UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
DEPARTAMENTO DE CLÍNICA MÉDICA

ESTUDO RETROSPECTIVO E PROSPECTIVO
DA UROLITÍASE EM CÃES

São Paulo

2008

MÔNICA KANASHIRO OYAFUSO

Estudo retrospectivo e prospectivo da urolitíase em cães

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Clínica Veterinária da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Medicina Veterinária

Departamento:

Clínica Médica

Área de concentração:

Clínica Veterinária

Orientadora:

Profa. Dra. Márcia Mery Kogika

São Paulo

2008

Autorizo a reprodução parcial ou total desta obra, para fins acadêmicos, desde que citada a fonte.

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO-NA-PUBLICAÇÃO

(Biblioteca Virginie Buff D'Ápice da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo)

T.2002
FMVZ

Oyafuso, Mônica Kanashiro

Estudo retrospectivo e prospectivo da urolitíase em cães / Mônica Kanashiro Oyafuso. – São Paulo: M. K. Oyafuso, 2008.
146 f. : il.

Dissertação (mestrado) - Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Departamento de Clínica Médica, 2008.

Programa de Pós-Graduação: Clínica Veterinária.
Área de concentração: Clínica Veterinária.

Orientador: Profa. Dra. Márcia Mery Kogika.

1. Análise quantitativa. 2. Cães. 3. Cálculo urinário animal.
4. Análise de urólitos. I. Título.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia

Comissão Bioética

CERTIFICADO

Certificamos que o Projeto intitulado "Estudo retrospectivo e prospectivo da urolitíase em cães", protocolo nº 809/2005, utilizando cães atendidos na rotina do Hospital Veterinário/FMVZ-USP, sob a responsabilidade da Profa. Dra. Márcia Mery Kogika, está de acordo com os princípios éticos de experimentação animal da Comissão de Bioética da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo e foi aprovado "ad referendum".

(We certify that the Research "Retrospective and prospective study of urolithiasis in dogs", protocol number 809/2005, under the responsibility of Profa. Dra. Márcia Mery Kogika, agree with Ethical Principles in Animal Research adopted by Bioethic Commission of the Faculty of Veterinary Medicine and Zootechny of University of São Paulo and was approved "ad referendum", meeting).

São Paulo, 21 de dezembro de 2005

Profª Drª Júlia Maria Matera
Presidente da Comissão de Bioética
FMVZ/USP

FOLHA DE AVALIAÇÃO

Nome: OYAFUSO, Mônica Kanashiro

Título: Estudo retrospectivo e prospectivo da urolitíase em cães

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Clínica Veterinária da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Medicina Veterinária

Data: ____/____/____

Banca Examinadora

Prof. Dr.	_____	Instituição	_____
-----------	-------	-------------	-------

Assinatura	_____	Julgamento	_____
------------	-------	------------	-------

Prof. Dr.	_____	Instituição	_____
-----------	-------	-------------	-------

Assinatura	_____	Julgamento	_____
------------	-------	------------	-------

Prof. Dr.	_____	Instituição	_____
-----------	-------	-------------	-------

Assinatura	_____	Julgamento	_____
------------	-------	------------	-------

DEDICATÓRIA

A **Deus**, por mais esta etapa vencida e por me mostrar que eu era capaz.
Aos meus **Pais**, que mesmo distante fisicamente são minha fonte de força e coragem, para
continuar caminhando, mesmo quando minha vontade era de desistir.
Ao meu namorado, **Márcio**, por acreditar em mim mais que eu mesma.

AGRADECIMENTOS

À Profa. Dra. Márcia Mery Kogika, minha orientadora, que soube não só orientar minha dissertação, mas também uma grande amiga, que vibra com as conquistas mas também nos coloca com os pés no chão quando nos perdemos.

À Profa. Dra. Mitika Hagiwara, por me acolher como uma filha, com conversas, conselhos que lembrarei sempre.

Aos grandes amigos que fiz aqui, em especial às minhas amigas Carol, Chris, Kelly, Mari, Aline, Leila, Ângela e Taís. Sinto saudades das horas que passamos juntas na nossa “salinha”!

À FAPESP (Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo), pelo concessão de bolsa de mestrado (processo número 05/57483-7), tão importante para concretização deste sonho.

À Propet, representante Hill's em São Paulo, pelo envio dos cálculos para análise no Minnesota Urolith Center nos Estados Unidos da América

Ao Dr. Carl Osborne e toda sua equipe do Minnesota Urolith Center, pela análise dos urólitos enviados.

À todos os professores do Departamento de Clínica Médica da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, pela contriubuição na minha formação profissional.

À todos os médicos veterinários, residentes e funcionários do departamento de Clínica Médica da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia/ Hospital Veterinário da Universidade de São Paulo, pela colaboração diária e companhia. Em especial à médica veterinária Vera Assunta Batistini Fortunato Wirthl, pela imensa ajuda em selecionar os pacientes com urolitíase; Khadine Kanayama (minha prima querida), Denise Maria Nunes Simões, Paula Rummy Monteiro e Bruna Maria Pereira Coelho pela colaboração diária e amizade. Aprendi muito com todas vocês.

Às funcionárias do Serviço de Laboratório Clínico do Departamento de Clínica Médica da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo: Maria Luíza Franchini, Maria Helena da Silva Pelissari, Edna Santana dos Santos, Marli Elisabete Ferreira de Castro, Creide Donizete Costa e Cláudia Stricagnolo pela colaboração nos exames laboratoriais. Às médicas veterinária Samantha Ive Myashiro e Clara Satsuki Mori, pela paciência e amizade.

À todos os funcionários da recepção e direção do HOVET, por sempre atenderem prontamente minhas solicitações de prontuários, especialmente ao Emerson Alessandro de Oliveira e Edivaldo José Tagino.

À todos os veterinários do setor de Clínica Cirúrgica de Pequenos Animais do HOVET FMVZ/USP, por me encaminhar os urólitos obtidos durante as cirurgias.

Aos funcionários da Biblioteca pela atenção durante a pesquisa, busca de material bibliográfico, especialmente à Elza Faquim e Maria Fátima dos Santos, pelas correções e sugestões realizadas neste trabalho.

À todos os proprietários e seus cães, que colaboraram com este estudo.

Aos membros da Banca Examinadora, que gentilmente aceitaram nosso convite (meu e da professora Márcia) para avaliar este trabalho.

AGRADECIMENTOS ESPECIAIS

Ao Professor Ronaldo Casimiro da Costa, da Universidade Federal do Paraná (UFPR), futuramente da Ohio State: obrigada pela paciência, compreensão e palavras de incentivo em momentos difíceis deste trabalho. Sentirei falta, não só como colega de trabalho, mas um grande amigo.

Ao professor Olicies da Cunha, da Universidade Federal do Paraná, pela compreensão, principalmente nesses últimos meses de finalização deste trabalho, companheirismo e amizade.

À Professora Marise Fonseca dos Santos, da UFPR, por sua disponibilidade constante em ajudar a desvendar os caminhos da informática.

Aos meus tios Keiko e Shigueo, que me acolheram e me apoiaram no início desta jornada: minha admiração só aumenta por vocês. Tia Yoriko e tio Tomomassa, pelos conselhos e pela torcida.

Aos meus avós Kamá e Shigueru Oyafuso; Shigue e Kosei Kanashiro: apesar de toda simplicidade que viveram a vida são minha inspiração e exemplo de sabedoria (*in memoriam*).

Às minhas irmãs: Márcia, Luciana e Simone, pelo companheirismo, carinho e compreensão pelas horas que não pudemos ficar juntas.

Ao meu afilhado Victor Kenzo: desculpe a ausência e todos os momentos que não te dei a atenção que você merecia.

À minha irmã de coração Agnes Yuka Onishi: não tenho palavras para descrever o que você representa para mim.

Ao Samuel Buglioni, pela criação da arte final deste trabalho.

Aos meus pais Ciguesi e Iracema: meu porto seguro, minha fonte de energia. Amo vocês.

Ao meu amor, Márcio Hamamura: obrigada por estar sempre ao meu lado, pelo conforto, carinho. Sem você, tudo teria sido mais difícil.

À Deus.... obrigada por colocar pessoas tão maravilhosas em meu caminho, amigos e mestres, pessoas que foram importantes para realização deste trabalho.

RESUMO

OYAFUSO, M. K. **Estudo retrospectivo e prospectivo da urolitíase em cães** [Retrospective and prospective study of urolithiasis in dogs]. 2008. 146 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

A urolitíase ocorre com relativa frequência dentre as afecções que acometem o trato urinário inferior de cães e gatos. Urólitos são agregados de material cristalino e matriz que se forma em um ou mais locais no trato urinário quando a urina torna-se supersaturada com substâncias cristalogênicas. A constituição dos urólitos pode ser decorrente de deposição de um único tipo mineral ou de minerais diferentes que se depositam em camadas (laminações) ou simplesmente agregam-se à pedra. Dependendo do tipo mineral e sua distribuição no urólito, este pode ser classificado em simples (apenas uma camada com predomínio - >70% - de um único tipo mineral), misto (também apenas uma camada identificável, porém sem predomínio de um único mineral) ou composto (presença de mais de uma camada de composição mineral diferente). Atualmente existem dois métodos de análise da composição mineral de cálculo: análise qualitativa e quantitativa, porém apenas a quantitativa permite a determinação do percentual das diferentes composições minerais, além de ser um método mais sensível e específico. Este estudo teve como objetivo analisar os casos de urolitíase canina que tiveram seus cálculos analisados quantitativamente, atendidos no Hospital Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo (FMVZ-USP). Foram analisados 161 urólitos provenientes de 156 cães (5 animais apresentaram recidiva), durante o período de fevereiro de 1999 a janeiro de 2007. Todas as análises foram realizadas no Minnesota Urolith Center, baseada nos métodos de microscopia de luz polarizada, espectroscopia infravermelha e espectroscopia por raios-X com dispersão de energia. Apenas 30,2% (106) dos urólitos eram simples, 1,9% (3) mistos e 67,9% (47) eram compostos. Apesar desse predomínio de urólitos compostos, a avaliação individual desses revelou que 64 de 106 urólitos compostos continham em todas as suas camadas, predomínio (>70%) de um mesmo tipo mineral: 26 continham estruvita, 35 oxalato de cálcio (mono ou dihidratado) e três de urato (urato ácido de sódio e urato ácido de amônio). Tais urólitos, apesar de

classificados como compostos poderiam ser manejados como urólitos simples. Por outro lado, 30 urólitos compostos tinham a região interna minerais passíveis de dissolução, mas que seria impedida por uma camada mineral externa não passível de dissolução. O inverso ocorreu em 3 amostras (apenas a camada mais externa seria passível de dissolução) e outras duas amostras apresentaram deposição sequencial de minerais passíveis de dissolução, porém, que exigiriam protocolos distintos. Assim, o conhecimento da composição de todas as camadas (núcleo, pedra, parede e superfície) que compõe o urólito é essencial para o entendimento da formação do cálculo e conseqüentemente para a indicação do tratamento adequado, assim como para a prevenção de recidivas.

Palavras-chave: Análise quantitativa. Cães. Cálculo urinário animal. Análise de urólitos.

ABSTRACT

OYAFUSO, M. K. **Retrospective and prospective study of urolithiasis in dogs**. [Estudo retrospectivo e prospectivo da urolitíase em cães]. 2008. 146 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

Urolithiasis is a relatively common urinary tract disorder of dogs and cats. Whenever urine becomes oversaturate with cristallogenic substances, uroliths may be formed from crystalline material and protein matrix. Uroliths may be composed from only one kind or from different types of minerals, which can be deposited in layers or aggregate forming a stone. They can be classified according to their mineral type and distribution in: simple (only one layer and more than 70% of a single mineral), mixed (one identifiable layer, without predominance of a mineral type) or coumpound (more than one layer of different mineral types). Currently, there are two methods of urolith analyses: quantitative and qualitative analysis. However, only quantitative analysis allows determination of the mineral composition with accuracy, and it is a more sensitive and specific test. One hundred and sixty one canine uroliths were obtained from the Hospital of the School of Veterinary Medicine and Zootechny of University of São Paulo (FMVZ-USP) and were submitted to Minnesota Uroliths Center for quantitative analysis from February 1999 to January 2007. All uroliths were analyzed using polarizing light microscopy, infrared spectroscopy and energy dispersive X-ray spectroscopy. One hundred and six (30,2%) were simple uroliths, 3 (1,9%) mixed, and 47 (67,9%) were compound. Despite the predominance of compound uroliths, individual urolithevaluation revealed that 64 of 106 compound uroliths had a predominant mineral type (>70%) in all layers: 26 were struvite, 35 calcium oxalate (mono or dihydrate) and 3 were urate (sodium acid urate and ammonium acid urate). These uroliths, despite being classified as compound uroliths, could be assumed as simple uroliths. However, 30 compound uroliths had dissoluble inner layers, but the outer layer would prevent them from being dissovable. Three samples had the opposite (outer layer could be dissolved, but inner layer could not) and 2 other samples had required two different protocols for medical dissolution. Knowledge the

composition of all layers (nidus, stone, shell and surface crystals) is essential to understand the urolith etiology and a key factor to successful therapy and prevent recurrence.

Key-words: Quantitative analysis. Dogs. Animal urinary calculi. Urolith analysis.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 - Exames radiográficos e urólitos. A: Urografia excretora de um cão com urólitos radiopacos em vesícula urinária; B: urólito removido através de sonda uretral; C: urólitos vesicais radiopacos evidenciados em radiografia simples; D: urólitos compostos: núcleo 75% estruvita, 25% carbonato, pedra: 65% estruvita, 35% carbonato e parede 20% estruvita, 80% carbonato; E: urólito radiopaco evidenciado em radiografia simples; F: urólito composto: núcleo 85% estruvita, 5% carbonato, 10% urato ácido de amônio, pedra: 90% estruvita, 10% carbonato, parede: 10% carbonato, 90% oxalato de cálcio monohidratado..... 59
- Figura 2 - Urólitos simples e compostos e suas composições minerais. A: Urólito composto (pedra: 100% oxalato de cálcio monohidratado, parede: 100% oxalato de cálcio dihidratado. B: Urólito composto (pedra: 100% oxalato de cálcio monohidratado, parede: 90% oxalato de cálcio monohidratado e 10% oxalato de cálcio dihidratado). C: urólito composto (pedra: 90% oxalato de cálcio monohidratado e 10% oxalato de cálcio dihidratado, parede: 5% oxalato de cálcio dihidratado e 95% oxalato de cálcio monohidratado). D: Urólito simples de estruvita (100%). E: Urólito composto (pedra: 100% oxalato de cálcio monohidratado, parede 65% oxalato de cálcio monohidratado e 35% oxalato de cálcio dihidratado). F: urólito composto (pedra: 95% estruvita, 5% carbonato, parede: 5% estruvita, 95% carbonato)..... 60

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 -	Dados em relação a raça, intervalo de recidiva, dietas e doença concomitante dos cães com urolitíase que apresentaram recidiva do quadro e em que foram realizadas a análise quantitativa dos cálculos – São Paulo – 2008.....	65
Quadro 2 -	Dados em relação à composição mineral das camadas dos urólitos obtidos de cães que apresentaram recidiva do quadro e em que foram realizadas a análise quantitativa dos cálculos – São Paulo – 2008.....	66

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Frequência de cães com urolitíase, distribuídos de acordo com o sexo e <i>status</i> reprodutivo – São Paulo - 2008.....	52
Tabela 2 –	Distribuição dos urólitos obtidos de cães segundo o sexo e o tipo mineral - São Paulo - 2008	53
Tabela 3	Distribuição de 46 urólitos simples segundo a idade média dos cães avaliados – São Paulo – 2008.....	53
Tabela 4 -	Distribuição dos cães com urolitíase segundo a definição racial ou não - São Paulo – 2008.....	54
Tabela 5 -	Distribuição dos tipos de urólitos obtidos de cães segundo as raças mais frequentemente observadas - São Paulo – 2008.....	55
Tabela 6 -	Frequência segundo o sexo e a localização no trato urinário dos 156 urólitos obtidos de cães - São Paulo – 2008.....	56
Tabela 7 -	Localização de urólitos diagnosticados por exame de imagem, mas não analisados nem removidos - São Paulo – 2008.....	56
Tabela 8 -	Frequência das manifestações clínicas relatadas pelos proprietários durante a anamnese dos cães com urolitíase - São Paulo – 2008.....	57
Tabela 9 -	Procedimentos referentes aos exames de imagem realizados nos cães com urolitíase para fins de diagnóstico - São Paulo – 2008..	58
Tabela 10 -	Frequência de exames de urina e período no qual foram realizados dos cães com urolitíase – São Paulo – 2008.....	61
Tabela 11 -	Distribuição dos exames de urocultura e período no qual foram realizados – São Paulo – 2008.....	61
Tabela 12 -	Distribuição dos procedimentos para a obtenção dos 156 urólitos de cães que foram encaminhados para a análise quantitativa do cálculo – São Paulo – 2008.....	64
Tabela 13 -	Dados relacionados ao acompanhamento (consultas retorno) dos cães com urolitíase – São Paulo – 2008.....	67
Tabela 14 -	Classificação dos 156 urólitos caninos segundo o tipo – São Paulo – 2008.....	68

Tabela 15 -	Classificação quanto à composição mineral de 47 urólitos simples de cães que foram submetidos à análise quantitativa – São Paulo – 2008.....	68
Tabela 16 -	Classificação quanto à composição mineral de 3 urólitos mistos de cães que foram submetidos à análise quantitativa – São Paulo – 2008.....	69
Tabela 17 –	Composição mineral referente a cada camada dos 106 urólitos compostos obtidos de cães – São Paulo – 2008.....	70
Tabela 18 –	Dados referentes aos urólitos compostos que apresentaram predomínio de um mesmo tipo mineral (>70%) em todas as suas camadas – São Paulo – 2008.....	72
Tabela 19-	Dados referentes aos urólitos compostos que apresentaram camadas mais externas de tipos minerais não passíveis de dissolução – São Paulo – 2008.....	73
Tabela 20 –	Dados referentes aos urólitos compostos que apresentaram apenas camadas mais externas de tipos minerais passíveis de dissolução – São Paulo – 2008.....	74
Tabela 21 -	Dados referentes aos urólitos compostos de tipos minerais passíveis de dissolução, porém com características distintas – São Paulo – 2008.....	74

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 -	Resultados observados na urocultura realizada em 90 cães com urolitíase e distribuídos de acordo com o uso de antimicrobiano ou não – São Paulo – 2008.....	62
Gráfico 2 -	Identificação das bactérias isoladas nas 51 uroculturas de cães com urolitíase – São Paulo – 2008.....	63
Gráfico 3 -	Distribuição da composição mineral dos urólitos compostos de cães, segundo as camadas que compõem o cálculo – São Paulo – 2008.....	71

LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE A -	Dados referentes à definição racial, sexo, <i>status</i> reprodutivo, idade, manifestação clínica, retorno <i>versus</i> alta, tempo de acompanhamento médico após a retirada dos urólitos e recidiva dos cães com urolitíase – São Paulo – 2008.....	98
APÊNDICE B -	Dados referentes à localização dos urólitos analisados, métodos utilizados no diagnóstico e na obtenção – São Paulo – 2008.....	111
APÊNDICE C -	Dados referentes aos exames de urina realizados dos pacientes com urolitíase – São Paulo – 2008.....	120
APÊNDICE D -	Dados referentes à urocultura dos pacientes com urolitíase – São Paulo – 2008.....	130
APÊNDICE E -	Composição mineral dos urólitos simples.....	136
APÊNDICE F -	Composição mineral dos urólitos mistos.....	138
APÊNDICE G -	Composição mineral urólitos compostos.....	139

LISTA DE ABREVIATURAS

FMVZ	Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia
USP	Universidade de São Paulo
SRD	Sem raça definida
ITU	Infecção do trato urinário
HOVET	Hospital veterinário

LISTA DE SÍMBOLOS

□ maior

% porcentagem

= igual

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO E REVISÃO DE LITERATURA.....	23
1.1	ESTRUVITA.....	33
1.2	FOSFATO DE CÁLCIO (OU CÁLCIO APATITA) E CARBONATO APATITA.....	36
1.3	OXALATO DE CÁLCIO.....	37
1.4	URATO.....	40
1.5	SÍLICA.....	42
1.6	CISTINA.....	44
2	JUSTIFICATIVA.....	46
3	OBJETIVOS.....	47
4	MATERIAL E MÉTODOS.....	48
4.1	ANIMAIS.....	48
4.2	MÉTODOS.....	48
4.2.1	Obtenção dos urólitos.....	48
4.2.2	Exame de urina.....	49
4.2.3	Urocultura e antibiograma.....	49
4.2.4	Avaliação quantitativa dos urólitos.....	50
4.2.4.1	Classificação dos urólitos.....	50
4.2.5	Análise dos dados.....	51
5	RESULTADOS.....	52
5.1	FREQÜÊNCIA DA UROLITÍASE SEGUNDO O SEXO.....	52
5.2	DISTRIBUIÇÃO ETÁRIA DOS CÃES COM UROLITÍASE.....	53
5.3	FREQÜÊNCIA DA UROLITÍASE SEGUNDO A RAÇA.....	54
5.4	DISTRIBUIÇÃO SEGUNDO A LOCALIZAÇÃO DOS URÓLITOS.....	55
5.5	MANIFESTAÇÕES CLÍNICAS.....	57
5.6	DIAGNÓSTICO DE UROLITÍASE.....	58
5.7	EXAMES DE URINA E UROCULTURA.....	61
5.8	MÉTODO DE OBTENÇÃO DO URÓLITO.....	63
5.9	FREQÜÊNCIA DE RECIDIVAS.....	64
5.10	FREQÜÊNCIA SEGUNDO O ACOMPANHAMENTO MÉDICO.....	67

5.11	DISTRIBUIÇÃO SEGUNDO A COMPOSIÇÃO MINERAL E CLASSIFICAÇÃO.....	67
6	DISCUSSÃO.....	75
6.1	FREQÜÊNCIA DA UROLITÍASE SEGUNDO O SEXO.....	75
6.2	DISTRIBUIÇÃO ETÁRIA DOS CÃES COM UROLITÍASE.....	76
6.3	FREQÜÊNCIA DA UROLITÍASE SEGUNDO A RAÇA.....	78
6.4	DISTRIBUIÇÃO SEGUNDO A LOCALIZAÇÃO DOS URÓLITOS.....	79
6.5	MANIFESTAÇÕES CLÍNICAS.....	80
6.6	DIAGNÓSTICO DE UROLITÍASE.....	81
6.7	EXAMES DE URINA E UROCULTURA.....	82
6.8	MÉTODO DE OBTENÇÃO DO URÓLITO.....	82
6.9	FREQÜÊNCIA DE RECIDIVAS.....	83
6.10	FREQÜÊNCIA SEGUNDO O ACOMPANHAMENTO MÉDICO.....	85
6.11	DISTRIBUIÇÃO SEGUNDO A COMPOSIÇÃO MINERAL E CLASSIFICAÇÃO.....	85
7	CONCLUSÃO.....	90
	REFERÊNCIAS.....	91

1 INTRODUÇÃO E REVISÃO DE LITERATURA

O sistema urinário de animais terrestres tem habilidade de formar urina hiperosmolar (concentrada em solutos) sendo que uma de suas funções seria a eliminação de resíduos na forma líquida (SENIOR; FINLAYSON, 1986). Porém, em condições específicas, alguns resíduos, especialmente minerais, precipitam e formam cristais (OSBORNE; CLINTON, 1986; OSBORNE et al., 1989; OSBORNE et al., 1999c). Caso os cristais permaneçam retidos no sistema urinário, estes podem se combinar com matriz orgânica e/ou outros minerais, formando aglomerados que poderão atingir volume maiores e formar as pedras (OSBORNE; CLINTON, 1986; OSBORNE et al., 1999c). No passado, vários termos eram denominados para descrever os precipitados formados na urina e isto gerava confusões. Dependendo do tamanho e da consistência, esses precipitados têm sido descritos como cristais, “plugs”, areia, pedregulho, seixo, pedras, rochas, urólitos e/ou cálculos (OSBORNE et al., 1995). A terminologia mais aceita quando o precipitado é microscópico e anormal na urina é a cristalúria, enquanto as concreções macroscópicas são chamadas de urólitos (OSBORNE; CLINTON, 1986).

Urólitos são, então, agregados de material cristalino e matriz que se formam em um ou mais locais dentro do trato urinário quando a urina se torna supersaturada com substâncias cristalogênicas (ULRICH et al., 1996).

A urolitíase em cães é observada com relativa frequência e, muitas vezes, é recidivante. Há vários relatos na literatura relacionados a sua prevalência e padrão de distribuição, fornecendo dados que auxiliam a melhor compreensão dos mecanismos envolvidos na sua formação e consequentemente, seu tratamento e prevenção. (WHITE, 1966; FINCO; ROSIN; JOHNSON, 1970; FINCO, 1971; BROWN; PARKS; GREENE, 1977; LING et al., 1998a,b,c,d; WEICHSELBAUM et al., 1998; OSBORNE et al., 1999c; LING et al. 2003; SOSMAR; BULKOVA; RUZICKA, 2005).

Com a prevalência relatada próximo de 0,4% a 2,0% (FINCO, 1971; BOVEE; MCGUIRE, 1984), a urolitíase é a terceira doença mais frequente do trato urinário de cães (CAMARGO, 2004; LULICH et al., 2004; SOSNAR; BULKOVA; RUZICKA, 2005). Não deve ser entendida como uma doença isolada, mas sim como uma consequência de uma ou mais anormalidades subjacentes (OSBORNE et al., 1989).

Urolitíase é um termo que refere as causas e efeitos dos urólitos em qualquer segmento do trato urinário (OSBORNE; CLINTON, 1986; OSBORNE et al., 1999c). Os urólitos podem

lesar o uroepitélio, resultando em uma inflamação do trato urinário (hematúria, polaciúria, disúria, estrangúria), como também podem predispor o animal ao desenvolvimento de infecção do trato urinário (ITU); ainda, quando os urólitos ficarem alojados nos ureteres ou na uretra, poderá ocorrer obstrução e o fluxo urinário poderá ser comprometido (GRAUER, 2003a).

A urolitíase ocorre como resultado da interação de vários fatores tais como de origem familiar, congênita ou decorrente de processos patológicos adquiridos que, quando combinados, aumentam progressivamente o risco de precipitação de metabólitos excretados na urina para formação de pedras (OSBORNE; CLINTON, 1986; OSBORNE et al., 1989; OSBORNE et al., 1999c). Alguns fatores de risco são conhecidos outros não. Dentre os fatores de risco conhecidos são citados a raça, sexo, idade, anormalidades anatômicas ou funcionais do trato urinário, anormalidades metabólicas, infecções do trato urinário, dieta e pH urinário. Cada um desses fatores pode ter efeitos diferentes sobre diferentes tipos de urólitos. Além disso, cada fator (contribuinte ou protetor) pode ter um papel limitado ou significativo no desenvolvimento ou prevenção dos diferentes tipos de urólitos. O reconhecimento de fatores de risco é de suma importância, pois auxilia o diagnóstico precoce e permite o planejamento de modificações dietéticas que podem minimizar a formação de urólitos e recidivas (OSBORNE et al., 1999c). Portanto, a detecção do urólito é apenas o início do processo diagnóstico (LULICH et al., 2004).

A formação de urólitos está associada a duas fases complementares: a nucleação e a epitaxia. O passo inicial para a formação do urólito é a formação de um núcleo cristalino, também chamado de embrião. Esta é a fase chamada de nucleação, e depende da supersaturação da urina com cristalóides litogênicos. O grau de supersaturação da urina pode ser influenciado pela magnitude da excreção renal do cristalóide, pH urinário, e/ou promotores ou inibidores de cristalização na urina. Substâncias não cristalinas protéicas também podem iniciar a nucleação em algumas situações. Posteriormente, o crescimento do núcleo, chamado de epitaxia, depende de mais alguns fatores: a habilidade de permanecer no lúmen do sistema urinário, o grau e a duração da supersaturação da urina com cristalóides idênticos ou diferentes daquele do núcleo, e finalmente, as características físicas do cristal do núcleo (OSBORNE et al., 1989).

A maioria dos urólitos são compostos por um número limitado de componentes químicos, incluindo cálcio, fosfato, oxalato, urato, cistina, magnésio, amônia e carbonato (BOVEE; MCGUIRE, 1984).

Os minerais encontrados comumente nos urólitos geralmente são denominados de acordo com a composição química e um nome do mineral. Por exemplo, fosfato de amônia e magnésio hexahidratado é mais conhecida como estruvita, em homenagem a um diplomata russo e naturalista H.C.G. von Struve (1772-1851). Antes disso, porém, já foi chamada de guanita, pelo fato do mineral era encontrado em esterco (“guano”) de morcegos. Fosfato de hidrogênio e magnésio trihidratado é também chamado de *newberyite* em homenagem a James Cosmo Newbery (1843-1895); fosfato de cálcio hidrogenado dihidratado também chamada de *brushita* (George James Brush – 1831-1912); fosfato beta tricálcio ou *whitlockite* (Herbert P. Whitlock); oxalato de cálcio monohidratado ou *whewellite* (William Whewell – 1794-1866); oxalato de cálcio dihidratado ou *weddellite* (o mineral é observado no chão do oceano Weddell na Antártica); e fosfato de cálcio também chamado de apatita, palavra grega que significa “engano”, pois este mineral era frequentemente identificado como sendo outro mineral (OSBORNE; CLINTON, 1986).

Além do nome químico, os urólitos podem ser classificados de acordo com a localização (nefrólitos ou renólitos, ureterólitos, urocistólitos e uretrólitos). Existe uma grande variedade quando em relação ao contorno que os urólitos podem apresentar: liso, facetado, piramidal, laminado, em forma de amora, chifre de veado ou galho de árvore, *jackstone*, *plugs*, e outros (OSBORNE; CLINTON, 1986).

Os urólitos podem ser compostos por um ou mais tipos de minerais, os quais podem ser depositados em lâminas (camadas) ou podem ser misturados ao urólito. Além dos cristais biológicos, outras substâncias podem precipitar cristais no trato urinário, como medicamentos ou metabólitos de fármacos. Substâncias estranhas como material de sutura, pêlos ou vegetais podem tornar-se um núcleo para formação de urólitos (ULRICH et al., 1996).

Cada urólito pode conter as seguintes camadas: núcleo, pedra, parede e cristais de superfície (OSBORNE et al., 1999c). Segundo o Minnesota Urolith Center a terminologia utilizada quando do relato dos resultados das análises dos urólitos seria: é definido como núcleo a área do início do crescimento do urólito, pode ou não ser composto por mineral e pode ou não estar no centro geográfico do urólito; pedra se refere a maior região do corpo da amostra; parede a camada de material que envolve completamente a pedra e cristais de superfície se refere a cobertura mais externa e incompleta (ULRICH et al., 1996; OSBORNE et al., 1999c). Camadas concêntricas de lâminas ao redor da porção principal do urólito são comuns, e estes representam períodos de deposição sequencial de mineral e matriz (OSBORNE et al., 1999c). Ulrich et al. (1996) relatam uma analogia aos anéis do tronco de uma árvore para ilustrar o crescimento do urólito. Uma diferença visível na aparência entre

duas camadas consecutivas do urólito pode sugerir diferenças em sua composição mineral, porém esta diferença muitas vezes não existe; estas camadas podem representar períodos intermitentes de crescimento, durante o qual um único tipo de mineral é depositado ou revezando em bandas com proporções diferentes de mineral e matriz (OSBORNE; CLINTON, 1986; OSBORNE et al., 1999c). O fato da composição da urina que circunda o urólito (e provavelmente o grau de saturação da urina com cristalóides calculogênicos) variar diariamente e, talvez, a cada hora, é essencial para o entendimento das características físicas dos urólitos (OSBORNE; CLINTON, 1986).

Assim, baseando-se no tipo e quantidade mineral, presença ou ausência de camadas de composição mineral diferentes, os urólitos podem ser classificados em simples, mistos ou compostos. É classificado como simples os urólitos sem núcleo ou parede e que contenha 70% ou mais de um único tipo mineral; urólitos com menos de 70% de um único mineral e sem núcleo, parede ou cristais de superfície é identificado como misto e urólitos com núcleo ou pedra com uma ou mais camadas circundando de composição mineral diferente é denominado urólito composto (OSBORNE et al., 1986a; OSBORNE et al., 1999c).

