

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

AVALIAÇÃO EPIDEMIOLÓGICA, CLÍNICA, LABORATORIAL E  
TERAPÊUTICA DE GATOS COM DOENÇA DO TRATO URINÁRIO INFERIOR  
DE FELINOS (DTUIF) OBSTRUTIVA EM BOTUCATU/SP, BRASIL

REINER SILVEIRA DE MORAES

BOTUCATU – SP

2022

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

AVALIAÇÃO EPIDEMIOLÓGICA, CLÍNICA, LABORATORIAL E  
TERAPÊUTICA DE GATOS COM DOENÇA DO TRATO URINÁRIO INFERIOR  
DE FELINOS (DTUIF) OBSTRUTIVA EM BOTUCATU/SP, BRASIL

REINER SILVEIRA DE MORAES

Dissertação apresentada junto ao  
Programa de Pós-Graduação em  
Medicina Veterinária para a obtenção do  
título de Mestre

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Ass. Dr<sup>a</sup> Priscylla Tatiana  
Chalfun Guimarães Okamoto

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.  
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CÂMPUS DE BOTUCATU - UNESP  
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: ROSANGELA APARECIDA LOBO-CRB 8/7500

Moraes, Reiner Silveira de.

Avaliação epidemiológica, clínica, laboratorial e terapêutica de gatos com doença do trato urinário inferior de felinos (DTUIF) obstrutiva em Botucatu/SP, Brasil / Reiner Silveira de Moraes. - Botucatu, 2022

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia

Orientador: Priscylla Tatiana Chalfun Guimarães-Okamoto  
Capes: 50501062

1. Gatos - Doenças. 2. Incidência. 3. Obstrução uretral. 4. Variações sazonais. 5. Prevalência.

Palavras-chave: Estacionalidade; *Felis catus*; Incidência; Obstrução; Prevalência.

Nome do Autor: Reiner Silveira de Moraes

Título: AVALIAÇÃO EPIDEMIOLÓGICA, CLÍNICA, LABORATORIAL E TERAPÊUTICA DE GATOS COM DOENÇA DO TRATO URINÁRIO INFERIOR DE FELINOS (DTUIF) OBSTRUTIVA EM BOTUCATU/SP, BRASIL

### COMISSÃO EXAMINADORA

Profª Ass. Drª Priscylla Tatiana Chalfun Guimarães Okamoto  
Presidente e Orientadora  
Departamento de Clínica Veterinária  
FMVZ – UNESP – Botucatu

Profª Ass. Drª Regina Kiomi Takahira  
Membro  
Departamento de Clínica Veterinária  
FMVZ – UNESP – Botucatu

Profª Dr Rogério Giuffrida  
Membro  
Departamento de Pós Graduação em Ciência Animal  
Unoeste – Presidente Prudente

Data da Defesa: 16 de dezembro de 2022.

Dedico aos meus pais.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, eu agradeço a Deus por ter me dado forças para trilhar todo esse caminho e me permitir conquistar meus objetivos e vencer todos os obstáculos que surgiram ao longo deste período;

Aos meu pais Maria Joana da Silveira e Leonides Camilo de Moraes por todo o apoio e carinho, e por sempre serem minha base nos momentos bons e ruins ao longo dessa trajetória;

Ao meu companheiro de vida Vinício Iglesias Costa por toda paciência e suporte desde a minha mudança de cidade até os pequenos detalhes que foi me ajudando mesmo a distância;

Às minhas irmãs Juliana Aparecida Carvalho de Moraes e Flaviana Carvalho de Moraes Sousa por me apoiarem e me socorrerem não só emocionalmente, mas financeiramente em todos os momentos que precisei;

À minha orientadora Prof<sup>a</sup> Ass. Dr<sup>a</sup> Priscylla Tatiana Chalfun Guimarães-Okamoto por ter me dado a oportunidade de ser seu orientado sem nem mesmo me conhecer previamente, por embarcar nas minhas aventuras de fazer inúmeros trabalhos ao mesmo tempo e principalmente por ser além de orientadora, um ser humano incrível e que me inspira;

