tipo mineral durante o estudo. Todos os cães eram do sexo masculino. Osborne e  
346 colaboradores (1999c) referem que cálculos de cistina são encontrados principalmente em  
347 machos, com maior ocorrência em animais de dois a sete anos. Dois animais do estudo  
348 apresentavam 10 anos de idade no momento do diagnóstico e um apresentava cinco anos. Este  
349 último apresentou a recidiva seis meses após o primeiro diagnóstico. As raças observadas  
350 foram: pinscher, mastiff e um animal sem raça definida. O animal da raça Mastiff apresentou  
351 recidiva durante o estudo e o animal da raça pinscher já havia apresentado quatro episódios de  
352 urolitíase, sendo que a análise foi realizada previamente em um dos casos e o tipo mineral  
353 encontrado foi a cistina.

354 Das quatro amostras, duas foram encontradas em uretra e duas em bexiga no momento do  
355 diagnóstico. A urocultura foi realizada nas quatro ocasiões: uma foi negativa, uma  
356 inconclusiva e em duas bactérias foram isoladas. Em um dos casos foram isoladas bactérias  
357 do gênero *Staphylococcus* sp. e no outro *E. coli* sp. e *Streptococcus* sp..

358 Os animais se alimentavam de ração *Standart* nos três meses que antecederam o diagnóstico,  
359 exceto o animal da raça pinscher que ingeria dieta de dissolução de cálculos urinários.

360 A prevenção e dissolução de cálculos de cistina compreendem uma redução na quantidade de  
361 metionina e proteína na dieta, bem como a alcalinização da urina e a administração de drogas  
362 contendo o radical tiol (GRAUER, 2009; OSBORNE et al., 2009a; GODOI & ZANUTTO,  
363 2010; OSBORNE et al., 2010).

364 Apenas um cálculo do estudo foi classificado como hidrogenofosfato de cálcio dihidratado  
 365 (brushita). Esta pedra foi obtida da uretra de um paciente da raça york shire, macho, de cinco  
 366 anos. A urocultura não apresentou crescimento bacteriano. O animal nunca havia apresentado  
 367 litíase anteriormente e se alimentava de ração *Standart* para filhotes.  
 368 Segundo Kruger, Osborne e Lulich (1999) urólitos formados predominantemente por fosfato  
 369 de cálcio são incomuns em cães, no entanto é um mineral frequentemente encontrado em uma  
 370 menor proporção associado aos cálculos de estruvita e oxalato de cálcio.  
 371 Cálculos desse tipo mineral correspondem a 0,5% dos urólitos submetidos ao MUC  
 372 (OSBORNE et al., 2009a). Em humanos está associado com o hiperparatiroidismo, pelo  
 373 distúrbio hipercalcêmico que ocorre neste quadro. A idade média dos pacientes caninos é de  
 374 7,2 anos +/- 2,6 anos, machos são mais afetados (76%). Vinte raças foram descritas, sendo  
 375 que a raça york shire foi a que apareceu com maior frequência (12%), como o paciente deste  
 376 estudo. Urólitos de brushita são mais comumente obtidos do trato urinário inferior. É um tipo  
 377 mineral não passível de dissolução, sendo necessária a remoção cirúrgica da pedra. Os fatores  
 378 que previnem a recorrência desse tipo mineral são semelhantes aos de estruvita (KRUGER,  
 379 OSBORNE & LULICH, 1999).

380

381 **Quadro 1.** Relação dos urólitos simples de estruvita, oxalato de cálcio e purinas com as  
 382 características clínicas dos pacientes. Londrina – 2018.

Tipo de Urólito	Características Clínicas												
	Raça de maior ocorrência		Idade média	Sexo		Localização dos urólitos		Urocultura		Dieta		Recidivas	
Urólitos Simples	1ª	2ª	(Anos)	M	F	1ª	2ª	Com Crescimento	Sem Crescimento	1ª	2ª	Sim	Não
Estruvita (n=101, 54,9%)	SRD (n=32, 31,7%)	Lhasa Apso (n=12, 11,9%)	5,9 ± 3,6	n=51, 50,5%	n= 50, 49,5%	B	B+U	24/39	15/39	S (n=74, 73,3%)	CC (n=7, 6,9%)	9	92
Oxalato de Cálcio (n= 43, 23,37%)	SRD (n=10, 23,2%)	York shire (n=9, 20,9%)	9 ± 2,8	n=33, 76,7%	n=10, 23,26%	B	B+U	3/20	17/20	S (n=18, 41,9%)	SP (n= 11, 25,6%)	5	38
Purinas (n=35, 19,02%)	Dálmatas (n=24, 68,6%)	SRD= York shire (n= 3, 8,6%)	5,48 ± 3,57	n=33, 94,3%	n=2, 5,72%	B	B+U	10/24	9/24	S (n=21, 60%)	D (n=3, 8,6%)	8	27

383 SRD: sem raça definida; M: machos; F: fêmeas; B: bexiga; B+U:bexiga e uretra; S: ração Standart; CC:comida  
 384 caseira; SP: ração Super Premium; D: ração para dissolução de cálculos

385

386 Os urólitos compostos corresponderam a 8,8% dos urólitos caninos submetidos ao MUC entre  
 387 1981 e 2007 (OSBORNE et al., 2009a). No presente estudo esses urólitos ocuparam 8,52%

388 (n=19). Apesar de não possuir uma alta frequência, é importante conhecer as estratégias de  
 389 dissolução e prevenção desses tipos de cálculos (LULICH & OSBORNE, 2003).

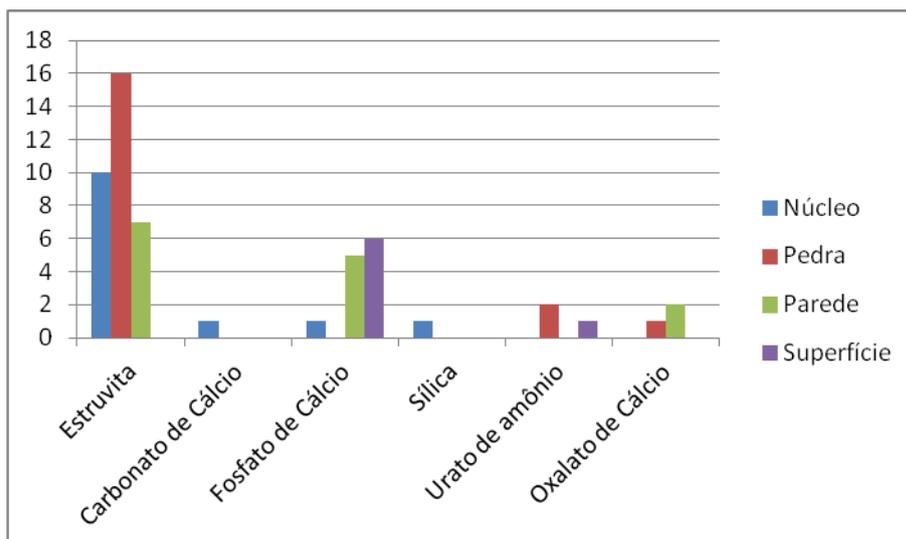
390 Urlich e colaboradores (2009) atestaram a importância de conhecer o tipo mineral do núcleo  
 391 da pedra baseia-se no conceito de que é necessária uma maior quantidade de minerais  
 392 calcilogênicos para que ocorra a precipitação e formação do núcleo quando comparado aos  
 393 casos em que já existe uma estrutura sólida no lúmen e os cristais apenas aderem a essa  
 394 superfície.

395 Entre os cálculos classificados como compostos, a estruvita foi o mineral mais frequente nas  
 396 camadas do núcleo e pedra enquanto o fosfato de cálcio foi o mais encontrado na parede e nos  
 397 cristais de superfície (Fig. 1).

398 Dependendo do tipo mineral que forma cada camada, o urólito pode não ser passível de  
 399 dissolução (minerais insolúveis nas camadas externas), pode apresentar dissolução parcial  
 400 (minerais solúveis nas camadas externas e insolúveis nas internas), pode ser passível de  
 401 dissolução total (diferentes minerais solúveis nas camadas externa e interna) e pode ainda ser  
 402 insolúvel (diferentes minerais insolúveis nas camadas externa e interna) (OYAFUSO, 2008;  
 403 OYAFUSO et al., 2010).

404

405 **Figura 1.** Avaliação da composição mineral das diferentes camadas de 19 urólitos compostos  
 406 obtidos de cães atendidos no Hospital Veterinário da Universidade Estadual de Londrina entre  
 407 2007 e 2016. Londrina – 2018.



408

409 **Fonte:** o próprio autor

410

411 Os urólitos mistos representaram 2,35% dos urólitos caninos submetidos ao MUC entre 1981  
 412 e 2007 (OSBORNE et al., 2009a). No presente estudo esses urólitos ocuparam 8,97% (n=20).

413 Todos os urólitos mistos continham estruvita. Dentre os outros minerais encontrados estavam  
414 o fosfato de cálcio, oxalato de cálcio e urato de amônio.

415 Ao se associar os tipos de urólitos aos seus fatores de risco será possível identificar  
416 indivíduos suscetíveis, minimizar os efeitos dos fatores predisponentes, diagnosticar  
417 previamente a urolitíase e escolher o melhor método de abordagem terapêutica. Reconhecer e  
418 controlar os fatores de risco é o primeiro passo para prevenir a formação dos cálculos e  
419 minimizar sua ocorrência e recidivas.

420

#### 421 **Conclusão**

422 Os urólitos simples ocorreram em maior quantidade no estudo, seguidos dos mistos e  
423 compostos. A maioria dos animais estudados não possuía raça definida, no entanto não  
424 podemos afirmar que possuam uma predisposição, pois constituem a grande maioria da  
425 população do hospital. As diferenças raciais podem ser explicadas pelas preferências dos  
426 proprietários nos locais estudados. A maioria dos parâmetros abordados concordou com a  
427 literatura encontrada, no entanto houve um predomínio dos urólitos de estruvita neste estudo,  
428 diferente da tendência mundial, na qual atualmente os urólitos de oxalato de cálcio são os  
429 mais frequentes. Uma hipótese para isso é a falta de adesão dos proprietários deste estudo ao  
430 tratamento clínico de dissolução dos cálculos de estruvita. Outro achado relevante e que difere  
431 da literatura é que nesse estudo os urólitos de estruvita ocorreram de forma semelhante em  
432 machos e fêmeas.

433

#### 434 **Referências Bibliográficas**

435 ALBASAN, H.; LULICH, J. P.; OSBORNE, C.A.; LEKCHAROENSUK, C. Evaluation of the  
436 associations between sex and risk of forming urate uroliths in dalmatians. **Journal of the**  
437 **American Veterinary medical Association**. V. 227, n.4, p. 565-569, 2005.

438 BARTGES, Joseph W.; OSBORNE, Carl A.; LULICH, Jody P.; KIRK, Claudia; ALLEN,  
439 Timothy A.; BROWN, Charles. Methods for evaluating treatment of uroliths. **Veterinary**  
440 **Clinics of North America: Small Animal Practice**. V.29, n.1, p.45-57, jan.1999a.

441 BARTGES, Joseph W.; OSBORNE, Carl A.; LULICH, Jody P.; KRUGER, John M.;  
442 SANDERSON, Sherry L.; KOEHLER, Lori A.; ULRICH, Lisa K. Canine urate urolithiasis.  
443 **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**. V.29, n.1, p.161-191,  
444 jan.1999b.

445 BOWLES, Mary. Stalking stones: an overview of canine and feline urolithiasis. **DVM**  
446 **Newsmagazine**, out.1, 2008.

- 447 Disponível no site: [http://veterinarymedicine.dvm360.com/vetmed/Feline+Center/Stalking-](http://veterinarymedicine.dvm360.com/vetmed/Feline+Center/Stalking-stones-An-overview-of-canine-and-feline-u/ArticleStandard/Article/detail/557955)  
448 [stones-An-overview-of-canine-and-feline-u/ArticleStandard/Article/detail/557955](http://veterinarymedicine.dvm360.com/vetmed/Feline+Center/Stalking-stones-An-overview-of-canine-and-feline-u/ArticleStandard/Article/detail/557955). Acesso em  
449 25/09/10.
- 450 CAMARGO, Camila P. **Aspectos clínicos e epidemiológicos de urolitíases em cães e gatos**  
451 **assistidos pelo serviço de nefrologia e urologia da UNESP de Jaboticabal**. 2004. Dissertação  
452 (Mestrado) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista,  
453 Jaboticabal.
- 454 GATORIA I.S.; SAINÉ N. S.; RAI T. S.; DWIVEDI P. N. Comparison of three techniques for  
455 the diagnosis of urinary tract infections in dogs with urolithiasis. **Journal of Small Animal**  
456 **Practice**. V.47, n.12, p.727-732, dez.2006.
- 457 GODOI, D.A.; ZANUTTO, M.S. Urolitíase canina por cistina: revisão de literatura. **Clínica**  
458 **Veterinária**. São Paulo. V.88, p.74-78, 2010.
- 459 GRAUER, Gregory F. Canine urolithiasis. In. NELSON, Richard W.; COUTO, Guillermo C.  
460 **Small Animal internal Medicine**. 4.ed. 2009, p.667-676.
- 461 HOPPE, A.; DENNEBERG, J.O.; JEPPSSON; KAGEDAL, B. Canine Cystinuria: an extended  
462 study on the effects of 2-mercaptopropionylglycine on cystine urolithiasis and urinary cystine  
463 excretion. *British Veterinary Journal*. V.149, p. 235-251, 1993.
- 464 HOPPE, A.; DENNEBERG, J.O. Cystinuria in the Dog: Clinical Studies during 14 Years of  
465 Medical Treatment. **Journal of Veterinary Internal Medicine**. V.15, p.361-367, jul.2001.
- 466 HOUSTON, D.M.; MOORE, A.E.P.; FAVRIN, M.G.; HOFF, B. Canine urolithiasis: A look at  
467 over 16 000 urolith submissions to the Canadian Veterinary Urolith Centre from February 1998  
468 to April 2003. **The Canadian Veterinary Journal**. V.45, p.225-230, mar.2004.
- 469 HOUSTON, D.M.; MOORE, A.E.P. Canine and feline urolithiasis: Examination of over 50 000  
470 urolith submissions to the Canadian Veterinary Urolith Centre from 1998 to 2008. **The**  
471 **Canadian Veterinary Journal**. V.50, p.1263-1268, dez.2009.
- 472 HUNPRASITA, V.; LULICH, J.; OSBORNE, C.A.; NWAOKORIE, E. Canine and feline  
473 urolith epidemiology:1981-2013. **DVM 360 Magazine**. 2014. Disponível no site:  
474 <http://veterinarynews.dvm360.com/canine-and-feline-urolith-epidemiology-1981-2013> . Acesso  
475 em: 19/01/16.
- 476 KOEHLER, Lori A.; OSBORNE, Carl A.; BUETTNER, Michelle T.; LULICH, Jody P.;  
477 BEHNKE, Rosalie. Canine Uroliths: frequently asked questions and their answers. **Veterinary**  
478 **Clinics of North America: Small Animal Practice**. V.39, n.1, p. 161-181, jan. 2009.

479 KRUGER, J.M.; OSBORNE, C.A.; LULICH, J.P. Canine calcium phosphate uroliths:  
 480 etiopathogenesis, diagnostic and management. **Veterinary Clinics of North America: Small**  
 481 **Animal Practice**. V.29, n.1, p. 141-157, jan. 1999.

482 LANGSTON, Cathy; GISSELMAN, Kelly; PALMA, Douglas; McCURE, John. Diagnosis of  
 483 urolithiasis. **Compendium**. V.30, n.8, p.447-455, ago.2008.