O conhecimento da composição do cálculo urinário é essencial para o melhor entendimento da urolitíase nos animais, e conseqüentemente para instituição de terapia adequada e efetiva, como também para a prevenção de recidivas (BOVEE; McGUIRE, 1984; OSBORNE et al., 1986b; RUBY; LING, 1986; OSBORNE et al., 1989; ULRICH et al., 1996; LULICH et al., 2004). Além do conhecimento da composição mineral, as determinações de similaridade ou de diferenças entre as porções central e outras camadas do urólito são importantes, porque fatores que iniciaram a formação do urólito podem ser diferentes da causa de seu crescimento (OSBORNE et al., 1986b). Além disso, a dissolução do urólito pode ser dificultada caso os urólitos forem compostos de diversos tipos minerais com características de solubilidade distintas (LULICH et al., 2004).

Vários métodos são descritos para a avaliação da composição dos urólitos, tais como o aspecto externo, achados radiográficos, cristalúria, análise qualitativa e quantitativa e a cultura do urólito. Destes, a análise quantitativa é a que melhor fornece informações diagnósticas, prognósticas e terapêuticas (OSBORNE et al., 1989; BOVEE; McGUIRE, 1984).

Embora tipos minerais específicos geralmente tenham forma, coloração e superfície característica, a superposição na aparência grosseira entre urólitos de diferentes tipos minerais e o fato de que alguns urólitos contenham mais de um mineral, excluem a possibilidade de determinar o tipo mineral com base nas características morfológicas grosseiras (OSBORNE et al., 1999c). Camargo (2004) avaliou 87 urólitos caninos e concluiu que a determinação da

composição dos urólitos por estimativa, considerando aspectos macroscópicos, não deve ser empregada, dada a grande margem de erro; o referido autor obteve apenas 19,1% de acerto, comparado ao método qualitativo. Existem dois métodos para análise dos urólitos: análise qualitativa e análise quantitativa.

Durante a primeira metade do século XX, a realização de análise da composição dos urólitos retirados de animais de companhia era muito incomum, porém com o desenvolvimento de *kits* comerciais para análise qualitativa de urólitos, observou-se que houve um crescimento do interesse pelo referido tipo de análise durante os anos 1950 até 1970 nos Estados Unidos (OSBORNE et al., 1986b). Esta análise qualitativa identifica radicais químicos e íons, porém não permite a determinação aproximada percentual dos diferentes minerais presentes (ULRICH et al., 1996). Além disso, os *kits* comerciais para análise qualitativa demonstraram, freqüentemente, apresentar falhas na detecção de minerais presente em urólitos da espécie canina (OSBORNE et al., 1986b), tais como sílica (OSBORNE et al., 1999a), cistina (BOVEE; MCGUIRE, 1984) e fármacos (ULRICH et al., 1996), além de não detectar componentes que compreenderem menos de 20% da amostra (RUBY; LING, 1986). Desde meados da década de 70, os métodos químicos começaram a ser substituídos por métodos físicos, os quais permitem maior exatidão na identificação e permitem a quantificação das substâncias cristalinas em cada camada dos urólitos (BOVEE; MCGUIRE, 1984; RUBY, LING, 1986). Além disso, esses métodos também permitem a diferenciação de diversos subgrupos de minerais (oxalato de cálcio monohidratado e dihidratado ou ácido úrico, urato ácido de amônio e xantina) (ULRICH et al., 2004). Os métodos referidos incluem: cristalografia óptica, espectroscopia infravermelha, difração de raios-x, técnicas dispersiva de energia e outras (BOVEE; MCGUIRE, 1984; ULRICH et al., 1996).

A cristalografia óptica é realizada com o auxílio de um microscópio de luz polarizada que identifica materiais cristalinos; esses cristais são extraídos de várias áreas do interior do urólito com auxílio de um microscópio de dissecação e, então, examinados por um microscópio de luz polarizada. As propriedades ópticas exibidas pelos cristais, assim como o índice de refração e de birrefringência são comparados com padrões conhecidos para determinar o tipo mineral (ULRICH et al., 1996).

Quando o material não pode ser identificado pelo método de cristalografia óptica é utilizada então, a espectroscopia infravermelha. Neste, a análise é realizada usando um espectrofotômetro que expõe amostras à luz infravermelha. Diferentes grupos de átomos resultam em aparência de padrão característico sob comprimento de onda específico. Os

padrões de absorção são comparados com um espectro de referência conhecido (ULRICH et al., 1996).

Outro método de análise quantitativa chamado difração de raios-x (ou difratometria dos raios X) é realizado bombardeando o material cristalino com raios-x, uma “impressão digital” de padrões específicos de difração para o tipo mineral é obtido e comparado com padrões conhecidos (ULRICH et al., 1996). Por fim, técnicas de dispersão de elétrons necessitam de auxílio de um microscópio escaneador de elétron. O material cristalino é posicionado na tela do *scanner* e o padrão do elemento é registrado.(ULRICH et al., 1996).

Boove e McGuire (1984) compararam um teste qualitativo (Oxford Reagente Set, Laucer, Division of Sherwood Medical) com uma análise quantitativa cristalográfica em 272 urólitos de cães e concluíram que o método quantitativo foi superior para detecção de oxalato de cálcio, carbonato apatita, cistina, urato e urólitos mistos. Os dois métodos apresentaram concordância de 78%. A análise qualitativa falhou na detecção de 62% de urólitos que continham cálcio e 83% de urólitos com carbonato apatita; também foram constatados resultados falso-positivo para urato em 55% dos urólitos de cistina. Além disso, o método qualitativo não identificou os urólitos mistos (6%).

Assim, muitos autores não recomendam que a análise do urólito seja realizada apenas através do método qualitativo (OSBORNE et al., 1986b; OSBORNE et al., 1989; LULICH et al., 2004; ADAMS; SYME, 2005).

Os urólitos podem ser obtidos pela intervenção cirúrgica ou por métodos não cirúrgicos tais como durante a micção espontânea, micção forçada ou pelo cateterismo uretral (ULRICH et al., 1996; OSBORNE et al., 1999c; ADAMS; SYME, 2005). Os métodos não cirúrgicos são restritos a urólitos de tamanho pequeno a moderado, de diâmetro compatível com sua passagem pela uretra do animal (GRAUER, 2003a).

Quando não for possível a análise do mineral e o clínico faz a opção pela terapia de dissolução do urólito, há na literatura dados compilados em uma tabela que auxilia na estimativa da composição ou tipo mineral do cálculo (OSBORNE et al., 1999c). A referida tabela é denominada de “guesstimation”; esta correlaciona o tipo mineral com pH urinário, cristalúria, presença ou ausência de infecção de trato urinário, análise radiográfica do urólito – densidade e contorno, alterações da bioquímicas séricas, raças predispostas, sexo e idade. Ainda, o mesmo autor afirma que protocolos de dissolução ou de prevenção planejados com base no conhecimento da análise quantitativa dos urólitos proporcionam resultados terapêuticos mais consistentes (OSBORNE et al., 1999c). Além disso, se os urólitos forem compostos de minerais com características de solubilidade distintas, a dissolução do urólito

pode ser dificultada (LULICH et al., 2004). Por exemplo, urólito de estruvita circundado por oxalato de cálcio (OSBORNE et al., 1989).

Até os anos 80, a maioria dos estudos sobre a composição de urólitos era baseada em métodos químicos de análises, que eram pouco sensíveis e não específicos (OSBORNE et al., 1986a). Após, vários estudos foram desenvolvidos utilizando-se métodos quantitativos de análise, com o objetivo de obter dados mais confiáveis.

Em 2004, Houston et al. divulgaram o resultado de cinco anos de análises de urólitos em cães, que foram recebidos de todas as regiões do Canadá. Mais de 16.000 urólitos foram analisados por métodos quantitativos; urólitos de estruvita ainda foram os mais freqüentes (43,8%), e o segundo mineral mais freqüente foi oxalato (41,5%). Outros tipos de urólitos menos freqüentes foram urato (4,8%), fosfato de cálcio (2,2%), sílica (0,9%), cistinas (0,4%), xantina (0,05%) e mistos (6,5%). Apenas urólitos com um tipo mineral ou um mineral predominante foram incluídos neste estudo, sendo que estes representavam a maioria das análises.

O Centro de Análises Mineralógicas da República Tcheca avaliou 1366 urólitos caninos obtidos entre 1997 e 2002; os urólitos de estruvita predominaram (38,7%), seguido de oxalato de cálcio (35,9%), urólitos de urato somaram 11,2% e urólitos mistos 6,1%. Menos freqüente foram urólitos de cistina (5,6%), *brushita* (1,5%) e apatita (0,7%). Este trabalho também não incluiu urólitos compostos. Quando os tipos de urólitos foram analisados por incidência anual observou-se que os urólitos de oxalato de cálcio apresentaram aumento contínuo de 26,5% em 1997 para 44% em 2002. Já os urólitos de estruvita apresentaram diminuição na sua freqüência, passaram de 44,1% em 1997 para 31,8% em 2002 (SOSNAR, BULKOVA; RUZICKA, 2005).

Alguns dados importantes como uma mudança na freqüência dos tipos de urólitos têm sido descrita desde os anos 80. Em 1986(a), Osborne et al. divulgaram os resultados preliminares de um estudo com análise quantitativa de 839 urólitos de cães, em que 562 (67%) desses eram simples e continham pelo menos 70% estruvita, enquanto apenas 57 (6,8%) urólitos analisados eram simples e continham pelo menos 70% de oxalato de cálcio. O estudo continuou e em 1989, Osborne et al. divulgaram um novo resultado, agora somando 2644 análises, onde 1552 amostras (58,7%) eram urólitos simples com pelo menos 70% estruvita, indicando uma queda de aproximadamente 8% quando comparado com o mesmo estudo em 1986. Já os urólitos contendo pelo menos 70% de oxalato de cálcio somaram 410, ou seja cerca de 15,5%, indicando um aumento na sua freqüência (OSBORNE et al., 1989). Em 1992 os urólitos de oxalato de cálcio passaram a representar 24% das análises e em 1999

31% (LEKCHAROENSUK et al., 2002a). Todas as análises foram realizadas pela Universidade de Minnesota.

Algumas hipóteses têm sido suscitadas para o entendimento sobre a diminuição na ocorrência de urólitos de estruvita e concomitante aumento de urólitos de oxalato de cálcio. A compreensão ou o reconhecimento da fisiopatologia dos urólitos de estruvita proporcionou aos clínicos veterinários a possibilidade de sugerir medidas terapêuticas que pudessem dissolver e prevenir este tipo de urólito e assim, conseqüentemente, observou-se a diminuição do número de urólitos submetidos à análise. Além disso, um avanço nas estratégias e fármacos antimicrobianos para controle da infecção do trato urinário (ITU) pode ter contribuído para a diminuição na prevalência de urólitos de estruvita. Outra hipótese seria baseada na possibilidade de algumas raças de cães apresentarem produção inadequada ou defeituosa de inibidores de cristalização; raças como Schnauzer Miniatura, Shih Tzu, Bichon Frisé e cães sem raça definida (SRD) apresentam alta prevalência para o desenvolvimento tanto de urólitos de estruvita como de oxalato. Por fim, as medidas de controle de alguns fatores de risco em cães que inicialmente foram identificadas para o controle dos urólitos de estruvita (como redução do pH, magnésio e fósforo), poderiam predispor a formação de urólitos de oxalato de cálcio (LULICH et al., 1999b). O declínio na ocorrência natural de urólitos de estruvita durante este período coincide com a difusão ou o crescente uso de dietas designadas para dissolver urólitos de estruvita canina (OSBORNE et al., 1989).

Em 1966, em um simpósio sobre urolitíase em cães, Goulden (1966) afirmou que o único tratamento para urolitíase seria a remoção cirúrgica do cálculo, e sugeria medidas empíricas para a prevenção ou recidiva do processo. Após 1973, houve a mudança do conceito de que o único tratamento efetivo para urolitíase era a remoção cirúrgica. Em 1999, Osborne relata sobre um caso de dissolução *in vivo* de um grande nefrólito em um cão macho de 4 anos de idade; o cão apresentava nefrolitíase de estruvita bilateral e pielonefrite causada por *Proteus mirabilis*; o plano inicial era remover cirurgicamente o cálculo do rim direito e um mês depois, o urólito do rim esquerdo, porém, após a cirurgia do rim direito, constatou-se a dissolução do nefrólito esquerdo em 4 semanas, durante a terapia antimicrobiana para a infecção do trato urinário. O autor comenta que o referido relato, naquela ocasião, foi rejeitado para publicação, mas que teria suscitado um incentivo para o estudo e desenvolvimento de métodos não invasivos ou não-cirúrgicos para o tratamento das urolitíases (OSBORNE, 1999).

O objetivo do tratamento médico é limitar o crescimento do urólito e/ou promover a dissolução pela correção ou controle das anormalidades subjacentes (LULICH et al., 2004). O

ponto chave para que a terapia seja eficaz é a indução da subsaturação de cristalóides calculogênicos na urina, sendo utilizado os seguintes meios: aumento da solubilidade do cristalóide na urina (por exemplo alterando o pH urinário), aumento do volume de urina – diminuição da saturação da urina (promovendo a diurese, por exemplo) e reduzir a quantidade de cristalóides calculogênicos na urina (com mudanças na dieta) (OSBORNE et al., 1989).

Informações na anamnese e no exame físico podem fornecer subsídios para o diagnóstico clínico de urolitíase (OSBORNE et al., 1989). As manifestações clínicas dependem do número, tipo e localização dos urólitos, e os quadros clínicos mais freqüentemente observados são: hematúria, polaciúria, disúria com ou sem obstrução uretral (GRAUER, 2003a; LULICH et al., 2004). Exames complementares, como exame de urina, urocultura, exame radiográfico e ultra-sonografia são necessários para diferenciar urolitíase de outras doenças, como infecção do trato urinário, pólipos inflamatórios, coágulos, neoplasias e anormalidades urogenitais (OSBORNE et al., 1989).

O exame de urina é uma avaliação simples, barata e muito útil para o diagnóstico da urolitíase, porém alguns cuidados devem ser tomados para evitar alterações na amostra e conseqüentemente interpretações errôneas. Um dos parâmetros avaliados durante o exame de urina, e alvo de muitas interpretações equivocadas é a cristalúria. A identificação de cristais na urina pode auxiliar na detecção de desordens que podem predispor o animal à formação de urólitos, estimar a composição mineral e avaliação da eficácia de protocolos médicos prescritos para dissolver ou prevenir urólitos (ALBASAN et al., 2003). A importância clínica da cristalúria tem aumentado desde a introdução de protocolos médicos para dissolução dos urólitos (OSBORNE et al, 1986d). Entretanto é importante lembrar que animais em jejum, principalmente prolongado, apresentam urina ácida, não sendo este exatamente o pH urinário esperado para a dieta usual que o animal está sendo submetido.

Os cristais podem se formar em urina supersaturada com substâncias cristalogênicas representando, então, um fator de risco para urolitíase. Entretanto, microlitúria (cristalúria) não é sinônimo de presença de macrourolitos, nem evidência irrefutável de tendência para seu desenvolvimento (OSBORNE et al., 1986d; ADAMS; SYME, 2005). A detecção e identificação de cristais em pacientes saudáveis não justifica indicação de terapia, porém, a detecção de alguns tipos de cristais anormais ou grandes agregados pode ter importância diagnóstica, prognóstica e/ou terapêutica (LULICH et al., 2004). Por exemplo: cristais de urato de amônio pode indicar anormalidade vascular portal ou desordem hepática primária. Cristais de cistina é patognomônico de cistinúria (OSBORNE et al., 1986d).

Em cães que não são da raça Dálmata, a presença de cristais de urato deve ser considerada anormal até que se prove o contrário, porém não é sinônimo de presença de urólito, assim como urólitos de urato podem ocorrer na ausência de cristalúria. A detecção de cristais de urato em um cão – filhote e que não seja um Dálmata, justificaria a investigação sobre a presença ou não de urólitos de urato e de doença hepática congênita, como anormalidade vascular porta ou displasia microvascular hepática (BARTGES et al., 1999).

Os fatores “in vivo” que predispoem cães e gatos a desenvolver cristalúria seriam aquelas relacionadas a concentração e solubilidade das substâncias cristalogênicas na urina, pH urinário e taxa de fluxo urinário (OSBORNE et al., 1986d). Porém, deve se ter cuidado na interpretação dos tipos de cristais encontrados, pois alterações “in vitro” podem ocorrer após a colheita das amostras, ocasionando a formação dos mesmos tipos de cristais que se formam “in vivo” ou dissolvendo-os. Os fatores “in vitro” envolvidos neste processo são: temperatura, tempo, evaporação, pH urinário, técnica de preparo (centrifugação *versus* não centrifugação) e crescimento de contaminantes bacteriano produtores de urease (OSBORNE et al., 1986d; LULICH et al., 2004). Recomenda-se que a realização do exame de urina ocorra em um tempo curto após a colheita, afim de evitar alterações na amostra. A refrigeração (2 a 8°C) é comumente recomendada quando o processamento imediato da amostra não é possível, pois a temperatura pode preservar muitas propriedades químicas e físicas, assim como características morfológicas do sedimento urinário, além de minimizar o crescimento bacteriano. Porém, há um consenso de que a formação de cristais associado à refrigeração é comum (ALBASAN et al., 2003). Cristalúria também pode ser influenciada pela dieta (inclusive água) (OSBORNE et al., 1986d). Albasan et al. (2003) recomendam a análise da urina em até 60 minutos após a colheita da amostra.

A composição bioquímica da urina é recomendada para a detecção dos mecanismos subjacentes de tipos específicos de urólitos. Sabe-se que a determinação da excreção fracional de muitos metabólitos em amostras urinárias ao acaso não reflete de modo preciso a excreção de um metabólito em 24 horas. Além disso, a quantidade de metabólitos excretados na urina também é influenciada pela quantidade e composição da dieta ou pela colheita da urina durante estados de jejum ou pós alimentação (LULICH et al., 2004). A amostra de urina da primeira micção pela manhã, é a menos provável de estar alterada pela alcalose pós prandial. Dados mais confiáveis podem ser obtidos através de monitoração periódica durante todo o dia (OSBORNE et al., 1981)

Os exames de imagem (avaliação radiográfica e ultra-sonográfica) têm como principal objetivo detectar a presença do urólito. Informações adicionais como localização, número,

tamanho, densidade, superfície e formato do urólito também podem ser obtidos (FEENEY et al., 1999). Comparados com a densidade de tecidos moles, os urólitos de estruvita, oxalato de cálcio, fosfato de cálcio, sílica e cistina são na maioria das vezes radiopacos, já aqueles constituídos de sais de urato geralmente são radiolucentes (LULICH et al., 2004).

Exames radiográficos ou ultra-sonográficos também devem ser utilizados imediatamente após a intervenção cirúrgica para remoção dos urólitos, para certificar de que nenhum urólito permaneceu inadvertidamente no trato urinário. Se os exames de imagem forem realizados várias semanas ou meses após a cirurgia, é impossível distinguir falha cirúrgica em remover todos os urólitos (pseudorecidiva) de urólitos formados após a cirurgia (recidiva) (LULICH et al., 1999a).

Os exames de imagem não só constataam a presença do urólito, como auxiliam na detecção de doença subjacente ou complicações secundárias à presença do cálculo, como por exemplo uma hidronefrose ou hidroureter, ruptura uretral, vesical ou ureteral. Fatores que perpetuem a ITU também podem ser detectados em tais exames, como por exemplo, persistência do úraco, divertículo e irregularidades na mucosa vesical (GRAUER, 2003a,b).

A seguir, serão descritos os principais tipos de urólitos detectados em cães.

1.1 ESTRUVITA

Embora a tendência de prevalência dos diferentes tipos de urólitos esteja mudando, o fosfato amoníaco magnésiano hexahidratado ou estruvita ainda é o tipo mineral mais freqüentemente encontrado em urólitos de cães (OSBORNE et al., 1986b,c). A etiopatogênese deste tipo de urólito é muito estudada, e pode ser dividida em dois grandes grupos: urólitos de estruvita induzido por infecção e estéreis (OSBORNE et al., 1989)

A infecção do trato urinário (ITU) é um importante fator que predispõe a formação de urólitos de estruvita em cães, por isso é também chamada de “pedras de infecção” e “pedras de urease” (OSBORNE et al., 1981; OSBORNE et al., 1999b). Estudos clínicos em humanos e cães e experimentais em cães, ratos, marta e coelhos, têm repetidamente demonstrado a relação entre a formação de urólitos de estruvita e ITUs causada por bactérias produtoras de urease (OSBORNE et al., 1999b). *Staphylococcus intermedius* e *Proteus* spp são potentes e

consistentes produtores de urease e têm sido comumente isolados de cães com urólitos de estruvita induzidos por infecção. Outros microorganismos como *Klebsiella* spp e *Pseudomonas* spp têm um potencial variável de produção de urease e não têm sido comumente associados à urólitos de estruvita. Da mesma forma *Escherichia coli* e outros microorganismos não produtores de urease não têm sido associados à ocorrência natural destes urólitos (OSBORNE et al., 1986c).

Essas bactérias, por ação da urease, são capazes de degradar uréia em amônia e dióxido de carbono. A amônia reage com água, resultando em íons de amônio e hidroxila, que diminui as concentrações dos íons hidrogênio na urina, resultando na formação de uma urina alcalina e diminuição da solubilidade da estruvita. Adicionalmente à alcalinização da urina, o íon amônio gerado está disponível para formação de cristais de estruvita. Este ambiente alcalino também aumenta a dissociação do fosfato hidrogenado monobásico (H_2PO_4^-), aumentando a concentração de íons fosfatos (PO_4^{3-}) que também ficam disponíveis para formação de cristais de estruvita ou outros cristais (carbonato apatita e cálcio apatita) (OSBORNE et al., 1989; OSBORNE et al., 1995).

Geralmente, cristais de estruvita se dissolvem em uma urina com pH menor que 6,3 e são rapidamente formados em pH maior que 7,0. Uma vez formados, os cristais podem manter-se na urina em pH próximo a 7,0 (OSBORNE et al., 1999b).

Por causa da alta associação às ITUs, os urólitos de estruvita são comuns nas fêmeas caninas (80% a 90% dos urólitos em cadelas são de estruvita). Urólitos em cães com menos de um ano de idade também são geralmente de estruvita e freqüentemente associado a ITU (GRAUER, 2003a). As ITUs podem estar associadas a defeitos nos mecanismos de defesa do trato urinário, os quais incluem: anormalidades de micção, anatômicas, defesas da mucosa e composição da urina. Tais fatores devem ser considerados antes da formulação do tratamento e prognóstico (JONES et al., 1998).

Bactérias podem ficar aprisionadas dentro do urólito de estruvita e permanecer viáveis por muito tempo, inclusive protegidas da ação dos antimicrobianos presentes na urina. (ADAMS; SYME, 2005). Desta forma, quando protocolos médicos são instituídos para dissolução de urólitos de estruvita, é recomendada a administração de antimicrobianos durante todo o tratamento, até que o urólito não seja mais visualizado em exames radiográficos. Mesmo que exames de urina indiquem que esta está estéril, a interrupção prematura da terapia antimicrobiana pode resultar em recidiva da bacteriúria e ITUs. (OSBORNE et al., 1999b).

Em contraste, cães com urólitos “não-estruvita” (urato, oxalato de cálcio, cistina e sílica), ITU não é um achado consistente; quando presente é antes uma consequência e não a causa. Se isso ocorrer, talvez camadas de estruvita possam se formar ao redor do núcleo formado por outro tipo mineral (urólito composto) (OSBORNE et al., 1981)

Uma pequena porcentagem de cães com urólitos de estruvita apresentam urina estéril. Outros fatores podem estar envolvidos na supersaturação da urina com estruvita além da ITU: urina alcalina, predisposição genética e dieta (OSBORNE et al., 1986c). A maioria das dietas caninas é rica em minerais e proteínas, a urina do cão frequentemente se torna supersaturada com magnésio, amônia e fosfato. Além disso, uma urina com alto pH, na ausência de ITU (causada por drogas, dietas ou distúrbios tubulares renais) pode facilitar a formação de urólitos de estruvita (GRAUER, 2003a).

Os urólitos de estruvita podem ocorrer em qualquer raça, entretanto Schnauzers, Poodles Miniaturas, Bichon Frisés, Cocker Spaniels, Lhasa Apsos, além de cães sem raça definida (SRD) são comumente acometidos (ADAMS; SYME, 2005). A alta prevalência de urólitos de estruvita em Schnauzers suscitou a sugestão de que há uma predisposição familiar nessa raça (OSBORNE et al., 1986c).

As opções de tratamento de cálculos de estruvita incluem dissolução médica ou remoção mecânica. A dissolução médica inclui uma combinação de antimicrobiano e dieta calculolítica, que devem ser mantidos mais um mês após o desaparecimento dos urólitos em exame radiográfico (RINKARDT; HOUSTON, 2004). Causas comuns na falha da dissolução são: controle inadequado da ITU e presença de camadas de outro tipo mineral envolvendo a estruvita, como carbonato apatita, cálcio apatita e oxalato de cálcio. Se esses minerais, diferentes da estruvita, somarem mais de 20% da camada, dificilmente a dissolução do urólito ocorrerá. Para dissolução de urólitos de estruvita estéreis não é necessário a utilização de terapia antimicrobiana, apenas dieta calculolítica ou acidificantes urinários (ADAMS; SYME, 2005).

A taxa de recidiva de urólitos estruvita já foi relatada em 25% (OSBORNE et al., 1986c). Portanto, a determinação precisa da composição do urólito é fundamental para que medidas preventivas sejam instituídas. A erradicação ou controle de ITUs com bactérias produtoras de urease é o ponto principal para impedir a recidiva de urólitos de estruvita induzida por infecção. Assim, anormalidades nos mecanismos de defesa devem ser identificados e eliminados, associados à antibioticoterapia adequada (OSBORNE et al., 1981). Nestes casos, o uso de dieta por tempo prolongado para prevenir recidiva não é necessário. Já

para urólitos estéreis pode ser necessário a utilização de dieta por longo período (ADAMS; SYME, 2005).

1.2 FOSFATO DE CÁLCIO (OU CÁLCIO APATITA) E CARBONATO APATITA

Urólitos predominantemente de fosfato de cálcio são incomuns em cães e gatos. A formação de fosfato de cálcio (também chamado de cálcio apatita ou hidroxiapatita – $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$) e carbonato (também chamada de carbonato apatita – $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4\text{CO}_3\text{O}_4)_6(\text{OH})_2$) freqüentemente ocorrem como componente minoritário de urólitos de estruvita ($\text{Mg NH}_4 \text{PO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) e oxalato de cálcio. (OSBORNE et al., 1986c; OSBORNE et al., 1995; KRUGER; OSBORNE; LULICH, 1999).

Assim como a formação de estruvita ocorre em um ambiente progressivamente alcalino induzido pela hidrólise da uréia, a dissociação do fosfato hidrogenado monobásico (H_2PO_4^-) resulta em um aumento na concentração de íons HPO_4^{2-} e PO_4^{3-} . O PO_4^{3-} está então disponível para combinar com o cálcio excretado na urina e formar cálcio apatita (ou fosfato de cálcio) (OSBORNE et al., 1999b).

Junto com a formação da amônia a partir da uréia, é formado dióxido de carbono. Este se combina com água para formar ácido carbônico, dissociando-se posteriormente em HCO_3^- e H^+ . Em um ambiente alcalino, HCO_3^- pode perder seu próton e tornar-se CO_3^{2-} (carbonato). Este ânion pode deslocar o ânion PO_4^{3-} do cálcio apatita formando cristais de carbonato apatita (OSBORNE et al., 1999b).

A formação deste tipo de urólitos depende da concentração de cálcio e fosfato urinário, pH e inibidores de cristais de fosfato de cálcio. A excessiva alcalinização urinária ($>7,5$) contribui para formação dos urólitos (ADAMS; SYME, 2005). Algumas doenças como hiperparatireoidismo primário, desordens hipercalcêmicas (neoplasia, intoxicação por vitamina D, dieta com cálcio em excesso) acidose tubular renal e hipercalcúria normocalcêmica podem predispor a formação de urólitos de fosfato de cálcio (KLAUSNER et al., 1986; OSBORNE et al., 1995).

O tratamento para urólitos de fosfato de cálcio é a remoção cirúrgica ou outros métodos não cirúrgicos (micção, sondagem uretral). Terapia médica para pacientes com

episódios recidivantes deve ser direcionado para remover ou minimizar o fator de risco que contribui para supersaturação urinária (KRUGER; OSBORNE; LULICH, 1999).

A dissolução médica da estruvita pode ser impedida se camadas de fosfato de cálcio precipitar ao redor desta (OSBORNE et al., 1999b).

1.3 OXALATO DE CÁLCIO

Oxalato de cálcio é um componente comum dos urólitos de cães e gatos e apresenta-se em duas formas cristalinas: monohidratado e menos freqüente na forma dihidratado. A única diferença clinicamente relevante entre essas duas formas é que o oxalato de cálcio dihidratado é mais facilmente fragmentado por ondas de choque, segundo Lingeman et al.¹(2003 apud ADAMS, SYME, 2005, p.1858).

Embora as causas deste tipo de urólito não estejam totalmente compreendidas, acredita-se que diversas anormalidades metabólicas estejam envolvidas. Os fatores envolvidos na patogenia freqüentemente incluem um aumento da concentração de cálcio e oxalato na urina (GRAUER, 2003a).

A hipercalcúria em cães provavelmente ocorre mais comumente pós-prandial e em associação com a absorção do cálcio do intestino (GRAUER, 2003a). Outras causas potenciais de hipercalcúria são: a reabsorção tubular defeituosa de cálcio, e, menos comumente, secundário à hipercalcemia (por exemplo, hiperparatireoidismo primário, neoplasia, intoxicação por vitamina D) (OSBORNE et al., 1986e). Algumas drogas como glicocorticóides e furosemida, também podem resultar em hipercalcúria, além de suplementação de vitaminas D e C (BARTGES; KIRK; LANE, 2004) Uma associação de hiperadrenocorticism (HAC) e o desenvolvimento de urólitos contendo cálcio foi identificada em cães (HESS; KASS; WARD, 1998). A obesidade também aumenta o risco deste tipo de urólito (LEKCHAROENSUK et al., 2000).

A hiperoxalúria é outro importante fator na formação de urólitos de oxalato de cálcio. Oxalato é proveniente principalmente do metabolismo hepático do glioxilato, ácido ascórbico e glicina e em menor quantidade, proveniente da dieta e é livremente filtrado no glomérulo.

¹ LINGEMAN, J. E. et al. Surgical management of urinary lithiasis. In: RETIK, A. B.; VAUGHAN, E. D. Jr.; WEIN, A. J. **Campbell's urology**. Philadelphia: WB Saunders Co, 2003, p. 3361-3451.

Alguns fatores como deficiência de vitamina B₆ e diminuição de bactérias intestinais (*Oxalobacter formigenes*) que degradam oxalato no intestino, podem aumentar a concentração de oxalato urinário e predispor a urolitíase (este último foi avaliado somente em humanos e ratos) (LULICH et al., 1999a; ADAMS; SYME, 2005; HATCH et al., 2006). O aumento do aporte dietético de oxalato (por exemplo espinafre, amendoim, chocolate, chá e vitamina C) podem ter um papel na patogênese da urolitíase de oxalato de cálcio em alguns cães (GRAUER, 2003a).

A diminuição ou defeito de inibidores podem contribuir para a formação de urólitos. Inibidores são substâncias orgânicas ou inorgânicas na urina que inibem a formação do cristal, agregação ou crescimento. Os principais inibidores de oxalato de cálcio são: citrato, magnésio, pirofosfato, nefrocalcina e proteína de Tamm-Horsfall (BARTGES; KIRK; LANE, 2004)

Cerca de 70% dos urólitos de oxalato de cálcio são encontrados em cães machos. O aumento da prevalência em machos pode estar relacionado com o aumento na produção hepática de oxalato mediado por testosterona, ao contrário, o estrógeno nas fêmeas caninas pode aumentar a excreção urinária de citrato e diminuir as concentrações de cálcio e oxalato na urina. Em humanos, urólitos de oxalato de cálcio também têm sido mais freqüente em homens que em mulheres (OSBORNE, 1986e; LULICH et al., 1999a; LEKCHAROENSUK et al., 2000).

Os urólitos de oxalato de cálcio freqüentemente ocorrem em animais mais velhos (idade média de 8 a 12 anos) e a ITU concomitante parece ser rara. A solubilidade do oxalato de cálcio é aumentada na urina com pH acima de 6,4, enquanto pH urinário abaixo deste valor favorece a formação de cristais de oxalato de cálcio (GRAUER, 2003a).