484 LEKCHAROENSUK, C.; OSBORNE, C.A.; LULICH, J.P.; PUSSONTHORNTHUM, R.;  
 485 KIRK, C.A.; ULRICH, L.K.; KOEHLER, L.A.; CARPENTER, K.A.; SWANSON, L.L.  
 486 Associations between dry dietary factors and canine calcium oxalate uroliths. **American**  
 487 **Journal of Veterinary Research**. V.63, p.330-337, mar. 2002.

488 LOW, Winnie W.; UHL, Justin M.; KASS, Philip H.; RUBY, Annette L.; WESTROPP, Jodi L.  
 489 Evaluation of trends in urolith composition and characteristics of dogs with urolithiasis: 25,499  
 490 cases (1985-2006). **Journal of the American Veterinary Medical Association**. V.236, p.193-  
 491 200, jan.2010.

492 LULICH, Jody P.; OSBORNE, Carl A.; THUMCHAI, Rosama; LEKCHAROENSUK,  
 493 Chalermpol; URLICH, Lisa K.; KOEHLER, Lori A.; BIRD, Kathleen A.; Swanson, Laura L.;  
 494 NAKAGAWA, Yasushi. Epidemiology of canine calcium oxalate uroliths. Identifying risk  
 495 factors. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**. V.29, n.1, p.113-121,  
 496 jan.1999.

497 LULICH, J.P.; OSBORNE, C.A.; LEKCHAROENSUK, C.; KIRK, C.A.; ALLEN, T.A. Effects  
 498 of hydrochlorothiazide and diet in dogs with calcium oxalate urolithiasis. **Journal of the**  
 499 **American Veterinary Medical Association**. V.218, p.1583-1586, mai. 2001.

500 LULICH, Jody P. et al. Distúrbios do trato urinário inferior dos caninos. In. ETTINGER,  
 501 Stephen J.; FELDMAN, Edward C. **Tratado de medicina interna veterinária – Doença do cão**  
 502 **e do gato**. 5.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004, p.1847-1874.

503 LULICH, J.; OSBORNE, C.A. Minimizing pseudo-recurrent urolithiasis. **DVM 360 Magazine**.  
 504 2005. Disponível no site: <http://veterinarynews.dvm360.com/minimizing-pseudo-recurrent->  
 505 urolithiasis Acesso em: 06/02/18.

506 LULICH, Jody P.; OSBORNE, Carl A. Changing paradigms in the diagnosis of urolithiasis.  
 507 **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**. V.39, n.1, p. 79-91, jan.2009.

508 MOORE, Andrew. Quantitative analysis of urinary calculi in dogs and cats. **Veterinary Focus**.  
 509 V17, n.1, p. 22-27, 2007.

510 OSBORNE, C.A.; LULICH, J.P.; BARTGES, J.W.; UNGER, L.K.; THUMACHAI, R.;  
 511 KOEHLER, L.A.; BIRD, K.A.; FELICE, L.J. Canine and feline urolithiasis relationship of

- 512 etiopathogenesis to treatment and prevention. In: OSBORNE, C.A.; FINCO, D.R.; **Canine and**  
 513 **Feline Nephrology and Urology**. A Lea & Febinger Book, Williams & Wilkins, 1995, 1.ed,  
 514 p.798-888.
- 515 OSBORNE, Carl A.; LULICH, Jody P. Risk and protective factors for urolithiasis. **Veterinary**  
 516 **Clinics of North America: Small Animal Practice**. V.29, n.1, p.39-43, jan.1999.
- 517 OSBORNE, Carl A.; LULICH, Jody P.; POLZIN, David J.; ULRICH, Lisa K.; BIRD, Kathleen  
 518 A.; SWANSON, Laura L., PEDERSON, Laura A.; SUDO, Sara Z. Analysis of 77,000 canine  
 519 uroliths. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**. V.29, n.1, p.17-37,  
 520 jan.1999a.
- 521 OSBORNE, Carl; LULICH, Jody P.; POLZIN, David J.; ALLEN, Timothy A.; KRUGER, John  
 522 M.; BARTGES, Joseph W.; KOEHLER, Lori A.; URLICH, Lisa K.; BIRD, Kathleen A.;  
 523 SWANSON, Laura L. Medical dissolution and prevention of canine struvite urolithiasis.  
 524 **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**. V.29, n.1, p.73-111, jan.1999b.
- 525 OSBORNE, Carl; SANDERSON, Sherry L.; LULICH, Jody P.; BARTGES, Joseph W.;  
 526 URLICH, Lisa K.; KOEHLER, Lori A.; BIRD, Kathleen A.; SWANSON, Laura L. Canine  
 527 cystine urolithiasis. Cause, detection, treatment, and prevention. **Veterinary Clinics of North**  
 528 **America: Small Animal Practice**. V.29, n.1, p.193-211, jan.1999c.
- 529 OSBORNE, Carl A.; LULICH, Jody P.; WILSON, James F.; WEISS, Carroll H. Changing  
 530 paradigms in ethical issues and urolithiasis. **Veterinary Clinics of North America: Small**  
 531 **Animal Practice**. V.39, n.1, p. 93-109, jan. 2009a.
- 532 OSBORNE, Carl A.; LULICH, Jody P.; KRUGER, John M.; ULRICH, Lisa K. Analysis of  
 533 451,891 canine uroliths, feline uroliths, and feline urethral plugs from 1981 ton 2007:  
 534 Perspectives from the Minnesota Urolith Center. **Veterinary Clinics of North America: Small**  
 535 **Animal Practice**. V.39, n.1, p. 183-197, jan. 2009b.
- 536 OSBORNE, Carl A. Is your crystalluria interpretation crystal clear? **DVM Newsmagazine**,  
 537 maio1, 2010. Disponível no site: [http://veterinarynews.dvm360.com/dvm/Medicine/Is-your-](http://veterinarynews.dvm360.com/dvm/Medicine/Is-your-crystalluria-interpretation-crystal-clear/ArticleStandard/Article/detail/666578)  
 538 [crystalluria-interpretation-crystal-clear/ArticleStandard/Article/detail/666578](http://veterinarynews.dvm360.com/dvm/Medicine/Is-your-crystalluria-interpretation-crystal-clear/ArticleStandard/Article/detail/666578). Acesso em:  
 539 29/07/10.
- 540 OYAFUSO, Mônica K. **Estudo retrospectivo e prospectivo da urolitíase em cães**. 2008.  
 541 Dissertação (Mestrado). – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São  
 542 Paulo, São Paulo.

- 543 OYAFUSO, Mônica K. et al. Urolitíase em cães: avaliação quantitativa da composição mineral  
544 de 156 urólitos. **Ciencia Rural [online]**. 2010, vol.40, n.1, pp. 102-108. ISSN 0103-8478. doi:  
545 10.1590/S0103-84782010000100017.
- 546 ROE, K.; PRATT, A.; LULICH, J.P.; OSBORNE, C.A.; SYME, H.M. Analysis of 14,008  
547 uroliths from dogs in the UK over a 10-year period. **Journal of Small Animal Practice**. V.53,  
548 p.634-640, nov.2012.
- 549 ROSS, Sheri J.; OSBORNE, Carl A.; LULICH, Jody P.; POLZIN, David J.; URLICH, Lisa K.;  
550 KOEHLER, Lori A.; BIRD, Kathleen A.; SWANSON, Laura L. Canine and feline  
551 nephrolithiasis. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**. V.29, n.1, p.  
552 231-249, jan.1999.
- 553 SANDERSON, S. Nutritional and medical management of canine urolithiasis, Part 1  
554 (Proceedings). **DVM Newsmagazine**, Ago, 2009. Disponível no site:  
555 [http://veterinarycalendar.dvm360.com/avhc/Medicine/Nutritional-and-medical-management-of-](http://veterinarycalendar.dvm360.com/avhc/Medicine/Nutritional-and-medical-management-of-canine-uroli/ArticleStandard/Article/detail/675266)  
556 [canine-uroli/ArticleStandard/Article/detail/675266](http://veterinarycalendar.dvm360.com/avhc/Medicine/Nutritional-and-medical-management-of-canine-uroli/ArticleStandard/Article/detail/675266)
- 557 SEAMAN, Rebecca; BARTGES, Joseph W. Canine struvite urolithiasis. **Compendium**. V.23,  
558 n.5, p.407-420, maio 2001.
- 559 SOSNAR, M.; BULKOVA, T.; RUZICKA, M. Epidemiology of canine urolithiasis in the Czech  
560 Republic from 1997 to 2002. **Journal of Small Animal Practice**. V.46, p.177-184, abr. 2005.
- 561 STEVENSON, A. E. **The Incidence of Urolithiasis in Cats and Dogs and the Influence of**  
562 **Diet in Formation and Prevention of Recurrence**. 2002. Dissertação (Doutorado)- Institute of  
563 Urology and Nephrology, University College London.
- 564 WARE, W. A. Manifestações Clínicas das Doenças do Trato Urinário. In: Nelson, Richard W.;  
565 Couto, C. Guillermo. **Medicina Interna de Pequenos Animais**. 3.ed. Rio de Janeiro: Elsevier,  
566 2006. p.549-616.

## **CAPÍTULO 3- CRISE ASMÁTICA**

## **CRISE ASMÁTICA**

**Marcelo de Souza Zanutto e Carolina Grecco Grano Bordini**

### **Introdução**

A asma é uma doença respiratória comum em gatos e caracteriza-se pela inflamação do trato respiratório inferior e consequente diminuição das vias aéreas, causando tosse crônica e esforço respiratório, com possível evolução para angústia respiratória e trazendo o animal para um quadro de emergência (1). É caracterizada por broncoconstrição aguda, porém reversível, sendo geralmente mediada por eosinófilos. Clinicamente, alguns casos de bronquite crônica podem se assemelhar as crises asmáticas, embora a bronquite seja caracterizada pela hipersecreção de muco com tosse crônica e broncoconstrição irreversível, geralmente mediada por neutrófilos (2).

Desde o início do atendimento deve-se realizar a inspeção do paciente e podem ocorrer mudanças consideráveis no padrão respiratório a qualquer momento. A tosse, os sibilos, a taquipneia e a dispneia estão entre os sinais clínicos comumente observados em pacientes asmáticos. (1, 3, 4,5) A asma resulta em severa broncoconstrição ocasionando anormalidades na ventilação, troca gasosa inadequada e consequente hipoxemia. (6,7) Para os clínicos do pronto-atendimento, o sucesso do tratamento se baseia em uma rápida intervenção e estabilização do paciente e no reconhecimento das doenças adjacentes, para posteriormente realizar a anamnese e os exames complementares. (7,8)

### **Etiopatogenia**

Os gatos desenvolvem uma síndrome similar à asma humana caracterizada por inflamação com consequente estreitamento das vias aéreas. Acredita-se que a

inflamação seja desencadeada por aeroalérgenos e caracteriza-se clinicamente por tosse, sibilos e dificuldade respiratória (1,9,10). A incidência de asma aumentou em humanos e em felinos nos últimos 20 anos, provavelmente devido à urbanização das cidades, fato que sustenta a suspeita de ser uma doença com base alérgica. (11)

Após a inalação, as substâncias alérgicas são absorvidas e processadas pelas células dendríticas, desencadeando uma reação de hipersensibilidade do tipo I. Ocorre a estimulação dos linfócitos T auxiliares 2 e a produção de uma variedade de citocinas e imunoglobulina E (IgE). Em uma reexposição ao alérgeno, a IgE contribui para a degranulação dos mastócitos e acelera a cascata inflamatória. (10,12,13) A resposta tecidual a esse mecanismo é caracterizada pela contração do músculo liso, aumento da permeabilidade vascular, edema, maior produção de muco, hiperresponsividade, remodelamento e obstrução das vias aéreas. (10,12,13)

### **Histórico e exame físico do paciente**

Após o atendimento inicial e a retirada do paciente do quadro de emergência, o clínico precisa realizar uma anamnese completa, focada no trato respiratório, para obter um histórico detalhado da evolução dos sinais clínicos e conseguir definir o que desencadeou o quadro do paciente. (1,14)

A asma acomete geralmente gatos jovens a meia-idade, porém pode acontecer em gatos mais velhos. Qualquer raça pode ser acometida, mas os gatos siameses são mais representativos. (2,15) A sintomatologia é variável, em casos brandos os sinais são limitados a tosses curtas e ocasionais. Alguns pacientes são assintomáticos entre os períodos de crise. A tosse, os sibilos, os estertores, a taquipneia e a respiração com a boca aberta fazem parte da sintomatologia frequentemente observada. A doença pode cronificar ou progredir lentamente. A exposição do animal a alérgenos ou agentes irritantes (por exemplo: fumaça,

produtos de limpeza, poeira, areia sanitária) pode agravar os sintomas. (1,16) Durante a crise, os gatos adotam posição ortopneica, deitam em decúbito esternal, com o pescoço estendido e a boca aberta, apresentam ruídos respiratórios e sibilos, podendo evoluir para cianose (**Quadro1**). (16)

Quadro 1: Sinais clínicos observados em pacientes asmáticos.

Tosse
Sibilos
Estertores
Taquipneia
Respiração com a boca aberta
Posição ortopneica
Cianose

O exame físico necessita ser cuidadoso para não exacerbar a dispneia. O padrão respiratório e a auscultação permitirão localizar quais porções das vias aéreas estão acometidas. (2,17) Na asma, os pacientes apresentam diminuição das vias respiratórias, afetando principalmente a fase expiratória, que se torna prolongada. A frequência respiratória pode apresentar-se normal ou aumentada. A tosse pode ser demonstrada pela estimulação traqueal. (2)

### **Exames complementares**

O hemograma, o perfil bioquímico completo, a urinálise e o coproparasitológico são indicados para avaliar o estado geral do paciente e a presença de doenças concomitantes. O exame radiográfico, a broncoscopia e a citologia do lavado bronco-alveolar são os exames indicados para fechar o diagnóstico de asma (**Quadro 2**). (15)

## Hemograma, perfil bioquímico e urinálise

Em média, 20% dos gatos apresentam eosinofilia periférica (16), mas esta não está correlacionada com o grau de eosinofilia das vias aéreas. (1) O parasitismo intestinal, pulmonar, a presença de *Dirofilaria* spp. e de ectoparasitos também podem induzir eosinofilia periférica, portanto não é um achado específico em pacientes com asma. (5, 16) Pode-se encontrar leucograma de estresse. O perfil bioquímico e a urinálise raramente fornecem informações relevantes em relação às doenças pulmonares, sendo testes utilizados para determinar a presença de doenças sistêmicas que podem contribuir com a tosse crônica. (5,14,16)

Indicam-se testes sorológicos para o vírus da leucemia felina e para o vírus da imunodeficiência felina, como também para o *Toxoplasma gondii*. (5,10,14,16) Recomenda-se descartar a presença de *Dirofilaria immitis* em pacientes com sinais respiratórios nas regiões em que a doença é endêmica. (10,16,18)

## Coproparasitológico

Apesar de geralmente serem assintomáticas ou de apresentarem sinais clínicos brandos, as infecções por *Aelurostrongylos abstrusus*, *Paragonimus kellicott* ou *Capillaria aerophilia* podem desenvolver tosse e respiração difícil em gatos. (2, 16) O teste de sedimentação de Baermann pode ser realizado para detectar a presença de larvas dos parasitos pulmonares nas fezes. Como a eliminação pode ser intermitente, as amostras fecais devem ser avaliadas durante três dias consecutivos. (14)

Quadro 2: Exames complementares realizados para o diagnóstico de asma e a resposta esperada em cada um deles.

<b>Hemograma</b>	20% dos gatos apresentam eosinofilia periférica, leucograma de estresse pode estar presente.
<b>Perfil bioquímico e urinálise</b>	Determinar a existência de doenças sistêmicas.
<b>Testes sorológicos</b>	Descartar infecções por FIV, FeLV, <i>Toxoplasma gondii</i> .
<b>Coproparasitológico</b>	Descartar infecções por <i>Aelurostrongylos abstrusus</i> , <i>Paragonimus kellicott</i> ou <i>Capillaria aerophilia</i> .
<b>Radiografias torácicas</b>	Padrão bronquial ou intersticial, espessamento das paredes brônquicas, pulmões hiperinflados.
<b>Broncoscopia</b>	Descartar outras doenças e para auxiliar na realização do lavado bronco alveolar.
<b>Lavado traqueal e broncoalveolar</b>	O aumento do número de eosinófilos indica um processo alérgico compatível com o quadro asmático ou parasitário.

## Exame radiográfico

As radiografias torácicas não substituem o exame físico e devem ser realizadas após o atendimento inicial e a estabilização do paciente. É um exame complementar que auxilia na confirmação ou exclusão da suspeita diagnóstica. (19) É um importante meio para a avaliação e o diagnóstico de doenças do trato respiratório inferior. (20) O clínico deve ter em mente que o exame radiográfico por si só não é suficiente para chegar a um diagnóstico, mas que existem sinais radiográficos que sugerem certas doenças restringindo a lista de diagnósticos diferenciais. (5)

É um exame bidimensional que representa uma estrutura tridimensional e a qualidade da imagem está intimamente relacionada com o posicionamento do paciente. Alguns pacientes permitem a realização do exame, porém outros necessitam de sedação ou anestesia para que haja um correto posicionamento. (19) Em pacientes críticos contraindica-se o procedimento, pois o estresse do exame pode agravar o quadro.

O filme, o tempo, a intensidade de exposição e a revelação devem ser adequados para assegurar que o exame ofereça informações úteis. O tempo de exposição deve ser curto, para evitar que o paciente realize algum movimento durante a realização do exame. A técnica deve ser registrada para poder repeti-la em controles radiográficos futuros. Preconiza-se utilizar duas projeções para a avaliação do tórax, sendo que as preferidas são a lateral direita e a ventro-dorsal. (20) Os padrões pulmonares podem ser descritos como alveolar, intersticial, bronquial, vascular ou a combinação destes. A radiodensidade do parênquima pulmonar depende da estrutura dos pulmões e da quantidade de ar presente nos

alvéolos, portanto as radiografias devem ser obtidas durante a fase de inspiração. (19,20)

Os gatos asmáticos geralmente apresentam padrão bronquial ou intersticial **(Figura 1)** e as radiografias podem revelar o espessamento das paredes brônquicas, denominado de “rosquinhas” (“donuts”). (16,21) Os pulmões podem aparecer hiperinflados, sendo evidenciado por um diafragma achatado e aumento da distância entre a borda caudal do coração e o diafragma **(Figura 2)**. (14) Ocasionalmente, observa-se atelectasia do lobo pulmonar médio direito (15% dos pacientes) em decorrência da oclusão e da presença de muco nas vias aéreas de gatos com asma. (14,16,21) Em alguns casos, as radiografias podem não revelar anormalidades já que as manifestações clínicas podem preceder os sinais radiográficos. (14,17,21)

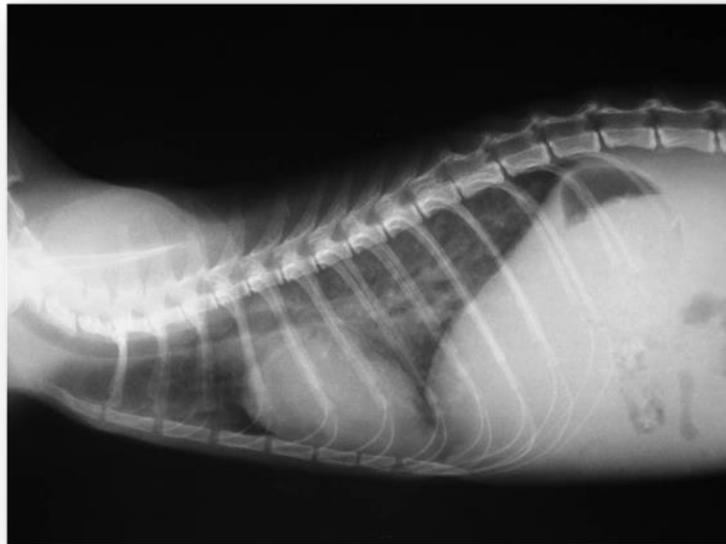


Figura 1: Padrão pulmonar intersticial marcante em um gato com crise asmática.

Cortesia: Janis Regina Messias Gonzales.

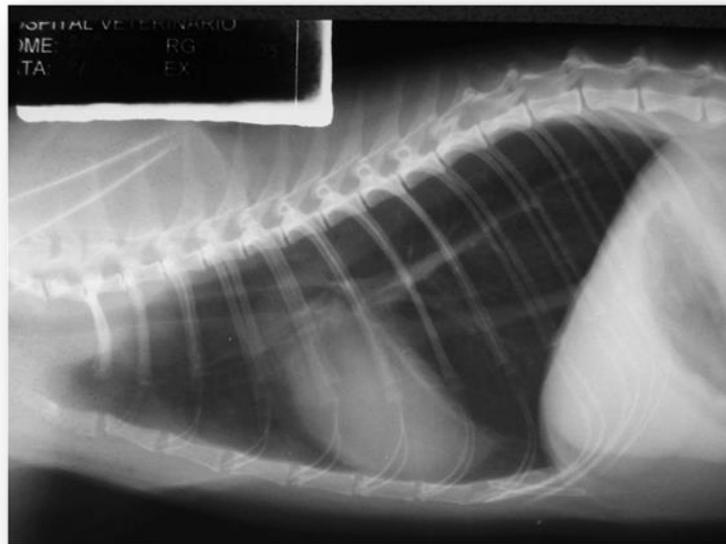


Figura 2: Radiografia de gato com asma evidenciando a expansão pulmonar. Note o aumento da distância entre a borda caudal do coração e o diafragma, o achatamento deste e o aumento da radiolucência pulmonar. Cortesia: Janis Regina Messias Gonzales.

### Broncoscopia

A broncoscopia não é um exame de rotina na clínica de pequenos animais. O procedimento é arriscado em gatos com tosse e dispneia, sendo pouco utilizado para obter um diagnóstico definitivo de asma. O exame geralmente é indicado para descartar outras doenças e para auxiliar na realização do lavado bronco alveolar.

(16)

O procedimento requer anestesia geral. Em gatos, os protocolos injetáveis são os de escolha devido ao estreito diâmetro do tubo endotraqueal, que pode ser ocluído pelo broncoscópio e impedir o fluxo de oxigênio e de gás anestésico. O propofol na dose de 6,6 mg/kg/IV lento ou *in bolus* até o efeito desejado é uma boa opção já que a indução e a recuperação são breves. A aplicação de lidocaína tópica reduz o laringoespasmos e facilita a passagem do broncoscópio. (22,23)

Para a passagem do broncoscópio, o paciente precisa estar em decúbito esternal, minimizando a atelectasia pulmonar e a hipóxia. Broncoscópios flexíveis ou videoendoscópios com 2,5mm são preferíveis. O clínico deve ter cuidado para não contaminar o endoscópio com as bactérias da cavidade oral. (5,22,23)

Durante o exame deve ser constatada a coloração das vias aéreas, a presença de obstrução, edema, secreções e suas características, massas e corpos estranhos. A coloração normal da mucosa é cor rósea claro, sendo possível identificar facilmente a submucosa e os anéis traqueais. (5,22,23) Em pacientes asmáticos pode ser constatado hiperemia, edema, acúmulo de muco e estreitamento das vias aéreas. (1,17,22,23). No entanto, essas alterações não são características dos quadros de asma, também observadas em outras doenças do trato respiratório inferior. (1)

#### Lavado traqueal e broncoalveolar

O lavado traqueal requer anestesia geral de curto período, suficiente para permitir a intubação do paciente. Esta deve ser realizada de maneira estéril para que não ocorra a contaminação orofaríngea. Um cateter previamente mensurado é passado pelo tubo endotraqueal até a altura da carina. Devem ser utilizados entre dois a cinco mL de solução salina aquecida para lavar a traqueia e a solução deve ser imediatamente aspirada. O procedimento pode ser repetido uma a duas vezes para obter um a dois mL de fluido. O plano anestésico pode ser superficial para induzir a tosse e ajudar na coleta da amostra. (2,23)

A análise de lavado broncoalveolar é indicada quando a doença é limitada às vias aéreas inferiores, não sendo o lavado traqueal representativo para o diagnóstico. É uma técnica utilizada quando existe comprometimento difuso dos alvéolos e/ou interstício pulmonar. O exame quantifica as células nucleadas e as

suas porcentagens. As técnicas geralmente utilizadas para se obter o lavado broncoalveolar são a broncoscopia e o tubo endotraqueal. (22,23,24)

Após o preparo do paciente, da anestesia e da realização de antissepsia adequada, com o auxílio do broncoscópio, o local da coleta da amostra deve ser escolhido. Em média 5 mL/kg de solução fisiológica aquecida são utilizados para lavar o local e é prontamente aspirado. O procedimento pode ser repetido com o mesmo volume. Mais de um local pode ser escolhido. (23,24)

A técnica do tubo endotraqueal também requer anestesia geral e antissepsia. O paciente deve ser posicionado em decúbito lateral com o lobo mais comprometido para baixo. Um cateter estéril (por exemplo, sonda urinária canina) deve ser colocado gentilmente dentro do tubo endotraqueal até alcançar as vias aéreas inferiores. A gravidade direciona o cateter para o lobo mais baixo. É necessário infundir 5 mL/kg de solução salina aquecida e esta precisa ser imediatamente aspirada, o procedimento pode ser repetido três vezes e os pulmões devem ser inflados entre cada procedimento. Um total de 15 mL de solução pode ser utilizado para executar o exame, com o objetivo de obter dois a cinco mililitros de um lavado de boa qualidade. A parte caudal do corpo do paciente deve ser elevada para ajudar na recuperação dos fluidos. (2,24) O exame pode levar a uma piora do broncoespasmo e da hipóxia. É aconselhável manter o paciente por 5 a 20 minutos na oxigenioterapia depois da lavagem e um broncodilatador de ação rápida pode ser administrado por via intravenosa. (2,22,23,24)

As amostras devem ser armazenadas em tubo sem anticoagulante para a realização de cultura e antibiograma e em tubos com EDTA para preservar as características morfológicas e serem submetidas à citologia. (24) A presença dos agentes infecciosos também é avaliada pela citologia, o que ajuda a interpretar o

resultado da cultura. Por exemplo, caso a citologia evidencie células do epitélio escamoso ou a presença de *Simonsiella* spp., indica contaminação oral e sugere que o resultado da cultura seja suspeito. (23) A porcentagem e a morfologia celular são consideradas mais importantes que o número de células totais. Em gatos saudáveis, os macrófagos representam aproximadamente 70% do tipo celular e os eosinófilos entre 16 e 25%. O aumento do número de eosinófilos indica um processo alérgico compatível com o quadro asmático ou parasitário. (23, 24). Resultados normais não excluem a doença. (1)

### **Abordagem do Paciente Crítico**

#### Oxigenoterapia

A administração de oxigênio deve ser baseada nos sinais clínicos de hipoxemia como a cianose, taquipneia, dispneia, posição ortopneica e taquicardia, na hemogasometria e na oximetria de pulso, se disponíveis. (4,25)

É necessário reduzir o estresse em qualquer paciente com dificuldade respiratória, portanto, o método de escolha para a administração de oxigênio deve ser aquele que predisponha menor inquietação no animal. A administração de oxigênio pode ser realizada por meio de máscaras, gaiolas, capuz, cânulas nasais e, caso o paciente ecessite, pela realização de intubação traqueal e ventilação mecânica. (8,25,26,27) Podem-se utilizar cilindros ou concentradores de oxigênio **(Figura 3)**.

A máscara de oxigênio é uma forma de suplementação de curto prazo e, em gatos, pode ocorrer extravasamento do oxigênio devido à falha no ajuste da máscara na face do paciente. As gaiolas de oxigênio comerciais propiciam um ambiente fechado, no qual o fluxo de oxigênio, a umidade e a temperatura podem

ser controlados, porém cada vez que a gaiola é aberta o paciente pode descompensar devido a mudanças na concentração de oxigênio. O capuz de oxigênio é confeccionado com um colar elisabetano coberto com um plástico transparente. Deve-se criar um pequeno orifício no canto superior do capuz para a saída do CO<sub>2</sub> e manutenção da temperatura, mas é um sistema que geralmente ocasiona hipertermia. O cateter nasal pode ser utilizado para a suplementação de oxigênio prolongada e permite o exame do paciente sem alterar o fluxo de oxigênio recebido por este, como ocorre com o uso das gaiolas. A fixação do cateter é fácil e pode-se usar anestesia tópica para introduzir a cânula na narina, mas geralmente é um método que os animais toleram pouco e pode ocasionar ressecamento da mucosa nasal. (25,26,27)

A ventilação mecânica é indicada quando a oxigenioterapia convencional não corrige a hipoxemia. Os felinos não permitem a intubação e a ventilação sem sedação ou anestesia. Esta pode ser realizada com propofol e combinações de benzodiazepínicos e fentanil. O plano anestésico deve ser superficial, deixando o paciente confortável e permitindo o uso da pressão requerida na oxigenação. Por competir com o oxigênio, a anestesia inalatória não é indicada. (28,29)



Figura 3: Métodos de administração de oxigênio. A- Capuz. B- Máscara. C- Cânula nasal. D- Aparelho de anestesia inalatória, usado para ventilação mecânica. E- Cilindro de oxigênio. F- Concentrador de oxigênio. Arquivo pessoal.