Embora as bases genéticas para a formação de urólitos de oxalato de cálcio não estejam completamente elucidadas, anormalidades herdadas afetando o metabolismo mineral e cristalúria fornece uma explanação plausível para o aumento desproporcional em raças caninas comumente acometidas (LEKCHAROENSUK et al., 2000). Estudos realizados indicam que há um padrão familiar para urólitos de oxalato de cálcio. O Minnesota Urolith Center relatou cerca de 58% dos urólitos de oxalato de cálcio concentrado em apenas seis raças: Schnauzer Miniatura (24,1%), Lhasa Apso (8,9%), Yorkshire Terrier (8,3%), Bichon Frisé (6,3%), Shih Tzu (5,7%) e Poodle Miniatura (5,2%), além de 13,1% em cães sem raça definida (LULICH et al., 1999b). Lekcharoensuk et al. (2000) também relataram as mesmas raças com risco maior de desenvolver urólitos de oxalato de cálcio.

O papel da dieta e sua relação com a composição urinária tem sido alvo de vários estudos: apesar de não existir protocolo médico que promova a dissolução de urólitos de oxalato de cálcio, a dieta tem papel fundamental na terapia preventiva. Alguns elementos dietéticos como cálcio, fósforo e magnésio têm seu papel reafirmado por estudos mais recentes, porém outros como a suplementação de sódio e alta proteína, tiveram resultados que discordam da literatura mais antiga (LEKCHAROENSUK et al., 2002a,b; STEVENSON et al., 2004; LULICH; OSBORNE; SANDERSON, 2005).

O teor de sódio na dieta é objeto de muitos estudos há vários anos: em 1999(b), Lulich et al. afirmaram que o excesso de sódio aumenta a excreção de cálcio na urina, isto porque ambos são absorvidos no mesmo local ao longo do túbulo renal. Assim, dietas com teor restrito de sódio deveriam ser estabelecidas para minimizar a recidiva de urólitos de oxalato de cálcio (LULICH et al., 1999b). Porém, em 2005, parte dos mesmos autores conduziram outro estudo, chegando a conclusão de que a suplementação de NaCl em dietas preventivas, apesar de aumentar a excreção de cálcio não aumentou a concentração do mesmo na urina, diminuindo então a propensão de formação de cristais de oxalato de cálcio urinário em cães saudáveis. Alertam, porém, que a suplementação com NaCl deve ser realizada com cautela até que estudos a longo prazo sejam realizados para avaliar sua eficácia e segurança (LULICH; OSBORNE; SANDERSON, 2005). Stevenson et al. (2004) também demonstraram a eficácia de dieta com aumento de sódio. Para Lekcharoensuk et al. (2002a,b) estudos realizados com dietas úmida e seca, formuladas com alto teor sódio também minimizou o risco de formação de urólitos de oxalato de cálcio. Além disso, comparando-se as duas dietas, as formulações secas tem maior risco.

O consumo de proteína animal também é um fator de risco para urólitos de oxalato de cálcio, porque aumenta a excreção urinária de cálcio e diminui a excreção de ácido cítrico (ácido cítrico quelar o cálcio formando um sal solúvel: o citrato de cálcio) (LULICH et al., 1999b). Porém dois estudos realizados em 2002 com dietas úmidas e secas concluíram que uma dieta rica em proteína, entre outros elementos, minimiza o risco de formação dos urólitos (LEKCHAROENSUK et al., 2002a,b).

Já o fósforo diminui a excreção urinária de cálcio. Este efeito é atribuído ao seu papel de diminuir a produção renal de calcitriol e aumentar a excreção de pirofosfato, um inibidor de sais de oxalato de cálcio (LULICH et al., 1999b).

Por fim, o aumento da ingestão de água diminui a concentração urinária de substâncias litogênicas, reduzindo o risco da formação de urólitos (LULICH et al., 1999b).

A dieta atualmente recomendada pelo Minnesota Urolith Center deve evitar: suplementos de cálcio entre as refeições, suplementação de vitamina C e D, urina concentrada e restrição da micção, restrição de água, dietas secas, alimentos com alta quantidade de oxalato, comida caseira, medicações e dietas que promovam urina ácida e acidose, medicações como furosemida e glicocorticóides (RECOMENDAÇÕES, 2005).

Todas as recomendações para prevenção devem ser ajustadas para cada paciente individualmente. São recomendadas avaliações periódicas de exame de urina, perfis bioquímicos, radiografias e ultra-sonografia tanto para avaliar a eficácia da dieta como para identificar efeitos colaterais. É importante também ressaltar que terapia dietética e medicamentosa não elimina todos os fatores de risco associados com a urolitíase por oxalato de cálcio, mas pode pelo menos adiar a recidiva. Além disso, avaliações periódicas permitem que os urólitos sejam detectados ainda pequenos, muitas vezes suficiente para passarem através do lúmen uretral e, portanto, evitar uma intervenção cirúrgica (LULICH e al., 1999a).

1.4 URATO

Urólitos de xantina e ácido úrico e seus vários sais, são produtos de degradação do metabolismo de purinas. São também chamados de urólitos de purina ou urato (ADAMS; SYME, 2005).

A maioria dos urólitos de urato é composta de urato ácido de amônio. Os urólitos formados de 100% de ácido úrico e urato de sódio são relativamente raros (GRAUER, 2003a).

Os fatores de risco para litogênese de urato em cães incluem: (1) aumento da excreção renal e concentração urinária de ácido úrico; (2) aumento da excreção renal, produção renal ou produção microbiana de íon amônio; (3) acidúria e (4) presença de promotores ou ausência de inibidores da formação de urólitos de urato. Fatores genéticos podem ser importantes, urólitos de urato são comuns em determinadas raças de cães como Dálmatas e Buldogues Inglês (BARTGES et al., 1999).

Urólitos puros de urato são mais freqüentes em machos do que em fêmeas (BARTGES et al., 1999). Em Dálmatas, os urólitos de urato ocorrem quase que exclusivamente em machos (ALBASAN et al., 2005)

Para todos os tipos de urólitos de purina, Dálmatas sempre estão entre as raças mais acometidas: ácido úrico (80%), urato de amônio (61%), urato de cálcio e sódio (92%) e xantina (56%). Outras raças incluem: Schnauzer Miniatura, Yorkshire Terrier, Shih Tzu e Buldogue Inglês (BARTGES et al., 1999).

O metabolismo de purinas em Dálmatas é defeituoso, resultado de uma herança genética recessiva. Tal alteração leva a um aumento de ácido úrico, ao invés de alantoína, como produto principal do metabolismo de purinas. Acredita-se que pelo menos dois locais estão envolvidos: rim e fígado. O transporte hepático de ácido úrico é defeituoso nesta raça (e alguns Buldogues Inglêss), reduzindo a conversão de ácido úrico em alantoína, resultando em hiperuricosúria. Apesar disso, a atividade da uricase do hepatócito está na maioria das vezes adequada. A alantoína é o principal metabólito gerado durante o metabolismo de purina e é altamente solúvel na urina, enquanto ácido úrico e sais de ácido úrico são relativamente insolúveis. Além disso, a excreção renal de ácido úrico em Dálmatas também é aumentada devido a uma redução na reabsorção no túbulo proximal de ácido úrico, comparado a outras raças (CASE et al., 1993; ALBASAN et al., 2005)

Urólitos de urato ácido de amônio pode se formar em qualquer cão com doença hepática (por exemplo cirrose hepática, desvio porto sistêmico, displasia microvascular). A habilidade reduzida em converter amônia em uréia e ácido úrico em alantoína leva a um aumento de excreção de amônia e ácido úrico renal, predispondo a formação de urólitos. As raças que mais comumente apresentam desvio porto sistêmico são: Schnauzers Miniatura, Yorkshire Terriers e Pequinês (GRAUER, 2003a).

Outras afecções como ITU, especialmente causada por bactérias produtoras de urease, pode facilitar a cristalização de urato ácido de amônio, por aumentar a concentração de amônia na urina (GRAUER, 2003a).

Urólitos de xantina em cães têm sido relatados como uma complicação da terapia com alopurinol, particularmente se o consumo de purinas estiver alto. Xantina é um intermediário no metabolismo de purina, a qual é convertida em ácido úrico pela ação da enzima xantina oxidase. Esta enzima ainda cataliza a conversão de hipoxantina em xantina. O alopurinol é um inibidor da enzima xantina oxidase (CASE et al., 1993).

Urólitos de purina tem potencial para sofrer dissolução espontânea, permanecer ativo (crescer) ou tornar-se inativo (permanecer inalterado). O objetivo da modificação dietética de pacientes com urólitos de ácido úrico ou urato de amônio é reduzir a concentração urinária de ácido úrico, íon amônio, alcalinizar a urina e aumentar o volume urinário. Para isso, utiliza-se uma dieta com restrição de purina, alcalinizante se necessário e preferencialmente dietas

úmidas. A suplementação de sal ainda é alvo de opiniões divergentes (ADAMS; SYME, 2005).

1.5 SÍLICA

Embora sílica constitua mais de 90% da crosta terrestre, ela ocorre em baixa concentração na maioria dos animais. Em contraste, plantas freqüentemente contêm altas quantidades de sílica. Gramíneas, por exemplo, contêm entre 1% a 4% de sílica por peso seco, e alguns vegetais como o arroz contêm 16% ou mais de sílica (OSBORNE et al., 1999a).

Os fatores responsáveis pela patogenia dos urólitos de sílica são desconhecidos, mas sua formação está provavelmente relacionada a um aporte alimentar de sílica, ácido silícico ou silicado de magnésio (GRAUER, 2003a). Uma possibilidade é o uso de ingredientes derivado de plantas pelas indústrias de alimentos para cães, sendo o glúten de milho e a casca de soja particularmente suspeitos (LULICH et al., 2004). Glúten de milho, um subproduto obtido da moagem úmida e de um processo de destilagem, está presente em alimentos de baixa qualidade e é suspeito de ser fonte de sílica em alguns alimentos caninos. Já a farinha de glúten de milho está presente em alimentos de alta qualidade para animais e não é considerado fonte de sílica (OSBORNE et al., 1999a). Uma associação entre o consumo de terra e a formação do urólito de sílica em cães é plausível, mas não foi demonstrada. Em humanos, urólito de sílica parece ocorrer apenas naqueles que tomam antiácido (trissilicato de magnésio) (LULICH et al., 2004).

Urólitos de silicato foram relatados inicialmente nos Estados Unidos em 1976, quando a análise cristalográfica dos urólitos tornou-se disponível (GRAUER, 2003a).

Entre 1981 e 1997, o Minnesota Urolith Center identificou urólitos contendo 70% ou mais de sílica em 0,9% de todos os urólitos caninos submetidos a análise. É mais comumente removido do trato urinário inferior, em pacientes com idade média de $7,2 \pm 3,1$ anos, sendo os machos mais frequentemente acometidos (94% contra 4% de fêmeas) (OSBORNE et al., 1999a). A literatura geralmente cita cães das raças Pastor Alemão, Golden Retriever, Labrador Retriever e Old English Sheepdog como sendo as mais acometidas (ALDRICH et al., 1997; GRAUER, 2003a; LULICH et al., 2004).

A maioria dos urólitos de sílica caninos tem a configuração de “jackstone”, os quais podem ser detectados em radiografias simples ou com contraste, porém nem todos têm essa forma característica (ADAMS; SYME, 2005). Cálculos de oxalato de cálcio e urato de amônio também podem ter uma aparência semelhante a “jackstone” em radiografias simples ou contrastadas (OSBORNE et al., 1999a).

O diagnóstico definitivo de urólitos de sílica deve ser baseado na análise quantitativa, já que *kits* pra análise qualitativa não contêm os reagentes necessários para identificar este mineral. Sílica amorfa não pode ser detectada por difração de raio-X, deve-se ainda ter cuidado com identificações equivocadas quando utiliza-se microscopia de luz polarizada, pois sílica e cálcio apatita têm propriedades ópticas semelhantes. Deve-se utilizar espectroscopia infravermelha e espectroscopia com energia dispersiva de raios-X para o diagnóstico (OSBORNE et al., 1999a).

Não existe protocolo médico efetivo para induzir a dissolução de urólitos de sílica (ADAMS; SYME, 2005). As dietas calculolíticas que não contêm grandes quantidades de proteínas vegetais e que induzem diurese podem prevenir o crescimento deste urólito. Micção, remoção através de cateter ou remoção cirúrgica são necessários para a retirada destes urólitos (OSBORNE et al., 1989).

Não existem medidas específicas para a prevenção de recidivas, visto que as causas que iniciam e perpetuam o urólito são desconhecidos. Medidas não específicas têm como objetivo diminuir o grau de saturação de substâncias calculogênicas na urina: mudança na dieta, aumento do volume urinário e alteração do pH (OSBORNE et al., 1999a; LULICH et al., 2004). Redução na quantidade de proteína vegetal é recomendada, assim como administração de alimento úmido para aumentar o volume urinário. Já a adição de cloreto de sódio, um método empírico pra induzir a diurese em cães com urólitos, não é recomendado, visto que oxalato de cálcio pode ocorrer em conjunto com urólitos de sílica. A alcalinização moderada da urina deve ser considerada em pacientes com recidivas freqüentes de urólitos de sílica, já que a sílica parece ser menos solúvel em ambiente ácido (OSBORNE et al., 1999a).

1.6 CISTINA

A cistinúria canina é um erro metabólico inato, caracterizado por aumento na excreção urinária de cistina (OSBORNE et al., 1995). Em situações de normalidade, a cistina é filtrada livremente no glomérulo e 99 a 100% é reabsorvida ativamente no túbulo proximal. Nos cães com urólitos de cistina foi observado redução na reabsorção tubular de cistina e em alguns casos de outros aminoácidos, levando a uma supersaturação na urina (LULICH et al., 2004).

Urólitos de cistina não se formam em todos os animais com cistinúria, assim, a cistinúria é antes um fator predisponente do que uma causa primária para formação do urólito de cistina (GRAUER, 2003a). Embora a cistinúria possa ocorrer em ambos os sexos, os urólitos de cistina ocorrem predominantemente em machos (98%). Surpreendentemente, urólitos de cistina não é comum em animais muito jovens, a idade do diagnóstico geralmente ocorre entre 3 e 8 anos (ADAMS; SYME, 2005).

As raças comumente acometidas são: Buldogue Inglês, SRDs, Dachshund, Mastiff Basset Hound, entre outros. (OSBORNE et al., 1999d).

A solubilidade da cistina é dependente do pH: é relativamente insolúvel na urina ácida, mas torna-se solúvel na urina alcalina (OSBORNE et al., 1995). Em cães, a solubilidade da cistina em pH 7,8 é aproximadamente o dobro do que em pH 5,0 (OSBORNE et al., 1999d).

O objetivo da terapia é promover a dissolução dos urólitos de cistina e evitar sua recidiva. Assim, as recomendações para o tratamento de urólitos de cistina consistem em reduzir a concentração urinária de cistina e aumentar a solubilidade desse aminoácido na urina, que é conseguido através da redução de proteína da dieta, alcalinização da urina e administração de fármacos contendo tiol (OSBORNE et al., 1995; LULICH et al., 2004). A redução da proteína, especialmente os alimentos ricos em metionina (precursor da cistina) tem sido recomendado: além de diminuir a excreção de cistina, reduz a concentração medular de uréia, levando à uma diminuição da concentração urinária. Além disso, a urina produzida é menos ácida (ADAMS; SYME, 2005).

Citrato de potássio e bicarbonato de sódio podem ser administrados por via oral em doses divididas para manter o pH urinário ao redor de 7,5 (OSBORNE et al., 1995; LULICH et al., 2004). O tiol (N-(2mercaptopropionilglicina)) ou 2-MPG, diminui a concentração de cistina por uma reação de troca de dissulfeto do tiol, resultando em um composto mais solúvel, o dissulfeto de cisteína-2-MPG (ADAMS; SYME, 2005).

Por tratar-se de um defeito metabólico, urólitos de cistina freqüentemente recidivam após remoção cirúrgica. Portanto, terapia profilática deve ser considerada. Terapia dietética e, se necessário, alcalinização da urina deve ser iniciada com objetivo de minimizar cristalúria por cistina. Observações empíricas indicam que a severidade da cistinúria diminui com o aumento da idade em alguns cães. Nesta situação, espera-se que a necessidade por dietas suplementadas por 2-MPG e alcalinizante também diminua (OSBORNE et al., 1999d).

2 JUSTIFICATIVA

Face à frequência de casos de urolitíase em cães, é de grande importância a identificação adequada da composição do urólito, pois esta informação pode auxiliar na preconização de terapia adequada (retirada cirúrgica ou tratamento medicamentoso e dietético – dissolução), como também obter informações para as medidas de prevenção, principalmente relacionadas aos fatores predisponentes. Ainda, o conhecimento da composição de todas as estruturas que compõem o urólito (núcleo, pedra, parede e superfície), depositadas em lâminas seriadas ou fixadas ao cálculo, é de importância fundamental e irá trazer subsídios para o entendimento da formação dos urólitos em cães.

3 OBJETIVOS

Avaliar a composição mineral das camadas (núcleo, pedra, parede e superfície) que compõem os urólitos (vesicais, uretrais, ureterais ou renais) de cães atendidos no Hospital Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, com o objetivo de obter informações que possam auxiliar no entendimento da patogenia e identificar as principais causas predisponentes para a formação de urólitos na espécie canina, como também obter subsídios para melhor preconização de terapia e definição de prognóstico.

4 MATERIAL E MÉTODOS

Estão descritas a seguir as composições dos grupos de animais e posteriormente a metodologia empregada para avaliação dos urólitos.

4.1 ANIMAIS

Foram avaliados 156 cães com diagnóstico clínico de urolitíase, machos ou fêmeas, de idades, raças variadas ou sem raça definida, atendidos no Hospital Veterinário da FMVZ/USP, durante o período de fevereiro de 1999 a janeiro de 2007. As amostras obtidas entre fevereiro de 1999 e julho de 2005 formam o grupo retrospectivo, enquanto as amostras obtidas posteriormente formam o grupo prospectivo.

4.2 MÉTODOS

A seguir serão descritos os métodos de obtenção dos urólitos, de exame de urina, urocultura e antibiograma, métodos utilizados na avaliação quantitativa dos urólitos, critério utilizado para classificação dos mesmos e análise dos dados.

4.2.1 Obtenção dos urólitos

Os urólitos foram obtidos por micção espontânea, ou através de cateterismo uretral ou ainda, retirados por intervenção cirúrgica. Após a obtenção, os urólitos foram delicadamente lavados em água corrente, envoltos em gaze e acondicionados em recipientes plásticos.

4.2.2 Exame de urina

As amostras de urina foram colhidas de forma asséptica, pela cistocentese ou sondagem uretral, utilizando-se respectivamente, seringas plásticas estéreis descartáveis¹ e sondas uretrais de polipropileno estéreis e descartáveis². Em alguns animais, o exame foi realizado em amostras de urina colhidas por micção espontânea, recolhidas em recipientes apropriados.

O exame da urina foi processado segundo técnica rotineiramente empregada no Laboratório de Análises Clínicas do Departamento de Clínica Médica da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de São Paulo. A análise consiste na avaliação macroscópica, exame químico, mensuração da densidade específica e a avaliação do sedimento. A avaliação macroscópica incluiu determinação do volume da amostra, coloração, turbidez e odor. O exame químico, realizado com fitas reagentes específicas para exame de urina³, determinou o pH, presença de sangue, cetona, bilirrubina, urobilinogênio e glicose na amostra. A avaliação do sedimento foi realizada após a centrifugação⁴ da amostra em 1500 a 2000 rpm durante 10 minutos, em um volume de sedimento de 1ml. Foram avaliados células (leucócitos, eritrócitos, células epiteliais), cristais, microorganismos (bactérias) e cilindros. Foram também encontrados espermatozóides, gotículas de gordura. A densidade urinária foi determinada pelo método da refratometria.

4.2.3 Urocultura e antibiograma

As amostras de urina foram processadas segundo técnicas adotadas na rotina do Laboratório Clínico de Departamento de Clínica Médica do Hospital Veterinário da FMVZ/USP.

A urina foi semeada em aguar sangue⁵, e posteriormente levada à estufa, onde permaneceu por 24 horas ou no máximo 48 horas a temperatura de 37°C. Nos casos em que

¹ Seringas descartáveis de 10 ml e agulha 25x7

² Sondas uretrais n. 06 ou 04

³ Combur-Test-Boehringer Mannheim

⁴ Excelsa Baby I-206-Fanem®

⁵ Mac conkey

houve crescimento de bactérias, as amostras foram avaliadas para identificação e contagem das colônias.

Para realização do antibiograma, 2 a 3 colônias foram semeadas em “BHI”. Permaneceram por 2 a 3 horas em uma estufa, sob temperatura de 37⁰C. Após, o material foi semeado em placas de Mueller Hinton, e posteriormente submetidos ao teste de sensibilidade (disco de difusão). Foram testados antibióticos rotineiramente utilizados na medicina veterinária, adicionando-se discos contendo antibióticos nas placas semeadas. Os discos permaneceram por 18 a 24 horas. Após, foi realizado a leitura, medindo-se os diâmetros dos halos formados e comparando-os a uma tabela padrão interpretativa.

4.2.4 Avaliação quantitativa dos urólitos

Os urólitos, após lavados e corretamente embalados, foram enviados para o “Minnesota Urolith Center”, na Universidade de Minnesota, St. Paul, MN, EUA.

A análise quantitativa do cálculo (núcleo, parede, pedra e superfície) foi realizada de acordo com a metodologia empregada naquele referido centro, que baseia nos métodos: microscopia de luz polarizada, espectroscopia infravermelha e EDAX (espectroscopia por raios-X com dispersão de energia)

4.2.4.1 Classificação dos urólitos

Os urólitos foram classificados segundo a terminologia utilizada pelo Minnesota Urolith Center, sendo considerado urólitos simples aqueles que não contêm núcleo ou parede e que contenha 70% ou mais de um único tipo mineral; urólitos com menos de 70% de um único mineral e sem núcleo, pedra e cristais de superfície é classificado como misto e urólitos com núcleo ou pedra, com uma ou mais camadas circundando de composição mineral diferente é denominado urólito composto.

4.2.5 Análise dos dados

Os dados foram dispostos em tabelas para determinação de frequências de observação. A frequência de cada tipo (composição) de cálculo foi obtida dividindo-se o número de espécimes obtidos pelo número total da amostra. Foram avaliadas também as frequências segundo o sexo, raça, idade e número de recidivas.

Dados como localização do urólito no trato urinário, manifestação clínica, exames complementares (exame de urina, urocultura e exames de imagem), métodos de obtenção do urólito e retornos também foram analisados.

5 RESULTADOS

No presente estudo, foram analisados quantitativamente 161 urólitos selecionados de 156 de cães atendidos no Hospital Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – FMVZ/USP com diagnóstico de urolitíase. Trinta e quatro cães apresentaram histórico de recidiva (antes ou depois de serem atendidos no HOVET da FMVZ-USP). Destes, apenas cinco tiveram seus cálculos analisados novamente. A análise dos dados foi realizada baseada em 156 urólitos, as cinco análises referentes às recidivas foram analisadas separadamente.

5.1 FREQUÊNCIA DA UROLITÍASE SEGUNDO O SEXO

O grupo de animais era composto por 94 machos e 62 fêmeas, tendo a predominância de animais inteiros sobre os castrados de ambos os sexos (Tabela 1).

Tabela 1 - Frequência de cães com urolitíase, distribuídos de acordo com o sexo e o *status* reprodutivo – São Paulo – 2008

Sexo	Macho			Fêmea		
Status Reprodutivo	Não castrado	Castrado	NR	Não castrada	Castrada	NR
	74 (47,5)	11 (7%)	9 (5,8%)	49 (31,3%)	12 (7,7%)	1 (0,7%)
Total	94(60,3%)			62 (39,7%)		

Nota: NR= não relatado

Foi realizada também uma classificação dos tipos de urólitos relacionada ao sexo dos cães, observando-se uma maior frequência nos machos para todos os tipos de urólitos, exceto para os urólitos compostos (Tabela 2).

Tabela 2 - Distribuição dos urólitos obtidos de cães segundo o sexo e o tipo mineral- São Paulo – 2008

Tipo Mineral	Nº de urólitos	Macho	Fêmea
Estruvita	24	18	6
Oxalato de Cálcio Monohidratado	4	4	0
Oxalato de Cálcio Dihidratado	6	6	0
Urato Ácido de Sódio	3	2	1
Urato Ácido de Amônio	8	8	0
Sal de Ácido úrico	1	1	0
Sílica	1	1	0
Composto	106	52	54
Misto	3	2	1
Total	156	94	62

5.2 DISTRIBUIÇÃO ETÁRIA DOS CÃES COM UROLITÍASE

A idade dos animais variou entre 2 meses e 228 meses, com média de 79,8 meses, porém a média de idade pode variar conforme a composição mineral do urólito. A tabela 3 apresenta a distribuição dos urólitos simples, correlacionando o tipo mineral e idade dos pacientes avaliados.

Tabela 3 – Distribuição de 46 urólitos simples segundo a idade média dos cães avaliados – São Paulo – 2008

Tipo mineral	Intervalo de variação (meses)	Idade média (meses)
Estruvita	10-178	70,4
Oxalato de cálcio*	41-167	122,6
Purinas**	10-160	64,2

* Oxalato de cálcio mono e dihidratado

**Purinas = urato ácido de sódio, urato ácido de amônio e sal de ácido úrico

5.3 FREQUÊNCIA DA UROLITÍASE SEGUNDO A RAÇA

Vinte e duas raças puras, além de 32 cães sem raça definida foram observadas no grupo estudado (Tabela 4).

Tabela 4 - Distribuição dos cães com urolitíase segundo a definição racial ou não - São Paulo – 2008

Raça	Frequência	Porcentagem (%)
Sem Raça Definida	32	20,5
Poodle	28	18,0
Schnauzer	17	10,9
Cocker Spaniel	15	9,7
Yorkshire	13	8,4
Dálmata	10	6,5
Pinscher	10	6,5
Bichon Frisé	7	4,5
Dachshund	5	3,2
Lhasa Apso	4	2,6
Old English Sheepdog	2	1,3
Pastor Alemão	2	1,3
Rottweiler	1	0,6
Doberman	1	0,6
Pastor Belga	1	0,6
Beagle	1	0,6
Dog Alemão	1	0,6
Fox Paulistinha	1	0,6
Maltês	1	0,6
Pequinês	1	0,6
Fox Terrier	1	0,6
Labrador	1	0,6
Boxer	1	0,6
Total	156	100

Observa-se um predomínio de cães sem raça definida (20,5%), seguido do Poodle (18%), Schnauzer (10,9%) e Cocker Spaniel (9,7%). Para as raças mais frequentemente acometidas, foi calculado o tipo de urólito encontrado (Tabela 5)

Tabela 5 - Distribuição dos tipos de urólitos obtidos de cães segundo as raças mais freqüentemente observadas – São Paulo – 2008

Raça/Tipo de urólito	SRD	Poodle	Schnauzer	Cocker Spaniel	Yorkshire	Dálmata	Pinscher
Simples Estruvita	6	3	2	3	0	0	0
Simples OxCaMono	3	0	0	0	0	0	1
Simples OxCaDi	2	1	2	0	0	0	0
Simples UAA	1	0	0	1	0	4	0
Simples UAS	0	0	0	0	0	3	0
Simples AU	0	0	0	0	0	1	0
Simples Sílica	1	0	0	0	0	0	0
Composto	19	24	12	11	12	2	8
Misto	0	0	1	0	1	0	1
Total	32	28	17	15	13	10	10

Nota:SRD= sem raça definida, OxCaMono = oxalato de cálcio monohidratado, OxCaDi = oxalato de cálcio dihidratado, UAA = urato ácido de amônio, UAS = urato ácido de sódio e AU = sal de ácido úrico.

5.4 DISTRIBUIÇÃO SEGUNDO A LOCALIZAÇÃO DOS URÓLITOS

O maior número de urólitos analisados foi obtido do trato urinário inferior (Tabela 6). Cento e trinta e três urólitos analisados (85,2%) foram obtidos da vesícula urinária, sendo setenta e oito amostras de urólitos somente da bexiga, cinquenta e três da bexiga e uretra e dois bexiga e ureter. Vinte e um pacientes, todos machos, tiveram seus cálculos analisados retirados somente da uretra e apenas duas amostras foram obtidas do rim.

Tabela 6 - Frequência segundo o sexo e a localização no trato urinário dos 156 urólitos obtidos de cães – São Paulo – 2008

Localização	Machos	Fêmeas	Total
Bexiga (total)	73 (46,7%)	60 (38,5%)	133 (85,2%)
Bexiga apenas	(23) (14,7%)	(55) (35,3%)	(78) (50%)
Bexiga + Ureter	(0) (0%)	(2) (1,3%)	(2) (1,3%)
Bexiga + Uretra	(50) (32,0%)	(3) (1,9%)	(53) (33,9%)
Somente uretra	21 (13,5%)	0 (0%)	21 (13,5%)
Rim	0 (0%)	2 (1,3%)	2 (1,3%)
Total	94 (60,2%)	62 (39,8%)	156 (100%)

A localização descrita acima diz respeito ao local de onde foram retirados os urólitos analisados. No momento do diagnóstico também foram identificados outros locais com presença de cálculos que não foram removidos nem analisados (Tabela 7)

Tabela 7 - Localização de urólitos diagnosticados por exame de imagem, mas não analisados nem removidos – São Paulo – 2008

Localização	Machos	Fêmeas	Total
Rins	10	7	17
Pelve renal (microcálculos)	(6)	(6)	(12)
Cálculo renal	(2)	(1)	(3)
Rim + Ureter	(1)	(0)	(1)
Rim + Bexiga	(1)	(0)	(1)
Ureter	1	0	1
Bexiga	9	0	9
Não avaliado	3	1	4
Total	23	8	31

Observa-se que 17 cães apresentavam cálculo ou microcálculos em rins, contrapondo-se aos 2 renólitos analisados.

5.5 MANIFESTAÇÕES CLÍNICAS

Dentre os sintomas clínicos mais frequentes, a hematúria esteve presente em 53,2% dos pacientes, sendo essa a manifestação clínica mais comum. Além deste, a disúria, polaciúria, estrangúria e anúria também foram muito citados pelos proprietários durante a anamnese (Tabela 8).

Tabela 8 - Frequência das manifestações clínicas relatadas pelos proprietários durante a anamnese dos cães com urolitíase – São Paulo – 2008

Manifestação clínica	Número de animais	%
Hematúria	83	53,2
Disúria	67	42,9
Polaciúria	39	25,0
Anúria	20	12,8
Estrangúria	17	10,9
Oligúria	9	5,7
Incontinência urinária	8	5,1
Poliúria	3	1,9
Polidipsia	3	1,9
Adpsia	1	0,6
Oligodipsia	1	0,6
Eliminação espontânea do cálculo	1	0,6
Dor abdominal	1	0,6
Aumento de volume abdominal	1	0,6
Sinais inespecíficos*	17	10,9
Não relatado	3	1,9
Outros**	8	5,1

*Êmese, disorexia, anorexia

**Claudicação, paraparesia, secreção vaginal pio-sanguinolenta, aumento de volume (massa)

5.6 DIAGNÓSTICO DE UROLITÍASE

O diagnóstico da urolitíase foi realizado baseado nos sintomas clínicos associados aos exames de imagem, tais como radiografias simples e/ ou contrastada (urografia excretora e uretrocistografia), ultra-sonografia abdominal e, em alguns casos, a constatação da presença de urólitos uretrais pela palpação indireta (cateterismo uretral) ou pela eliminação dos urólitos durante a micção (Tabela 9).

Tabela 9 - Procedimentos referentes aos exames de imagem realizados nos cães com urolitíase para fins de diagnóstico – São Paulo – 2008

Procedimentos	N	%
Radiografia	63	40,4
Ultra-sonografia	48	30,8
Radiografia e ultra-sonografia	40	25,6
Não realização de exame de imagem	2	1,3
Não relatado	3	1,9
Total	156	100

Dos 103 pacientes submetidos ao exame radiográfico, apenas 24 foram submetidos aos exames com contraste positivo (urografia excretora ou uretrocistografia retrógrada). Outros 55 pacientes, além de exames de imagem, foram realizados também a palpação indireta (sondagem uretral). A seguir (Figura 1) estão ilustrados alguns exames radiográficos simples evidenciando urólitos radiopacos e seus urólitos correspondentes, um exame com contraste (urografia excretora) e um urólito obtido a partir da sondagem uretral. A figura 2 ilustra urólitos simples e compostos e suas composições minerais.