A oxigenação do paciente pode ser avaliada por meio da hemogasometria. (29,30) O exame mensura a pressão parcial de gás carbônico e de oxigênio ( $P_{CO_2}$  e  $P_{O_2}$ , respectivamente) e calcula a saturação de oxigênio ( $So_2$ ), o dióxido de carbono total ( $Tco_2$ ), o excesso de base (BE) e o bicarbonato ( $HCO_3^-$ ). A análise da função pulmonar requer uma amostra de sangue arterial. A  $P_{CO_2}$  fornece informações relacionadas à ventilação, enquanto que a  $P_{O_2}$  é a base para determinar a oxigenação. Quando a  $P_{O_2}$  se encontra abaixo de 60 mmHg é caracterizado um quadro de hipoxemia. (30,31)

A oximetria de pulso é uma prática não invasiva que permite calcular a saturação de oxigênio da hemoglobina ( $So_2$ ). O método se torna menos confiável conforme ocorre a diminuição da  $So_2$  que precisa estar acima de 90% em qualquer paciente. Esta saturação corresponde à  $Po_2$  de 60 mmHg em pH normal. (32)

### Broncodilatadores

Nos pacientes asmáticos os broncodilatadores são utilizados para reduzir a broncoconstrição. Os derivados da metilxantina e os  $\beta$ -2 agonistas compõem as duas classes de broncodilatadores mais comumente utilizadas. (33)

A teofilina e a aminofilina são exemplos de derivados da metilxantina. A dose preconizada da teofilina é de 6 a 8 mg/kg/por via oral (PO)/a cada 12 horas da aminofilina é de 4-5,5 mg/kg/PO/a cada 8 horas (14,21). Pela administração oral, essas medicações não são recomendadas na emergência. A aminofilina pode ser administrada pela via parenteral, mas apresenta efeitos broncodilatadores leves, pode causar vômitos e deve ser diluída em grandes volumes para administração intravenosa. (9,14)

Para o manejo da crise asmática, os  $\beta$ -2 agonistas são os fármacos de primeira escolha. A terbutalina é seletiva para os receptores  $\beta$ -2 adrenérgicos, agindo sobre a musculatura lisa dos brônquios promovendo o relaxamento da mesma e apresentando poucos efeitos cardíacos. A dose preconizada é de 0,01 mg/kg/a cada 8 horas/ pela via subcutânea (SC), intravenosa (IV) ou intramuscular (IM) e pode ser repetida uma vez em cinco a 10 minutos se necessário. (14, 15, 16,17)

Recentemente, uma alternativa possível é a administração de albuterol por meio de inalador ou de nebulizador. (1,15,17,33) Possui propriedades

farmacológicas similares às da terbutalina. (16) O albuterol constitui uma mistura racêmica de dois enantiômeros: o R apresenta propriedades broncodilatadoras e o S apresenta propriedades broncoespásticas. Com o uso contínuo da medicação, o S-enantiômero se acumula no fígado e realça os efeitos broncoconstritores. Esta característica do fármaco limita sua utilização, sendo prescrita para situações de emergência e não para o controle crônico ou de manutenção do quadro. (1)

### Glicocorticoides

Os esteroides são potentes anti-inflamatórios utilizados no tratamento da asma. (1) Atuam inibindo a transcrição gênica de mediadores inflamatórios, reduzindo a diapedese e a migração das células inflamatórias, promovendo apoptose dessas células e diminuição da produção de muco. No entanto, sua ação não é imediata como a dos broncodilatadores. (35) Durante a crise asmática a medicação de escolha é a dexametasona na dose de 1mg/kg/IV ou IM. (1,16) Para o tratamento de manutenção, uma boa opção é a prednisolona na dose de 1 a 2mg/kg/ a cada 12 horas/PO. (16)

Os efeitos adversos da terapia contínua com corticoides incluem resistência à insulina, poliúria e cistite (35). Para reduzir esses efeitos, os pacientes devem ser tratados com a menor dose efetiva para controlar os sinais clínicos e a terapia deve ser descontinuada gradativamente caso o paciente melhore dos sintomas. (14,15)

Os esteroides, assim como os broncodilatadores, podem ser administrados por inalação, reduzindo a dose da medicação sistêmica e seus efeitos adversos durante a fase de manutenção, ou seja, após o quadro emergencial ter sido controlado. (2,34) As bombinhas são as mesmas de uso humano e geralmente

trazem um glicocorticoide associado a um broncodilatador. (9) Um estudo associando 500 µg de fluticasona e 50 µg de salmeterol foi tão eficaz quanto o uso da prednisolona na redução da inflamação das vias aéreas na asma aguda. (35) No entanto, pacientes na emergência podem não tolerar o estresse da bombinha de inalação. Não existem estudos controlados avaliando a eficácia dos glicocorticoides em gatos com asma espontânea, no entanto, é uma medicação considerada eficaz na maioria dos pacientes. (1)

### **Tratamento de manutenção**

#### Manejo ambiental

Apesar da etiologia alérgica na asma felina não estar totalmente esclarecida, a eliminação de potenciais alérgenos tem contribuído de forma significativa para o controle do quadro. (2,13) O ambiente deve ser limpo com frequência e estar livre de mofo e bolor. O uso de aspirador de pó é indicado, já que não suspende partículas de poeira como uma vassoura. A escolha dos produtos de limpeza deve ser cautelosa, pois o perfume pode desencadear o quadro. Caso o proprietário do animal seja fumante, é necessário orientá-lo a fumar apenas em ambientes externos e abertos, sem a presença do animal no momento. É preferível usar uma areia higiênica que não forme pó no fundo da bandeja sanitária, por exemplo, grãos de sílica.

#### Terapia convencional

As estratégias terapêuticas têm o objetivo de reduzir a inflamação e reverter a broncoconstrição. Existem vários graus de apresentação clínica da asma e o tratamento varia de acordo com a gravidade de cada caso. (16)

#### Tratamento quando os sintomas são intermitentes

A administração de aerosol baseia-se na entrega da medicação diretamente nas vias respiratórias e depende do tamanho das partículas, do volume inspirado e da frequência respiratória. Geralmente, as bombas de inalação já vêm com as doses calibradas por aplicação. (36) Para a administração aerosol em gatos é necessário o uso de um adaptador com máscara, que pode ser um espaçador humano pediátrico, pet (por exemplo, *Aerokat*® Chamber, Trudell Medical International) ou um adaptado pelo próprio clínico (**Figuras 4 e 5**). É necessário que o paciente respire durante 7 a 10 segundos durante o procedimento. (37)

Nos pacientes em que os sintomas ocorrem esporadicamente (menos que uma vez por semana) é indicado o uso do sulfato de albuterol na apresentação aerosol, na dose de 90 µg por inalação. A medicação ocasiona o relaxamento das vias aéreas dentro de um a cinco minutos e deve ser utilizada apenas quando necessário, isto é, quando o paciente apresentar sinais de crise como tosse, sibilos e dispneia. (13,3,36,37)

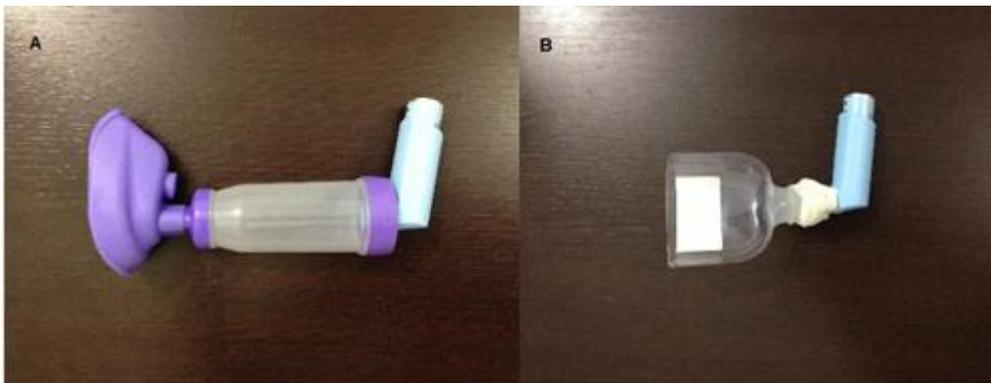


Figura 4: Espaçadores. A-Espaçador humano pediátrico. Arquivo pessoal. B-Espaçador adaptado com um frasco de soro. Arquivo pessoal.

Tratamento quando os sintomas ocorrem diariamente

Em casos em que a sintomatologia é frequente, indica-se o uso de medicações pela via oral ou parenteral. Os corticoides são utilizados para suprimir a

inflamação e a hiper-reatividade das vias respiratórias. Indica-se o uso de prednisolona na dose inicial de 0,5 a 2,0 mg/kg/PO/a cada 12 horas. Após a melhora dos sinais clínicos é recomendada a redução da dose para 0,5 a 1,0 mg/kg/a cada 24 horas e a redução da dose deve ser progressiva durante três a quatro semanas. (34, 38) A associação de propionato de fluticasona na forma aerosol, na dose de 110-220 µg/ a cada 12 horas, é uma alternativa para reduzir a dose da prednisolona e consequentemente os efeitos colaterais ocasionados por esta. (36)

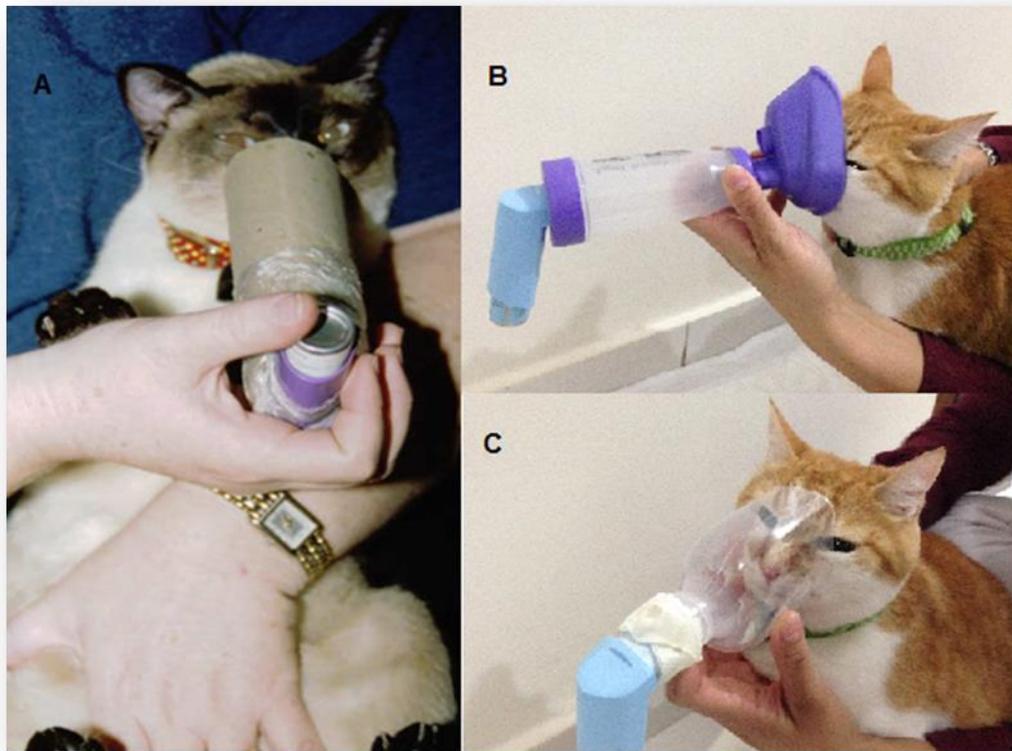


Figura 5: Demonstração do uso de espaçadores. A- Espaçador adaptado com rolo de papel higiênico. B- Espaçador humano pediátrico. C- Espaçador adaptado com frasco de soro. Arquivo pessoal.

Em pacientes agressivos e difíceis de serem medicados pela via oral, podem ser uma alternativa os corticoides injetáveis de depósito, como a metilprednisolona.

No entanto, os efeitos colaterais, incluindo a diabetes e o hiperadrenocorticismo iatrogênico são mais comuns quando essa forma de tratamento é utilizada. (38)

Os broncodilatadores preconizados para a manutenção do tratamento são a teofilina na dose de 6 a 8 mg/kg/PO/a cada 12 horas, a teofilina de ação prolongada na dose de 15mg/kg/a cada 24 horas à noite, a aminofilina na dose de 4 a 5,5mg/kg/PO/a cada 8 horas e a terbutalina na dose de 0,3 a 0,6mg/kg/VO/a cada 8 horas. (14,21) Essas medicações promovem uma broncodilatação rápida, estabilização dos mastócitos, aumento dos batimentos ciliares e aumento da força de contração da musculatura do diafragma. (34)

O Quadro 3 resume as formas de tratamento para as diversas apresentações da doença.

#### Terapias alternativas

Estudos recentes mostram que outras terapias, por exemplo, a ciproptadina, a ciclosporina A, os nutracêuticos, a imunoterapia alérgeno-específica, poderiam compor o tratamento da asma. No entanto, os estudos ainda são poucos e não apresentam conclusões precisas sobre a efetividade destes fármacos.

Quadro 3: Protocolos de tratamento sugeridos para as diferentes apresentações de asma felina.

<b>Sintomas</b>	<b>Recomendações</b>
<b>Leves e intermitentes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo ambiental</li> <li>• Sulfato de albuterol 90 µg/inalação, quando necessário</li> </ul>
<b>Moderados e diários</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo ambiental</li> <li>• Propionato de fluticasona 110-220 µg/a cada 12 horas</li> <li>• Prednisolona- dose inicial de 0,5-2,0 mg/kg/PO/a cada 12 horas.Redução da dose para 0,5-1,0mg/kg/ a cada 24 horas</li> <li>• Teofilina 6 a 8 mg/kg/PO/a cada 12 horas ou teofilina de ação prolongada 15mg/kg/a cada 24 horas/à noite ou aminofilina 4-5,5mg/kg/PO/a cada 8 horas ou terbutalina 0,3-0,6mg/kg/PO/a cada 8 horas</li> </ul>
<b>Severos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oxigenioterapia</li> <li>• Dexametasona- 1mg/kg/IV ou IM</li> <li>• Terbutalina-0,01mg/kg/a cada 8 horas/SC, IV ou IM, podendo ser repetida uma vez em 5 a 10 minutos se necessário</li> </ul>

## Prognóstico

A asma é uma doença crônica que não apresenta cura e sim controle do quadro. Os pacientes respondem bem à terapia e há uma resposta evidente com controle dos sinais clínicos na maioria dos gatos. Caso o paciente não responda ao tratamento com os glicocorticoides e os broncodilatadores, o clínico deve questionar se o diagnóstico foi correto, se o animal está recebendo as medicações como prescrito e se há alguma doença concomitante não diagnosticada. Pacientes que apresentam crises severas podem vir a óbito em sua decorrência.

## Referências Bibliográficas

1. Trzil JE, Reiner CR. Update feline asthma. *Vet Clin Small Anim.* 2014; 44(1):91-105.
2. Mardell E. Investigation and treatment of feline chronic bronchial disease. In *Pract.* 2007; 29(3):138-146.
3. Rozanski EA, Rondeau, MP. Respiratory pharmacotherapy in emergency and critical care medicine. *Vet Clin Small Anim.* 2002; 32(5):1073-1086.
4. Pachtinger, G. Monitoring of the emergent small animal. *Vet Clin Small Anim.* 2013; 43(4):705-720.
5. Miller CJ. Approach to the respiratory patient. *Vet Clin Small Anim.* 2007; 37(5):861-878.
6. Powell LL. Causes of respiratory failure. *Vet Clin Small Anim.* 2002; 32(5):1049-1058.
7. Rozanski E, Chan DL. Approach to the patient with respiratory disease. *Vet Clin Small Anim.* 2005; 35(2):307-317.
8. Summer C, Rozanski E. Management of respiratory emergencies in small animals. *Vet Clin Small Anim.* 2013; 43(4):799-815.
9. Morais HA. Doenças brônquicas em gatos: asma e bronquite crônica. In: Souza HJM. *Coletâneas em Medicina e Cirurgia Felina.* 1ªed. Rio de Janeiro: L.F. Livros de Veterinária LTDA; 2003. p.147-154.
10. Reiner CR. Advances in the understanding of pathogenesis, and diagnostics and therapeutics for feline allergic asthma. *Vet J.* 2011; 190(1):28-33.
11. Reiner C, DeClue AE, Rabinowitz P. Asthma in humans and cats: Is there a common sensitivity to aeroallergens in shared environments? *Environmental Research.* 2009; 109(6):634-640.
12. Specht A. Asthma (Proceedings). What disease(s) are we really talking about? *Dvm360.com* [periodic na internet]. 2011, ago [acesso em: 2016, mar 21]; n1 [aproximadamente 4 p.]. disponível em: <http://veterinarycalendar.dvm360.com/asthma-proceedings>
13. Martin-Jimenez T. Update of therapies for feline asthma. *Dvm360.com* [periodic na internet]. 2010, ago [acesso em: 2016, mar 21]; n1 [aproximadamente 4 p.]. Disponível em: <http://veterinarycalendar.dvm360.com/update-therapies-feline-asthma-proceedings>.

14. King L G. Treating feline asthma and canine chronic bronchitis. International Congress of the Italian Association of Companion Animal Veterinarians; 2010 May 28-30; Rimini, Itália.
15. Cohn LA. How to help the asthmatic cat breathe easy. Proceeding of the NAVC North American Veterinary Conference; 2007 Jan 13-27; Orlando, Florida.
16. Pernas GS. Feline asthma. *Veterinary Focus*. 2010; 20(2):10-17.
17. Venema C, Patterson C. Feline asthma. What's new and where might clinical practice be heading? *J.Feline Med Surg*. 2010; 12(9):681-692.
18. Little S. Coughing cats: asthma or heartworm? (Proceedings). Dvm360.com [periodic na internet]. 2010, ago [acesso em: 2016, mar 21]; n1 [aproximadamente 4 p.]. disponível em: <http://veterinarycalendar.dvm360.com/coughing-cats-asthma-or-heartworm-proceedings>
19. Bussadori R, Paiva R. Thoracic radiography of respiratory cases. *Veterinary Focus*. 2010; 20(2):18-24.
20. Hawkins EC. Teste diagnósticos para o trato respiratório inferior. In: Nelson RW, Couto C G. *Medicina Interna de Pequenos Animais*. 4ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier Editora LTDA; 2010. p. 251-284.
21. Hawkins EC. Doença da traqueia e brônquios. In: Nelson RW, Couto CG. *Medicina Interna de Pequenos Animais*. 4ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier Editora LTDA; 2010. p. 284-320.
22. Johnson L. Small animal bronchoscopy. *Vet Clin Small Anim*. 2001; 31(4):691-705.
23. Creevy KE. Airway evaluation and flexible endoscopic procedures in dogs and cats: laryngoscopy, transtraqueal wash, traqueobronchoscopy, and bronchoalveolar lavage. *Vet Clin Small Anim*. 2009; 39(5):869-880.
24. Andreasen CB. Bronchoalveolar lavage. *Vet Clin Small Anim*. 2003; 33(1):69-88 .
25. Manning A M. Oxygen therapy and toxicity. *Vet Clin Small Anim*. 2002; 32(5):1005-1020.
26. Souza HJM, Rossi CN. Emergências respiratórias em gatos. In: Rabelo RC, Crowe Jr DT. *Fundamentos de terapia intensiva veterinária em pequenos animais*. 1ª ed. Rio de Janeiro. F. Livros de Veterinária LTDA; 2005. p. 411-438.
27. King L, Clarke D. Emergency care of the patient with acute respiratory distress. *Veterinary Focus*. 2010; 20(2):36-43.
28. Drellich S. Principles of mechanical ventilation. *Vet Clin Small Anim*. 2002; 32(5):1087-1100.
29. Hopper K, Powell LL. Basics of mechanical ventilation for dogs and cats. *Vet Clin Small Anim*. 2013; 43(4):955-969.
30. Day TK. Blood gas analysis. *Vet Clin North Am Small Anim Pract*. 2002; 32(5):1031-1048.
31. Crowe Jr DT. Oxigênio, oxigênio, oxigênio- o fármaco maravilhoso. In: Rabelo RC, Crowe Jr DT. *Fundamentos de terapia intensiva veterinária em pequenos animais*. 1ª Ed. Rio de Janeiro L.F. Livros de Veterinária LTDA; 2005. p. 49-52.
32. Hackett TB. Pulse oximetry and end tidal carbon dioxide monitoring. *Vet Clin Small Anim*. 2002; 32(5):1021-1029.
33. Church DB. Therapeutic principles for management of respiratory disease. Proceeding of the NAVC North American Veterinary Conference; 2005 Jan 8-12; Orlando, Florida.
34. Byers C, Dhupa N. Feline bronchial asthma: treatment. *Compend Contin Educ Vet*. 2005; 27(6):426-432.

35. Leemans J, Kirschvink N, Clercx C et al. Effect of short-term oral and inhaled corticosteroids on airway inflammation in cats with experimentally-induced asthma. *Vet J.* 2012; 192(1):41-48.
36. Padrid P. Feline bronchial disease including use of inhaled medications. Proceedings of the Southern European Veterinary Conference- SEVC; 2010, Set 30-Out 3, Barcelona, Espanha.
37. Padrid P. Feline asthma. Diagnosis and treatment. In: Proceeding of the NAVC North American Veterinary Conference; 2006 Jan 7-11; Orlando, Florida.
38. Scherk M. Bronchopulmonary disease in cats- is it really asthma? (Proceedings). *Dvm360.com* [periódico na internet]. 2011, mai [acesso em: 2016, mar 21]; n1 [aproximadamente 6 p.]. disponível em: <http://veterinarycalendar.dvm360.com/bronchopulmonary-disease-cats-it-really-asthma-proceedings>.

**CAPÍTULO 4**  
**TUMOR MALIGNO DA BAINHA**  
**PERINEURAL RETROBULBAR E**  
**INTRACRANIANO EM CÃO**

1 **Tumor maligno da bainha perineural retrobulbar e intracraniano em cão**  
 2 **Malignant neoplasm of the perineural sheath retrobulbar and intracranial in dog**

3  
 4 C. G. G. Bordini<sup>1</sup>, K. T. Green<sup>2</sup>, G. W. Di Santis<sup>3</sup>, M. S. B de Souza<sup>4</sup>, M. S. Zanutto<sup>4</sup>

5 1 Professora do curso de Medicina Veterinária da Universidade Norte do Paraná- Unidade Piza. E-mail: carol\_grano@hotmail.com

6 2 Médica veterinária autônoma

7 3 Professora Doutora Departamento de Medicina Veterinária Preventiva - Universidade Estadual de Londrina

8 4 Professor(a) Doutor(a) Departamento de Clínicas Veterinárias - Universidade Estadual de Londrina

9  
 10 **Resumo**

11  
 12 Os tumores da bainha perineural são pouco frequentes em animais domésticos. Relata-se o  
 13 caso de um cão, sem raça definida, de cinco anos, fêmea, com histórico de aumento de  
 14 volume em região retrobulbar do globo ocular direito (GOD) há três semanas. Ao exame  
 15 clínico constatou-se a presença de uma neoformação retrobulbar direita com deslocamento do  
 16 globo ocular cranialmente. Aos exames realizados durante o internamento não foi possível  
 17 localizar a origem e a extensão da neoformação. O animal veio a óbito por parada  
 18 cardiorrespiratória e foi encaminhado para a necropsia. À avaliação macroscópica observou-  
 19 se neoformação esbranquiçada fixada à base do crânio em região selar, com possível origem  
 20 no III par de nervos cranianos, infiltrando-se no encéfalo na altura do hipotálamo, estendendo-  
 21 se caudalmente em direção ao tronco encefálico e cranialmente à órbita direita, comprimindo  
 22 o GOD. Microscopicamente consistia de feixes curtos entrelaçados ou enovelados de células  
 23 fusiformes com pleomorfismo discreto a moderado, alternando-se a áreas de necrose  
 24 multifocalmente, compatível com tumor da bainha perineural. Ao exame imuno-histoquímico  
 25 apresentou marcação fraca para S100 e GFAP e marcação positiva para vimentina, o que  
 26 indica caráter maligno.

27 **PALAVRAS-CHAVE: cão, neoplasia maligna, tumor da bainha perineural,**  
 28 **bradicardia, síndrome de Horner.**

29  
 30 **Abstract**

31 Tumors of the perineural sheath are uncommon in domestic animals. We report the case of a  
 32 5-year-old female dog with a history of increased volume in the retrobulbar region of the right  
 33 eyeball (RE) three weeks ago. The clinical examination revealed a presence of a right  
 34 retrobulbar neoformation with cranial ocular globe displacement. In the examinations carried  
 35 out during hospitalization, it was not possible to locate a source and an extension of the  
 36 neoformation. The animal died of cardiorespiratory arrest and was referred to an autopsy. The  
 37 macroscopic evaluation revealed a whitish neoformation fixated to the base of the skull in a

38 seal region, with a possible non-III origin of cranial nerves, infiltrating non-encephalon at the  
39 height of the hypothalamus, extending caudally towards the brainstem and cranially to the  
40 orbit right, compressing RE. Microscopically it consisted of short bundles intertwined or  
41 enovelados of spindle cells with discrete to moderate pleomorphism, alternating to areas of  
42 multifocal necrosis, compatible with tumor of the perineural sheath. Immunohistochemical  
43 examination showed weak marking for S100 and GFAP and positive marking for vimentin,  
44 indicating malignant character.

45 **Keywords: dog, malignant neoplasm, perineural sheath tumor, bradycardia, Horner's**  
46 **syndrome.**

47

### 48 **Introdução**

49 Os tumores da bainha dos nervos periféricos originam-se tanto das células de Schwann  
50 como dos fibroblastos perineurais, ou de ambos (Jones et al., 1995; Chijiwa, Uchida,  
51 Tateyama; 2004; Viott et al., 2007; Araujo et al., 2008; Fernandez, Bernardini, 2010; Silva et  
52 al., 2012). São neoplasias comuns em seres humanos e menos frequentes em animais  
53 domésticos, sendo sua maior ocorrência em bovinos e caninos (Jones et al., 1995; Kuamura et  
54 al., 1998; Stoica, Tasca, Kim, 2001; LeCouter, Withrow, 2007; Viott et al., 2007; Silva et al.,  
55 2012). Em seres humanos, as características clínicas e histomorfológicas são utilizadas para a  
56 distinção de padrões e subclassificações desses tumores, o que não ocorre na Medicina  
57 Veterinária, sendo referidos como tumor da bainha perineural ou schwannoma (Stoica, Tasca,  
58 Kim, 2001; LeCouter, Withrow, 2007; Fernandez, Bernardini, 2010; Silva et al., 2012),  
59 podendo ser benignos ou malignos (Stoica, Tasca, Kim, 2001; Chijiway, Uchida, Tateyama,  
60 2004; Zachary, 2009).

61 Os tumores benignos geralmente são massas lobuladas de tamanhos variáveis,  
62 encapsuladas, com aspecto globóide, enquanto que os tumores malignos possuem formas  
63 morfológicas variadas, sendo geralmente não encapsulados e infiltrativos (Stoica, Tasca, Kim,  
64 2001; LeCouter, Withrow, 2007).

65 Em cães, os tumores da bainha ocorrem predominantemente nos nervos do plexo  
66 braquial, mas podem afetar o plexo lombo-sacral e os nervos cranianos (Jones et al., 1995,  
67 Chijiway, Uchida, Tateyama; 2004; Viott et al., 2007; LeCouter, Withrow, 2007). Em seres  
68 humanos, o nervo craniano mais acometido é o oitavo par, ao contrário do que ocorre na  
69 espécie canina, na qual o quinto par é o mais afetado (Viott et al., 2007; Ottinger, Linberg,  
70 Ekman; 2009; Zachary; 2009; Fernandez, Bernardini, 2010).

71 O presente trabalho tem como objetivo descrever os sinais clínicos e as alterações  
72 patológicas de um caso de tumor maligno de bainha perineural de localização retrobulbar e  
73 intracraniana em cão.

#### 74 **Relato de Caso**

75 Foi atendido um paciente da espécie canina, sem raça definida, fêmea, de cinco anos  
76 de idade, 25kg, devido a aumento de volume no globo ocular direito (GOD) há três semanas.

77 Ao exame físico foi detectado bradicardia (78bpm), desidratação leve (5%) e aumento  
78 de volume em região retrobulbar direita com deslocamento do globo ocular cranialmente. O  
79 animal apresentava ainda síndrome de Horner em GOD e uveíte bilateralmente.

80 Ao hemograma observou-se linfopenia, enquanto que os exames bioquímicos estavam  
81 dentro dos valores de referência para a espécie. Foram realizadas radiografias do crânio, nas  
82 quais não foram visibilizados sinais de comprometimento ósseo da região ocular direita. Em  
83 radiografias torácicas não havia sinais radiográficos de metástase pulmonar.

84 Ao exame ultrassonográfico observou-se em região retrobulbar de GOD a presença de  
85 massa com limites mal definidos, sem sinais de acometimento do globo. No exame de  
86 Doppler verificou-se baixa vascularização. Não foi possível determinar a extensão e os limites  
87 da massa.

88 Durante o período de internamento o animal permaneceu bradicárdico e quando a  
89 frequência cardíaca aferida encontrava-se abaixo de 60bpm era realizado atropina  
90 (0,044mg/kg) por via SC ou IV. No quinto dia de internação o animal começou a apresentar  
91 dificuldade de deglutição. Foram discutidas as opções de tratamento e qualidade de vida com  
92 os proprietários e estes optaram pelo procedimento cirúrgico para a excisão da massa, e caso  
93 não fosse possível reduzir a compressão ou retirar toda a massa optariam pela eutanásia.  
94 Contudo na manhã do procedimento o animal apresentou parada cardiorrespiratória e veio a  
95 óbito.

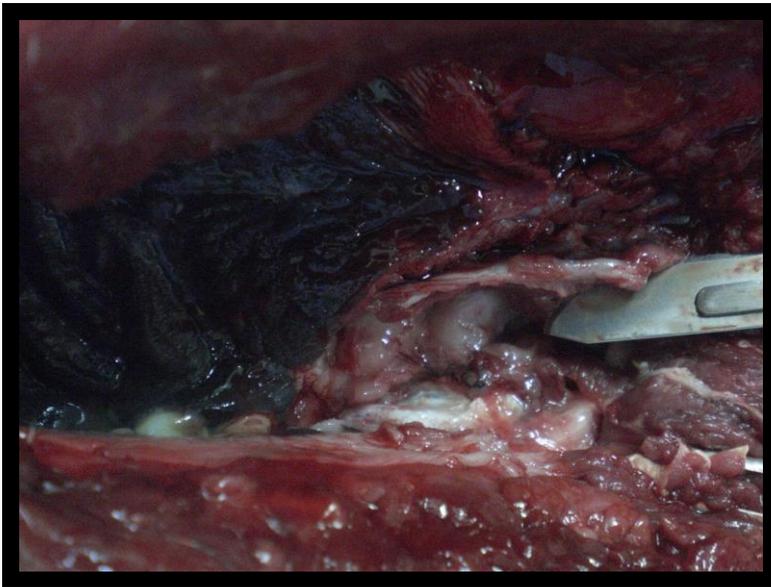
96 Macroscopicamente foi observada neoformação esbranquiçada caudalmente ao  
97 quiasma óptico, recobrando o assoalho do crânio em região supra-selar, com limites mal-  
98 definidos, infiltrando no sistema nervoso na altura do hipotálamo, estendendo-se caudalmente  
99 em direção ao tronco encefálico e cranio-lateralmente à órbita direita, comprimindo o GOD  
100 (Figura 1). A neoformação estendia-se ainda ventralmente destruindo o tecido ósseo e  
101 infiltrando-se no palato duro (Figura 2).



102

103 Figura 1- Imagem macroscópica: neoplasia esbranquiçada, moderadamente friável,  
 104 recobrendo o assoalho do crânio em região supra-selar estendendo-se cranialmente em região  
 105 retro e latero-bulbar ao interior da órbita direita (marcação em papel branco) e caudalmente  
 106 acompanhando o tronco encefálico retirado. Fonte: Arquivo pessoal.