Figura 1 - Exames radiográficos e urólitos. A: Urografia excretora de um cão com urólitos radiopacos em vesícula urinária; B: urólito removido através de sonda uretral; C: urólitos vesicais radiopacos evidenciados em radiografia simples; D: urólitos compostos: núcleo 75% estruvita, 25% carbonato, pedra: 65% estruvita, 35% carbonato e parede 20% estruvita, 80% carbonato; E: urólito radiopaco evidenciado em radiografia simples; F: urólito composto: núcleo 85% estruvita, 5% carbonato, 10% urato ácido de amônio, pedra: 90% estruvita, 10% carbonato, parede: 10% carbonato, 90% oxalato de cálcio monohidratado

Figura 2 - Urólitos simples e compostos e suas composições minerais. A: Urólito composto (pedra: 100% oxalato de cálcio monohidratado, parede: 100% oxalato de cálcio dihidratado). B: Urólito composto (pedra: 100% oxalato de cálcio monohidratado, parede: 90% oxalato de cálcio monohidratado e 10% oxalato de cálcio dihidratado). C: urólito composto (pedra: 90% oxalato de cálcio monohidratado e 10% oxalato de cálcio dihidratado, parede: 5% oxalato de cálcio monohidratado e 95% oxalato de cálcio dihidratado). D: Urólito simples (100% estruvita). E: Urólito composto (pedra: 100% oxalato de cálcio monohidratado, parede: 65% oxalato de cálcio monohidratado e 35% oxalato de cálcio dihidratado). F: urólito composto (pedra: 95% estruvita, 5% carbonato, parede: 5% estruvita, 95% carbonato)

5.7 EXAMES DE URINA E UROCULTURA

Além de exames de imagens, muitos animais realizaram exames complementares, como hemograma, avaliação da bioquímica sérica (uréia, creatinina, fosfatase alcalina e alanina-amino-transferase), exame de urina e urocultura. As tabelas 10 e 11 apresentam as frequências de exames de urina e urocultura realizados.

Tabela 10 - Frequência de exames de urina e período no qual foram realizados dos cães com urolitíase – São Paulo – 2008

Exame de urina	Número de animais (%)
Antes da obtenção do urólito	119 (76,2%)
1ª Consulta	(97) (62,2%)
2ª Consulta	(20) (12,8%)
Após 2ª consulta	(2) (1,2%)
Após a obtenção do urólito	16 (10,3%)
Não realizado em nenhum momento	16 (10,3%)
Não informado no prontuário	5 (3,2)
Total	156 (100%)

Tabela 11 - Distribuição dos exames de urocultura e período no qual foram realizados – São Paulo – 2008

Urocultura	Número de animais
Antes da obtenção do urólito	60 (38,5%)
1ª consulta	(38) (24,3%)
2ª consulta	(12) (7,7%)
Após 2ª consulta	(10) (6,4%)
Após a obtenção do urólito	30 (19,2%)
Não realizado em nenhum momento	61 (39,1%)
Não informado no prontuário	5 (3,2%)
Total	156 (100%)

Dos noventa animais que realizaram a urocultura, 51 (56,7%) apresentaram crescimento bacteriano e 39 (43,3%) não apresentaram crescimento, sendo que em duas amostras (2,2%) foram constatadas somente o crescimento de contaminantes (Gráfico 1).

Gráfico 1 - Resultados observados na urocultura realizada em 90 cães com urolitíase e distribuídos de acordo com o uso de antimicrobiano ou não - São Paulo - 2008

A identificação das bactérias nas uroculturas (n=51) obtidas dos cães com urolitíase está apresentada no gráfico 2 e observa-se que a frequência maior foi do *Staphylococcus* sp, seguida pelo *Proteus mirabilis* e *Streptococcus* sp.

Gráfico 2 - Identificação das bactérias isoladas nas 51 uroculturas de cães com urolitíase – São Paulo – 2008

5.8 MÉTODO DE OBTENÇÃO DO URÓLITO

Os urólitos foram obtidos por intervenções cirúrgicas (cistotomias, uretrostomias, uretrotomias, nefrotomia e nefrectomia), sondagens uretrais ou micção espontânea. A tabela a seguir (Tabela 12) relaciona os procedimentos de obtenção dos urólitos neste estudo.

Tabela 12 - Distribuição dos procedimentos para a obtenção dos 156 urólitos de cães que foram encaminhados para a análise quantitativa do cálculo – São Paulo – 2008

Procedimentos	Número	%
Cistotomia	100	64,1
Uretrostomia	15	9,6
Sondagem uretral	13	8,3
Micção espontânea	10	6,4
Cistotomia e Uretrostomia	8	5,2
Cistotomia e Uretrotomia	2	1,3
Cistotomia e Nefrectomia	2	1,3
Cistorrafia	3	2,0
Nefrotomia	1	0,6
Nefrectomia	1	0,6
Uretrotomia	1	0,6
Total	156	100

5.9 FREQUÊNCIA DE RECIDIVAS

Durante os sete anos de estudo, foram identificados 34 pacientes com histórico de recidiva de urolitíase, sendo que dois pacientes apresentaram dois episódios de urolitíase e um apresentou três, totalizando assim 38 episódios. Dezesesseis episódios ocorreram antes do atendimento no HOVET – FMVZ-USP e 22 pacientes após o início do acompanhamento no nosocômio. Dos 22 pacientes que apresentaram recidiva durante o acompanhamento, em 20 desses foi recomendada a dieta terapêutica, sendo que apenas sete proprietários seguiram as recomendações dietéticas de prevenção; nos outros 13 cães, os proprietários não realizaram a instituição da dieta conforme recomendada. Dois pacientes não receberam prescrição dietética.

Cinco cães tiveram os urólitos de suas recidivas analisados. Os animais pertenciam a raças distintas (Poodle, Yorkshire, Bichon Frisé, Fox Terrier e Labrador), e nem todos receberam dieta terapêutica entre os episódios, apenas 3: dois foram alimentados com arroz e frango e um cão com dieta comercial para dissolução/prevenção de cálculos de estruvita. Em apenas um cão (número 153) foi diagnosticado uma alteração no trato urinário (divertículo vesical), que pode ter predisposto o animal à infecção de trato urinário e conseqüentemente a formação de urólitos de estruvita. Este paciente, mesmo após o segundo episódio de urolitíase

não foi prescrito dieta terapêutica, mas o divertículo foi corrigido cirurgicamente. Todos os outros pacientes receberam dieta após a recidiva, sendo que um (número 69) manteve a dieta caseira (a base de arroz e frango), dois (números 96 e 98) receberam dieta para dissolução/prevenção de recidiva de estruvita e um cão (número 140) dieta comercial para dissolução de urólitos de urato e cistina e prevenção de urólitos de oxalato, urato e cistina. Os dados destes pacientes estão dispostos no quadro 1. A análise quantitativa dos urólitos indicou que em 1 paciente (número 140), ambos os urólitos eram de mesma composição mineral e classificação (ambos simples de urato ácido de amônio) e em outros 3 (números 69, 98 e 153), apesar de terem a recidiva classificada diferente do primeiro episódio (simples ou composto) o tipo mineral predominante foi o mesmo. Apenas um paciente (número 96) apresentou urólitos de composição mineral distinta. O resultado da análise quantitativa dos cálculos está disposto no quadro 2.

Número/ Prontuário	Raça	Intervalo (meses)	Dieta entre os episódios	Doença concomi- tante	Dieta após recidiva	
69/ 118002	Poodle	10	Arroz e frango	Não	Arroz e frango	N/c* retorno
96/ 118374	Yorkshire	3	Royal Canin Urinary LP20®	Não	Royal Canin Urinary LP20®	N/c* retorno
98 145235	Bichon Frisé	3	Ração comercial	Não	Royal Canin Urinary LP20®	N/c* retorno
140 105314	Fox Terrier	18	Arroz e frango	Não	Hill's u/d®	N/c* retorno
153 112464	Labrador	17	Ração comercial	divertículo vesical	Nada prescrito	N/c* retorno

*N/c = não compareceu

Quadro 1 - Dados em relação a raça, intervalo de recidiva, dietas e doença concomitante dos cães com urolitíase que apresentaram recidiva do quadro e em que foram realizadas a análise quantitativa dos cálculos – São Paulo – 2008

Camadas do Cálculo					
Número	Núcleo	Pedra	Casca	Superfície	Classificação
69 Primeiro episódio	95% Estr 5% Carb	80% Estr 20% Carb	75% Estr 25% Carb	Não há	Composto
Recidiva	Não há	75% Estr 25% Carb	Não há	Não há	Simples Estruvita
96 Primeiro episódio	15% Apatita 85% OxCaMono	20% Apatita 10% OxCaMono 70% OxCaDi	25% Apatita 75% OxCaDi	Não há	Composto
Recidiva	Não há	40% Estr 60% Carb	Não há	Não há	Misto
98 Primeiro episódio	Não há	95% Estr 5% Carb	100% Estr	Não há	Composto
Recidiva	Não há	95% Estr 5% Carb	Não há	Não há	Simples Estruvita
140 Primeiro episódio	Não há	100% UAA	Não há	Não há	Simples Urato ácido de amônio
Recidiva	Não há	100% UAA	Não há	Não há	Simples Urato ácido de amônio
153 Primeiro episódio	Não há	95% Estr 5% OxCaMono	Não há	Não há	Simples, estruvita
Recidiva	80% Estr 5% Carb 15% UAA	100% Estr	Não há	Não há	Composto

Nota: Estr = estruvita, OxCaMono = oxalato de cálcio monohidratado, OxCaDi = oxalato de cálcio dihidratado, UAA= urato ácido de amônio e Carb = carbonato.

Quadro 2 - Dados em relação à composição mineral das camadas dos urólitos obtidos de cães que apresentaram recidiva do quadro e em que foram realizadas a análise quantitativa dos cálculos – São Paulo – 2008

5.10 FREQUÊNCIA SEGUNDO O ACOMPANHAMENTO MÉDICO

Muitos proprietários não comparecem aos retornos agendados após melhora clínica ou retirada dos urólitos: nove tiveram alta clínica, dois informaram que continuariam o acompanhamento com outro veterinário, sete foram a óbito e cinco ainda estão em acompanhamento. Cento e trinta e três pacientes (85,2%) não retornaram para acompanhamento clínico, sendo que dezesseis não tiveram nenhum retorno, a maioria não retornou sequer para retirada de pontos após intervenção cirúrgica (Tabela 13).

Tabela 13 - Dados relacionados ao acompanhamento (consultas retorno) dos cães com urolitíase – São Paulo – 2008

	Número	%
Alta médica	9	5,8
Óbito	7	4,5
Em acompanhamento	5	3,2
Mudou de veterinário	2	1,3
Nenhum retorno após a retirada do urólito	16	10,2
Retornaram por tempo inadequado	117	75,0

5.11 DISTRIBUIÇÃO SEGUNDO A COMPOSIÇÃO MINERAL E CLASSIFICAÇÃO

Todos os urólitos obtidos (161) foram submetidos à análise quantitativa, realizado no Minnesota Urolith Center. A seguir estão dispostos os resultados dos 156 urólitos, as cinco análises, referentes a recidivas, foram apresentadas no item 5.9.

Assim, os urólitos foram classificados segundo o tipo em: simples, compostos ou mistos (Tabela 14).

Tabela 14 - Classificação dos 156 urólitos caninos segundo o tipo – São Paulo – 2008

Tipo de urólito	Número de urólitos	Percentagem (%)
Simples	47	30,2
Misto	3	1,9
Composto	106	67,9
Total	156	100

Os urólitos do tipo simples foram ainda sub-classificados segundo a composição mineral e quanto a quantidade do mesmo (percentagem); 100% de um único tipo mineral ou predomínio (entre 70% a 99%) de um determinado mineral (Tabela 15).

Tabela 15 - Classificação quanto à composição mineral de 47 urólitos simples de cães que foram submetidos à análise quantitativa – São Paulo – 2008

Composição mineral predominante	Número de urólitos	Percentagem no total de urólitos (%)
Fosfato de Amônio e Magnésio (Estruvita)	24	15,4
100%	(15)	(9,6)
70-99%*	(9)	(5,8)
Oxalato de Cálcio	10	6,4
Oxalato de cálcio monohidratado		
100%	(4)	(2,6)
70-99%*	(0)	
Oxalato de cálcio dihidratado		
100%	(3)	(1,9)
70-99%*	(3)	(1,9)
Ácido Úrico e Uratos	12	7,7
Urato ácido de Amônio	(8)	(5,1)
100%		
Urato ácido de Sódio	(3)	(1,9)
100%		
Ácido úrico	(1)	(0,7)
100%		
Sílica	1	0,7
100%	(1)	(0,7)
Total	47	30.2

*Urólito simples que contém entre 70 a 99% do tipo mineral listado, sem núcleo ou parede detectada

Apenas 3 urólitos foram classificados como mistos, e sua composição descrita na tabela 16.

Tabela 16 - Classificação quanto à composição mineral de 3 urólitos mistos de cães que foram submetidos à análise quantitativa – São Paulo – 2008

Número	Prontuário	Composição mineral
60	113704	50% estruvita, 50% carbonato
62	83500	45% estruvita, 55% carbonato
96	118374	40% estruvita 60% carbonato

Nota: Urólito misto - que contém menos de 70% de um único tipo mineral, sem núcleo ou parede detectada

Já os urólitos compostos representaram a maior parte dos urólitos analisados. Os urólitos compostos foram sub-classificados quanto à composição mineral em cada camada; assim, foi utilizado o mesmo critério para a classificação dos urólitos simples, ou seja, quando da constatação de 70% ou mais de um único mineral é classificado como sendo deste mineral. Camadas contendo menos de 70% de um único tipo mineral foram classificadas como mistas (Tabela 17 e Gráfico 3).

Tabela 17 - Composição mineral referente a cada camada dos 106 urólitos compostos obtidos de cães – São Paulo – 2008

	Núcleo (número)	Pedra (número)	Parede (número)	Cristais de superfície (número)
Fosfato de amônio e magnésio	26	55	26	3
Estruvita				
100%	(4)	(14)	(7)	(0)
70-99%	(22)	(41)	(19)	(3)
Oxalato de Cálcio	4	37	32	4
Monohidratado				
100%	(2)	(26)	(1)	(0)
70-99%	(2)	(7)	(5)	(2)
Dihidratado				
100%	(0)	(2)	(15)	(1)
70-99%	(0)	(2)	(11)	(1)
Carbonato	3	1	12	3
100%	(1)	(1)	(2)	(2)
70-99%	(2)	(0)	(10)	(1)
Urato Ácido de Amônio	3	6	2	1
100%	(1)	(3)	(1)	(1)
70-99%	(2)	(3)	(1)	(0)
Urato de Ácido de Sódio	1	0	1	0
100%	(1)	(0)	(1)	(0)
70-99%	(0)	(0)	(0)	(0)
Apatita	1	0	0	0
100%	(0)	(0)	(0)	(0)
70-99%	(1)	(0)	(0)	(0)
Fosfato de Cálcio Dihidratado	0	1	1	0
100%	(0)	(1)	(0)	(0)
70-99%	(0)	(0)	(1)	(0)
Misto	3	6	16	4
Total	41	106	90	15

Nota: Urólito composto - contém um núcleo ou pedra identificável circundado por uma ou mais camadas de composição mineral diferente

Gráfico 3 - Distribuição da composição mineral dos urólitos compostos de cães, segundo as camadas que compõem o cálculo – São Paulo- 2008

Apesar de classificados como compostos, alguns urólitos possuíam um predomínio do mesmo tipo mineral em todas as camadas, e portanto poderiam ser denominados como urólitos simples (Tabela 18).

Tabela 18 – Dados referentes aos urólitos compostos que apresentaram predomínio de um mesmo tipo mineral (>70%) em todas as suas camadas – São Paulo - 2008

	Núcleo	Pedra	Parede	Superfície	Número de amostras
Predomínio de estruvita					26
	Estruvita	Estruvita	Estruvita		(7)
	Estruvita	Estruvita			(3)
		Estruvita	Estruvita		(15)
		Estruvita		Estruvita	(1)
Predomínio de urato					3
	UAA	UAA	UAA		(1)
	UAS	UAA			(1)
		UAA	UAS		(1)
Predomínio de oxalato					35
		OxCa	OxCa		(33)
		OxCa		OxCa	(2)
Total					64

Nota: OxCa= oxalato de cálcio mono ou dihidratado, UAS= urato ácido de sódio, UAA=urato ácido de amônio

Um animal apresentou camadas mistas de estruvita e carbonato nas duas camadas com o compunha, porém em proporções diferentes.

Outros urólitos compostos apresentaram camadas externas que impediriam a dissolução das camadas mais internas (Tabela 19).

Tabela 19 – Dados referentes aos urólitos compostos que apresentaram camadas mais externas de tipos minerais não passíveis de dissolução – São Paulo – 2008

Núcleo	Pedra	Parede	Superfície	Número de amostras
	Estruvita	Fosf Ca dihi		1
Estruvita	Estruvita	Estruvita	OxCa	1
Estruvita	Estruvita	OxCa		1
	Estruvita	OxCa		1
Estruvita	Estruvita	ME/C	Carbonato	1
Estruvita	Estruvita	ME/C		3
Estruvita	Estruvita		Carbonato	2
	Estruvita	Carbonato		5
Estruvita	Estruvita		ME/C	2
Estruvita	ME/C	Carbonato		2
UAA	Estruvita	ME/C/UAA		1
OxCa	Estruvita	Estruvita	ME/C/OxCa	1
Estruvita	Estruvita	ME/C/FosfCa		1
Estruvita	Estruvita	Carbonato		2
OxCa	Estruvita	Carbonato		1
	UAA		OxCa	1
OxCa	Estruvita	ME/C/Ox		1
	Estruvita	ME/C		1
	Estruvita		OxCa	1
Estruvita	UAA	MC/UAA		1
Total				30

Nota: Fosf Ca dihi=fosfato de cálcio dihidratado, OxCa= oxalato de cálcio mono ou dihidratado, ME/C=misto de estruvita e carbonato, UAA= urato ácido de amônio, ME/C/UAA= misto de estruvita, carbonato e urato ácido de amônio, ME/C/OxCa= misto de estruvita, carbonato e oxalato de cálcio, ME/C/FosfCa= misto de estruvita, carbonato e fosfato de cálcio, ME/UAA= misto de estruvita e urato ácido de amônio.

De forma inversa, 3 animais apresentaram camadas externas que poderiam ser submetido à dissolução clínica, porém as camadas mais internas não dissolveriam (Tabela 20)

Tabela 20 – Dados referentes aos urólitos compostos que apresentaram apenas camadas mais externas de tipos minerais passíveis de dissolução – São Paulo – 2008

Núcleo	Pedra	Parede	Superfície	Número de amostras
Carbonato	Estruvita			1
ME/C	ME/C	Estruvita		1
OxCa	Estruvita	Estruvita	UAA	1
Total				3

ME/C: misto de estruvita e carbonato, OxCa= oxalato de cálcio mono ou dihidratado.

Outros dois animais apresentaram camadas com tipos minerais passíveis de dissolução, porém com características diferentes (Tabela 21).

Tabela 21 – Dados referentes aos urólitos compostos de tipos minerais passíveis de dissolução, porém com características distintas – São Paulo – 2008

Núcleo	Pedra	Parede	Superfície	Número de amostras
	Estruvita	UAA		1
UAA	UAA		Estruvita	1
Total				2

UAA = urato ácido de amônio

Ainda outros seis animais apresentaram combinações de tipos minerais distintos, não passíveis de dissolução clínica: carbonato, oxalato de cálcio, misto de oxalato de cálcio e urato ácido de amônio, fosfato de cálcio dihidratado, misto de estruvita e carbonato e misto de apatita e urato ácido de amônio.

6 DISCUSSÃO

Urolitíase é uma doença relativamente comum em cães e há vários estudos sobre incidência e padrão de distribuição dos tipos de urólitos na literatura (FINCO; ROSIN; JOHNSON, 1970; BROWN; PARKS; GREENE, 1977; LING et al., 1998a,b,c,d; HOUSTON et al., 2004; SOSNAR; BULKOVA; RUZICKA, 2005).

Apresentam-se a seguir, as discussões referentes aos dados obtidos.

6.1 FREQUÊNCIA DA UROLITÍASE SEGUNDO O SEXO

Observa-se que 94 (60,3%) urólitos analisados pertenciam a cães do sexo masculino, contrapondo-se a 62 (39,7%) pertencentes a fêmeas (Tabela 1). A maioria dos trabalhos publicados relata maior frequência em fêmeas (OSBORNE et al., 1986a,b; WEICHSELBAUM et al., 1998; FEENEY et al., 1999). Em poucos trabalhos foi verificado um maior predomínio de machos (SOSNAR; BULKOVA; RUZICKA, 2005). Este fato pode estar em parte, relacionado com a alta frequência de urólitos de estruvita, que sempre predominou em todos os estudos mas que nos últimos 20 anos vem diminuindo sua frequência, contrapondo-se ao aumento dos urólitos de oxalato de cálcio (LING et al., 2003), e este é mais comumente observados em machos (LULICH et al., 1999b). Além disso, anatomicamente, os animais do sexo masculino têm uma maior predisposição a obstruções uretrais por urólitos, e assim a manifestação clínica do quadro é observada com mais frequência pelo proprietário; ainda, o processo obstrutivo da uretra pode acarretar, na maioria das vezes, em indicação de remoção cirúrgica dos cálculos.

A influência do sexo, nas diferentes composições minerais de urólitos, foi descrito por muitos pesquisadores. Lulich et al. (1999b) relataram que 71,2% dos urólitos de oxalato de cálcio ocorreram em machos e 26% em fêmeas; em 2,8% dos cães o sexo era desconhecido. Já para urólitos de cistina, a literatura repetidamente demonstra uma frequência em machos muito superior do que em fêmeas (OSBORNE et al., 1999d). Houston et al. (2004) relataram um predomínio de fêmeas sobre os machos (12:1) para urólitos de estruvita, já para urólitos

de oxalato de cálcio os machos são os mais freqüentemente acometidos (3:1), assim como nos casos de urato (machos tiveram 2,5 vezes mais freqüentemente acometidos que fêmeas).

A maioria dos urólitos de estruvita estão associados a infecção do trato urinário por bactérias produtoras de urease. Cadelas apresentam um maior risco para ITU, que pode ser justificado em parte, pela anatomia da uretra da fêmea, que é mais curta e larga comparada com a do macho, facilitando a ascensão de bactérias (HOUSTON et al., 2004).

Contrariando as expectativas, no presente estudo, 18 de 24 urólitos simples de estruvita foram obtidos de machos, e somente 6 de fêmeas (Tabela 2). Vale relembrar que com a introdução de dietas calculolíticas e o melhor controle da ITU, aumentou-se também a possibilidade de ocorrer a dissolução de urólitos de estruvita e, além disso, o diâmetro da uretra das fêmeas permite que urólitos pequenos sejam expelidos durante a micção; entretanto em machos, há uma maior possibilidade destes urólitos ficarem alojados na uretra peniana e, assim, a manifestação clínica de obstrução (disúria / anúria) ser evidente, ocasionando o atendimento clínico desses casos.

Já os urólitos simples de oxalato de cálcio (mono ou dihidratado), no presente estudo, foram todos obtidos de machos (10); já os de urato, 11 dos 12 urólitos (91,7%) foram obtidos de machos, assim, esses achados foram semelhantes aos descritos na literatura.

6.2 DISTRIBUIÇÃO ETÁRIA DOS CÃES COM UROLITÍASE

Urolitíase é uma doença que geralmente acomete cães adultos de meia idade, porém a média de idade pode variar conforme a composição mineral do urólito (OSBORNE et al., 1999c). No presente estudo, os achados relativos a idade dos cães foram compatíveis com os dados da literatura e variou entre 2 a 228 meses (média de 79,8 meses). Analisando a composição mineral dos urólitos simples associado a idade dos pacientes observou-se que em relação a estruvita a média de idade foi 70,4 (com intervalo de variação de 10 a 178 meses), oxalato de cálcio 122,6 meses (com intervalo de variação de 41 a 167 meses) e purinas 64,2 meses (com intervalo de variação de 10 a 160 meses) (Tabela 3), sendo essas médias próximas às relatadas em outros trabalhos (WEICHSELBAUM et al., 1998; HOUSTON et al., 2004; SOSNAR; BULKOVA; RUZICKA, 2005). Apenas um urólito simples de sílica foi constatado, sendo a idade do paciente 36 meses.

A maioria dos urólitos de estruvita em animais imaturos está associada a infecções do trato urinário com bactérias produtoras de urease. Essas infecções, por sua vez, estão associadas a defeitos dos mecanismos de defesa antimicrobiana do trato urinário (OSBORNE et al, 1986c; OSBORNE et al., 1999c). No presente estudo apenas 2 animais com urólitos simples de estruvita tinham menos de um ano de idade. Em um animal (número 153, prontuário 112484) foi diagnosticado divertículo vesical, o qual foi corrigido durante a cirurgia para retirada de urólito. Ambos os urólitos foram submetidos à análise quantitativa e nos dois episódios houve um predomínio de estruvita. Outro animal (número 141, prontuário 174774) foi submetido apenas à exame radiográfico simples e nenhuma alteração no trato urinário foi constatada. Outras condições além da ITU promovem a cristalização da estruvita, como urina alcalina, dieta e predisposição genética (HOUSTON et al., 2004). Outros 21 cães tinham idade superior a dois anos, sendo a idade média 70,4 meses, compatível com o descrito na literatura para este tipo mineral (OSBORNE et al, 1999b).

Dados de diversos autores sugerem que urólitos de oxalato de cálcio acometem cães mais velhos quando comparados a cães com estruvita (GRAUER, 2003a; LULICH et al., 1999b; HOUSTON et al., 2004; ADAMS; SYME, 2005). Este tipo mineral é mais comumente removido de cães de 8 a 9 anos (FEENEY et al., 1999), sendo a média do resultado do presente estudo um pouco superior. Muitos fatores podem estar envolvidos na sua formação mas a razão para ser mais freqüentemente detectada em cães com idade média a idosos é ainda desconhecida (OSBORNE et al., 1999c).

Purinas chegam a 19% dos urólitos obtidos de cães com menos de 12 meses de idade (BARTGES et al., 1999), sendo a média de idade dos pacientes acometidos entre 4 e 5 anos (FEENEY et al., 1999). Em dálmatas, os quais tem uma predisposição à formação de urólitos de urato, a média de idade relatada é de 4,5 anos, enquanto em cães não dálmatas a idade varia entre 3 a 6 anos. Qualquer causa de disfunção hepática grave pode predispor à litogênese de urato, especialmente urólitos de urato de amônio (BARTGES et al., 1999). Apesar de urólitos de urato comumente acometerem Dálmatas, 30% a 60% são encontrados em outras raças, assim como constatado no presente estudo (ADAMS; SYME, 2005). Oito dos 12 animais com urólitos de purina eram da raça dálmata, e a idade média foi de 64,2 meses, um pouco acima do relatado na literatura.

6.3 FREQUÊNCIA DA UROLITÍASE SEGUNDO A RAÇA

A urolitíase foi constatada no presente estudo em vinte e três diferentes raças, sendo as mais freqüentes os cães sem raça definida (SRD) (20,5%), seguida dos Poodles (18%), Schnauzers (10,9%), Cockers Spaniel (9,7%), Yorkshires (8,4%), Dálmatas (6,5%) e Pinschers (6,5%) (Tabela 4). Em um estudo realizado por Camargo (2004) em Jaboticabal – Brasil em 89 cães com urolitíase, observou-se, também, o predomínio de cães sem raça definida e seguido pelo poodle.

Sosnar, Bulkova e Ruzicka (2005) avaliaram quantitativamente 1366 urólitos de cães da República Tcheca, entre 1997 e 2002; os cães sem raça definida foram os mais freqüentes (13,3%), seguidos dos Dachshund (10,6%), Dálmata (9,2%), Schnauzer (8,1%), Cockers Spaniel (6,1%), Poodle (6,0%), Yorkshires Terrier (5,4%) e Shih Tzu (4,0%). Já no Canadá, um estudo com 16.647 urólitos caninos constatou como os mais freqüentes para urólitos de estruvita os cães sem raça definida, Shih Tzu, Bichon Frisé, Schnauzer Miniatura, Lhasa Apso e Yorkshire Terrier; em relação aos urólitos de oxalato de cálcio, constatou-se o Schnauzer Miniatura, Bichon Frisé, Lhasa Apso, Shih Tzu e Yorkshire Terrier como raças mais freqüentemente acometidas. Urólitos de urato foi mais comum em Dálmatas (HOUSTON et al., 2004).

Parte desta variação na proporção de raças nos diferentes estudos pode ser justificada pela popularidade distinta de determinadas raças nas diversas regiões do mundo. Outro fator é a prevalência de certos tipos de urólitos, que é comumente verificado em determinadas raças, por exemplo: oxalato de cálcio em Schnauzers Miniaturas e urato em Dálmatas (FEENEY et al., 1999).

No presente estudo observou-se que 8 (80%) dos 10 urólitos simples analisados em Dálmatas continham urato ácido de amônio, urato ácido de sódio ou sal de ácido úrico. Mesmo naqueles dois urólitos compostos encontrados no presente estudo, havia o predomínio em todas as camadas (>70%) de urato de sódio ou urato de amônio, o que seria o esperado para a raça. Dados similares foram obtidos pelo Minnesota Urolith Center que dos 98% dos urólitos removidos de Dálmatas, entre janeiro de 1991 a janeiro de 1992, eram compostos de urato de amônio ou urato de sódio (FEENEY et al., 1999).

Estudos realizados com um grande número de urólitos suportam a hipótese de que alguns fatores hereditários estão associados a formação de urólitos de oxalato de cálcio. Entre 1981 a 1997 o Minnesota Urolith Center avaliou 24.263 urólitos de oxalato de cálcio de cães e

cerca de 58% dos urólitos pertenciam a apenas 6 raças a saber: Schnauzers Miniatura (24,1%), Lhasa Apsos (8,9%), Yorkshire Terriers (8,3%), Bichon Frisés (6,3%), Shih Tzus (5,7%) e Poodles Miniatura (5,2%); os cães sem raça definida representaram 13,1% desses urólitos de oxalato de cálcio (LULICH et al., 1999b).

Confirmando a notoriedade dada a ocorrência de urólitos de oxalato de cálcio em schnauzers, esta pesquisa, apesar de constatar apenas dois (11,8%) urólitos simples de oxalato de cálcio dihidratado e nenhum monohidratado, observou que entre os 12 urólitos compostos encontrados nesta raça, nove tinham em pelo menos uma de suas camadas, 70% ou mais de oxalato de cálcio (mono ou dihidratado). Os outros dois urólitos simples nesta raça eram simples de estruvita e o único urólito misto continha estruvita e carbonato. Além disso, seis dos 12 urólitos compostos (50%) também continham, em pelo menos uma de suas camadas, mais de 70% de estruvita. Tais observações também eram esperadas, visto que a estruvita é uma composição mineral freqüentemente detectada nesta raça. Acredita-se, ainda, que Schnauzers tenham uma susceptibilidade hereditária para ITU, devido a uma anormalidade de defesa local do trato urinário, e assim, favorecer o desenvolvimento de urolitíase por estruvita (OSBORNE et al., 1999b).

6.4 DISTRIBUIÇÃO SEGUNDO A LOCALIZAÇÃO DOS URÓLITOS

A maior parte dos urólitos analisados foi obtida do trato urinário inferior, como demonstra a tabela 6. Cerca de 85,2% (133) dos urólitos foram obtidos da bexiga, sendo 78 (50%) somente da bexiga, 53 (33,9%) da bexiga e uretra e dois (1,3%) bexiga e ureter. Sabe-se que a maioria dos urólitos em cães é encontrada na bexiga ou uretra, e que somente cerca de 5% está localizado nos rins ou ureteres (GRAUER, 2003a).

Os dados observados no presente estudo possam talvez em parte, serem justificados pelo fato de que urólitos na bexiga e na uretra são mais fáceis de serem detectados e removidos do que renólitos e ureterólitos. Talvez o número de renólitos em cães seja maior do que o atualmente identificado. A tabela 7 apresenta os urólitos também diagnosticados, mas que não foram removidos ou expelidos para posterior análise mineral. Observou-se que 17 animais (10,9% dos pacientes) tinham alguma forma de cálculo renal (microcálculos,

cálculos) que não foi removida nem analisada, contrapondo-se aos dois renólitos analisados (1,3%) (Tabela 6).