107



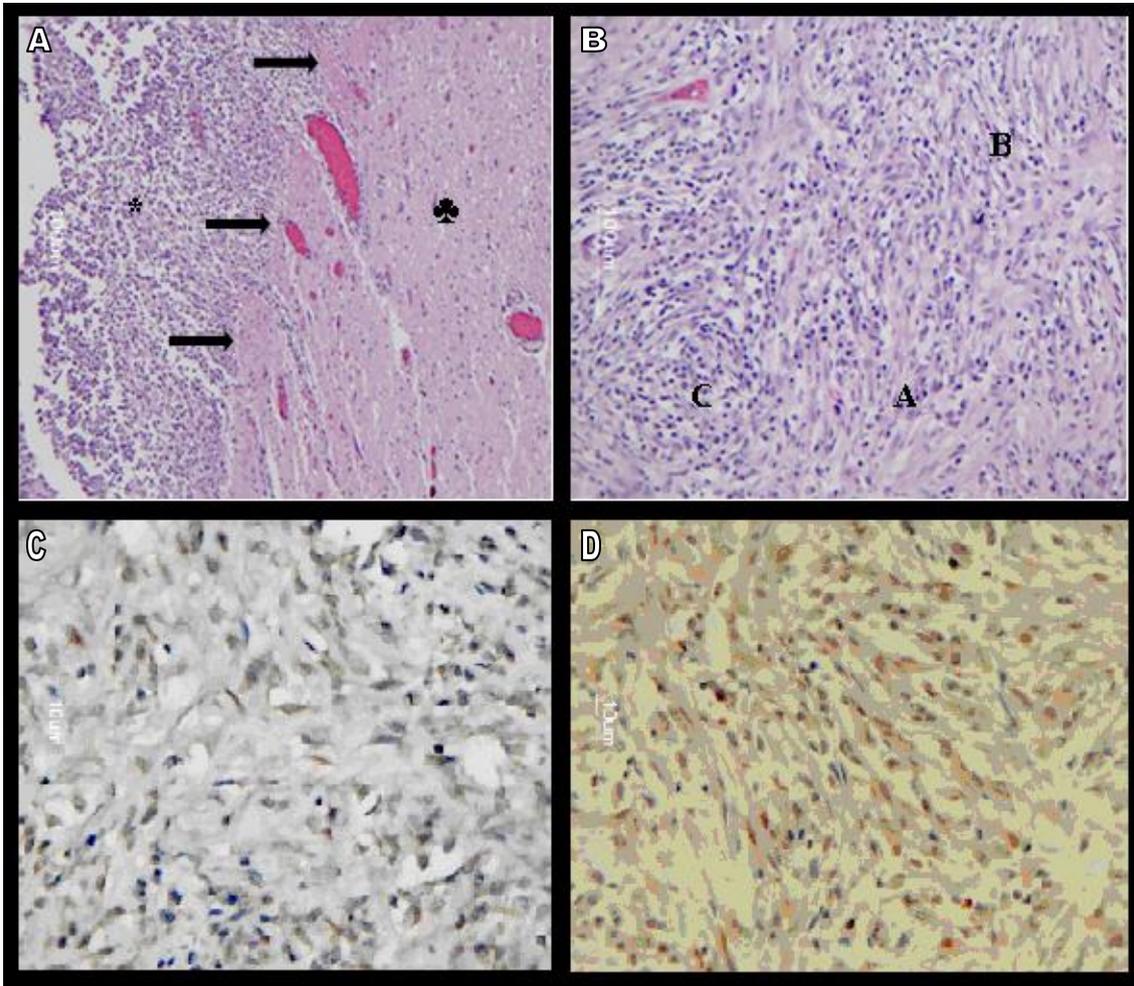
108

109 Figura 2: Imagem macroscópica. Visão do interior da cavidade oral no sentido ventro-dorsal,  
 110 observa-se palato duro pigmentado e área de proliferação neoplásica indicada pela ponta da  
 111 lâmina do bisturi, irregular, esbranquiçada, destruindo o tecido ósseo, vinda do interior do  
 112 crânio, a partir de infiltração da região selar. Fonte: Arquivo pessoal.

113

114 Microscopicamente, na coloração de hematoxilina-eosina, observou-se a presença de  
 115 feixes curtos entrelaçados, enovelados ou em paliçada de células fusiformes com

116 pleomorfismo discreto a moderado, com infiltrado inflamatório mononuclear de permeio e  
 117 alternando-se a áreas de necrose multifocalmente (Figura 3A e B). Ao exame imuno-  
 118 histoquímico apresentou marcação fraca para S100 e GFAP, positiva para vimentina, negativa  
 119 para lisozima e negativa para citoqueratina (Figura 3C e D).



120  
 121 Figura 3- Imagem microscópica de neoforção retrobulbar. A- Coloração de Hematoxilina-  
 122 Eosina, 10x. Região de hipocampo no Sistema Nervoso Central, na qual se observa o sistema  
 123 nervoso (♣) sendo infiltrado pelo neoplasma (\*). B- Coloração de Hematoxilina-Eosina, 200x.  
 124 Presença de células fusiformes entrelaçadas em feixes curtos (A), em paliçada (B) e  
 125 enovelando-se (C). C- Técnica do polímero, DAB, 40x. Células neoplásicas com  
 126 imunomarcção citoplasmática pelo anticorpo anti-GFAP (glial fibril aracid protein). D-  
 127 técnica do polímero, DAB, 40x. Células neoplásicas com imunomarcção citoplasmática para  
 128 o anticorpo anti-S100. Fonte: Arquivo pessoal.

129  
 130  
 131

## 132 **Discussão**

133 Os tumores de nervos periféricos são incomuns em cães, não havendo predisposição  
134 racial ou sexual e ocorrem geralmente em animais com 5 a 12 anos, com idade média de 8  
135 anos (Jones et al., 1995; LeCouter, Withrow; 2007; Viott et al., 2007; Araujo et al., 2008;  
136 Tammenhain et al., 2008; Fernandez, Bernardini, 2010), estando o paciente dentro desta faixa  
137 etária, entretanto no limite inferior da faixa descrita. Já foi descrita predisposição em animais  
138 da raça Golden retriever (Goldschmit, Hendrick, 2002).

139 Os tumores de bainha com localização intracraniana em cães foram raramente  
140 relatados (Pumarola et al., 1996; Ottinger, Lindberg, Ekman, 2009). A distinção entre tumores  
141 benignos ou malignos intracranianos não é tão relevante clinicamente, pois tumores com  
142 características citológicas benignas e que não possuem capacidade de metástase, podem ser  
143 uma ameaça à vida devido à infiltração no sistema nervoso. Os sinais neurológicos dependem  
144 primariamente da localização do tumor no sistema nervoso, do seu tamanho e da sua taxa de  
145 crescimento (Morris, Dobson, 2001; LeCouter, Withrow; 2007).

146 As neoplasias orbitárias são incomuns e usualmente provocam exoftalmia e a  
147 diminuição ou ausência da retropulsão do bulbo. Dependendo da localização e extensão, pode  
148 ocorrer deslocamento do globo. A protusão da terceira pálpebra é geralmente evidente e na  
149 maioria dos casos a visão está mantida (Peiffer, Simons, 2002; Gelatt, 2003). Em um estudo  
150 que descreveu 25 casos de animais com tumor retrobulbar, a exoftalmia unilateral foi o sinal  
151 clínico mais frequente (84%), seguida da hiperemia conjuntival (40%) e da protusão da  
152 terceira pálpebra (28%) (Attali-Soussay, Jegou, Clerc, 2001). Nos casos em que há infecção  
153 secundária da órbita pode-se observar uveíte (Peiffer, Simons, 2002; Gelatt, 2003). A  
154 compressão retrobulbar por neoplasia, abscesso ou trauma pode lesionar a inervação  
155 simpática gerando Síndrome de Horner pós-ganglionar (Broek, 1987). Estes sinais clínicos  
156 estavam presentes no paciente do presente relato. Outros sinais que podem ser encontrados  
157 são quemose, eritema conjuntival, edema periorbital, dor ao abrir a boca, cegueira central e  
158 acúmulo de fluido subretinal (Boston, 2010).

159 O tumor infiltrativo na região selar do crânio possivelmente ocasionou o aumento da  
160 pressão intracraniana que conseqüentemente levou ao reflexo de Cushing, resultando em  
161 bradicardia, com o objetivo de manter o fluxo sanguíneo cerebral constante (Bonafine, 2003).  
162 Adicionalmente, a compressão do globo ocular e conseqüentemente a do nervo vago  
163 induziram o reflexo oculocardíaco e contribuíram para a diminuição na frequência cardíaca.

164 A realização de radiografias simples do crânio auxilia pouco na detecção de neoplasias  
165 intracranianas, mas podem ser úteis no diagnóstico de tumores que envolvem a cavidade nasal  
166 e os seios paranasais, pois pode haver lise óssea da órbita ou da cavidade nasal (Morris,  
167 Dobson, 2001; Boston, 2010). Exames de imagem podem ser utilizados para avaliação  
168 oftálmica e a escolha do método utilizado depende da disponibilidade, do custo e da área  
169 anatômica de interesse. Em geral, a radiografia e a tomografia computadorizada são preferidas  
170 para avaliação da órbita óssea enquanto a ressonância magnética e a ultrassonografia são mais  
171 indicadas para avaliação de tecidos moles e a ressonância magnética é o exame de escolha  
172 para avaliação do SNC (Wilkie, Willis, 2002). A ultrassonografia é um exame complementar  
173 facilmente disponível e útil para a localização da massa retrobulbar (Gelatt, 2003; Boston,  
174 2010). No paciente do presente relato, optou-se por realizar radiografia e ultrassonografia da  
175 região retrobulbar devido à disponibilidade dos exames e eles permitiram descartar destruição  
176 óssea da região, porém não foi possível delimitar o tamanho e a extensão da massa.  
177 Radiografias torácicas e ultrassonografia abdominal são indicadas para descartar possíveis  
178 metástases (Morris, Dobson, 2001; Gelatt, 2003).

179 Em seres humanos, os tumores de bainha orbitários são raros e quando ocorrem são  
180 geralmente de crescimento lento, não invasivos, não encapsulados. A morfologia varia de  
181 circular a oval, apresentando efeito mínimo nas estruturas orbitais adjacentes. Devido a estas  
182 características a cirurgia é indicada nos seres humanos e possui bons resultados (Rootman,  
183 Goldberg, Robertson, 1982; Huang et al., 2003; Rawlings, 2007).

184 Ao exame histológico a descrição clássica dos tumores de bainha perineural é referida  
185 como padrão tipo Antoni A, que é caracterizado pela presença de células fusiformes altamente  
186 arrançadas em paliçadas e tipo Antoni B que possui menor celularidade e organização  
187 (Kuamura et al., 1998; Stoica, Tasca, Kim, 2001; Diaz, Nova, Flores, 2007; Viott et al.,  
188 2007), embora em cães estes padrões não sejam predominantes como em seres humanos  
189 (Silva et al., 2012).

190 Tumores malignos da bainha perineural geralmente não apresentam cápsula e tem  
191 aspecto infiltrativo. Microscopicamente, são menos diferenciados, pleomórficos, constituídos  
192 de células anaplásicas que infiltram os tecidos adjacentes ou fazem, mais raramente,  
193 metástase para linfonodos ou pulmão (Stoica, Tasca, Kim, 2001; LeCouter, Withrow, 2007;  
194 Tammenhain et al., 2008).

195 Os tumores de nervos periféricos são geralmente positivos para a vimentina e S100. A  
196 imuno-expressão inconsistente para S100 indica caráter de malignidade (Pumarola et al.,

197 1996; Viott et al., 2007; Silva et al, 2012). Estes neoplasmas podem ter aspectos morfológicos  
198 variados e, dessa forma, para a conclusão diagnóstica foi necessário o uso concomitante da  
199 marcação de GFAP. Assim, neste caso, os achados macro e microscópicos de invasão dos  
200 tecidos adjacentes, áreas de necrose e baixa imuno-expressão para S100 e GFAP foram  
201 necessários para caracterizar a malignidade da neoplasia. Devido à infiltração da região, a  
202 possível origem da neoplasia é o III par de nervos cranianos e não o nervo óptico, já que do  
203 quiasma ao globo não haviam alterações.

204 A exploração cirúrgica para realização de biópsia é essencial para o diagnóstico e em  
205 alguns cães é o único método que pode confirmar a presença desta neoplasia (LeCouter,  
206 Withrow, 2007; Tammenhain et al., 2008). Como no presente caso não foi possível avaliar a  
207 extensão da massa pelos exames de imagem realizados, foi indicada a exploração cirúrgica e  
208 caso não fosse possível retirar toda a massa sem a realização de craniotomia, esta seria  
209 removida parcialmente para aliviar alguns sinais clínicos e para fornecer material para o  
210 diagnóstico histológico. Contudo, dependendo da infiltração dos tecidos adjacentes, seria  
211 indicada a eutanásia.

212 O tratamento de eleição é a excisão cirúrgica, no entanto a cirurgia da base do crânio é  
213 pouco comum e a completa excisão da massa é impossível na maioria dos pacientes devido à  
214 característica infiltrativa da neoplasia (Diaz, Nova, Flores, 2000; Voll et al, 2006; LeCouter,  
215 Withrow, 2007; Araujo et al., 2008; Tammenhain et al., 2008; Fernandez, Bernardini, 2010;  
216 Silva et al., 2012). A quimioterapia com ciclofosfamida, vincristina e doxorrubicina é  
217 recomendada, considerando que os efeitos são apenas paliativos (Diaz, Nova, Flores, 2000;  
218 LeCouter, Withrow, 2007). A radioterapia e a quimioterapia apresentam benefício mínimo  
219 (Diaz, Nova, Flores, 2000; LeCouter , Withrow, 2007; Araujo et al., 2008; Silva et al., 2012).

220 O prognóstico dos tumores de nervos periféricos é pobre e a recorrência pós-cirúrgica  
221 é frequente (Voll et al., 2006; LeCouter , Withrow, 2007; Tammenhain et al., 2008;  
222 Fernandez, Bernardini, 2010; Silva et al., 2012). No paciente relatado, o prognóstico foi ruim,  
223 tanto pela localização como pelas sequelas devido ao provável aumento da pressão  
224 intracraniana. Estima-se que até 72% dos casos apresentam recidiva após a ressecção da  
225 neoplasia (Voll et al., 2006). Tem sido descritas metástases no pulmão após o procedimento  
226 cirúrgico (LeCouter , Withrow, 2007).

## 227 **Considerações finais**

228 Em cães com exoftalmia e síndrome de Horner, a neoplasia retrobulbar é um  
229 diagnóstico diferencial importante, sendo o tumor da bainha perineural uma das etiologias.

230 Quando o paciente apresenta bradicardia, além do reflexo oculocardíaco, deve-se pensar  
 231 também em extensão da massa para o interior do crânio causando o aumento da PIC. No  
 232 presente relato o paciente apresentava neoplasia retrobulbar e intracraniana com origem em  
 233 nervos cranianos, sem acometimento do nervo óptico e possível origem no III par de nervos  
 234 cranianos.

235

### 236 Referências Bibliográficas

- 237 ARAUJO, B.M.; KEMPER, B.; FIGUEIREDO, M.L.; CHIORATTO, R.; MARQUES, N.B. *et*  
 238 *al.*(2008). Schwannoma do plexo braquial em cão. *Medicina Veterinária*. 2, 45-49.
- 239 ATTALI-SOUSSAY, K.; JEGOU, J.P.; CLERC, B. (2001). Retrobulbar tumors in dogs and cats:  
 240 25 cases. *Veterinary Ophtalmology*. 4, 19-27.
- 241 BONAFINE, R.(2003). Emergencias Neurologicas. In: *El Libro de Neurologia para la Practica*  
 242 *Clinica*, 1th Edit, F. PELLEGRINO; A. SURANITI; L. GARIBALDI, pp. 407-416.
- 243 BOSTON, S.E. (2010). Craniectomy and orbitectomy in dogs and cats. *Canadian Veterinary*  
 244 *Journal*. 51, 537-540.
- 245 BROEK, A.H.M. Horner's syndrome in cats and dogs: a review (1987). *Journal of Small Animal*  
 246 *Practice*. 28, 929-940.
- 247 CHIJIWA,K.; UCHIDA, K.; TATEYAMA, S. Immunohistochemical evaluation of canine  
 248 peripheral nerve sheath tumors and other soft tissue sarcomas (2004). *Veterinary Pathology*.  
 249 41, 307-318.
- 250 DIAZ, M.G.R.; NOVA, L.A.C.; FLORES, R.C. Schwannoma en la region pelvic de un perro de  
 251 raza Doberman (2000). *Veterinária Mexico*. 31, 169-172.
- 252 FERNANDEZ, V.L.; BERNARDINI, M. (2010). Neoplasias e síndromes paraneoplásicas. In:  
 253 *Neurologia em cães e gatos*, 1th Edit, V.L. FERNANDEZ; M. BERNARDINI, pp.269-298.
- 254 GELATT, K.N. Doenças e cirurgia da órbita do cão (2003). In: *Manual de Oftalmologia*  
 255 *Veterinária*. 1th Edit, K.N. GELATT, 1, p. 27-46.
- 256 GOLDSCHMIDT, M.H.; HENDRICK, M.J. Tumors of the skin and soft tissues. (2002). In:  
 257 *Tumors in Domestic Animals*, 4th Edit, J. MEUTEN, p. 95-96.
- 258 HUANG, W.T.; CHEN,W.; HSU, H.C.; CHENG, Y.F.; ENG, H.L. (2003). Retrobulbar cellular  
 259 schwannoma. Two cases report and review of literature. *Pathology Research and*  
 260 *Practice*.199,171-174.
- 261 JONES, B.R.; ALLEY, M.R.; JOHNSTONE, A.C.; JONES, J.M.; CAHILL, J.I.; *et al.* (1995)  
 262 Nerve sheath tumours in the dog and cat. *New Zealand Veterinary Journal*. 43, 190-196.

- 263 KUAMURA, M.; YAMATE, J.; KOTANI, T.; TAKEUCHI, T.; SAKUMA, S. (1998). Canine  
264 peripheral nerve sheath tumor with eosinophilic cytoplasmic globules. *Veterinary Pathology*.  
265 35, 223-226.
- 266 LeCOUTER, R.A.; WITHROW, S.J. (2007). Tumors of the nervous system. In: *Small Animal*  
267 *Oncology*, 4th Edit, S.J. WITHROW; D.M. VAIL, pp.659-680.
- 268 MORRIS, J.; DOBSON, J. (2001). Nervous System. In: *Small Animal Oncology*, 1th Edit, J.  
269 MORRIS; J. DOBSON, pp.192-203.
- 270 OTTINGER, T.; LINDBERG, R.; EKMAN, S.(2009). Malignant acoustic schwannoma in a dog.  
271 *Journal Veterinary Diag. Inest.* 21, 129-132.
- 272 PEIFFER, R.L.; SIMONS, K.B. (2002). Orbital tumors. In: *Ocular Tumors in Animals and*  
273 *Humans*. 1th Edit, R.L.PEIFFER, K.B. SIMONS, 1, pp.3-23.
- 274 PUMAROLA, M.; ANOR, S.; BORRAS, D.; FERRER, I. (1996). Malignant epithelioid  
275 Schwannoma affecting the trigeminal nerve of a dog. *Veterinary Pathology*. 33,434-436.
- 276 RAWLINGS, N.G.; BROWNSTEIN, S.; ROBINSON, J.W.; JORDAN, D.R. (2007) Orbital  
277 schwannoma: histopathologic correlation with magnetic resonance imaging. *Canadian*  
278 *Journal of Ophthalmology*. 42, 326-328.
- 279 ROOTMAN, J.; GOLDBERG, C.; ROBERTSON, W. (1982). Primary orbital schwannomas.  
280 *British Journal of Ophthalmology*. 66, 194-204.
- 281 SILVA, E.O.; ZANONI, F.P.; FERIOLI, R.B.; SOUZA, M.S.B.; SANTIS, G.W. (2012) Tumor  
282 maligno da bainha do nervo periférico envolvendo raízes nervosas do terceiro segmento  
283 medular lombar em um cão. *Semina: Ciências Agrárias*. 33, 2397-2402.
- 284 STOICA, G.; TASCA, S.I.; KIM, H.T. (2001) Point mutation of *neu* oncogene in animal  
285 peripheral nerve sheath tumors. *Veterinary Pathology*. 38, 679-688.
- 286 TAMMENHAIN, B.; OBLADEN,A.; WERNER, J.; FARIAS, M. (2008) Schwannoma maligno  
287 em cão- Relato de caso. *MedVep. Revista Científica de Medicina Veterinária- Pequenos*  
288 *Animais e Animais de Estimação*. 6, 75-79.
- 289 VIOTT, A.M.; RAMOS, M.A.; INKELMANN, M.A.; KOMMERS, G.D.; GRAÇA, D.L. (2007)  
290 Aspectos histoquímicos e imunohistoquímicos nos neoplasmas do sistema nervoso periférico.  
291 *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*. 59, 1145-1153.
- 292 VOLL, J.; VOLL, R.; GAIGA, L.; GOMES, C.; FERREIRA, M.P. (2006) Exeresse de  
293 schwannoma por meio da técnica de hemilaminectomia dorsolateral cervical cranial. *Acta*  
294 *Scientiae Veterinariae*. 34, 183-186.

- 295 WILKIE, D.A.; WILLIS, M. (2002) Ophthalmic imaging. In: *Small Animal Ophthalmology*  
296 *Secrets*, 1th Edit, R.C. RISS, pp.13-17.
- 297 ZACHARY, J.F.(2009) Sistema nervoso. In. *Bases da Patologia em Veterinária*, 4th Edit, M.D.  
298 McGAVIN; J.F. ZACHARYF, pp.833-972.
- 299

# **ANEXOS**

# ANEXO A- Capítulo 1

## INSTRUÇÕES PARA SUBMISSÃO DE ARTIGOS

### Revista Clínica Veterinária



#### Instruções aos autores

Revista Clínica Veterinária / Redação  
Rua dr. José Elias 222 CEP 05083-030  
São Paulo - SP  
[cvredacao@editoraguara.com.br](mailto:cvredacao@editoraguara.com.br)

#### Indexações:

ISI Web of Knowledge - Zoological Record  
Latindex  
CAB Abstracts

Artigos científicos inéditos, como trabalhos de pesquisa, revisões de literatura e relatos de caso, enviados à redação são avaliados pela equipe editorial. Em face do parecer inicial, o material é encaminhado aos consultores científicos. A equipe decidirá sobre a conveniência da publicação, de forma integral ou parcial, encaminhando ao autor sugestões e possíveis correções.

**Relatos de casos** são utilizados para apresentação de casos de interesse, quer seja pela raridade, evolução inusitada ou técnicas especiais, que são discutidas detalhadamente.

**Revisões** são utilizadas para o estudo aprofundado de informações atuais referentes a um determinado assunto, a partir da análise criteriosa dos trabalhos de pesquisadores de todo o meio científico, publicados em periódicos de qualidade. Uma revisão deve apresentar no máximo até 15% de seu conteúdo provenientes de livros e no máximo 20% de artigos com mais de dez anos de publicação.

**Trabalhos de pesquisa** são utilizados para apresentar resultados, discussões e conclusões de pesquisadores que exploram fenômenos ainda não completamente conhecidos ou estudados. Nesses trabalhos, o bem-estar animal deve sempre receber atenção especial.

Para a primeira avaliação, os autores devem enviar pela internet ([cvredacao@editoraguara.com.br](mailto:cvredacao@editoraguara.com.br)) um arquivo texto (.doc) com o trabalho, acompanhado de imagens digitalizadas em formato .jpg. As imagens digitalizadas devem ter, no mínimo, resolução de 300 dpi na largura de 9cm. Se os autores não possuírem imagens digitalizadas, devem encaminhar pelo correio ao nosso departamento de redação cópias das imagens originais (fotos, slides ou ilustrações – acompanhadas de identificação de propriedade e autor). Devem ser enviadas também a identificação de todos os autores do trabalho (nome completo por extenso, RG, CPF, endereço residencial com cep, telefones e e-mail). Além dos nomes completos, devem ser informadas as instituições às quais os autores estejam vinculados, bem como seus títulos no momento em que o trabalho foi escrito.

Todos os artigos, independentemente da sua categoria, devem ser redigidos em língua portuguesa e acompanhados de versões em língua inglesa e espanhola de: título, resumo (de 700 a

800 caracteres) e unitermos (3 a 6). Os títulos devem ser claros e ser grafados em letras minúsculas – somente a primeira letra da primeira palavra deve ser grafada em letra maiúscula. Os resumos devem ressaltar o objetivo, o método, os resultados e as conclusões, de forma concisa, dos pontos relevantes do trabalho apresentado. Os unitermos não devem constar do título. Devem ser dispostos do mais abrangente para o mais específico (eg, "cães, cirurgias, abscessos, próstata). Verificar se os unitermos escolhidos constam dos "Descritores em Ciências de Saúde" da Bireme (<http://decs.bvs.br/>). Revisões de literatura não devem apresentar o subtítulo "Conclusões". Sugere-se "Considerações finais".

Não há especificação para a quantidade de páginas, dependendo esta do conteúdo explorado. Os assuntos devem ser abordados com objetividade e clareza, visando o público leitor – o clínico veterinário de pequenos animais.

Utilizar fonte arial tamanho 10, espaço simples e uma única coluna. As margens superior, inferior e laterais devem apresentar até 3cm. Não deixar linhas em branco ao longo do texto, entre títulos, após subtítulos e entre as referências.

No caso de todo o material ser remetido pelo correio, devem necessariamente ser enviados, além de uma apresentação impressa, uma cópia em CD-rom.

Imagens como fotos, tabelas, gráficos e ilustrações não podem ser cópias da literatura, mesmo que seja indicada a fonte. Devem ser utilizadas imagens originais dos próprios autores. Imagens fotográficas devem possuir indicação do fotógrafo e proprietário; e quando cedidas por terceiros, deverão ser obrigatoriamente acompanhadas de autorização para publicação e cessão de direitos para a Editora Guará (fornecida pela Editora Guará). Quadros, tabelas, fotos, desenhos, gráficos deverão ser denominados figuras e numerados por ordem de aparecimento das respectivas chamadas no texto. Imagens de microscopia devem ser sempre acompanhadas de barra de tamanho e nas legendas devem constar as objetivas utilizadas.

Evitar citar comentários que constem das introduções de trabalhos de pesquisa para não incorrer em apud. Procurar se restringir ao "Material e

métodos" e às "Conclusões" dos trabalhos. Sempre buscar pelas referências originais consultadas por esses autores.

As referências serão indicadas ao longo do texto apenas por números sobrescritos ao texto, que corresponderão à listagem ao final do artigo – autores e datas não devem ser citados no texto. Esses números sobrescritos devem ser dispostos em ordem crescente, seguindo a ordem de aparecimento no texto, e separados apenas por vírgulas (sem espaços). Quando houver mais de dois números em sequência, utilizar apenas hífen (-) entre o primeiro e o último dessa sequência, por exemplo cão<sup>1,2,6-10,13</sup>. A apresentação das referências ao final do artigo deve seguir as normas atuais da ABNT 2002 (NBR 10520). Utilizar o formato v. para volume, n. para número e p. para página. Não utilizar "et al" – todos os autores devem ser relacionados. Não abreviar títulos de periódicos. Sempre utilizar as edições atuais de livros – edições anteriores não devem ser utilizadas. De modo geral, não serão aceitos apud, somente sendo utilizados para literatura não localizada e obras antigas de difícil acesso. As citações de obras da internet devem seguir o mesmo procedimento das citações em papel, apenas com o acréscimo das seguintes informações: "Disponível em: <<http://www.xxxxxx>>. Acesso em: dia de mês de ano." Somente utilizar o local de publicação de periódicos para títulos com incidência em locais distintos, como, por exemplo: Revista de Saúde Pública, São Paulo e Revista de Saúde Pública, Rio de Janeiro. De modo geral, não são aceitas como fontes de referência periódicos ou sites não indexados.

Não utilizar SID, BID e outros. Escrever por extenso "a cada 12 horas", "a cada 6 horas" etc.

Com relação aos princípios éticos da experimentação animal, os autores deverão considerar as normas do SBCAL (Sociedade Brasileira de Ciência de Animais de Laboratório).

Informações referentes a produtos utilizados no trabalho devem ser apresentadas em rodapé, com chamada no texto com letra sobrescrita ao princípio ativo ou produto. No rodapé devem constar o nome comercial, fabricante, cidade e estado. Para produtos importados, informar também o país de origem, o nome do importador/distribuidor, cidade e estado.

## ANEXO B- Capítulo 2 e 4

### INSTRUÇÕES PARA SUBMISSÃO DE ARTIGOS Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia (*Brazilian Journal of Veterinary and Animal Sciences*)

#### Política Editorial

O periódico *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia (Brazilian Journal of Veterinary and Animal Science)*, ISSN 1678-4162 (on-line), é editado pela FEPMVZ Editora, CNPJ: 16.629.388/0001-24, e destina-se à publicação de artigos científicos sobre temas de medicina veterinária, zootecnia, tecnologia e inspeção de produtos de origem animal, aquacultura e áreas afins.

Os artigos encaminhados para publicação são submetidos à aprovação do Corpo Editorial, com assessoria de especialistas da área (relatores). Os artigos cujos textos necessitarem de revisões ou correções serão devolvidos aos autores. Os aceitos para publicação tornam-se propriedade do Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia (ABMVZ) citado como *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* Os autores são responsáveis pelos conceitos e informações neles contidos. São imprescindíveis originalidade, ineditismo e destinação exclusiva ao ABMVZ.

#### Reprodução de artigos publicados

A reprodução de qualquer artigo publicado é permitida desde que seja corretamente referenciado. Não é consentido o uso comercial dos resultados.

A submissão e tramitação dos artigos é feita exclusivamente on-line, no endereço eletrônico <<http://mc04.manuscriptcentral.com/abmvz-scielo>>.

Não serão fornecidas separatas. Os artigos encontram-se disponíveis no endereço [www.scielo.br/abmvz](http://www.scielo.br/abmvz)

#### Orientações Gerais

- Toda a tramitação dos artigos é feita exclusivamente pelo Sistema de Publicação on-line do Scielo – ScholarOne, no endereço <http://mc04.manuscriptcentral.com/abmvz-scielo> sendo necessário o cadastramento no mesmo.
- Toda a comunicação entre os diversos autores do processo de avaliação e de publicação (autores, revisores e editores) será feita apenas de forma eletrônica pelo Sistema, sendo que o autor responsável pelo artigo será informado automaticamente por e-mail sobre qualquer mudança de status do mesmo.
- Fotografias, desenhos e gravuras devem ser inseridos no texto e quando solicitados pela equipe de editoração também devem ser enviados, em separado, em arquivo com extensão JPG, em alta qualidade (mínimo 300dpi), zipado, inserido em “Figure or Image” (Step 6).
- É de exclusiva responsabilidade de quem submete o artigo certificar-se de que cada um dos autores tenha conhecimento e concorde com a inclusão de seu nome no texto submetido.
- O ABMVZ comunicará a cada um dos inscritos, por meio de correspondência eletrônica, a participação no artigo. Caso um dos produtores do texto não concorde em participar como autor, o artigo será considerado como desistência de um dos autores e sua tramitação encerrada.

#### Comitê de Ética

É indispensável anexar cópia, em arquivo PDF, do Certificado de Aprovação do Projeto da pesquisa que originou o artigo, expedido pelo CEUA (Comitê de Ética no Uso de Animais) de sua Instituição, em atendimento à Lei 11794/2008. O documento deve ser anexado em “Ethics Committee” (Step 6). Esclarecemos que o número do Certificado de Aprovação do Projeto deve ser mencionado no campo Material e Métodos.

#### Tipos de artigos aceitos para publicação:

### ▪ **Artigo científico**

É o relato completo de um trabalho experimental. Baseia-se na premissa de que os resultados são posteriores ao planejamento da pesquisa.

Seções do texto: Título (português e inglês), Autores e Afiliação (somente na “Title Page” – Step 6), Resumo, Abstract, Introdução, Material e Métodos, Resultados, Discussão (ou Resultados e Discussão), Conclusões, Agradecimentos (quando houver) e Referências.

O número de páginas não deve exceder a 15, incluindo tabelas, figuras e Referências.