Um estudo realizado com 2.468 necropsias do Hospital Veterinário da Universidade de Minnesota indicou que urólitos localizados em bexiga e uretra usualmente são diagnosticados *antemortem*, e urólitos em rim geralmente são diagnosticados *posmortem*. A taxa de frequência para urólitos diagnosticados pelo exame clínico (133 casos de urolitíase de 30.291 pacientes atendidos no hospital) foi muito próximo do encontrado na necropsia (10 renólitos em 2.468 necropsias realizadas). Estas observações sugerem que o clínico deve estar atento quanto à avaliação de todo o trato urinário quando da constatação de urolitíase, e não limitar, somente, as investigações na bexiga e uretra (FINCO; ROSIN; JOHNSON, 1970).

Ainda discute-se a possibilidade de que a frequência de nefrolitíase esteja sendo subestimada, já que a maioria dos trabalhos publicados contabiliza somente os urólitos que foram analisados.

Observou-se no presente estudo, também, que em apenas três fêmeas foram encontrados urólito na uretra, o que seria o esperado, considerando-se que anatomicamente os machos seriam mais predispostos a obstruções uretrais, uma vez que o calibre da uretra é mais estreito e o comprimento mais longo. É importante, porém ressaltar que apesar de incomum, as fêmeas também são susceptíveis às obstruções uretrais. Em machos, urólitos são comumente encontrados na região caudal ao pênis (FINCO, 1971). Da mesma forma que urólitos na bexiga urinária podem progredir pela uretra, pequenos renólitos podem, também, progredir para os ureteres ou bexiga (OSBORNE et al., 1999b).

6.5 MANIFESTAÇÕES CLÍNICAS

A manifestação clínica da urolitíase pode variar, e está na dependência do local em que se encontra no trato urinário, do tempo de permanência do urólito, características físicas do urólito e fatores adicionais como infecção bacteriana (FINCO, 1971).

Dentre os sintomas clínicos observados no presente estudo, a hematúria esteve presente em 53,2% dos casos, sendo a queixa mais frequentemente relatada durante a anamnese; em segundo lugar, a disúria (42,9%), seguida da polaciúria (25,0%). Outras manifestações como anúria (12,8%) e estrangúria (10,9%) foram mais comumente observados

em machos, decorrente do processo de obstrução da uretra (total ou parcial). Assim, os sintomas clínicos observados estão em concordância com o achado de maior frequência de urólitos localizados em bexiga e uretra (85,2% dos urólitos foram obtidos da bexiga).

É importante ainda destacar que em oito pacientes (5,1%), o diagnóstico da urolitíase ocorreu ao acaso, pois os procedimentos de exames de imagem foram recomendados devido a outros quadros clínicos, tais como piometra, neoplasia, ruptura de ligamento cruzado, doença em coluna e claudicação após atropelamento. Apenas um desses pacientes tinha também histórico de hematúria, em todos os outros animais não havia queixa de alteração na micção do animal.

6.6 DIAGNÓSTICO DE UROLITÍASE

O diagnóstico da urolitíase é baseado na combinação de dados da anamnese, alterações no exame físico e exames de imagem (radiografias simples e/ou contrastada, ultra-sonografia abdominal) e, em alguns casos, pela constatação da presença de urólitos na uretra após a palpação indireta realizada pela sondagem uretral ou, ainda, pelo achado de urólitos durante a micção espontânea (GRAUER, 2003a).

No presente estudo, exames radiográficos como único exame de imagem, foram os mais frequentes, realizados em 63 cães (40,4%), seguido do exame ultra-sonográfico, realizado como único exame complementar em 48 animais (30,8%). Em 40 cães (25,6%) foram realizados os exames radiográfico e ultra-sonográfico. Os exames de imagem não foram realizados em dois pacientes (1,3%), sendo que um expeliu os cálculos durante a micção e outro foi submetido apenas à sondagem uretral, identificando-se a obstrução uretral. Em outros três cães (1,9%), os urólitos foram trazidos pelo proprietário, obtidos pelas intervenções cirúrgicas (cistotomia e uretostomia) realizadas na iniciativa privada, e não houve a possibilidade de acesso aos resultados dos exames complementares realizados previamente (Tabela 9).

É importante ressaltar que apesar dos exames de imagem ter como função principal identificar a presença dos urólitos, eles também auxiliam na detecção de doenças subjacentes que podem predispor a formação dos urólitos, por exemplo, divertículo vesical e persistência do úracó. Tais alterações favorecem a instalação da ITU e, conseqüentemente, a formação de

urólitos de estruvita. Além disso, exames radiográficos simples não detectam urólitos radiolucentes, sendo necessário o exame com contraste positivo (GRAUER, 2003a). A combinação de exames muitas vezes é necessária para avaliação completa de todo o sistema urinário.

6.7 EXAME DE URINA E UROCULTURA

Houve uma grande diferença entre a frequência de realização de exames de urina e urocultura: 119 animais (76,2%) foram submetidos à pelo menos um exame de urina antes da obtenção do urólito, já o número de uroculturas foi de 60 (38,5%). É provável que algumas uroculturas não tenham sido realizadas pelo fato de alguns cães terem sido encaminhados já com atendimento prévio por colegas, e usualmente os cães já haviam recebido antibioticoterapia recentemente.

Se considerarmos todas as uroculturas realizadas (antes e depois da obtenção do urólito) este número passaria para 90 amostras. Destas, em 51 houve crescimento bacteriano (56,7%); em metade das amostras foi isolado *Staphylococcus* sp (26 amostras), sendo *Proteus mirabilis* a segunda bactéria mais frequente (6 amostras ou 11,7%). O achado destas bactérias está compatível com a constatação relativa ao predomínio de urólitos de estruvita, conforme constatado no presente estudo, visto que a maioria desta composição de urólito, que também é chamado de “pedras de infecção” ou “pedras de urease” tem sua etiopatogênese relacionada a ITU por bactérias produtoras de urease. Sabe-se que *Staphylococcus intermedius* e *Proteus mirabilis* são potentes e consistentes produtores de urease, e têm sido comumente isolados de cães com urólitos de estruvita induzidos por infecção (OSBORNE et al., 1999b).

6.8 MÉTODO DE OBTENÇÃO DO URÓLITO

A obtenção dos urólitos geralmente ocorre nos procedimentos cirúrgicos, sendo que os mais comuns seriam a cistotomia, uretostomia, uretrotomia, nefrectomia ou nefrotomia. Mas,

ainda, podem ser obtidos pelos métodos não cirúrgicos, tais como micção espontânea ou forçada ou achado do urólito no catéter uretral. Outros métodos como litotripsia (laser, eletrohidráulico ou extracorpóreo) e pinças utilizadas nos procedimentos de cistoscopia ainda não fazem parte da rotina da maioria dos hospitais veterinários do Brasil.

A maioria dos urólitos obtidos neste estudo foi através de cistotomia (112 amostras, 71,9%). Destes, 100 (64,1%) foram obtidos exclusivamente por cistotomia, 8 (5,2%) cistotomia e uretostomia e 2 (1,3%) por cistotomia e uretrotomia e 2 (1,3%) por cistotomia e nefrectomia. Em segundo lugar, a uretostomia como procedimento único, foi realizada em 15 animais (9,6%). Os métodos não cirúrgicos incluíram sondagem uretral em 13 pacientes (8,3%) e micção espontânea de urólitos em 10 pacientes (6,4%). Três pacientes (2%) tiveram ruptura vesical e foram submetidos à cistorrafia; e 2 urólitos foram obtidos de rins de animais distintos: um através de nefrectomia e outro através de nefrotomia, representando 0,6% cada. Outros dois pacientes também foram submetidos à nefrectomia, porém seus urólitos estavam alojados em ureter, sendo tal procedimento necessário devido à alteração renal causada pela obstrução ureteral. Assim, a cistotomia foi o tipo de intervenção mais freqüente, visto que a maioria dos urólitos se encontrava na bexiga.

6.9 FREQUÊNCIA DE RECIDIVAS

Durante os 7 anos de estudo foram identificados 34 pacientes com recidiva de urolitíase. Destes, apenas 22 recidivaram durante o acompanhamento no HOVET, os outros 12 apresentaram episódios de urolitíase anteriormente, sendo tratado por colegas veterinários. Dos 22 pacientes acompanhados no HOVET, 20 tinham dieta terapêutica prescrita entre as recidivas, sendo que apenas sete seguiram as recomendações dietéticas.

Segundo Osborne et al. (1989) é improvável que a simples remoção cirúrgica do urólito impeça que ocorra a formação de novos urólitos. Isso se deve ao fato de que a formação dos urólitos depende de fatores fisiológicos e patológicos.

Apesar dos métodos de prevenção, estima-se que urólitos de oxalato de cálcio recidivam em 50% a 60% dos cães afetados dentro de 3 anos (LULICH et al., 1999a). Para urólitos de estruvita já foi relatada taxa de recidiva de 25% (OSBORNE et al., 1986c).

A taxa de recidiva de urólitos de urato relatada é de 33% a 50% dos cães. Nestes cães a recidiva geralmente ocorre dentro de um ano após o diagnóstico e tratamento (BARTGES et al., 1999).

Cinco pacientes que apresentaram recidiva e tiveram seus cálculos analisados nos 2 episódios: um cão (número 140) apresentou urólitos idênticos (simples de urato ácido de amônio) nas 2 análises; outros 2 animais (números 69 e 98), apresentaram em seu primeiro episódio urólitos compostos e na recidiva, urólitos simples. Apesar de classificados como tipos diferentes, os urólitos continham os mesmos minerais (estruvita e carbonato em ambos os pacientes), porém em proporções diferentes ou dispostos em uma única camada na recidiva. O paciente número 153 também apresentou urólitos semelhantes quanto aos minerais que os compuseram: o primeiro simples de estruvita (95% estruvita e 5% oxalato de cálcio monohidratado) e na recidiva urólito composto, sendo o núcleo 80% estruvita, 5% carbonato, 15% urato ácido de amônio e a pedra 100% estruvita). Houve o predomínio de estruvita nos 2 episódios. O único paciente que apresentou urólitos totalmente diferentes foi número 96: urólito composto contendo apatita e oxalato de cálcio monohidratado e dihidratado, e no segundo episódio urólito misto de estruvita e carbonato (Tabela 17).

Apenas no paciente 153 foi diagnosticado uma alteração subjacente que provavelmente colaborou para a recidiva: a presença de um divertículo vesical, que foi corrigido quando foi submetido à cistotomia durante o segundo episódio de urolitíase.

Assim, constata-se a importância da análise dos urólitos após a obtenção dos mesmos. Em pelo menos 3 destes 5 pacientes (números 69, 98 e 140), a recidiva era passível de dissolução médica e de composição mineral muito semelhante ao primeiro episódio. Verificou-se também a falta de comprometimento do proprietário: todos os pacientes deixaram de frequentar o hospital veterinário sem alta médica.

Outro ponto importante é a recomendação de que exames radiográficos ou ultrassonográficos sejam realizados imediatamente após a intervenção cirúrgica, para certificar de que nenhum urólito permaneceu inadvertidamente no trato urinário após a cirurgia. Se os exames de imagem forem realizados várias semanas ou meses após a cirurgia, é impossível distinguir falha cirúrgica em remover todos os urólitos (pseudorecidiva) de urólitos formados após a cirurgia (recidiva) (LULICH et al., 1999a).

6.10 FREQUÊNCIA SEGUNDO O ACOMPANHAMENTO MÉDICO

O presente estudo constatou a falta de comprometimento do proprietário: mais de quatro quintos dos pacientes (133 ou 85,2%) deixaram de frequentar o hospital veterinário sem alta médica (Tabela 13). Aqui inclui-se pacientes que foram monitorados por longos períodos (máximo de 900 dias), e que deveriam continuar com retornos periódicos (117 animais) até aqueles que nem sequer retornaram após a intervenção cirúrgica para retirada de pontos (16 pacientes – 10,2%). Apenas 9 cães (5,8%) receberam alta médica.

O acompanhamento médico é essencial, pois os fatores de risco para urolitíase pode mudar espontaneamente ou como consequência da terapia utilizada, as manifestações clínicas também podem alterar, incluindo o tipo de urólito formado (OSBORNE et al., 1999b).

6.11 DISTRIBUIÇÃO SEGUNDO A COMPOSIÇÃO MINERAL E CLASSIFICAÇÃO

Dentre os 156 urólitos analisados, a maioria (106 urólitos) foi classificada como composto (67,9%), ou seja, há a presença de núcleo ou pedra circundada por uma ou mais camadas de composição mineral diferente. Em segundo lugar, os urólitos simples (30,2%) e apenas três urólitos foram classificados como mistos (1,9%) (Tabela 14).

Dentre os quarenta e sete urólitos simples (30,2%) foi constatado um predomínio de urólitos de estruvita (15,4%), seguido de urólitos de ácido úrico ou uratos (7,7%), e logo em seguida, oxalato de cálcio monohidratado ou dihidratado (6,4%). Foi constatado apenas 1 urólito simples de sílica (0,7%) (Tabela 15). Resultados do Minnesota Urolith Center e Canadian Veterinary Urolith Center também indicam uma maior frequência de urólitos de estruvita: 50% das análises submetidas entre 1981 e 1997 e 45% das análises submetidas em 1997 no Minnesota Urolith Center, e 43,8% no Canadá. O segundo tipo mineral mais frequente nos dois centros foi oxalato de cálcio (45% em Minnesota e 42,5% no Canadá), sendo o terceiro lugar urólitos de urato (4,8% no Canadá). Outros tipos minerais ocorrem em menor frequência (OSBORNE et al., 1999b; HOUSTON et al., 2004).

Dentre os 24 urólitos simples de estruvita analisados, em 11 desses casos, a urocultura não foi realizada e em somente quatro casos, a cultura de urina foi realizada após a remoção

cirúrgica dos urólitos. Portanto, apenas em nove pacientes foram realizadas a urocultura entre a primeira e segunda consulta, sendo que quatro animais já estavam recebendo antibioticoterapia. Dos pacientes (9) submetidos a urocultura antes da remoção do urólito, foi verificado crescimento bacteriano em cinco amostras, sendo identificado *Staphylococcus* sp (2), *Proteus mirabilis* (2), *Staphylococcus intermedius* (1). Infelizmente, o número de amostras com exames de urocultura antes da obtenção do urólito foi pequeno, mas as bactérias encontradas estão de acordo com o esperado, já que são produtoras de urease e, conseqüentemente, proporcionam um ambiente favorável para a formação de urólitos de estruvita (presença de pH alcalino, íons amônio e fosfato) (OSBORNE et al., 1986c; OSBORNE et al., 1989; OSBORNE et al., 1995).

Ainda no presente estudo, os urólitos de urato foram o segundo tipo mineral mais freqüente entre os urólitos simples (7,7%), com uma diferença muito pequena dos urólitos de oxalato de cálcio (6,4%). Talvez isto seja reflexo do número de Dálmatas avaliados (10 pacientes), sendo, juntamente com o pinscher, a sexta raça mais freqüente no presente estudo.

Aproximadamente 60% dos urólitos de urato ocorrem em Dálmatas, por outro lado, 75% dos urólitos de dálmatas são de urato (GRAUER, 2003a). Isso ocorre porque os Dálmatas são predispostos ao desenvolvimento de urolitíase por urato devido a uma reduzida capacidade de converter ácido úrico em alantoína comparados a outras raças. Disfunção hepática severa, como desvio porto sistêmico, também pode resultar em formação deste tipo de urólito (ADAMS; SYME, 2005). No presente estudo, 80% dos urólitos em Dálmatas eram simples de urato, e os outros 20% (urólitos compostos) apresentaram um predomínio em todas as camadas (>70%) de urato de sódio ou urato de amônio. Entre os 10 urólitos simples de uratos, 8 ocorreram em Dálmatas. Os outros dois urólitos foram constatados em um cão sem raça definida e um Cocker Spaniel.

Todos os urólitos mistos observados no estudo continham estruvita e fosfato de cálcio (forma carbonato), o que seria o esperado, visto que urólitos de estruvita freqüentemente contêm menores quantidades de fosfato de cálcio e carbonato, já que se formam em condições semelhantes (OSBORNE et al., 1989; OSBORNE et al., 1995).

Em 1986, resultados de 839 urólitos submetidos à análise no Minnesota Urolith Center indicou que apenas 6,9% eram classificados como compostos e 5% como mistos. A grande maioria, cerca de 87% dos urólitos foram classificados como simples (OSBORNE et al., 1986a). Em 1989, os urólitos compostos somavam 9,5% e os mistos 3,6% (OSBORNE et al., 1989) e em 1999, urólitos compostos somavam 6,6% e mistos 1,9% (OSBORNE et al., 1999c). A grande maioria continuava sendo classificada como simples. Alguns trabalhos,

como o realizado por Sosnar, Bulkova e Ruzicka (2005), não incluíram a avaliação de urólitos compostos em seus resultados. Houston et al. (2004) também incluíram em seus dados, apenas urólitos com um tipo mineral ou um tipo mineral prevalente, afirmando que estes representam a maioria das amostras analisadas.

Assim, apesar de alguns trabalhos não constarem dados referentes a urólitos compostos, o resultado do número de urólitos compostos do presente estudo ainda é muito diferente do relatado pelo Minnesota Urolith Center. Possivelmente a observação maior em relação aos urólitos compostos possa estar relacionada à exposição dos animais a vários fatores que favorecem a formação de urólitos de composição mineral diferente, tais como mudança da dieta, mudança de pH urinário, infecção do trato urinário, etc. Urólitos compostos se formam porque os fatores que inicialmente promoveram a precipitação de um tipo mineral foram substituídos por outros que facilitam a precipitação de um mineral diferente. Por exemplo, o uso de antibióticos e acidificantes urinários para tratar urólitos de estruvita: o antibiótico pode erradicar o microorganismo produtor de urease, reduzindo a precipitação de estruvita, porém a urina ácida pode favorecer a deposição de oxalato de cálcio ao redor do urólito (LULICH; OSBORNE, 2000).

Além de representarem a maioria das análises neste estudo, os urólitos compostos merecem algumas observações: 26 urólitos compostos continham em todas as suas camadas pelo menos 70% de estruvita e 35 continham em todas as suas camadas pelo menos 70% de oxalato de cálcio (mono ou dihidratado) (Tabela 18). Assim, a classificação “composto” não necessariamente indica tipos minerais completamente diferentes, pode também indicar deposição dos mesmos tipos minerais porém em proporções diferentes. Clinicamente, poderíamos considerar os 26 urólitos compostos de estruvita como simples, sendo a tentativa de dissolução clínica uma opção de tratamento. Da mesma forma os tipos minerais oxalato de cálcio monohidratado e dihidratado são classificados como tipos minerais diferentes, e quando dispostos em mais de uma camada são classificados como composto. Clinicamente, não ser que o tratamento de escolha seja litotripsia, essa diferenciação não é relevante. Urólitos de oxalato de cálcio dihidratado são mais facilmente fragmentados por ondas de choque do que oxalato de cálcio monohidratado, segundo Lingeman et al.¹ (2003 apud ADAMS, SYME, 2005, p.1858).

¹ LINGEMAN, J. E. et al. Surgical management of urinary lithiasis. In: RETIK, A. B.; VAUGHAN, E. D. Jr.; WEIN, A. J. **Campbell's urology**. Philadelphia: WB Saunders Co, 2003, p3361-3451.

Por outro lado, a deposição de camadas de minerais com solubilidades distintas pode impedir a dissolução do urólito. Neste estudo, trinta urólitos tinham em sua região mais central (núcleo, pedra e/ou parede) predomínio (>70%) de tipos minerais passíveis de dissolução, como estruvita e urato e nas camadas mais externas, predomínio de outros tipos minerais que impediriam sua dissolução, tais como o carbonato, fosfato de cálcio, oxalato de cálcio ou misto de estruvita com carbonato. Três desses urólitos continham ainda núcleo com predomínio de oxalato de cálcio, o qual também não seria possível a dissolução (Tabela 19). Dezoito desses urólitos tinham predomínio de estruvita na região mais central e na camada mais externa carbonato ou misto de carbonato e estruvita. A associação destes dois tipos minerais é comum, já que se formam em ambientes ou condições semelhantes (OSBORNE et al., 1989; OSBORNE et al., 1995), porém a presença do carbonato dificulta a dissolução da estruvita (a presença de mais de 20% de um tipo mineral não solúvel dificulta a dissolução da estruvita) (ADAMS; SYME, 2005).

O inverso também ocorreu, ou seja, camadas externas passíveis de dissolução e camadas internas não (Tabela 20). Duas análises tinham em sua camada mais externa um predomínio de estruvita, já na camada mais central (núcleo e/ou pedra) uma análise continha carbonato e outra era mista de estruvita e carbonato. Um terceiro urólito ainda continha na camada mais externa (superfície) urato ácido de amônio, já nas camadas parede e pedra predominava estruvita, enquanto o núcleo era formado de oxalato de cálcio. Este urólito precisaria de mudança dietética durante a tentativa de dissolução (urato e estruvita tem protocolos dietéticos de dissolução diferentes), e ainda assim, o núcleo de oxalato não seria dissolvido (GRAUER, 2003a).

Urólitos compostos também podem conter camadas de minerais passíveis de dissolução, porém com solubilidades distintas: duas amostras neste estudo eram compostas por camadas de estruvita e urato ácido de amônio (Tabela 21), ambos minerais passíveis de dissolução, porém com protocolos terapêuticos distintos. A dieta preconizada para dissolução de urólitos de estruvita inclui baixo teor de proteína, fósforo e magnésio e acidificação urinária, enquanto para dissolução de urato é importante que a urina apresente pH levemente alcalino, além de redução do teor de proteína na dieta (GRAUER, 2003a). Para ambos, assim como para todos os tipos de urólitos, o aumento do volume urinário (diluição) é fator muito importante a ser considerado, pois a saturação da urina é diminuída e, assim, desfavorecendo a formação de cristais e agregação dos mesmos (LULICH et al., 1999b).

Muitas outras combinações de minerais foram observadas no presente estudo, sendo necessário o conhecimento das características de cada tipo mineral e a maneira como está

distribuído dentro do urólito para um planejamento terapêutico adequado. A estratégia necessária para tentar evitar uma nova formação de urólitos compostos deve ser direcionada para evitar a formação do tipo mineral presente no núcleo, pois camadas externas poderiam não ter sido formadas se não houvesse um substrato mineral presente (LULICH; OSBORNE, 2000; ADAMS; SYME, 2005).

Ainda com relação aos urólitos compostos, nas camadas “núcleo” e “pedra”, observou-se predomínio da composição de estruvita, sendo a parede e superfície mais freqüentemente compostas de oxalato de cálcio. Talvez seja muito precoce afirmar, mas parte deste achado pode ser resultado de um processo secundário decorrente da ampla difusão de uso de dietas que têm o intuito de dissolver urólitos de estruvita. Entretanto sabe-se que durante o tratamento de dissolução dos urólitos de estruvita pode ocorrer predisposição a formação de urólitos de oxalato de cálcio, decorrente da redução do pH urinário, magnésio e fósforo. Ainda o uso de cloreto de sódio, indicado com o intuito de aumentar a sede e assim obter urina diluída ou de densidade baixa, pode acarretar no aumento da excreção renal de cálcio, favorecendo a formação de urólitos com esse mineral (LULICH; OSBORNE, 2000). Portanto, é essencial monitorar a eficácia e segurança da terapia instituída.

O aumento da disponibilidade de protocolos terapêuticos e a crescente ênfase na terapia preventiva, estes terão maior sucesso quando baseado no conhecimento do tipo mineral e nas camadas que compõem os urólitos, para o melhor entendimento da patogenia.

7 CONCLUSÃO

De acordo com os dados obtidos no presente estudo pôde-se concluir:

1. a grande maioria dos urólitos são compostos;
2. a classificação de um urólito como composto não o exclui a indicação de terapia de dissolução, pois está na dependência da composição mineral;
3. apesar da herança genética influenciar alguns tipos de urólitos, a maioria dos animais estudados era sem raça definida, porém nenhuma afirmação sobre este aspecto pode ser feita, visto que não se sabe o impacto que estes animais mestiços têm sobre a população do hospital e regionalmente (em São Paulo, ou até mesmo no Brasil);
4. a falta de colaboração dos proprietários dificultou o acompanhamento dos pacientes estudados, não sendo possível fazer conclusões sobre recidivas, tais como frequência para cada tipo de urólito e intervalo médio entre as recidivas.
5. a crescente ênfase na terapia preventiva e o aumento da disponibilidade de protocolos terapêuticos devem ser indicados de forma racional, como também baseados no conhecimento do tipo e composição mineral do urólito, tornando-se assim, uma importante ferramenta na qualidade do tratamento e da prevenção;
6. a comparação dos resultados no presente estudo com a de outros estudos mostra que a maioria dos parâmetros avaliados está em concordância, guardada as diferentes proporções nas populações de raças nas diferentes áreas geográficas do mundo.

REFERÊNCIAS

- ADAMS, L. G.; SYME, H. M. Canine Lower Urinary Tract Diseases. In: ETTINGER, S. J.; FELDMAN, E. C. **Textbook of veterinary internal medicine**. St. Louis: Elsevier, 2005. v. 2. p. 1850-1874.
- ALBASAN, H.; LULICH, J. P.; OSBORNE, C. A.; LEKCHAROENSUK, C. Evaluation of the association between sex and risk of forming urate uroliths in dalmatians. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 227, n. 4, p. 565-569, 2005.
- ALBASAN, H.; LULICH, J. P.; OSBORNE, C. A.; LEKCHAROENSUK, C.; ULRICH, L. K.; KARPENTER, K. A. Effects of storage time and temperature on pH, specific gravity, and crystal formation in urine samples from dogs and cats. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 222, n. 2, p. 176-179, 2003.
- ALDRICH, J.; LING, G. V.; RUBY, A. L.; JOHNSON, D. L.; FRANTI, C. E. Silica-containing urinary calculi in dogs (1981-1993). **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 11, n. 5, p. 288-295, 1997.
- BARTGES, J. W.; KIRK, C.; LANE, I. F. Update: management of calcium oxalate uroliths in dogs and cats. **Veterinary Clinics: Small Animal Practice**, v. 34, n. 4, p. 969-987, 2004.
- BARTGES, J. W.; OSBORNE, C. A.; LULICH, J. P.; KRUGER, J. M.; SANDERSON, S. L.; KOEHLER, L. A.; ULRICH, L. K. Canine urate urolithiasis. Etiopathogenesis, diagnosis, and management. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 29, p. 1, p. 161-191, 1999.
- BOVEE, K. C.; MCGUIRE, T. Qualitative and quantitative analysis of uroliths in dogs: definitive determination of chemical type. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 185, n. 9, p. 983-987, 1984.
- BROWN, N. O.; PARKS, J. L.; GREENE, R. W. Canine urolithiasis: retrospective analysis of 438 Cases. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 170, n. 4, p. 414-418, 1977.
- CAMARGO, C. P. **Aspectos clínicos e epidemiológicos de urolitíases em cães e gatos assistidos pelo serviço de nefrologia e urologia da UNESP de Jaboticabal**. 2004. 62 f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Jaboticabal, 2004.

CASE, L. C.; LING, G. V.; RUBY, A. L.; JOHNSON, D. L.; FRANTI, C. E.; STEVENS, F. Urolithiasis in dalmatians: 275 cases (1981-1990). **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 203, n. 1, p. 96-100, 1993.

FEENEY, D. A.; WEICHSELBAUM, R. C.; JESSEN, C. R.; OSBORNE, C. A. Imaging canine urocystoliths. Detection and prediction of mineral Content. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 29, n. 1, p. 59-72, 1999.

FINCO, D. R. Current status of canine urolithiasis. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 158, n. 3, p. 327-335, 1971.

FINCO, D. R.; ROSIN, E.; JOHNSON, K. H. Canine urolithiasis: a review of 133 clinical and 23 necropsy cases. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 157, n. 9, p. 1225-1228, 1970.

GOULDEN, B. E. Urolithiasis in the dog. V. Treatment and prophylaxis. **Journal of Small Animal Practice**, v. 7, n. 8, p. 557-564, 1966.

GRAUER, G. F. Canine Urolithiasis. In: NELSON, R. W.; COUTO, C. G. **Small animal internal medicine**. St Louis: Mosby, 2003a. p. 631-641.

GRAUER, G. F. Urinary tract infections. In: NELSON, R. W.; COUTO, C. G. **Small animal internal medicine**. St Louis: Mosby, 2003b. p. 624-630.

HATCH, M.; CORNELIUS, J.; ALLISON, M.; SIDHU, H.; PECK, A.; FREEL, R. W. *Oxalobacter* sp. reduces urinary oxalate excretion by promoting enteric oxalate secretion. **Kidney International**, v. 69, n.4, p. 691-698, 2006.

HESS, R. S.; KASS, P. H.; WARD, C. R. Association between hyperadrenocorticism and development of calcium-containing uroliths in dogs with urolithiasis. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 212, n. 12, p. 1889-1891, 1998.

HOUSTON, D. M.; MOORE, A. E.; 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. **Canadian Veterinary Journal**, v. 45, n. 3, p. 225-230, 2004.

JONES, B. R.; KIRKMAN, J. H.; HOGAN, J.; HOLMES, S. Analysis of uroliths from cats and dogs in New Zealand, 1993-1996. **New Zealand Veterinary Journal**, v. 46, n. 6, p. 233-236, 1998.

KLAUSNER, J. S.; FERNANDEZ, F. R.; O'LEARY, T. P.; JOHNSTON, S. D.; OSBORNE, C. A. Canine primary hyperparathyroidism and its association with urolithiasis. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 16, n. 2, p. 227-239, 1986.

KRUGER, J. M.; OSBORNE, C. A.; LULICH, J. P. Canine calcium phosphate uroliths: Etiopathogenesis, diagnosis and management. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 29, n. 1, p. 141-157, 1999.

LEKCHAROENSUK, C.; LULICH, J. P.; OSBORNE, C. A.; PUSOONTHORNTHUM, R.; ALLEN, T. A.; KOEHLER, L. A.; ULRICH, L. K.; CARPENTER, K. A.; SWANSON, L. L. Patient and environmental factors associated with calcium oxalate urolithiasis in dogs. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 217, n. 4, p. 515-519, 2000.

LEKCHAROENSUK, C.; OSBORNE, C. A.; LULICH, J. P.; PUSOONTHORNTHUM, R.; KIRK, C. A.; ULRICH, L. K.; KOEHLER, L. A.; CARPENTER, K. A.; SWANSON, L. L.. Association between dietary factors in canned food and formation of calcium oxalate uroliths in dogs. **American Journal of Veterinary Research**, V.63, n.2, p.163-169, 2002a.

LEKCHAROENSUK, C.; OSBORNE, C.A.; LULICH, J. P.; PUSOONTHORNTHUM, R.; KIRK, C. A.; ULRICH, L. K.; KOEHLER, L.A.; CARPENTER, K. A.; SWANSON, L. L. Association between dry dietary factors and canine calcium oxalate uroliths. **American Journal of Veterinary Research**, v. 63, n. 3, p. 330-337, 2002b.

LING, G. V.; FRANTI, C. E.; JOHNSON, D. L.; RUBY, A. L. Urolithiasis in dogs. III: prevalence of urinary tract infection and interrelations of infection, age, sex, and mineral composition. **American Journal of Veterinary Research**, v. 59, n. 5, p. 643-649, 1998a.

LING, G. V.; FRANTI, C. E.; JOHNSON, D. L.; RUBY, A. L. Urolithiasis in dogs. IV: survey of interrelations among breed, mineral composition, and anatomic location of calculi, and presence of urinary tract infection. **American Journal of Veterinary Research**, v. 59, n. 5, p. 650-660, 1998b.

LING, G. V.; FRANTI, C. E.; RUBY, A. L.; JOHNSON, D. L. Urolithiasis in dogs. II: breed prevalence, and interrelations of breed, sex, age, and mineral composition. **American Journal of Veterinary Research**, v. 59, n. 5, p. 630-642, 1998c.

LING, G. V.; FRANTI, C. E.; RUBY, A. L.; JOHNSON, D. L.; THURMOND, M. Urolithiasis in dogs. I: mineral prevalence and interrelations of mineral composition, age, and sex. **American Journal of Veterinary Research**, v. 59, n. 5, p. 624-629, 1998d.

LING, G. V.; THURMOND, M. C.; CHOI, Y. K.; FRANTI, C. E.; RUBY, A. L.; JOHNSON, D. L. Changes in proportion of canine urinary calculi composed of calcium oxalate or struvite in specimens analyzed from 1981 through 2001. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 17, n. 6, p. 817-823, 2003.

LULICH, J.P.; OSBORNE, C.A. Compound uroliths: treatment and prevention. In BONAGURA, J.D. **Kirk's current veterinary therapy XIII small animal practice**. Philadelphia: W. B. Saunders, 2000. p. 874-877.

LULICH, J. P.; OSBORNE, C. A.; BARTGES, J. W.; LEKCHAROENSUK, C. Distúrbios do Trato Urinário Inferior dos Caninos. In: ETTINGER, S. J.; FELDMAN, E. C. **Tratado de medicina interna veterinária**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004. v. 2, p. 1841-1877.

LULICH, J. P.; OSBORNE, C. A.; LEKCHAROENSUK, C.; ALLEN, T. A.; NAKAGAWA, Y. Canine calcium oxalate uroliths. Case-based applications of therapeutic principles. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 29, n. 1, p. 123-139, 1999a.

LULICH, J. P.; OSBORNE, C. A.; SANDERSON, S. L. Effects of dietary supplementation with sodium chloride on urinary relative supersaturation with calcium oxalate in healthy dogs. **American Journal of Veterinary Research**, v. 66, n. 2, p. 319-324, 2005.

LULICH, J. P.; OSBORNE, C. A.; THUMCHAI, R.; LEKCHAROENSUK, C.; ULRICH, L. K.; KOEHLER, L. A.; BIRD, K. A.; SWANSON, L. L. NAKAGAWA, Y. Epidemiology of canine calcium oxalate uroliths. Identifying risk factors. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 29, n. 1, p. 113-122, 1999b.

OSBORNE, C. A. Medical dissolution and prevention of canine uroliths. Seven steps from science to service. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 29, n. 1, p. 1-15, 1999.

OSBORNE, C. A.; CLINTON, C. W. Urolithiasis. Terms and concepts. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 16, n. 1, p. 3-17. 1986.

OSBORNE, C. A.; CLINTON, C. W. ; BAMMAN, L. K.; MORAN, H. C.; COSTON, B. R.; FROST, A. P. Prevalence of canine uroliths. Minnesota Urolith Center. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 16, n. 1, p. 27-44. 1986a.

OSBORNE, C. A.; CLINTON, C. W.; MORAN, H. C.; BAILIE, N. C. Comparison of qualitative and quantitative analyses of canine uroliths. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 16, n. 2, p. 317-323, 1986b.

OSBORNE, C. A.; JACOB, F.; LULICH, J. P.; HANSEN, M. J.; LEKCHAROENSUK, C.; ULRICH, L. K.; KOEHLER, L. A.; BIRD, K. A.; SWANSON, L. L. Canine silica urolithiasis. Risk factors, detection, treatment, and prevention. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 29, n. 1, p. 213-230, 1999a.

OSBORNE, C. A.; KLAUSNER, J. S.; KRAWIEC, D. R.; GRIFFITH, D. P. Canine struvite urolithiasis: problem and their dissolution. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 179, n. 3, p. 239-244, 1981.

OSBORNE, C. A.; KLAUSNER, J. S. POLZIN, D. J.; GRIFFITH, D. P. Etiopathogenesis of canine struvite urolithiasis. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 16, n. 1, p. 67-86, 1986c.

OSBORNE, C. A.; LULICH, J. P.; BARTGES, J. W.; UNGER, L. K.; THUMCHAI, 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**. Baltimore: Williams and Wilkins, 1995. p. 798-888.

OSBORNE, C. A.; LULICH, J. P.; POLZIN, D. J.; ALLEN, T. A.; KRUGER, J. M.; BARTGES, J. W.; KOEHLER, L. A.; ULRICH, L. K.; BIRD, K. A.; SWANSON, L. L. Medical dissolution and prevention of canine struvite urolithiasis. Twenty years of experience. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 29, n. 1, p. 73-111, 1999b.

OSBORNE, C. A.; LULICH, J. P.; POLZIN, D. J.; SANDERSON, S. L.; KOEHLER, L. A.; ULRICH, L. K.; BIRD, K. A.; SWANSON, L. L.; PEDERSON, L. A.; SUDO, S. Z. Analysis of 77.000 canine uroliths. Perspectives from the Minnesota Urolith Center. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 29, n. 1, p. 17-38, 1999c.

OSBORNE, C. A.; O'BRIEN, T. D.; GHOBRIAL, J. K.; MEIHAK, L.; STEVENS, J. B. Crystalluria. Observations, interpretations, and misinterpretations. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 16, n. 1, p. 45-65, 1986d.

OSBORNE, C. A.; POFFENBARGER, E. M.; KLAUSNER, J. S.; JOHNSTON, S. D.; GRIFFITH, D. P. Etiopathogenesis, clinical manifestations, and management of canine calcium oxalate urolithiasis. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 16, n. 1, p. 133-170, 1986e.

OSBORNE, C. A.; POLZIN, D. J., LULICH, J. P.; KRUGER, J. M.; JOHNSTON, G. R.; O'BRIEN, T. D.; FELICE, L. J. Relationship of nutritional factors to the cause, dissolution, and prevention of canine uroliths. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 19, n. 3, p. 583-619, 1989.

OSBORNE, C. A.; SANDERSON, S. L.; LULICH, J. P.; BARTGES, J. W.; ULRICH, L. K.; KOEHLER, L. K.; BIRD, K. A.; SWANSON, L. L. Canine cystine urolithiasis. Cause, detection, treatment, and prevention. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 29, n. 1, p. 193-211, 1999d.

RECOMENDAÇÕES do centro urológico de Minnesota. Canine calcium oxalate uroliths. 2005. Disponível em: <<http://www.cvm.umn.edu/depts/minnesotaulithcenter/home.html>>. Acesso em: 27 mar. 2008.

RINKARDT, N. E.; HOUSTON, D. M.; Dissolution of infection-induced struvite bladder stones by using a noncalculolytic diet and antibiotic therapy. **Canadian Veterinary Journal**, v. 45, p. 838-840, 2004.

RUBY, A. L.; LING, G. V. Methods of analysis of canine uroliths. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 16, n. 2, p. 293-301, 1986.

SENIOR, D. F.; FINLAYSON, B. Initiation and growth of uroliths. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 16, n. 1, p. 19-26, 1986.

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, n.4, p. 177-184, 2005.

STEVENSON, A. E.; BLACKBURN, J. M.; MARKWELL, P. J.; ROBERTSON, W. G. Nutrient intake and urine composition in calcium oxalate stone-forming dogs: comparison with healthy dogs and impact of dietary modification. **Veterinary Therapeutics**, v. 5, n.3, p. 218-231, 2004.

ULRICH, L. K.; BIRD, K. A.; KOEHLER, L. A.; SWANSON, L. Urolith analysis: submission, methods, and interpretation. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 26, n. 2, p. 393-400, 1996.

WEICHSELBAUM, R. C.; FEENEY, D. A.; JESSEN, C. R.; OSBORNE, C. A.; KOEHLER, L.; ULRICH, L. Evaluation of the morphologic characteristics and prevalence of canine urocystoliths from a regional urolith center. **American Journal of Veterinary Research**, v. 59, n.4, p. 379-387, 1998.

WHITE, E. G. Symposium on urolithiasis on the dog. I. Introduction and incidence. **Journal of Small Animal Practice**, v. 7, n. 8, p. 529-535, 1966.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Dados referentes à definição racial, sexo, *status* reprodutivo, idade, manifestação clínica, retorno *versus* alta, tempo de acompanhamento médico após a retirada dos urólitos e recidiva dos cães com urolitíase – São Paulo - 2008

(Continua)

Número/ Prontuário	Raça	Sexo	Status reprodutivo	Idade (meses)	Manifestação clínica	Retorno x Alta	Tempo de acompanhamento médico após a retirada dos urólitos	Recidiva
1/50643	Poodle	F	Inteira	19	Hematúria	n/c retorno	7dias pós IC	Não
2/75343	Poodle	F	Inteira	96	Polaciúria, disúria	Alta	Alta	Sim, 2 anos antes
3/854213	SRD	M	Inteiro	72	Anúria, êmese	n/c pós IC	Zero, nem retirou os pontos	Não
4/89466	Rottweiler	M	Inteiro	51	Estrangúria, hematúria	n/c retorno	40dias pós eliminar os urólitos	Não
5/89551	Yorkshire	F	Inteira	14	Hematúria, oligúria	n/c retorno	12 dias pós IC	Sim, após 5 anos
6/79367	SRD	M	Inteiro	84	Anúria	n/c retorno	20dias pós IC	Não
7/92530	Dálmata	M	Inteiro	77	Estrangúria	n/c pós expelir cálculos	Zero, após expelir os urólitos	Não
8/50284	Pinscher	F	Castrada	126	Hematúria, disúria, polaciúria	n/c pós IC	Zero, nem retirou os pontos	Não
9/94165	Dálmata	M	Inteiro	39	Anúria	n/c retorno	40 dias pós eliminar os urólitos	Não
10/94130	Bichon Frisé	M	Inteiro	140	Disúria	n/c retorno	30 dias pós IC	Não
11/43600	SRD	M	Inteiro	167	Hematúria	Óbito	Óbito	Não
12/58883	Schnauzer	F	Inteira	63	Polaciúria, êmese	n/c retorno	40 dias pós IC	Não
13/60500	Yorkshire	F	Inteiro	35	Hematúria, polaciúria	n/c retorno	70 dias pós IC	Não
14/95436	Bichon Frisé	F	Inteira	22	Hematúria, polaciúria,disúria	n/c retorno	12 dias pós IC	Não
15/96958	Dálmata	M	Inteiro	95	Disúria, oligúria	Óbito	Óbito	Não

(Continuação)

Número/ Prontuário	Raça	Sexo	Status reprodutivo	Idade (meses)	Manifestação clínica	Retorno x Alta	Tempo de acompanhamento médico após a retirada dos urólitos	Recidiva
16/96642	Doberman	M	Não informado	48	Disúria, polaciúria, hematúria	n/c retorno	25 dias pós IC	Não
17/95670	Pastor belga	M	Inteiro	134	Estrangúria, hematúria	n/c retorno	48 dias pós IC	Não
18/58674	Dálmata	F	Castrada	160	Anúria, aumento volume abdominal	n/c retorno	13 dias pós IC	Não
19/40000	Schnauzer	F	Inteira	71	Polaciúria	n/c retorno	64 dias pós IC	Não
20/77976	SRD	M	Não informado	33	Hematúria, estrangúria	n/c retorno	6 dias pós retirada de urólitos pela sonda	Não
21/96215	Poodle	M	Castrado	39	Hematúria	n/c pós IC	Zero nem retirou os pontos	Não
22/98058	SRD	F	Castrada	96	Disúria	n/c retorno	55 dias pós IC	Não
23/98307	Dálmata	M	Inteiro	72	Estrangúria	n/c retorno	28 dias pós IC	Não
24/97832	SRD	F	Inteira	36	Hematúria	Alta	Alta	Não
25/60789	Cocker	F	Inteira	62	Hematúria, polaciúria	n/c retorno	34 dias pós IC	Não
26/98641	Yorkshire	M	Castrado	132	Hematúria	n/c retorno	100 dias pós IC	Não
27/10352	SRD	M	Inteiro	156	Poliúria	n/c retorno	11 dias pós IC	Não
28/96524	SRD	F	Inteira	60	Disúria	Alta	Alta	Sim, 6 e 12 meses antes
29/85035	Poodle	M	Inteiro	80	Hematúria, disúria	n/c retorno	6 dias pós IC	Não
30/97769	OESD	M	Inteiro	68	Disorexia	n/c pós IC	Zero nem retirou pontos	Sim, após 10 meses

(Continuação)

Número/ Prontuário	Raça	Sexo	Status reprodutivo	Idade (meses)	Manifestação clínica	Retorno x Alta	Tempo de acompanhamento médico após a retirada dos urólitos	Recidiva
31/99756	Dálmata	M	Inteiro	36	Disúria, hematúria, êmese	n/c retorno	120 dias pós IC	Não
32/99953	SRD	M	Inteiro	60	Êmese	Mudou de veterinário	Mudou para outro veterinário	Sim, 2 anos antes
33/100655	Cocker	F	Inteira	132	Corrimento vaginal pio-sanguinolento, anorexia (achado durante exame complementar)	n/c retorno	34 dias pós IC	Não
34/100436	Pinscher	M	Não informado	120	Polaciúria, disúria	n/c retorno	32 dias pós IC	Não
35/101994	Poodle	M	Não informado	48	Disúria, anúria, êmese	Alta	Alta	Não
36/102362	SRD	M	Inteiro	36	Anúria	n/c retorno	30 dias pós retirada dos urólitos pela sonda	Não
37/102518	Pinscher	M	Inteiro	48	Disúria, estrangúria	Alta	Alta	Não
38/102911	Dálmata	M	Inteiro	28	Êmese	n/c retorno	26 dias pós expelir o cálculo	Não
39/103457	Cocker	M	Inteiro	2	Disúria, hematúria	n/c retorno	58 dias pós expelir o cálculo	Não
40/103622	Beagle	M	Não informado	156	Polaciúria, hematúria, estrangúria	n/c retorno	30 dias pós IC	Não

(Continuação)

Número/ Prontuário	Raça	Sexo	Status reprodutivo	Idade (meses)	Manifestação clínica	Retorno x Alta	Tempo de acompanhamento médico após a retirada dos urólitos	Recidiva
41/71655	Cocker	M	Castrado	54	Disúria, oligúria e pequenos urólitos na urina	n/c pós IC	Zero nem retirou os pontos	Não
42/105468	Poodle	F	Inteira	53	Disúria, hematúria, polaciúria	n/c retorno	25 dias pós IC	Não
43/106299	SRD	F	Inteira	72	Disúria, hematúria	n/c retorno	30 dias pós IC	Não
44/105596	Cocker	M	Inteiro	120	Hematúria, disúria, polaciúria	n/c retorno	15 dias pós IC	Não
45/105813	Poodle	F	Inteira	71	Hematúria, êmese	n/c retorno	40 dias pós IC	Não
46/109776	Dálmata	M	Não informado	18	Anúria	n/c retorno	23 dias pós IC	Não
47/105156	Schnauzer	M	Inteiro	134	Hematúria	Óbito	Óbito	Não
48/108902	Cocker	M	Inteiro	26	Anúria , polidipsia	n/c retorno	53 dias pós IC	Não
49/109778	SRD	M	Inteiro	72	Hematúria, oligúria	n/c retorno	36 dias pós IC	Não
50/110437	Schnauzer	F	Inteira	123	Não informado (trouxe o urólito)	n/c retorno	Zero só 1 consulta	Sim, 5 anos antes
51/115134	Dogue Alemão	M	Não informado	37	Anúria	n/c retorno	8 dias pós IC	Não
52/108267	Yorkshire	F	Inteira	24	Hematúria, disúria	Alta	Alta	Não
53/107954	PA	M	Inteiro	60	Anúria, polaciúria	n/c pós IC	Zero não retornou pós retirada dos urólitos	Não

(Continuação)

Número/ Prontuário	Raça	Sexo	Status reprodutivo	Idade (meses)	Manifestação clínica	Retorno x Alta	Tempo de acompanhamento médico após a retirada dos urólitos	Recidiva
54/105129	Poodle	F	inteira	48	Polaciúria	n/c pós IC	Zero nem retirou os pontos	Não
55/104549	SRD	F	Não informado	119	Disúria	n/c pós IC	Zero nem retirou os pontos	Não
56/112532	Poodle	M	Não informado	31	Disúria, hematúria	n/c retorno	8 dias pós IC	Não
57/98458	Cocker	M	Inteiro	60	Disúria	n/c retorno	54 dias pós IC e depois quando recidivou	Sim, após 2 anos
58/111987	Cocker	M	Inteiro	137	Hematúria	n/c retorno	14 dias pós IC	Não
59/114237	SRD	F	Inteira	96	Hematúria, anorexia	Óbito	Óbito	Não
60/113704	Schnauzer	F	Castrada	41	Hematúria, disúria	n/c retorno	7dias pós IC	Não
61/114828	Fox Paulistinha	M	Inteiro	132	Hematúria	n/c retorno	72dias pós IC e depois quando recidivou	Sim, após 3 meses
62/83500	Pinscher	M	Inteiro	18	Disúria, polaciúria	n/c retorno	100 dias pós IC	Sim, após 3 anos
63/115480	SRD	M	Inteiro	120	Estrangúria, polaciúria	n/c retorno	11 dias pós IC	Não
64/116085	SRD	F	Inteiro	120	Polaciúria	n/c retorno	10 dias pós IC	Não
65/72473	Cocker	M	Inteiro	120	Hematúria, polaciúria	n/c retorno	247 dias pós IC (recidivou e dissolveu)	Sim, após 4meses
66/116654	Poodle	F	Inteira	108	Disúria, anúria	n/c pós IC	Zero nem retirou os pontos	Não
67/112311	SRD	F	Inteira	97	Claudicação (achado durante RX de coluna)	n/c retorno	260 dias pós IC. Recidivou e ITU	Sim, após 4meses

(Continuação)

Número/ Prontuário	Raça	Sexo	Status reprodutivo	Idade (meses)	Manifestação clínica	Retorno x Alta	Tempo de acompanhamento médico após a retirada dos urólitos	Recidiva
68/116844	Yorkshire	F	Inteira	17	Hematúria	n/c retorno	7 dias pós IC	Não
69/118002	Poodle	M	Inteiro	117	Disúria, hematúria	n/c retorno	45 dias pós IC, e depois quando recidivou	Sim, após 10 meses
70/118631	Yorkshire	M	Inteiro	33	Hematúria	n/c retorno	7 dias pós IC	Não
71/118580	OESO	M	Inteiro	84	Hematúria, disúria, incontinência urinária	n/c retorno	7 dias pós IC	Não
72/81778	Poodle	M	Castrada	114	Disúria, disorexia	n/c retorno	50 dias pós IC	Não
73/120786	Poodle	M	Inteiro	78	Disúria, estrangúria	n/c retorno	47 dias pós IC	Não
74/121890	Schnauzer	M	Não informado	41	Não informado (encaminhado com diagnóstico)	n/c retorno	Zero. Trouxe o cálculo, apenas 1 consulta.	Não
75/122278	Dálmata	M	Inteiro	48	Disúria	n/c retorno	24 dias pós IC	Não
76/121628	Yorkshire	M	Inteiro	35	Hematúria, anúria, disúria	n/c retorno	44 dias pós IC	Não
77/124008	SRD	F	Castrada	72	Anorexia, adpsia	n/c retorno	14 dias pós IC	Não
78/103937	SRD	M	Castrado	161	Oligúria, polaciúria, estrangúria	n/c pós IC	Zero, nem retirou os pontos	Não

(Continuação)

Número/ Prontuário	Raça	Sexo	Status reprodutivo	Idade (meses)	Manifestação clínica	Retorno x Alta	Tempo de acompanhamento médico após a retirada dos urólitos	Recidiva
79/125702	SRD	M	Inteiro	48	Anúria, polaciúria	n/c retorno	47 dias pós IC	Não
80/122281	Schnauzer	F	Inteiro	58	Hematúria	n/c retorno	375 dias pós IC	Sim, após 3 anos
81/129001	Yorkshire	F	Inteira	105	Hematúria, incontinência urinária	n/c pós IC	Zero, nem retirou os pontos	Não
82/99659	Pinscher	M	Castrado	72	Disúria	n/c retorno	150 dias pós IC	Sim, três: 4, 3.5 e 2 anos antes
83/130307	PA	M	Inteiro	82	Disúria, incontinência urinária, polaciúria	n/c retorno	19 dias pós IC	Não
84/130701	SRD	M	Inteiro	62	Anúria	n/c retorno	9 dias pós IC	Não
85/110942	SRD	F	Inteira	68	Polaciúria, disúria	n/c retorno	20 dias pós IC	Não
86/108748	Schnauzer	F	Castrada	45	Polaciúria	Alta	n/c pós IC, retornou pós 3 anos sem urólito - alta	Não
87/92637	Pinscher	M	Inteiro	143	Oligúria, anúria	n/c retorno	8 dias pós IC	Não
88/131580	Poodle	M	Inteiro	178	Disúria	n/c retorno	27dias pós expelir os urólitos	Não
89/131465	SRD	M	Inteiro	61	Disúria, hematúria	n/c pós IC	Zero nem retirou os pontos	Não
90/132286	SRD	M	Inteiro	228	Disorexia	Óbito	Óbito	Não
91/133016	Cocker	F	Castrada	99	Hematúria, incontinência urinária	n/c retorno	4 dias pós IC	Sim, 2 anos antes

(Continuação)

Número/ Prontuário	Raça	Sexo	Status reprodutivo	Idade (meses)	Manifestação clínica	Retorno x Alta	Tempo de acompanhamento médico após a retirada dos urólitos	Recidiva
92/133101	Poodle	M	Inteiro	110	Hematúria, disúria, incontinência urinária	n/c retorno	8 dias pós IC	Não
93/96301	Pinscher	M	Castrado	156	Massa (achado durante avaliação ultra-sonográfica)	n/c retorno	15 dias pós IC	Não
94/136324	Yorkshire	F	Inteira	122	Hematúria, disúria, estrangúria	n/c retorno	9 dias pós IC	Não
95/136092	Poodle	M	Inteiro	84	Hematúria	Alta	Alta	Sim, após 4 meses
96/118374	Yorkshire	M	Inteiro	80	Hematúria, disúria	n/c retorno	3 dias pós expelir os cálculos	Sim, 3 meses antes
97/140194	Poodle	F	Inteira	90	Disúria, polaciúria	n/c retorno	11 dias pós IC	Não
98/145235	Bichon Frisé	F	Inteira	57	Hematúria	n/c retorno	11 dias pós expelir os urólitos	Sim, 3 meses antes
99/133571	SRD	M	Inteiro	166	Disúria, polaciúria	n/c retorno	112 dias pós IC	Não
100/145008	Bichon Frisé	M	Inteiro	10	Disúria, hematúria, anúria	Óbito	Óbito	Sim, após 7 meses
101/142686	Poodle	M	Inteiro	93	Hematúria, oligúria	n/c retorno	225 dias pós IC	Sim, após 3 meses
102/145664	Poodle	F	Inteira	41	Hematúria, disúria, polaciúria	n/c retorno	54 dias pós IC	Não
103/145967	Maltês	M	Inteiro	50	Hematúria, polaciúria, disúria	n/c retorno	38 dias pós IC	Não

(Continuação)

Número/ Prontuário	Raça	Sexo	Status reprodutivo	Idade (meses)	Manifestação clínica	Retorno x Alta	Tempo de acompanhamento médico após a retirada dos urólitos	Recidiva
104/147227	Poodle	M	Inteiro	84	Hematúria, disúria, polaciúria	n/c retorno	9 dias pós IC	Não
105/148089	Pinscher	F	Inteira	86	Claudicação (animal atropelado, achado durante RX)	n/c retorno	9 dias pós IC	Não
106/148789	Dachshund	F	Inteira	72	Hematúria, disúria, polaciúria	n/c retorno	15 dias pós expelir urólitos	Não
107/135781	SRD	F	Inteira	96	Hematúria, disúria	Alta	Alta	Sim, após 16 meses
108/139923	Lhasa Apso	M	Inteiro	120	Hematúria, paraparesia (achado durante RX coluna)	n/c retorno	23 dias pós IC	Não
109/157875	Cocker	F	Inteira	66	Hematúria, disúria	n/c retorno	24 dias	Não
110/167965	Pinscher	M	Castrado	96	Hematúria, disúria	n/c retorno	360 dias de acompanhamento	Sim, 1 e 2 anos antes
111/156564	Dachshund	M	Inteiro	110	Hematúria, dor abdominal	n/c retorno	40 dias pós IC	Não
112/157361	SRD	M	Castrado	60	Anúria, incontinência urinária, oligúria	n/c retorno	42 dias pós IC	Não
113/156899	Poodle	M	Inteiro	52	Hematúria, estrangúria	n/c retorno	39 dias pós IC	Não

(Continuação)

Número/ Prontuário	Raça	Sexo	Status reprodutivo	Idade (meses)	Sinais	Retorno x Alta	Tempo de acompanhamento médico após a retirada dos urólitos	Recidiva
114/134652	Cocker	F	Castrada	145	Hematúria	n/c retorno	270 dias pós IC	Não
115/131386	Schnauzer	F	Inteira	31	Polaciúria, hematúria	Mudou de veterinário n/c retorno	Mudou de veterinário	Sim, após 6 meses
116/161787	Pinscher	M	Inteiro	102	Hematúria, disúria, êmese	(após diagnóstico de recidiva)	98 dias pós IC	Sim, após 3 meses
117/152125	Yorkshire	M	Inteiro	158	Hematúria, polaciúria, polidipsia	Em acompanha- mento	Em acompanhamento	Sim, após 3 meses
118/160010	SRD	F	Inteira	78	Hematúria, disúria	n/c retorno	15 dias pós IC	Não
119/158535	Schnauzer	F	Inteira	105	Hematúria	n/c retorno	45 dias pós expelir os cálculos	Não
120/166616	Schnauzer	M	Inteiro	65	Não informado (trouxe o urólito)	Em acompanha- mento	Em acompanhamento	Sim, 6 meses antes
121/157612	SRD	F	Inteira	130	Secreção vaginal pio-sanguinolenta (achado durante exame complementar)	n/c retorno	270 dias pós IC (é Hipotiroideo)	Não
122/171838	Poodle	F	Inteira	6	Disúria, hematúria, polaciúria	Óbito	Óbito	Sim, após 4 meses

(Continuação)

Número/ Prontuário	Raça	Sexo	Status reprodutivo	Idade (meses)	Sinais	Retorno x Alta	Tempo de acompanhamento médico após a retirada dos urólitos	Recidiva
123/163954	Bichon Frisé	F	Castrada	60	Disúria, hematúria, incontinência urinária	n/c retorno	343 dias pós IC	Não
124/135642	Bichon Frisé	M	Castrado	115	Disúria, hematúria	n/c retorno	118 dias, n/c pós dissolução ou expelir urólitos	Sim, 7 anos antes
125/159136	Schnauzer	F	Inteira	74	Secreção vaginal pio- sanguinolenta (achado durante exame complementar)	n/c retorno	39 dias pós IC	Não
126/166596	Poodle	F	Inteira	96	Hematúria	n/c retorno	11 dias pós IC	Não
127/167400	SRD	F	Inteira	99	Polaciúria, hematúria, disúria	n/c retorno	17 dias pós IC	Não
128/168790	Dachshund	M	Inteiro	60	Disúria, polaciúria, anúria	n/c retorno	480 dias pós IC	Sim, após 3 meses
129/164910	Pequinês	F	Inteira	148	Disorexia (achado durante exame complementar)	n/c retorno	60 dias pós IC	Não
130/129078	Schnauzer	M	Inteiro	134	Incontinência urinária, disúria	n/c retorno	360 dias pós expelir urólitos, IRC	Não
131/136181	Poodle	F	Inteira	86	Hematúria, disúria, polaciúria	Em acompanha- mento	260 dias pós IC	Sim, após 1 mês
132/170326	Cocker	M	Inteiro	63	Anúria	n/c retorno	48 dias pós IC	Não

(Continuação)

Número/ Prontuário	Raça	Sexo	Status reprodutivo	Idade (meses)	Sinais	Retorno x Alta	Tempo de acompanhamento médico após a retirada dos urólitos	Recidiva
133/170971	Poodle	M	Inteiro	79	Disúria, êmese	n/c retorno	12 dias pós IC	Não
134/168956	Lhasa Apso	F	Inteira	43	Poliúria (achado durante US para gestação)	n/c retorno	8 dias pós IC	Não
135/171472	Dachshund	M	Inteiro	89	Hematúria, disúria	n/c retorno	14 dias pós IC	Não
136/113543	Schnauzer	F	Inteira	75	Hematúria	n/c retorno	8 dias pós IC	Não
137/172618	Schnauzer	M	Inteiro	61	Anúria	n/c retorno	45 dias pós IC	Não
138/172640	Cocker	M	Inteiro	36	Disúria, estrangúria, êmese	n/c retorno	132 dias pós IC	Não
139/169735	Schnauzer	M	Inteiro	105	Estrangúria	n/c retorno	50 dias pós IC	Não
140/105314	Fox Terrier	M	Inteiro	43	Disúria, polaciúria	n/c retorno	20 dias pós IC. Pós 1,5 ano recidivou e retornou.	Sim, após 18 meses
141/174774	Lhasa Apso	M	Inteiro	12	Hematúria	n/c retorno	68 dias pós IC	Não
142/148413	Poodle	F	Castrada	130	Polaciúria, polidipsia, hematúria	n/c retorno	13 dias pós IC	Não
143/175695	Cocker	F	Inteira	40	Hematúria, disúria, oligúria	n/c retorno	20 dias pós IC	Não
144/164095	Dachshund	M	Inteiro	100	Hematúria, disúria	n/c retorno	33 dias pós IC (deiscência)	Não
145/134195	Bichon Frisé	F	Castrada	116	Hematúria, oligodipsia	Em acompanha- mento	Em acompanhamento	Não

(Conclusão)								
Número/ Prontuário	Raça	Sexo	Status reprodutivo	Idade (meses)	Sinais	Retorno x Alta	Tempo de acompanhamento médico após a retirada dos urólitos	Recidiva
146/173330	Yorkshire	F	Castrada	132	Claudicação (achado durante RX de joelho)	n/c retorno	9 dias pós IC	Sim, 14 meses antes
147/174814	Yorkshire	M	Inteiro	103	Disúria, estrangúria, polaciúria	Em acompanha- mento	Em acompanhamento	Não
148/135477	SRD	M	Inteiro	69	Hematúria, polaciúria	n/c retorno	11 dias pós IC	Não
149/178262	Lhasa Apso	F	Inteira	43	Hematúria	n/c retorno	32 dias pós IC	Não
150/101647	Poodle	M	Inteiro	83	Estrangúria	n/c retorno	390 dias pós IC (acompanhamento de ITU)	Não
151/102603	SRD	F	Inteira	60	Hematúria, disúria	n/c retorno	900 dias pós IC (recidivou, retornos irregulares)	Sim, após 2 meses
152/132496	Poodle	M	Castrado	157	Hematúria	n/c pós IC	Zero nem retirou ptos	Não
153/112484	Labrador	M	Inteiro	10	Hematúria, estrangúria	n/c retorno	50 dias pós expelir urólitos, depois retornou na recidiva	Sim, após 17 meses
154/108006	Dálmata	M	Inteiro	60	Disúria	n/c retorno	27 dias pós IC	Não
155/168310	Schnauzer	F	Inteira	41	Hematúria	n/c retorno	20 dias pós IC	Não
156/146398	Boxer	M	Inteiro	37	Hematúria	n/c retorno	27 dias pós IC, depois de 1 ano retornou na cardiologia	Não

Nota: SRD: sem raça definida; OESD: old english sheepdog; PA: pastor alemão; n/c: não compareceu; IC: intervenção cirúrgica; ITU: infecção do trato urinário; IRC: insuficiência renal crônica.