O número de Referências não deve exceder a 30.

### ▪ **Relato de caso**

Contempla principalmente as áreas médicas em que o resultado é anterior ao interesse de sua divulgação ou a ocorrência dos resultados não é planejada.

Seções do texto: Título (português e inglês), Autores e Afiliação (somente na “Title Page” - Step 6), Resumo, Abstract, Introdução, Casuística, Discussão e Conclusões (quando pertinentes), Agradecimentos (quando houver) e Referências.

O número de páginas não deve exceder a dez, incluindo tabelas e figuras.

O número de Referências não deve exceder a 12.

### ▪ **Comunicação**

É o relato sucinto de resultados parciais de um trabalho experimental digno de publicação, embora insuficiente ou inconsistente para constituir um artigo científico.

Seções do texto: Título (português e inglês), Autores e Afiliação (somente na “Title Page” - Step 6). Deve ser compacto, sem distinção das seções do texto especificadas para “Artigo científico”, embora seguindo àquela ordem. Quando a Comunicação for redigida em português deve conter um “Abstract” e quando redigida em inglês deve conter um “Resumo”.

O número de páginas não deve exceder a oito, incluindo tabelas e figuras.

O número de Referências não deve exceder a 12.

## **Preparação dos textos para publicação**

Os artigos devem ser redigidos em português ou inglês na forma impessoal.

### **Formatação do texto**

▪ O texto **NÃO** deve conter subitens em nenhuma das seções do artigo, deve ser apresentado em arquivo Microsoft Word e anexado como “Main Document” (Step 6), no formato A4, com margem de 3cm (superior, inferior, direita e esquerda), na fonte Times New Roman, no tamanho 12 e no espaçamento de entrelinhas 1,5, em todas as páginas e seções do artigo (do título às referências), **com linhas numeradas**.

▪ Não usar rodapé. Referências a empresas e produtos, por exemplo, devem vir, obrigatoriamente, entre parêntesis no corpo do texto na seguinte ordem: nome do produto, substância, empresa e país.

### **Seções de um artigo**

▪ **Título.** Em português e em inglês. Deve contemplar a essência do artigo e não ultrapassar 50 palavras.

▪ **Autores e Afiliação.** Os nomes dos autores são colocados abaixo do título, com identificação da instituição a qual pertencem. O autor e o seu e-mail para correspondência devem ser indicados com asterisco somente no “Title Page” (Step 6), em arquivo Word.

▪ **Resumo e Abstract.** Deve ser o mesmo apresentado no cadastro contendo até 200 palavras em um só parágrafo. Não repetir o título e não acrescentar revisão de literatura. Incluir os principais resultados numéricos, citando-os sem explicá-los, quando for o caso. Cada frase deve conter uma informação completa.

▪ **Palavras-chave e Keywords.** No máximo cinco e no mínimo duas\*.

\* na submissão usar somente o *Keyword* (Step 2) e no corpo do artigo constar tanto *keyword* (inglês) quanto palavra-chave (português), independente do idioma em que o artigo for submetido.

- **Introdução.** Explanação concisa na qual os problemas serão estabelecidos, bem como a pertinência, a relevância e os objetivos do trabalho. Deve conter poucas referências, o suficiente para balizá-la.
- **Material e Métodos.** Citar o desenho experimental, o material envolvido, a descrição dos métodos usados ou referenciar corretamente os métodos já publicados. Nos trabalhos que envolvam animais e/ou organismos geneticamente modificados **deverão constar obrigatoriamente o número do Certificado de Aprovação do CEUA.** (verificar o Item Comitê de Ética).
- **Resultados.** Apresentar clara e objetivamente os resultados encontrados.

✓ **Tabela.** Conjunto de dados alfanuméricos ordenados em linhas e colunas. Usar linhas horizontais na separação dos cabeçalhos e no final da tabela. O título da tabela recebe inicialmente a palavra Tabela, seguida pelo número de ordem em algarismo arábico e ponto (ex.: Tabela 1.). No texto, a tabela deve ser referida como Tab seguida de ponto e do número de ordem (ex.: Tab. 1), mesmo quando referir-se a várias tabelas (ex.: Tab. 1, 2 e 3). Pode ser apresentada em espaçamento simples e fonte de tamanho menor que 12 (o menor tamanho aceito é oito). A legenda da Tabela deve conter apenas o indispensável para o seu entendimento. As tabelas devem ser obrigatoriamente inseridas no corpo do texto de preferência após a sua primeira citação.

✓ **Figura.** Compreende qualquer ilustração que apresente linhas e pontos: desenho, fotografia, gráfico, fluxograma, esquema etc. A legenda recebe inicialmente a palavra Figura, seguida do número de ordem em algarismo arábico e ponto (ex.: Figura 1.) e é citada no texto como Fig seguida de ponto e do número de ordem (ex.: Fig.1), mesmo se citar mais de uma figura (ex.: Fig. 1, 2 e 3). Além de inseridas no corpo do texto, fotografias e desenhos devem também ser enviados no formato JPG com alta qualidade, em um arquivo zipado, anexado no campo próprio de submissão, na tela de registro do artigo. As figuras devem ser obrigatoriamente inseridas no corpo do texto de preferência após a sua primeira citação.

#### **Nota:**

- ✓ Toda tabela e/ou figura que já tenha sido publicada deve conter, abaixo da legenda, informação sobre a fonte (autor, autorização de uso, data) e a correspondente referência deve figurar nas Referências.
- **Discussão.** Discutir somente os resultados obtidos no trabalho. (Obs.: As seções Resultados e Discussão poderão ser apresentadas em conjunto a juízo do autor, sem prejudicar qualquer uma das partes).
- **Conclusões.** As conclusões devem apoiar-se nos resultados da pesquisa executada e serem apresentadas de forma objetiva, **SEM** revisão de literatura, discussão, repetição de resultados e especulações.
- **Agradecimentos.** Não obrigatório. Devem ser concisamente expressados.
- **Referências.** As referências devem ser relacionadas em ordem alfabética, dando-se preferência a artigos publicados em revistas nacionais e internacionais, indexadas. Livros e teses devem ser referenciados o mínimo possível, portanto, somente quando indispensáveis. São adotadas as normas gerais da ABNT, **adaptadas** para o ABMVZ, conforme exemplos:

#### **Como referenciar:**

##### **1. Citações no texto**

- A indicação da fonte entre parênteses sucede à citação para evitar interrupção na sequência do texto, conforme exemplos:
  - ✓ autoria única: (Silva, 1971) ou Silva (1971); (Anuário..., 1987/88) ou Anuário... (1987/88);
  - ✓ dois autores: (Lopes e Moreno, 1974) ou Lopes e Moreno (1974);

- ✓ mais de dois autores: (Ferguson *et al.*, 1979) ou Ferguson *et al.* (1979);
- ✓ mais de um artigo citado: Dunne (1967); Silva (1971); Ferguson *et al.* (1979) ou (Dunne, 1967; Silva, 1971; Ferguson *et al.*, 1979), sempre em ordem cronológica ascendente e alfabética de autores para artigos do mesmo ano.

▪ *Citação de citação.* Todo esforço deve ser empreendido para se consultar o documento original. Em situações excepcionais pode-se reproduzir a informação já citada por outros autores. No texto, citar o sobrenome do autor do documento não consultado com o ano de publicação, seguido da expressão **citado por** e o sobrenome do autor e ano do documento consultado. Nas Referências deve-se incluir apenas a fonte consultada.

▪ *Comunicação pessoal.* Não faz parte das Referências. Na citação coloca-se o sobrenome do autor, a data da comunicação, nome da Instituição à qual o autor é vinculado.

## 2. Periódicos (até quatro autores citar todos. Acima de quatro autores citar três autores *et al.*):

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL. v.48, p.351, 1987-88.

FERGUSON, J.A.; REEVES, W.C.; HARDY, J.L. Studies on immunity to alphaviruses in foals. *Am. J. Vet. Res.*, v.40, p.5-10, 1979.

HOLENWEGER, J.A.; TAGLE, R.; WASERMAN, A. et al. Anestesia general del canino. *Not. Med. Vet.*, n.1, p.13-20, 1984.

## 3. Publicação avulsa (até quatro autores citar todos. Acima de quatro autores citar três autores *et al.*):

DUNNE, H.W. (Ed). Enfermedades del cerdo. México: UTEHA, 1967. 981p.

LOPES, C.A.M.; MORENO, G. Aspectos bacteriológicos de ostras, mariscos e mexilhões. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 14., 1974, São Paulo. *Anais...* São Paulo: [s.n.] 1974. p.97. (Resumo).

MORRIL, C.C. Infecciones por clostridios. In: DUNNE, H.W. (Ed). Enfermedades del cerdo. México: UTEHA, 1967. p.400-415.

NUTRIENT requirements of swine. 6a ed. Washington: National Academy of Sciences, 1968. 69p.

SOUZA, C.F.A. *Produtividade, qualidade e rendimentos de carcaça e de carne em bovinos de corte.* 1999. 44f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

## 4. Documentos eletrônicos (até quatro autores citar todos. Acima de quatro autores citar três autores *et al.*):

QUALITY food from animals for a global market. Washington: Association of American Veterinary Medical College, 1995. Disponível em: <<http://www.org/critical6.htm>>. Acessado em: 27 abr. 2000.

JONHNSON, T. Indigenous people are now more combative, organized. *Miami Herald*, 1994. Disponível em: <<http://www.summit.fiu.edu/MiamiHerld-Summit-RelatedArticles/>>. Acessado em: 5 dez. 1994.

## Taxas de submissão e de publicação:

### SOMENTE PARA ARTIGOS NACIONAIS

▪ **Taxa de submissão:** A taxa de submissão de R\$60,00 deverá ser paga por meio de boleto bancário emitido pelo sistema eletrônico do Conveniar <http://conveniar.fepmvz.com.br/eventos/#servicos> (necessário preencher cadastro). Somente artigos com taxa paga de submissão serão avaliados.

Caso a taxa não seja quitada em até 30 dias será considerado como desistência do autor.

▪ **Taxa de publicação:** A taxa de publicação de R\$150,00 por página, por ocasião da prova final do artigo. A taxa de publicação deverá ser paga por meio de depósito bancário, cujos dados serão fornecidos na aprovação do artigo.

**OBS.: Quando os dados para a nota fiscal forem diferentes dos dados do autor de contato deve ser enviado um e-mail para [abmvz.artigo@abmvz.org.br](mailto:abmvz.artigo@abmvz.org.br) comunicando tal necessidade. SOMENTE PARA ARTIGOS INTERNACIONAIS**

▪ **Submission and Publication fee.** The publication fee is of US\$100,00 (one hundred dollars) per page, and US\$50,00 (fifty dollars) for manuscript submission and will be billed to the corresponding author at the final proof of the article. The publication fee must be paid through a bank slip issued by the electronic article submission system. When requesting the bank slip the author will inform the data to be intle invoice issuance.

**Recursos e diligências:**

- No caso de o autor encaminhar resposta às diligências solicitadas pelo ABMVZ ou documento de recurso o mesmo deverá ser anexado em arquivo Word, no item “Justification” (Step 6), e também enviado por e-mail, aos cuidados do Comitê Editorial, para [abmvz.artigo@abmvz.org.br](mailto:abmvz.artigo@abmvz.org.br).
- No caso de artigo não aceito, se o autor julgar pertinente encaminhar recurso o mesmo deve ser feito pelo e-mail [abmvz.artigo@abmvz.org.br](mailto:abmvz.artigo@abmvz.org.br).

## ANEXO C- Capítulo 3

### **NORMAS PARA ENVIOS DOS CAPÍTULOS DO LIVRO EMERGÊNCIAS EM MEDICINA FELINA**

**Raquel Calixto**

**(Editora MEDVEP)**

- Todos capítulos deverão ter o nome, e-mail e telefone de todos autores.
- Os originais destinados à MEDVEP deverão ser redigidos de acordo com o Estilo Vancouver.
- Os originais deverão ser redigidos em Word, na ortografia oficial e digitados na fonte Arial tamanho 12 em folhas de papel tamanho A4, com espaço duplo e margem de 2cm de cada um dos lados, tinta preta, páginas numeradas no canto superior direito.
- Cada Capítulo deverá ter no mínimo 20 e no máximo 30 páginas, em word nas configurações acima. Neste número de páginas já deve incluir, fotos, imagens, tabelas, gráficos e referências.
- As referências devem ser numeradas consecutivamente na ordem em que são primeiramente mencionadas no texto. Identificar as referências no texto, tabelas e legendas por números arábicos entre parênteses (exemplo 1).
- As ilustrações (gráficos, desenhos, etc.) devem ser construídas referencialmente em programa apropriado como Word, Excel, Corel ou outros, fornecidas em formato digital, numeradas consecutivamente em algarismos arábicos.
- As imagens deverão ser fornecidas em formato digital, deverão constar no capítulo e enviadas em separado no formato JPEG.
- As tabelas, quadros, gráficos e figuras devem ser numerados consecutivamente em algarismos arábicos.
- As legendas de tabelas e quadros devem ser colocadas na parte superior destes.
- As legendas de figuras e gráficos devem ser colocadas na parte inferior destes.
- Todas as tabelas, quadros, figuras e gráficos, sem exceção, devem ser citados no texto.
- O envio dos capítulos finais, ser enviados por e-mail para [rscalixto@terra.com.br](mailto:rscalixto@terra.com.br), com cópia para [edicao@medvep.com.br](mailto:edicao@medvep.com.br)

## ANEXO D



UNIVERSIDADE  
ESTADUAL DE LONDRINA

## COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS

OF. CIRC. CEUA Nº 106/2017

Londrina, 23 de Agosto de 2017.

Prezado (a) professor (a)

Certificamos que o adendo ao projeto intitulado: "**Estudo retrospectivo de urolitíase de cães atendidos no HV - UEL entre 2007 e 2016 .**" protocolo CEUA nº15532.2017.98 sob a responsabilidade de **Marcelo de Souza Zanutto**, que envolve a produção, manutenção e/ou utilização de animais pertencentes ao filo Chordata, subfilo Vertebrata (exceto o homem) para fins de pesquisa científica (ou ensino), encontra-se de acordo com os preceitos da Lei nº 11.794, de 8 de outubro de 2008, do Decreto nº 6.899, de 15 de julho de 2009, e com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle da Experimentação Animal (CONCEA), foi **aprovado** pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Estadual de Londrina (CEUA/UEL), em reunião realizada em **22/08/2017**.

O objetivo é descrever as características clínicas dos pacientes (raça, idade, localização dos cálculos, presença de infecção do trato urinário, presença de recidivas) com urolitíase de cães atendidos no Hospital Veterinário da Universidade Estadual de Londrina, no período de janeiro de 2007 a dezembro de 2016, bem como estabelecer a composição mineral destes urólitos.

Vigência do Projeto	22/08/2017 a 22/08/2018
Espécie/linhagem	Cão
Nº de animais	....
Peso/Idade	.... / ....
Sexo	...
Origem	Hospital Veterinário - Análise de prontuários.
Amostras a serem coletadas	....

Cumpre orientar que caso pretendam-se quaisquer alterações no protocolo experimental aprovado, deve-se submeter o novo protocolo à apreciação da CEUA/UEL anteriormente à execução das modificações.

Coloco-me à disposição para quaisquer esclarecimentos que se fizerem necessária. Sem mais para o momento, subscrevo, cordialmente.

  
Prof. Dra. Glaura Scantamburlo Alves Fernandes  
Coordenadora da CEUA/UEL

Ilmo.(a) Sr.(a)

**Prof. (a) Dr (a). Marcelo de Souza Zanutto**Responsável pelo projeto  
Departamento DCVC/C para o Hospital Veterinário do CCA  
C/C para a Chefia do Depto. do DCV  
C/C para a Direção de Centro do CCA