APÊNDICE B – Dados referentes à localização dos urólitos analisados, métodos utilizados no diagnóstico e na obtenção – São Paulo - 2008
(Continua)

Número	Localização do urólito analisado	Sondagem uretral	RX	US	Exame de urina	Urocultura	Método obtenção
1/50643	Vesícula urinária	Não	Sim	Não	Não	Não	Cistotomia
2/75343	Vesícula urinária	Não	Sim	Sim	Sim (1ª)	Sim (POU)	Cistotomia
3/854213	Uretra	Sim	Sim	Não	Não	Não	Uretrostomia
4/89466	Vesícula urinária + uretra	Não	Sim	Sim	Sim (1ª)	Sim (1ª)	Sondagem uretral
5/89551	Vesícula urinária	Não	Não	Sim	Sim (1ª)	Sim (1ª)	Cistotomia
6/79367	Vesícula urinária + uretra	Sim	Sim	Não	Sim (1ª)	Não	Cistotomia + uretostomia
7/92530	Uretra	Sim	Sim	Não	Sim (1ª)	Não	Micção espontânea
8/50284	Vesícula urinária	Não	Sim	Sim	Sim (2ª)	Sim (>2ª)	Cistotomia
9/94165	Uretra	Sim	Sim (simples e com contraste)	Sim	Sim (POU)	Sim (POU)	Sondagem uretral
10/94130	Uretra	Sim	Sim	Sim	Sim (1ª)	Não	Uretrostomia
11/43600	Vesícula urinária	Não	Não	Sim	Sim (1ª)	Não	Cistotomia
12/58883	Vesícula urinária + ureter direito	Não	Sim (com contraste)	Não	Sim (1ª)	Sim (POU)	Cistotomia + nefrectomia (rim direito)
13/60500	Vesícula urinária	Não	Não	Sim	Sim (1ª)	Sim (2ª)	Cistotomia
14/95436	Vesícula urinária		Sim	Não	Sim (1ª)	Sim (1ª)	Cistotomia
15/96958	Uretra	Sim	Sim	Não	Sim (POU)	Não	Uretrostomia
16/96642	Uretra	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Uretrostomia
17/95670	Uretra	Sim	Sim	Não	Sim (1ª)	Não	Uretrostomia
18/58674	Vesícula urinária + uretra	Não	Sim (com contraste)	Sim	Sim (POU)	Não	Cistorrafia
19/40000	Vesícula urinária	Não	Sim	Sim	Sim (1ª)	Sim (POU)	Cistotomia

(Continuação)

Número	Localização do urólito analisado	Sondagem uretral	RX	US	Exame de urina	Urocultura	Método obtenção
20/77976	Vesícula urinária + uretra	Sim	Sim	Sim	Sim (POU)	Não	Sondagem ureral
21/96215	Vesícula urinária + uretra	Sim	Sim	Não	Sim (1ª)	Não	Cistotomia
22/98058	Vesícula urinária	Sim	Não	Sim	Sim (1ª)	Não	Cistotomia
23/98307	Uretra	Sim	Sim (simples e com contraste)	Não	Sim (POU)	Não	Uretrostomia
24/97832	Vesícula urinária	Não	Sim	Sim	Sim (1ª)	Não	Cistotomia
25/60789	Vesícula urinária	Não	Sim	Não	Sim (1ª)	Sim (1ª)	Cistotomia
26/98641	Vesícula urinária	Não	Não	Sim	Sim (1ª)	Não	Cistotomia
27/10352	Uretra	Sim	Sim	Não	Sim (1ª)	Não	Uretrostomia
28/96524	Vesícula urinária	Não	Sim	Sim	Sim (1ª)	Sim (1ª)	Cistotomia
29/85035	Vesícula urinária + uretra	Não	Sim (simples e com contraste)	Sim	Sim (1ª)	Não	Cistotomia
30/97769	Vesícula urinária	Sim	Não	Sim	Sim (1ª)	Sim (POU)	Cistotomia
31/99756	Uretra	Sim	Não	Não	Sim (1ª)	Sim (1ª)	Uretrostomia
32/99953	Uretra	Sim	Sim (simples e com contraste)	Não	Sim (1ª)	Não	Sondagem uretral
33/100655	Rim direito	Não	Não	Sim	Sim (1ª)	Não	Nefrotomia (rim direito)
34/100436	Vesícula urinária + uretra	Sim	Sim (simples e com contraste)	Sim	Sim (POU)	Não	Cistotomia
35/101994	Vesícula urinária + uretra	Sim	Sim	Não	Sim (POU)	Não	Cistotomia
36/102362	Vesícula urinária + uretra	Sim	Sim (com contraste)	Sim	Sim (1ª)	Não	sonda

(Continuação)

Número	Localização do urólito analisado	Sondagem uretral	RX	US	Exame de urina	Urocultura	Método obtenção
37/102518	Vesícula urinária + uretra	Não	Sim	Sim	Sim (POU)	Sim (POU)	Cistotomia + uretrostomia
38/102911	Uretra	Sim	Sim	Não	Sim (1ª)	Não	Sondagem uretral
39/103457	Vesícula urinária + uretra	Sim	Sim (simples e com contraste)	Não	Sim (1ª)	Não	Micção espontânea
40/103622	Vesícula urinária + uretra	Sim	Sim (simples e com contraste)	Não	Sim (POU)	Não	Cistotomia
41/71655	Vesícula urinária + uretra	Sim	Sim	Não	Sim (1ª)	Sim (1ª)	Cistotomia
42/105468	Vesícula urinária	Não	Sim	Sim	Sim (1ª)	Não	Cistotomia
43/106299	Vesícula urinária	Não	Não	Sim	Não	Não	Cistotomia
44/105596	Vesícula urinária + uretra	Não	Não	Sim	Sim (1ª)	Não	Cistotomia
45/105813	Vesícula urinária	Não	Não	Sim	Sim (1ª)	Sim (POU)	Cistotomia
46/109776	Vesícula urinária + uretra	Sim	Sim (simples e com contraste)	Sim	Sim (2ª)	Não	Cistorrafia
47/105156	Vesícula urinária + uretra	Sim	Não	Sim	Sim (2ª)	Sim (POU)	Cistotomia + uretrotomia
48/108902	Vesícula urinária e uretra	Sim	Sim	Sim	Sim (2ª)	Sim (POU)	Cistotomia + uretrostomia
49/109778	Uretra	Sim	Sim	Não	Sim (1ª)	Não	Uretrostomia
50/110437	Rim esquerdo	Não relatado	Não relatado	Não relatado	Não relatado	Não relatado	Nefrectomia
51/115134	Vesícula urinária + uretra	Sim	Sim	Não	Não	Não	Cistotomia
52/108267	Vesícula urinária	Não	Não	Sim	Sim (POU)	Não	Cistotomia

(Continuação)

Número	Localização do urólito analisado	Sondagem uretral	RX	US	Exame de urina	Urocultura	Método obtenção
53/107954	Vesícula urinária + uretra	Sim	Não	Sim	Sim (1ª)	Não	Sondagem uretral
54/105129	Vesícula urinária	Não	Não	Sim	Sim (>2ª)	Sim (>2ª)	Cistotomia
55/104549	Vesícula urinária	Não	Sim	Não	Sim (1ª)	Sim (1ª)	Cistotomia
56/112532	Vesícula urinária + uretra	Sim	Sim (simples e com contraste)	Não	Não	Não	Cistotomia
57/98458	Vesícula urinária + uretra	Não	Sim (simples e com contraste)	Sim	Sim (1ª)	Sim (POU)	Cistotomia e uretrostomia
58/111987	Vesícula urinária	Não	Não	Sim	Sim (1ª)	Sim (1ª)	Cistotomia
59/114237	Vesícula urinária + uretra	Não	Sim (com contraste)	Sim	Sim (1ª)	Não	Cistorrafia
60/113704	Vesícula urinária	Não	Sim	Sim	Sim (1ª)	Sim (>2ª)	Cistotomia
61/114828	Vesícula urinária + uretra	Não	Sim	Não	Sim (2ª)	Sim (POU)	Cistotomia
62/83500	uretra	Não	Sim	Não	Sim (1ª)	Sim (POU)	Uretrostomia
63/115480	Vesícula urinária + uretra	Sim	Sim	Não	Não	Não	Cistotomia
64/116085	Vesícula urinária	Não	Sim	Sim	Sim (1ª)	Sim (1ª)	Cistotomia
65/72473	Vesícula urinária	Não	Sim	Não	Sim (1ª)	Sim (POU)	Cistotomia
66/116654	Vesícula urinária + uretra	Não	Não	Sim	Não	Não	Cistotomia
67/112311	Vesícula urinária	Não	Sim	Não	Sim (1ª)	Sim (POU)	Cistotomia
68/116844	Vesícula urinária	Não	Não	Sim	Sim (1ª)	Não	Cistotomia
69/118002	Vesícula urinária	Não	Não	Sim	Sim (1ª)	Sim (POU)	Cistotomia
70/118631	Vesícula urinária	Não	Sim	Não	Não	Sim (1ª)	Cistotomia

(Continuação)

Número	Localização do urólito analisado	Sondagem uretral	RX	US	Exame de urina	Urocultura	Método obtenção
71/118580	Vesícula urinária	Não	Sim	Sim	Sim (1ª)	Sim (1ª)	Cistotomia
72/81778	Vesícula urinária + uretra	Sim	Sim (com contraste)	Não	Sim (2ª)	Sim (POU)	Cistotomia
73/120786	Uretra	Sim	Sim (simples e com contraste)	Não	Sim (1ª)	Não	Sondagem uretral
74/121890	Vesícula urinária + uretra	Não	Sim	Sim	Não relatado	Não relatado	Sondagem uretral
75/122278	Vesícula urinária + uretra	Sim	Sim	Não	Sim (1ª)	Não	Cistotomia
76/121268	Uretra	Sim	Sim	Não	Sim (1ª)	Não	Uretrotomia
77/124008	Vesícula urinária	Não	Não	Sim	Sim (2ª)	Sim (2ª)	Cistotomia
78/103937	Vesícula urinária e uretra	Não	Sim	Sim	Sim (1ª)	Não	Cistotomia
79/125702	Vesícula urinária + uretra	Sim	Sim	Não	Sim (1ª)	Não	Sondagem uretral
80/122281	Vesícula urinária	Não	Sim (simples e com contraste)	Sim	Sim (1ª)	Sim (POU)	Cistotomia
81/129001	Vesícula urinária	Não	Não	Sim	Não	Não	Cistotomia
82/99659	Vesícula urinária	Não	Sim	Não	Sim (POU)	Sim (POU)	Cistotomia
83/130307	Vesícula urinária	Não	Não	Sim	Sim (1ª)	Sim (2ª)	Cistotomia
84/130701	Vesícula urinária + uretra	Não	Sim	Não	Sim (1ª)	Não	Cistotomia + uretrotomia
85/110942	Vesícula urinária	Não	Não	Sim	Sim (2ª)	Não	Cistotomia
86/108748	Vesícula urinária	Não	Não	Sim	Sim (1ª)	Sim (2ª)	Micção espontânea
87/92637	Vesícula urinária + uretra	Sim	Sim	Não	Sim (1ª)	Não	Cistotomia

(Continuação)

Número	Localização do urólito analisado	Sondagem uretral	RX	US	Exame de urina	Urocultura	Método obtenção
88/131580	Vesícula urinária + uretra	Sim	Sim	Não	Sim (2ª)	Não	Micção espontânea
89/131465	Vesícula urinária + uretra	Sim	Sim	Não	Sim (1ª)	Sim (1ª)	Cistotomia
90/132286	Uretra	Sim	Sim	Não	Sim (1ª)	Não	Uretrostomia
91/133016	Vesícula urinária	Não	Não	Sim	Não	Não	Cistotomia
92/133101	Vesícula urinária	Não	Não	Sim	Sim (2ª)	Não	Cistotomia
93/96301	Vesícula urinária	Não	Não	Sim	Sim (2ª)	Sim (>2ª)	Cistotomia
94/136324	Vesícula urinária	Não	Não	Sim	Não	Não	Cistotomia
95/136092	Vesícula urinária	Não	Não	Sim	Sim (1ª)	Não	Cistotomia
96/118374	Vesícula urinária + uretra	Não	Sim	Não	Sim (1ª)	Não	Sondagem uretral
97/140194	Vesícula urinária	Não	Sim	Não	Sim (1ª)	Sim (1ª)	Cistotomia
98/145235	Vesícula urinária	Não	Não	Sim	Sim (2ª)	Sim (2ª)	Micção espontânea
99/133571	Uretra	Sim	Sim	Não	Sim (1ª)	Sim (2ª)	Uretrostomia
100/145008	Vesícula urinária + uretra	Não relatado	Não relatado	Não relatado	Não relatado	Não relatado	Cistotomia
101/142686	Vesícula urinária + uretra	Sim	Sim	Não	Sim (POU)	Sim (POU)	Cistotomia
102/145664	Vesícula urinária + ureter esquerdo	Não	Sim (simples e com contraste)	Sim	Sim (1ª)	Sim (POU)	Cistotomia + nefrectomia (rim esquerdo)
103/145967	Vesícula urinária	Não	Não	Sim	Sim (1ª)	Sim (POU)	Cistotomia
104/147227	Vesícula urinária	Não	Sim	Sim	Sim (2ª)	Sim (2ª)	Cistotomia
105/148089	Vesícula urinária	Não	Sim	Não	Não	Não	Cistotomia
106/148789	Vesícula urinária	Não	Não	Não	Sim (1ª)	Sim (1ª)	Micção espontânea

(Continuação)

Número	Localização do urólito analisado	Sondagem uretral	RX	US	Exame de urina	Urocultura	Método obtenção
107/135781	Vesícula urinária	Não	Sim	Não	Sim (1ª)	Sim (1ª)	Cistotomia
108/139923	Vesícula urinária + uretra	Não	Sim	Não	Sim (1ª)	Sim (1ª)	Cistotomia + uretrotomia
109/157875	Vesícula urinária	Não	Não	Sim	Sim (1ª)	Sim (1ª)	Micção espontânea
110/167965	Uretra	Não	Sim	Sim	Não relatado	Não relatado	Uretrostomia
111/156564	Vesícula urinária	Não	Sim	Sim	Sim (1ª)	Sim (1ª)	Cistotomia
112/157361	Vesícula urinária + uretra	Sim	Sim	Sim	Sim (1ª)	Sim (1ª)	Cistotomia + uretrotomia
113/156899	Vesícula urinária + uretra	Não	Sim	Não	Sim (1ª)	Sim (1ª)	Cistotomia
114/134652	Vesícula urinária	Não	Não	Sim	Sim (1ª)	Sim (1ª)	Cistotomia
115/131386	Vesícula urinária	Não	Não	Sim	Sim (1ª)	Sim (1ª)	Cistotomia
116/161787	Vesícula urinária + uretra	Sim	Não	Sim	Sim (POU)	Sim (POU)	Cistotomia + uretrotomia
117/152125	Vesícula urinária + uretra	Não	Sim	Sim	Sim (1ª)	Sim (1ª)	Cistotomia
118/160010	Vesícula urinária	Não	Sim	Não	Sim (1ª)	Não	Cistotomia
119/158535	Vesícula urinária	Não	Não	Sim	Sim (2ª)	Sim (2ª)	Micção espontânea
120/166616	Uretra	Não relatado	Não relatado	Não relatado	Não relatado	Não relatado	Uretrostomia
121/157612	Vesícula urinária	Não	Sim	Não	Sim (2ª)	Sim (>2ª)	Cistotomia
122/171838	Vesícula urinária	Não	Sim (simples e com contraste)	Sim	Sim (1ª)	Sim (POU)	Cistotomia
123/163954	Vesícula urinária	Não	Sim	Não	Sim (1ª)	Sim (POU)	Cistotomia
124/135642	Vesícula urinária	Não	Não	Sim	Sim (1ª)	Sim (1ª)	Micção espontânea

(Continuação)

Número	Localização do urólito analisado	Sondagem uretral	RX	US	Exame de urina	Urocultura	Método obtenção
125/159136	Vesícula urinária	Não	Não	Sim	Sim (>2 ^a)	Sim (>2 ^a)	Cistotomia
126/166596	Vesícula urinária	Não	Sim	Não	Não	Não	Cistotomia
127/167400	Vesícula urinária	Não	Não	Sim	Sim (1 ^a)	Sim (POU)	Cistotomia
128/168790	Vesícula urinária + uretra	Sim	Sim	Não	Sim (1 ^a)	Sim (1 ^a)	Cistotomia
129/164910	Vesícula urinária	Não	Não	Sim	Sim (1 ^a)	Sim (2 ^a)	Cistotomia
130/129078	Vesícula urinária + uretra	Não	Sim (simples e com contraste)	Não	Sim (1 ^a)	Sim (1 ^a)	Sondagem uretral
131/136181	Vesícula urinária	Não	Não	Sim	Sim (1 ^a)	Sim (POU)	Cistotomia
132/170326	Vesícula urinária + uretra	Sim	Não	Sim	Sim (1 ^a)	Sim (1 ^a)	Sondagem uretral
133/170971	Vesícula urinária + uretra	Sim	Sim	Não	Não	Não	Cistotomia
134/168956	Vesícula urinária	Não	Não	Sim	Sim (1 ^a)	Sim (>2 ^a)	Cistotomia
135/171472	Vesícula urinária + uretra	Sim	Sim	Não	Sim (1 ^a)	Não	Cistotomia
136/113543	Vesícula urinária	Não	Não	Sim	Sim (1 ^a)	Sim (1 ^a)	Cistotomia
137/172618	Vesícula urinária + uretra	Sim	Sim (simples e com contraste)	Não	Sim (2 ^a)	Sim (2 ^a)	Cistotomia
138/172640	Vesícula urinária + uretra	Sim	Sim	Não	Sim (2 ^a)	Sim (2 ^a)	Cistotomia
139/169735	Uretra	Sim	Sim (simples e com contraste)	Sim	Sim (1 ^a)	Sim (>2 ^a)	Uretrostomia
140/105314	Vesícula urinária + uretra	Sim	Sim	Sim	Sim (1 ^a)	Sim (1 ^a)	Cistotomia
141/174774	Vesícula urinária	Não	Sim	Não	Sim (1 ^a)	Sim (1 ^a)	Cistotomia

(Conclusão)

Número	Localização do urólito analisado	Sondagem uretral	RX	US	Exame de urina	Urocultura	Método obtenção
142/148413	Vesícula urinária	Não	Não	Sim	Sim (2ª)	Sim (2ª)	Cistotomia
143/175695	Vesícula urinária	Não	Sim	Não	Não	Não	Cistotomia
144/164095	Vesícula urinária	Não	Sim	Não	Sim (POU)	Sim (1ª)	Cistotomia
145/134195	Vesícula urinária	Não	Sim	Sim	Sim (1ª)	Sim (2ª)	Cistotomia
146/173330	Vesícula urinária	Não	Sim	Sim	Sim (2ª)	Sim (2ª)	Cistotomia
147/174814	Vesícula urinária + uretra	Sim	Sim	Não	Sim (1ª)	Sim (POU)	Cistotomia
148/135477	Vesícula urinária	Não	Não	Sim	Sim (1ª)	Sim (1ª)	Cistotomia
149/178262	Vesícula urinária	Não	Não	Sim	Sim (1ª)	Sim (1ª)	Cistotomia
150/101647	Vesícula urinária + uretra	Sim	Sim	Não	Sim (POU)	Sim (POU)	Cistotomia + uretostomia
151/102603	Vesícula urinária	Não	Sim (simples e com contraste)	Não	Sim (2ª)	Sim (POU)	Cistotomia
152/132946	Vesícula urinária	Não	Sim (simples e com contraste)	Sim	Sim (1ª)	Sim (1ª)	Cistotomia
153/112484	Vesícula urinária	Não	Não	Sim	Sim (1ª)	Sim (1ª)	Micção espontânea
154/108006	Vesícula urinária + uretra	Sim	Sim	Sim	Sim (1ª)	Sim (1ª)	Cistotomia
155/168310	Vesícula urinária	Não	Sim	Não	Sim (POU)	Sim (POU)	Cistotomia
156/146398	Vesícula urinária	Não	Sim	Sim	Sim (1ª)	Sim (1ª)	Cistotomia

Nota: POU: pós obtenção do urólito; 1ª : primeira consulta; 2ª : segunda consulta; >2ª : após a segunda consulta

APÊNDICE C – Dados referentes aos exames de urina realizados dos pacientes com urolitíase – São Paulo - 2008

(Continua)

Nº	Qdo	Dieta	ATB	Odor	Asp	Cor	pH	Dens	P	G	CC	U	PB	Hb	He	Leu	Céls	Cristais	Cils	Bact
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	1ª	Não	Não	A	T	AC	7,0	1,037	(+)	0	0	0	0	+	8-10	4-6	VU +++ VU +++	FT +++ FA ++	0	++
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	1ª	Não	Sim	P	S	AV	8,0	1,032	+++	0	0	0	0	+++	GQ	8-10	VU R	FT +	0	+++
5	1ª	Não	Sim	P	T	Cast	8,0	1,043	+++	0	0	0	0	+++	GQ	10-15	VU (+)	FT +++ FA ++	0	+
6	1ª	Não	Não	P	T	Cast	8,0	<1,020	++	0	0	0	0	+++	GQ	GQ	VU +	FT +++ FA ++	0	++
7	1ª	Não	Não	SG	LT	Cast	5,5	1,020	++	0	0	0	0	+++	GQ	15-20	VU +	0	H R	+
8	2ª	Não	Não	SG	LT	Cast	7,0	1,025	+++	0	0	0	0	++	25-30	4-6	VU +	0	0	(+)
9	POU	Não	Não	A	T	AO	8,0	1,032	+	0	0	0	+	+++	GQ	GQ	VU +	FA+++ FT ++	0	++
10	1ª	Não	Não	SG	T	Cast	7,0	1,022	+	0	0	0	0	+++	GQ	GQ	VU R	FT +	0	++
11	1ª	Não	Não	SG	LT	Cast	5,5	1,042	(+)	0	0	0	0	(+)	6-8	6-8	VU + TB ++	OC+++	0	+
12	1ª	Não	Não	SG	LT	Cast	8,0	1,023	0	0	0	0	0	+	6-8	3-5	VU +	0	0	+
13	1ª	Não	Não	P	T	Amb	8,0	1,035	+++	0	0	0	0	+++	GQ	GQ	VU + TB +	0	0	++
14	1ª	Não	Não	P	T	Amb	8,5	1,025	+++	0	0	0	0	+++	GQ	20-25	VU++	FT+++ FA+++	0	+++
15	POU	Sim	Não	A	LT	Cast	7,0	1,022	++	0	0	0	0	(+)	4-6	2-3	VU R	0	G R	R
16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	1ª	Não	Não	SG	LT	AP	5,0	1,016	+	0	0	0	0	+++	40-45	6-8	VU R	0	0	(+)
18	POU	Não	Sim	A	T	AP	5,0	1,012	+	0	0	0	0	+++	10-15	40-45	VU(+)	0	0	+++

(Continuação)

Nº	Qdo	Dieta	ATB	Odor	Asp	Cor	pH	Dens	P	G	CC	U	PB	Hb	He	Leu	Céls	Cristais	Cils	Bact
19	1ª	Não	Não	A	LT	AP	6,0	1,030	+	0	0	0	0	+++	40-45	10-15	VU R TB +	UA +++	H 0-1	++
20	POU	Não	Não	SG	LT	Cast	6,0	1,022	++	0	0	0	0	+++	GQ	8-10	ER + VU R TB +	OC++	0	+++
21	1ª	Não	Não	SG	T	Cast	7,5	1,043	+	0	0	0	0	+++	GQ	6-8	PR + VU +	FT ++	0	(+)
22	1ª	Não	Não	A	T	Cast	7,0	1,022	++	0	0	0	0	+++	GQ	GQ	VU +	FA ++	0	+++
23	POU	Sim	Sim	A	LT	Cast	5,5	1,034	0	0	0	0	++	+	6-8	15-20	VU ++	Bi ++	H R	+
24	1ª	Não	Não	A	T	Am	7,0	1,037	+++	0	0	0	0	+++	30-40	20-25	0	FA ++	0	+++
25	1ª	Não	Não	P	T	Amb	8,0	1,035	+++	0	0	0	0	+++	GQ	GQ	VU (+)	FA +	0	+++
26	1ª	Não	Sim	SG	T	AC	7,0	1,027	30m g	0	0	0	0	(+)	20	100	0	0	0	+++
27	1ª	Não	Não	SG	LT	Cast	7,0	1,024	(+)	0	0	0	0	0	3-4	0-2	VU(+)	0	H 0-1	0
28	1ª	Não	Não	A	T	Amb	8,0	1,037	++	0	0	0	0	+++	GQ	GQ	VU ++	FA ++ FT++	0	++
29	1ª	Sim	Não	A	T	Cast	8,0	1,038	+	0	0	0	0	+++	30-35	2-4	VU +	FT +++	H R	++
30	1ª	Não	Sim	P	T	AO	8,0	1,026	+	0	0	+	++	++	8-10	GQ	VU +	FT + FA ++	0	+++
31	1ª	Não	Não	SG	LT	AO	6,5	1,037	Tr	0	0	0	0	+++	GQ	0-2	VU R	0	0	+
32	1ª	Não	Não	A	T	AO	6,0	1,023	+	0	0	0	0	+++	GQ	4-6	VU(+)	UA++	0	+
33	1ª	Não	Não	SG	T	AC	7,0	1,021	++	0	0	0	0	+++	100	100	PR R	0	0	+
34	POU	Sim	Sim	SG	T	AV	6,0	1,035	++	0	0	0	+	+++	Ata p	Ñ aval	Ñ aval	Ñ aval	Ñ aval	Ñ aval
35	POU	Não	Sim	SG	LT	Cast	5,5	1,030	0	0	0	0	+	+++	GQ	GQ	ER(+) VU +	Bi +	0	+

(Continuação)

Nº	Qdo	Dieta	ATB	Odor	Asp	Cor	pH	Dens	P	G	CC	U	PB	Hb	He	Leu	Céls	Cristais	Cils	Bact
67	1ª	Não	Não	A	LT	AC	7,0	1,033	0	0	0	0	0	(+)	6-8	8-10	VU +	FT +++ FA +++	0	+++
68	1ª	Não	Sim	Ñ Aval	Ñ Av al	Ñ Aval	7,5	Ñ Aval	+++	0	0	0	0	0	++ +	Ñ Aval	Ñ Aval	Ñ Aval	Ñ Aval	Ñ Aval
69	1ª	Não	Não	A	T	AO	8,0	1,029	+++	0	0	0	++	+++	GQ	GQ	VU ++ TB +	FA +++	0	+++
70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
71	1ª	Não	Sim	A	S	AV	8,0	1,023	+++	0	0	0	0	+++	GQ	40- 45	VU R	FT +	0	+
72	2ª	Sim	Sim	A	LT	AO	6,0	1,023	+++	0	0	0	++	+++	GQ	GQ	ER + VU +	Bi +	0	++
73	1ª	Não	Não	A	T	AO	7,0	1,035	+	0	0	0	+	+	8- 10	2-3	VU +	FT +++	G 0- 1	+++
74	NR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
75	1ª	Não	Não	P	T	Cast	5,5	1,015	++	0	0	0	0	+++	GQ	10- 15	VU (+)	UA ++ Ti +	0	+
76	1ª	Não	Sim	SG	LT	Cast	5,0	1,020	0	0	0	0	+	+++	25- 30	GQ	ER (+) VU R	Bi +	0	++
77	2ª	Não	Sim	A	T	AO	7,0	1,037	++	0	0	0	+	++	GQ	4-6	VU (+)	FA + FT +	0	+
78	1ª	Não	Não	SG	LT	AC	7,0	1,030	0	0	0	0	0	(+)	4-6	10- 15	VU + TB +	FT +++	0	+
79	1ª	Não	Não	A	T	AC	8,0	1,034	+	0	0	0	+	(+)	8- 10	GQ	VU (+)	0	G 0- 1	(+)
80	1ª	Não	Sim	A	T	Cast	6,0	1,039	++	0	0	0	+	+++	GQ	4-6	VU +	OC ++	0	(+)
81	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
82	POU	Não	Não	SG	LT	AC	5,5	1.035	+	0	0	0	0	++	Ñ aval	Ñ aval	Ñ aval	Ñ aval	Ñ aval	Ñ aval

(Continuação)

Nº	Qdo	Dieta	ATB	Odor	Asp	Cor	pH	Dens	P	G	CC	U	PB	Hb	He	Leu	Céls	Cristais	Cils	Bact
83	1ª	Não	Não	SG	T	AO	8,0	1,030	+++	0	0	0	+	+++	20-25	GQ	VU + TB +	FT ++ FA (+)	0	++
84	1ª	Não	Não	A	T	Cast	7,0	1,025	+	0	0	0	0	+++	GQ	4-6	VU (+) TB (+)	FT +	0	(+)
85	2ª	Não	Não	P	T	AC	8,0	1,017	+++	0	0	0	0	+++	GQ	GQ	VU(+) TB +	FT +	0	+++
86	1ª	Não	Não	A	LT	AC	7,0	1,043	0	0	0	0	0	+	8-10	8-10	VU + TB ++	FT + FA +	0	(+)
87	1ª	Não	Não	A	T	AC	6,0	1,025	++	0	0	0	+	+++	GQ	4-6	VU (+) TB +	OC +	0	(+)
88	2ª	Sim	Sim	A	LT	AP	6,5	1.035	+++	0	0	0	++	+++	GQ	GQ	VU R TB (+)	UA +	G R	++
89	1ª	Não	Sim	A	T	Am	7,0	1,042	+++	0	0	0	++	+++	GQ	8-10	VU(+)	FT +	0	++
90	1ª	Não	Sim	A	LT	AC	5,0	1,016	(+)	0	0	0	(+)	(+)	2-4	0-2	VU(+)	OC ++	0	+
91	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
92	2ª	Não	Sim	A	T	AO	8,0	1,043	++	0	0	0	++	+++	GQ	25-30	VU + TB (+)	FT +++ FA +++	0	+
93	2ª	Não	Não	A	Li mp	AC	5,0	1,043	(+)	0	0	0	0	+	8-10	0-2	VU +	OC ++	0	(+)
94	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
95	1ª	Não	Não	SG	LT	AC	8,5	1,036	(+)	0	0	0	0	++	8-10	0-2	PR (+) VU(+) TB (+)	FA + FT (+)	G R H R	++
96	1ª	Não	Não	A	T	AO	8,0	1,027	+	0	0	0	+	+++	25-30	GQ	VU + TB ++	FT ++ FA +	0	+++
97	1ª	Não	Não	P	S	AV	8,5	1,028	+++ +	0	0	0	0	+++ +	GQ	7-12	ER R VU R	FT + FA +	0	R

(Continuação)

Nº	Qdo	Dieta	ATB	Odor	Asp	Cor	pH	Dens	P	G	CC	U	PB	Hb	He	Leu	Céls	Cristais	Cils	Bact
98	2ª	Sim	Sim	A	T	AO	7,0	1,035	+	0	0	0	0	+++	10-15	0-2	VU R TB (+)	FT +	0	+
99	1ª	Não	Não	P	LT	AC	6,0	1,022	++	0	0	0	+	+++	20-25	GQ	ER (+) VU R	Bi +	0	+++
100	NR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
101	POU	Não	Não	A	T	AO	6,0	1,037	0	0	0	0	++	0	R	R	ER R VU R	OC ++	0	R
102	1ª	Não	Não	SG	T	Amb	5,0	1,020	100 mg	0	0	0	0	0	GQ	10	ER R PR R	OC ++	G ++	GQ
103	1ª	Não	Não	SG	T	Cast	7,5	1,013	++	0	0	0	0	+	8-10	4-6	TB (+)	FT +	0	(+)
104	2ª	Não	Sim	P	T	Cast	7,0	1,036	++	0	0	0	0	+++	GQ	4-6	VU R TB +	FT ++ FA ++	0	+
105	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
106	1ª	Não	Não	A	T	AC	8,0	1,027	+	0	0	0	0	+	8-10	10-15	VU R TB +	FT + FA ++	0	+++
107	1ª	Não	Sim	SG	Li mp	AC	8,0	1,021	(+)	0	0	0	0	0	2-4	3-4	VU (+)	FT ++ FA +	0	+
108	1ª	Não	Não	A	LT	AC	7,0	1,025	+	0	0	0	+	+++	GQ	2-4	VR + VU R TB (+)	FT + Bi +	H 0-1	(+)
109	1ª	Não	Não	SG	T	AO	8,0	1,030	++	0	0	0	0	+++ +	GQ	GQ	VU +	0	G +	+++
110	NR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
111	1ª	Não	Não	SG	T	AO	8,0	1,027	+	0	0	0	0	+++ +	GQ	4-6	VU (+)	0	0	(+)
112	1ª	Não	Não	SG	T	AC	7,0	1,027	+	0	0	0	0	++	12-15	8-10	0	FA +	0	+
113	1ª	Não	Não	SG	LT	AC	5,5	1,025	+	0	0	0	0	+	2-4	0-2	VU +	OC +	0	+

(Continuação)

Nº	Qdo	Dieta	ATB	Odor	Asp	Cor	pH	Dens	P	G	CC	U	PB	Hb	He	Leu	Céls	Cristais	Cils	Bact
114	1ª	Não	Sim	SG	T	AC	8,0	1,028	++	0	0	0	0	+++	25-30	2-4	VU +	0	0	+
115	1ª	Não	Não	SG	T	A	8,0	1,028	++	0	0	0	0	+++	GQ	2-3	VU + TB +	OC +	0	+
116	POU	Não	Sim	SG	L	AP	5,0	1,022	0	0	0	0	0	0	0-2	0-2	VU (+)	0	0	(+)
117	1ª	Não	Não	SG	T	AC	6,0	1,027	+	0	0	0	0	+++	100	4-6	PR (+) VU +	0	G +	+
118	1ª	Não	Não	SG	T	AV	7,0	1,016	++	0	0	0	0	+++ +	GQ	GQ	ER + VU +	0	0	+++
119	2ª	Sim	Não	SG	T	AC	8,5	1,022	0	0	0	0	0	0	0-2	0-2	VU +	0	0	+++
120	NR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
121	2ª	Não	Sim	SG	T	AC	6,0	1,027	++	0	0	0	0	+	6-8	GQ	VU (+)	0	0	++
122	1ª	Não	Não	SG	T	AC	8,0	1,012	+	0	0	0	0	+++ +	20-25	8-10	VU +	FA ++ FT +	0	+
123	1ª	Não	Não	SG	T	AC	7,0	1,041	+	0	0	0	0	+++	30-35	13-17	VU +	FA + FT +	0	++
124	1ª	Não	Não	SG	T	AC	7,0	1,035	+	0	0	0	0	+++	60-70	13-17	VU +	FT +	0	+
125	>2ª	Sim	Não	SG	T	AV	8,5	1,023	++	0	0	0	0	+++ +	GQ	8-10	VU +	FA +	0	++
126	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
127	1ª	Não	Não	SG	LT	AC	8,5	1,027	++	0	0	0	0	+++ +	30-40	GQ	ER + PV (+) VU +	0	0	++
128	1ª	Não	Não	SG	T	AO	5,5	1,044	+	0	0	0	0	+++	40-50	2-4	VU +	OC +	0	(+)
129	1ª	Não	Não	A	LT	AC	6,0	1,040	+	0	0	0	+	+	6-8	2-4	VU + TB +	OC ++	0	R

(Continuação)

Nº	Qdo	Dieta	ATB	Odor	Asp	Cor	pH	Dens	P	G	CC	U	PB	Hb	He	Leu	Céls	Cristais	Cils	Bact
130	1ª	Sim	Sim	SG	LT	AC	7,0	1,018	+++	0	0	0	0	0	2-3	0-2	VU R	0	H 0-1	+
131	1ª	Não	Não	SG	T	Amb	8,0	1,032	0	0	0	0	0	+++	GQ	GQ	VU++ + TB +	FT +++	0	+++
132	1ª	Não	Não	P	T	AV	7,0	1,020	++	0	0	0	0	+++ +	80-90	GQ	VU (+)	0	0	+++
133	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
134	1ª	Não	Não	SG	T	AO	7,0	1,040	+	0	0	0	+	+	4-6	20-25	VU +	FT +	0	++
135	1ª	Não	Não	SG	T	Amb	8,0	1,020	++	0	0	0	+	+++ +	Ata p	8-10	VU (+)	0	0	(+)
136	1ª	Não	Não	SG	T	AC	7,0	1,022	0	0	0	0	+	+++	80-90	13-17	ER + VU +	0	0	++
137	2ª	Não	Sim	SG	T	AO	8,0	1,035	+	0	0	0	0	+++	GQ	13-17	VU +	FA +	0	++
138	2ª	Não	Sim	SG	S	AV	7,5	1,028	++	0	0	0	0	+++ +	Ata p	GQ	VU +	0	0	+
139	1ª	Sim	Não	SG	LT	AC	8,0	1,013	0	0	0	0	0	+++	GQ	2-3	VU R TB (+)	0	0	R
140	1ª	Não	Não	A	T	AC	5,5	1,045	(+)	0	0	0	0	++	10-15	6-8	VU R	0	0	++
141	1ª	Não	Não	A	T	Cast	8,0	1,035	++	0	0	0	0	+++	GQ	4-6	VU (+)	FT +++	0	(+)
142	2ª	Não	Não	SG	T	AC	7,5	1,020	++	0	0	0	0	+++ +	GQ	4-6	VU (+)	0	0	+
143	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
144	POU	Não	Não	SG	LT	AC	6,0	1,025	+	0	0	0	0	+	4-6	13-17	VU (+)	0	G +	R

(Conclusão)

Nº	Qdo	Dieta	ATB	Odor	Asp	Cor	pH	Dens	P	G	CC	U	PB	Hb	He	Leu	Céls	Cristais	Cils	Bact
145	1ª	Não	Não	SG	T	AC	5,0	1,045	+	0	0	0	0	+++	30-35	0-2	PR + VU + TB +	OC ++	H +	+
146	2ª	Sim	Não	SG	LT	AC	7,0	1,013	++	0	0	0	0	+++	20-25	45-30	VU R TB +	0	0	+
147	1ª	Não	Não	SG	L	AC	6,0	1,050	Tr	0	0	0	0	+	12-15	2-3	VU +	0	G +	0
148	1ª	Não	Não	SG	T	AO	7,0	1,040	+	0	0	0	+	+++	25-30	2-4	VU ++	0	0	+
149	1ª	Não	Não	P	T	AV	7,0	1,023	+++	0	0	0	0	+++ +	GQ	Atap	VU (+)	0	0	+++
150	POU	Não	Não	SG	LT	AC	6,0	1,025	Tr	0	0	0	+	+	2-4	GQ	ER + VU +	Bi (+)	0	+++ +
151	2ª	Não	Sim	SG	LT	AC	5,5	1,027	0	0	0	0	0	0	2-4	0-2	0	0	0	+
152	1ª	Não	Não	SG	T	AO	8,0	1,038	+	0	0	0	+	+++	80-90	0-2	+	0	0	(+)
153	1ª	Não	Não	P	T	S	7,0	1,021	+++	0	0	0	0	+++	GQ	GQ	VU R	0	0	+++
154	1ª	Não	Não	SG	LT	AC	8,0	1,012	+	0	0	0	0	+++	10-15	2-4	VU (+)	0	0	++
155	POU	Sim	Sim	SG	LT	AO	6,5	1,040	0	0	0	0	0	+	6-10	0	VU +	0	0	+
156	1ª	Não	Não	P	S	Amb	8,0	1,037	+++	0	0	0	0	+++	GQ	GQ	VU (+)	FT (+) UAn +++	0	+++

ATB: antibiótico; Asp: aspecto; Dens: densidade; P: proteína; G: glicose; CC: corpos cetônicos; U: urobilinogênio; PB: pigmentos biliares; Hb: hemoglobina; He: hemácias; Leu: leucócitos, Cils: cilindros, Bact: bactérias; Qdo: quando; 1ª : primeira consulta; 2ª : segunda consulta; ≥2ª: depois da segunda consulta; POU: pós obtenção do urólito; SG: sui generis; A: aliáceo; P: pútrido; T: turvo; S: sanguinolento; AC: amarelo citrino; AO: amarelo ouro; Am: amarelo; AV: avermelhada; Cast: acastanhado; Amb: âmbar; AP: amarelo palha; LT: ligeiramente turvo; Limp: límpido; 0: ausente; VU: células de descamação de vias urinárias; ER: células de epitélio renal; PR: células de pelve renal; TB: células de transição de bexiga; EV: células de epitélio de vagina; FT: cristais de fosfato triplo; FA: cristais de fosfato amorfo; OC: cristais de oxalato de cálcio; Bi: cristais de bilirrubina; UA: cristais de urato amorfo; Uan: cristais de urato de amônio; Ti: cristais de tirosina; GQ: grande quantidade; R: raras; H: cilindros hialinos; G: cilindros granulados; <: menor que; >: maior que; Tr: traços; Atap: atapetando o campo; Ñ aval.: não avaliado; NR: não relatado.

APÊNDICE D – Dados referentes à urocultura dos pacientes com urolitíase – São Paulo - 2008

(Continua)

Número	Quando foi realizado o exame	Antibiótico	Urocultura	Resultado
1/50643	-	-	Não	-
2/75343	Após obtenção do urólito	Sim	Sim	Não houve crescimento
3/854213	-	-	Não	-
4/89466	1ª consulta	Sim	Sim	Não houve crescimento *
5/89551	1ª consulta	Sim	Sim	Não houve crescimento *
6/79367	-	-	Não	-
7/92530	-	-	Não	-
8/50284	Após a 2ª consulta	Sim	Sim	Não houve crescimento
9/94165	Após obtenção do urólito	Sim	Sim	Não houve crescimento
10/94130	-	-	Não	-
11/43600	-	-	Não	-
12/58883	Após obtenção do urólito	Sim	Sim	<i>Streptococcus</i> β hemolítico
13/60500	2ª consulta	Sim	Sim	<i>Staphylococcus</i> sp
14/95436	1ª consulta	Não	Sim	<i>Staphylococcus</i> sp e <i>Streptococcus</i> sp
15/96958	-	-	Não	-
16/96642	-	-	Não	-
17/95670	-	-	Não	-
18/58674	-	-	Não	-
19/40000	Após obtenção do urólito	Não	Sim	Não houve crescimento
20/77976	-	-	Não	-
21/96215	-	-	Não	-
22/98058	-	-	Não	-
23/98307	-	-	Não	-
24/97832	-	-	Não	-
25/60789	1ª consulta	Não	Sim	<i>Streptococcus</i> sp e <i>Staphylococcus</i> sp

(Continuação)

Número	Quando foi realizado o exame	Antibiótico	Urocultura	Resultado
26/98641	-	-	Não	-
27/10352	-	-	Não	-
28/96524	1ª consulta	Não	Sim	<i>Staphylococcus</i> sp
29/85035	-	-	Não	-
30/97769	Após obtenção do urólito	Não	Sim	<i>Klebsiella</i> sp
31/99756	1ª consulta	Não	Sim	Não houve crescimento
32/99953	-	-	Não	-
33/100655	-	-	Não	-
34/100436	-	-	Não	-
35/101994	-	-	Não	-
36/102362	-	-	Não	-
37/102518	Após obtenção do urólito	Não	Sim	Não houve crescimento
38/102911	-	-	Não	-
39/103457	-	-	Não	-
40/103622	-	-	Não	-
41/71655	1ª consulta	Sim	Sim	Não houve crescimento
42/105468	-	-	Não	-
43/106299	-	-	Não	-
44/105596	-	-	Não	-
45/105813	Após obtenção do urólito	Não	Sim	<i>Proteus mirabilis</i>
46/109776	-	-	Não	-
47/105156	Após obtenção do urólito	Não	Sim	<i>Corynebacterium</i> sp
48/108902	Após obtenção do urólito	Sim	Sim	<i>Escherichia coli</i>
49/109778	-	-	Não	-
50/110437	Não informado	-	Não informado	-
51/115134	-	-	Não	-
52/108267	-	-	Não	-

(Continuação)

Número	Quando foi realizado o exame	Antibiótico	Urocultura	Resultado
53/107954	-	-	Não	-
54/105129	Após a 2ª consulta	Sim	Sim	Não houve crescimento
55/104549	1ª consulta	Não	Sim	<i>Staphylococcus</i> sp
56/112532	-	-	Não	-
57/98458	Após obtenção do urólito	Não	Sim	<i>Escherichia coli</i>
58/111987	1ª consulta	Não	Sim	<i>Staphylococcus</i> sp
59/114237	-	-	Não	-
60/113704	Após a 2ª consulta	Sim	Sim	Não houve crescimento
61/114828	Após obtenção do urólito	Não	Sim	<i>Staphylococcus</i> sp
62/83500	Após obtenção do urólito	Sim	Sim	Não houve crescimento
63/115480	-	-	Não	-
64/116085	1ª consulta	Não	Sim	<i>Staphylococcus</i> sp
65/72473	Após obtenção do urólito	Não	Sim	Não houve crescimento
66 / 116654	-	-	Não	-
67 / 112311	Após obtenção do urólito	Não	Sim	<i>Proteus mirabilis</i>
68 / 116844	-	-	Não	-
69 / 118002	Após obtenção do urólito	Sim	Sim	<i>Staphylococcus intermedius</i>
70 / 118631	1ª consulta	Não	Sim	Não houve crescimento
71 / 118580	1ª consulta	Sim	Sim	Não houve crescimento
72 / 81778	Após obtenção do urólito	Sim	Sim	Não houve crescimento
73 / 120786	-	-	Não	-
74 / 121890	Não informado	Sim	Não informado	-
75 / 122278	-	-	Não	-
76 / 121628	-	-	Não	-
77 / 124008	2ª consulta	Sim	Sim	Não houve crescimento
78 / 103937	-	-	Não	-
79 / 125702	-	-	Não	-

(Continuação)

Número	Quando foi realizado o exame	Antibiótico	Urocultura	Resultado
80 / 122281	Após obtenção do urólito	Não	Sim	<i>Enterobacter cloacae</i>
81 / 129001	-	-	Não	-
82 / 99659	Após obtenção do urólito	Não	Sim	<i>Staphylococcus saprophyticus</i>
83 / 130307	2ª consulta	Não	Sim	<i>Staphylococcus</i> coagulase positivo
84 / 130701	-	-	Não	-
85 / 110942	-	-	Não	-
86 / 108748	Após a 2ª consulta	Não	Sim	<i>Staphylococcus hycus</i>
87 / 92637	-	-	Não	-
88 / 131580	-	-	Não	-
89 / 131465	1ª consulta	Sim	Sim	<i>Staphylococcus intermedius</i>
90 / 132286	-	-	Não	-
91 / 133016	-	-	Não	-
92 / 133101	-	-	Não	-
93 / 96301	Após a 2ª consulta	Não	Sim	<i>Escherichia coli</i>
94 / 136324	-	-	Não	-
95 / 136092	-	-	Não	-
96 / 118374	-	-	Não	-
97 / 140194	1ª consulta	Não	Sim	<i>Proteus mirabilis</i>
98 / 145235	2ª consulta	Sim	Sim	Não houve crescimento
99 / 133571	2ª consulta	Sim	Sim	Não houve crescimento
100/145008	Não informado	-	Não informado	-
101/142686	Após obtenção do urólito	Não	Sim	Não houve crescimento
102/145664	Após obtenção do urólito	Não	Sim	Não houve crescimento
103/145967	Após obtenção do urólito	Não	Sim	Não houve crescimento
104/147227	2ª consulta	Sim	Sim	Não houve crescimento
105/148089	-	-	Não	-
106/148789	1ª consulta	Não	Sim	<i>Staphylococcus</i> sp

(Continuação)

Número	Quando foi realizado o exame	Antibiótico	Urocultura	Resultado
107/135781	1ª consulta	Sim	Sim	<i>Staphylococcus saprophyticus</i>
108/139923	1ª consulta	Não	Sim	Não houve crescimento
109/157875	1ª consulta	Não	Sim	<i>Staphylococcus saprophyticus</i>
110/167965	Não informado	-	Não informado	-
111/156564	1ª consulta	Não	Sim	Não houve crescimento
112/157361	1ª consulta	Não	Sim	<i>Citrobacter freundii</i>
113/156899	1ª consulta	Não	Sim	Não houve crescimento
114/134652	1ª consulta	Sim	Sim	Não houve crescimento
115/131386	1ª consulta	Não	Sim	<i>Klebsiella pneumoniae</i> <i>Staphylococcus saprophyticus</i>
116/161787	Após obtenção do urólito	Sim	Sim	<i>Staphylococcus coag</i> negativo
117/152125	1ª consulta	Não	Sim	Não houve crescimento
118/160010	-	-	Não	-
119/158535	2ª consulta	Não	Sim	<i>Staphylococcus saprophyticus</i>
120/166616	Não informado	-	Não informado	-
121/157612	Após a 2ª consulta	Sim	Sim	<i>Klebsiella</i> sp
122/171838	Após obtenção do urólito	Sim	Sim	Não houve crescimento
123/163954	Após obtenção do urólito	Não	Sim	<i>Staphylococcus intermedius</i>
124/135642	1ª consulta	Não	Sim	<i>Staphylococcus coagulase</i> positivo
125/159136	Após a 2ª consulta	Não	Sim	<i>Streptococcus</i> sp
126/166596	-	-	Não	-
127/167400	Após obtenção do urólito	Sim	Sim	Não houve crescimento
128/168790	1ª consulta	Não	Sim	<i>Streptococcus</i> βhemolítico
129/164910	Após a 2ª consulta	Não	Sim	Não houve crescimento
130/129078	1ª consulta	Sim	Sim	<i>Staphylococcus</i> sp
131/136181	Após obtenção do urólito	Sim	Sim	<i>Proteus mirabilis</i>
132/170326	1ª consulta	Não	Sim	<i>Staphylococcus hyicus</i>
133/170971	-	-	Não	-

(Conclusão)

Número	Quando foi realizado o exame	Antibiótico	Urocultura	Resultado
134/168956	Após a 2ª consulta	Sim	Sim	Não houve crescimento
135/171472	-	-	Não	-
136/113543	1ª consulta	Não	Sim	<i>Staphylococcus</i> coagulase negativo
137/172618	2ª consulta	Sim	Sim	Não houve crescimento
138/172640	2ª consulta	Sim	Sim	<i>Staphylococcus intermedius</i>
139/169735	Após a 2ª consulta	Não	Sim	<i>Streptococcus</i> sp
140/105314	1ª consulta	Não	Sim	Não houve crescimento
141/174774	1ª consulta	Não	Sim	Não houve crescimento
142/148413	2ª consulta	Não	Sim	<i>Streptococcus</i> sp
143/175695	-	-	Não	-
144/164095	1ª consulta	Sim	Sim	<i>Staphylococcus intermedius</i>
145/134195	2ª consulta	Sim	Sim	Não houve crescimento
146/173330	2ª consulta	Não	Sim	<i>Staphylococcus intermedius</i>
147/174814	Após obtenção do urólito	Não	Sim	Não houve crescimento
148/135477	1ª consulta	Não	Sim	<i>Providencia rettgeri</i> <i>Escherichia coli</i>
149/178262	1ª consulta	Não	Sim	<i>Staphylococcus</i> coagulase negativo
150/101647	Após obtenção do urólito	Sim	Sim	<i>Escherichia coli</i> <i>Pseudomonas aeruginosa</i>
151/102603	Após obtenção do urólito	Não	Sim	Não houve crescimento
152/132946	1ª consulta	Não	Sim	Não houve crescimento
153/112484	1ª consulta	Não	Sim	<i>Proteus mirabilis</i>
154/108006	1ª consulta	Não	Sim	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>
155/168310	Após obtenção do urólito	Sim	Sim	Não houve crescimento
156/146398	1ª consulta	Não	Sim	<i>Proteus mirabilis</i>

* Cresceu apenas contaminantes

APÊNDICE E - Composição mineral dos urólitos simples

(Continua)

Prontuário	Animal	Composição do urólito
854213	3	100% Oxalato de Cálcio Monohidratado
89466	4	100% Estruvita
79367	6	90% Estruvita 10% Carbonato
92530	7	100% Urato Ácido de Amônio
94165	9	100% Urato Ácido de Amônio
43600	11	25% Oxalato de Cálcio Monohidratado 75% Oxalato de Cálcio Dihidratado
58883	12	95% Estruvita 5% Carbonato
96958	15	100% Urato Ácido de Amônio
95670	17	100% Oxalato de Cálcio Dihidratado
58674	18	100% Urato Ácido de Sódio
77976	20	100% Estruvita
98307	23	100% Urato Ácido de Amônio
10352	27	100% Oxalato de Cálcio Monohidratado
97769	30	95% Estruvita 5% Carbonato
99953	32	100% Urato Ácido de Amônio
101994	35	100% Estruvita
102362	36	100% Sílica
102911	38	100% Urato Ácido de Amônio
103622	40	100% Estruvita
109776	46	100% Sal de Ácido Úrico
108902	48	100% Estruvita
115134	51	100% Estruvita
107954	53	100% Estruvita
104549	55	90% Estruvita 10% Carbonato
98458	57	95% Estruvita 5% Carbonato
72473	65	100% Urato Ácido de Amônio
118580	71	100% Estruvita
121890	74	85% Oxalato de Cálcio Dihidratado 15% Oxalato de Cálcio Monohidratado
122278	75	100% Urato Ácido de Sódio
103937	78	100% Oxalato de Cálcio Dihidratado
125702	79	100% Estruvita
130701	84	100% Estruvita
110942	85	100% Estruvita
92637	87	100% Oxalato de Cálcio Monohidratado
131580	88	100% Estruvita
133016	91	100% Estruvita

(Conclusão)

Prontuário	Animal	Composição do urólito
140194	97	90% Estruvita 10% Carbonato
133571	99	100% Oxalato de Cálcio Monohidratado
145008	100	100% Urato Ácido de Amônio
148789	106	95% Estruvita 5% Carbonato
156899	113	100% Oxalato de Cálcio Dihidratado
129078	130	95% Oxalato de Cálcio Dihidratado 5% Oxalato de Cálcio Monohidratado
172618	137	100% Estruvita
105314	140	100% Urato Ácido de Amônio
174774	141	100% Estruvita
164095	144	95% Estruvita 5% Carbonato
112484	153	95% Estruvita 5% Oxalato de Cálcio Monohidratado

APÊNDICE F - Composição mineral dos urólitos mistos.

ID	Animal	Tipo Mineral
113704	60	50% Estruvita, 50% Carbonato
83500	62	45% Estruvita, 55% Carbonato
118374	96	40% Estruvita 60% Carbonato

APÊNDICE G - Composição mineral urólitos compostos.

(Continua)

ID	Animal	Núcleo	Pedra	Parede	Cristais de Superfície
50643	1		100% Estruvita	90% Estruvita 10% Carbonato	
75343	2		70% Estruvita 30% Carbonato	75% Estruvita 25% Carbonato	
89551	5		85% Estruvita 10% Carbonato 5% OxCaMono	70% Estruvita 30% Carbonato	
50284	8		100% OxCaMono	85% OxCaMono 15% OxCaDi	
94130	10		100% OxCaMono	35% OxCaMono 65% OxCaDi	
60500	13		80% Estruvita 20% Carbonato	15% Carbonato 85% FosfCaDi 5% Estruvita	
95436	14		100% Estruvita	5% Carbonato 90% OxCaMono	
96642	16		50% Estruvita 50% Carbonato	30% Estruvita 70% Carbonato	
4000	19		95% OxCaMono 5% OxCaDi	100% OxCaMono	
96215	21		20% Apatita 80% OxCaMono	10% Apatita 65% OxCaMono 25% OxCaDi	
98058	22	70% Carbonato 30%OxCaMono	100% Carbonato	90% OxCaMono 10% OxCaDi	
97832	24		80% Estruvita 20% Carbonato	95% Estruvita 5% Carbonato	75% Estruvita 25% Carbonato

(Continuação)

ID	Animal	Núcleo	Pedra	Parede	Cristais de Superfície
60789	25	95% Estruvita 5% Carbonato	90% Estruvita 10% Carbonato	35% Estruvita 65% Carbonato	25% Estruvita 75% Carbonato
98641	26	85% Estruvita 15% Carbonato	80% Estruvita 20% Carbonato	65% Estruvita 35% Carbonato	
96524	28	80% Estruvita 10% Carbonato 10% UAA	80% Estruvita 20% Carbonato		5% Estruvita 95% Carbonato
85035	29		100% Estruvita	15% Estruvita 75% Carbonato 10% UAA	
99756	31	100% UAS	100% UAA		
100655	33		100% Estruvita	15% Estruvita 85% Carbonato	
100436	34		90% OxCaMono 10% OxCaDi	100% OxCaDi	
102518	37		100% OxCaMono	15% OxCaMono 85% OxCaDi	
103457	39	100% Carbonato	100% Estruvita		
71655	41	95% Estruvita 5% UAA	100% Estruvita		
105468	42		90% Estruvita 10% Carbonato	85% Estruvita 15% Carbonato	
106299	43	100% Estruvita	95% Estruvita 5% Carbonato		
105596	44	100% Estruvita	70% Estruvita 30% UAA		45% Estruvita 55% Carbonato
105813	45		95% Estruvita 5% Carbamato	20% Estruvita 75% Carbonato 5% OxCaMono	

(Continuação)

ID	Animal	Núcleo	Pedra	Parede	Cristais de Superfície
105156	47	40% OxCaDi 55% UAA 5% Silica	70% OxCaDi 30% Silica	100% OxCaDi	
109778	49		100% OxCaMono	20% OxCaMono 80% OxCaDi	
110437	50		100% Estruvita	70% Estruvita 30% Carbonato	
108267	52	90% Estruvita 10% UAA	95% Estruvita 5% Carbonato	60% Estruvita 40% Carbonato	
105129	54		85% Estruvita 15% UAA	95% Estruvita 5% Carbonato	
112532	56		100% Estruvita	80% Estruvita 20% Carbonato	
111987	58	100% UAA	100% Estruvita	10% Estruvita 35% Carbonato 55% UAA	
114237	59		100% Estruvita	90% Estruvita 10% Carbonato	
114828	61		100% OxCaMono	100% OxCaDi	
115480	63		100% OxCaMono		95% OxCaMono 5% OxCaDi
116085	64		95 % Estruvita 5% Carbonato	100 % Estruvita	
116654	66		95% Estruvita 5% Carbonato		70% Estruvita 30% Carbonato
112311	67	80% Estruvita 20% Carbonato	60% Estruvita 40% Carbonato	100% Carbonato	
116844	68		95% Estruvita 5% Carbonato	100% Estruvita	

(Continuação)

ID	Animal	Núcleo	Pedra	Parede	Cristais de Superfície
118002	69	95% Estruvita 5% Carbonato	80% Estruvita 20% Carbonato	75% Estruvita 25% Carbonato	
118631	70		100% OxCaMono	60%OxCaMono 40% OxCaDi	
81778	72		85% Estruvita 15% Carbonato	75% Estruvita 25% Carbonato	
120786	73		10% Apatita 90% OxCaDi	95% OxCaDi 5% Sílica	
121628	76		100% OxCaDi	20% OxCaMono 80% OxCaDi	
124008	77		95% Estruvita 5% Carbonato	10% Estruvita 90% UAA	
122281	80	100% OxCaMono	85% Estruvita 10% Carbonato 5% OxCaMono	100% Estruvita	5% Estruvita 65% Carbonato 30% OxCaMono
129001	81	80% Estruvita 5% Carbonato 15% UAA	95% Estruvita 5% Carbonato	80% Estruvita 20% Carbonato	
996589	82	45% Estruvita 55% Carbonato	60% Estruvita 40% Carbonato	70% Estruvita 30% Carbonato	
130307	83	90% Estruvita 10% UAA	95% Estruvita 5% Carbonato		55% Estruvita 45% Carbonato
108748	86	90% Estruvita 5% Carbonato 5% UAA	90% Estruvita 10% Carbonato	15% Estruvita 25% Carbonato 60% FosfCaDi	
131465	89		95% Estruvita 5% Carbonato	15% Estruvita 85% Carbonato	
132286	90		100% OxCaMono	100% OxCaDi	

(Continuação)

ID	Animal	Núcleo	Pedra	Parede	Cristais de Superfície
133101	92	100% Estruvita	90% Estruvita 10% Carbonato	60% Estruvita 40% Carbonato	
96301	93		100% OxCaMono	10% OxCaMono 90%OxCaDi	
136324	94	90% Estruvita 10% Carbonato	85% Estruvita 15% Carbonato	10% Estruvita 90% Carbonato	
136092	95		100% OxCaDi	20% OxCaMono 80% OxCaDi	
145235	98		95% Estruvita 5% Carbonato	100% Estruvita	
142686	101		100% OxCaMono	100% OxCaDi	
145664	102	10% Carbonato 90% OxCaMono	90% Estruvita 10% Carbonato	30% Estruvita 70% Carbonato	
145967	103		5% Apatita 95% OxCaMono	100% OxCaDi	
147227	104		100% OxCaMono	15% Apatita 85% OxCaDi	
148089	105	95% Estruvita 5% Carbonato	90% Estruvita 10% Carbonato	100% Estruvita	
135781	107	20% Estruvita 80% UAA	30% Estruvita 70% UAA		75% Estruvita 5% OxCaDi 20% UAA 15% OxCaMono 85% OxCaDi
139923	108		100% OxCaMono		
157875	109	80% Estruvita 20% UAA	95% Estruvita 5% UAA	100% Estruvita	
167965	110		100% OxCaMono	5% Apatita 95% OxCaDi	
156564	111		100% OxCaMono	100% OxCaDi	

(Continuação)

ID	Animal	Núcleo	Pedra	Parede	Cristais de Superfície
157361	112		100% OxCaMono	100% OxCaDi	
134652	114		100% UAA		95% OxCaDi 5% UAA
131386	115	100% OxCaMono	95% Estruvita 5% Carbonato	10% Estruvita 25% Carbonato 65% OxCaDi	
161787	116		100% OxCaMono	90% OxCaMono 10% OxCaDi	
152125	117		100% OxCaMono	100% OxCaDi	
160010	118		100% Estruvita	85% Estruvita 15% Carbonato	
158535	119		100% OxCaMono	100% OxCaDi	
166616	120	40% Apatita 60% OxCaMono	100% OxCaMono	20% OxCaMono 80% OxCaDi	
157612	121	5% Estruvita 95% Carbonato	35% Estruvita 65% Carbonato	100% Carbonato	
171838	122	25% Estruvita 75% UAA	10% Estruvita 90% UAA	100% UAA	
163954	123	75% Estruvita 25% Carbonato	65% Estruvita 35% Carbonato	20% Estruvita 80% Carbonato	
135642	124	75% Estruvita 25% Carbonato	100% Estruvita		
159136	125		100% OxCaMono	100% OxCaDi	
166596	126		90% Estruvita 10% Carbonato	60% Estruvita 40% Carbonato	
167400	127	95% Estruvita 5% Carbonato	80% Estruvita 20% Carbonato	25% Estruvita 75% Carbonato	
168790	128		80% OxCaMono 20% Sílica	100% OxCaDi	

(Continuação)

ID	Animal	Núcleo	Pedra	Parede	Cristais de Superfície
164910	129		100% OxCaMono	20% OxCaMono 80% OxCaDi	
136181	131	85% Estruvita 15% Carbonato	80% Estruvita 20% Carbonato	95% Estruvita 5% Carbonato	
170326	132		100% Estruvita		100% OxCaDi
170971	133		100% OxCaMono	100% OxCaDi	
168956	134	85% Estruvita 10% Carbonato 5% UAA	90% Estruvita 10% Carbonato		100% Carbonato
171472	135		95% Estruvita 5% Carbonato	100% Estr	
113543	136	90% Estruvita 5% Carbonato 5% UAA	85% Estruvita 15% Carbonato	70% Estr 30% Carb	10% Carbonato 5% FosfCaDi 25% OxCaMono 60% OxCaDi
172640	138	95% Estruvita 5% Carbonato	100% Estruvita	75% Estruvita 25% Carbonato	
169735	139		100% OxCaMono	100% OxCaDi	
148413	142		60% Estruvita 40% Carbonato	55% Estruvita 45% Carbonato	
175695	143	100% Estruvita	80% Estruvita 20% Carbonato	95% Estruvita 5% Carbonato	
134195	145		90% OxCaMono 10% OxCaDi	5% OxCaMono 95% OxCaDi	
173330	146	85% Estruvita 5% Carbonato 10% UAA	90% Estruvita 10% Carbonato	10% Carbonato 90% OxCaMono	
174814	147		100% OxCaMono	65% OxCaMono 35% OxCaDi	

(Conclusão)					
ID	Animal	Núcleo	Pedra	Parede	Cristais de Superfície
135477	148		100% OxCaMono	40% OxCaMono 60% OxCaDi	
178262	149		95% Estruvita 5% Carbonato	5% Estruvita 95% Carbonato	
101647	150	80% Apatita 20% FosfCaDi	100 FosfCaDi		
102603	151		90% OxCaMono 10% OxCaDi	100% OxCaDi	
132496	152		100% OxCaMono	30% OxCaMono 60% OxCaDi 10% Sílica	
108006	154		100% UAA	100% UAS	
168310	155	90% OxCaMono 10% OxCaDi	75% Estruvita 5% Carbonato 20% UAA	95% Estruvita 5% Carbonato	100%UAA
146398	156	75%Estruvita 5% Carbonato 20% UAA	10% Estruvita 10% Carbonato 80% UAA	65% Carbonato 35% UAA	

OxCaMono = Oxalato de cálcio monohidratado, OxCaDi = Oxalato de cálcio dihidratado, FosfCaDi = Fosfato de cálcio dihidratado, UAA = Urato ácido de amônio e UAS = Urato ácido de sódio.