Meus agradecimentos se estendem também à equipe de Nefrologia e Urologia Veterinária da Unesp de Botucatu, em especial Suellen Rodrigues Maia, Maria Gabriela Picelli de Azevedo e principalmente Silvano Salgueiro Geraldes por me estender a mão nos melhores e piores momentos ao longo do período de mestrado e por se tornar um grande amigo, não só em âmbito profissional, mas também de vida;

À minha sobrinha Marcela Carvalho Sousa por acreditar em mim e por sempre dizer o quanto tem orgulho do “tio dela” e por todo o empenho em montar alguns trabalhos autorais na elaboração de materiais de divulgação do serviço de Nefrologia e Urologia da Unesp de Botucatu;

Também estendo meus agradecimentos à Taisy Santos por colaborar na elaboração de um material para a equipe de Nefrologia e Urologia da Unesp de Botucatu;

Ainda, agradeço à Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Ensino Superior (CAPES) pelo concedimento da bolsa de estudos do curso de mestrado que me auxiliou a conduzir essa etapa dos meus estudos até o final;

Mais uma vez, agradeço a Deus por manter minha família saudável e de pé durante todo esse período difícil de pandemia que vivemos e muitos foram afetados, e principalmente por recuperar meus pais e minha irmã depois de terem sido infectados.

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 Prevalência de CIF entre as causas de DTUIF em suas formas obstrutiva e não obstrutiva em estudos realizados entre os anos de 1997 e 2020.
- Tabela 2 Relação geral de achados em urinálise (DU, pH, razão proteína: creatinina urinária (RPC), sedimentoscopia de felinos com DTUIF obstrutiva (O) e não obstrutiva (NO) de acordo com a causa base com valores expressos como mediana (mínimo; máximo).

**LISTA DE ABREVIATÖES**

CIF	Cistite idiopática felina
DRC	Doença renal crônica
DTUIF	Doença do trato urinário inferior de felinos
DU	Densidade urinária
<i>E. coli</i>	<i>Escherichia coli</i>
ITU	Infecção do trato urinário
LT	Leucócitos totais
NO	DTUIF não obstrutiva
O	DTUIF obstrutiva
pH	Concentração hidrogeniônica urinária
pO <sub>2</sub>	Saturação de O <sub>2</sub>
RPC	Razão proteína: creatinina urinária
<i>Staphylococcus spp.</i>	Espécies de estafilococos
VG	Volume globular ou hematócrito

## SUMÁRIO

RESUMO .....	x
ABSTRACT .....	xii
CAPÍTULO I .....	1
1. INTRODUÇÃO .....	2
2. REVISÃO DE LITERATURA .....	4
2.1 Doença do trato urinário inferior de felinos .....	4
2.1.1 Definição .....	4
2.1.2 Sinais clínicos .....	4
2.1.3 Diagnóstico da DTUIF obstrutiva .....	5
2.1.4 Causas da DTUIF obstrutiva .....	6
2.1.5 Cateterização do felino obstruído .....	8
2.1.6 Aspectos epidemiológicos da DTUIF obstrutiva .....	8
2.1.7 Alterações laboratoriais .....	10
2.1.7.1 Bioquímicas sérica e hemogasometria .....	10
2.1.7.2 Hemograma .....	11
2.1.7.3 Urinálise .....	11
2.1.7.4 Urocultura .....	12
3. OBJETIVOS .....	14
3.1 Objetivo geral .....	14
3.2 Objetivos específicos .....	14
CAPÍTULO II - Trabalho Científico I .....	16
CAPÍTULO III - Trabalho Científico II .....	55
CAPÍTULO IV .....	99
DISCUSSÃO GERAL .....	100
CONCLUSÕES GERAIS .....	105
BIBLIOGRAFIA .....	106
Súmula curricular .....	116

MORAES, R.S. **Avaliação epidemiológica, clínica, laboratorial e terapêutica de gatos com doença do trato urinário inferior de felinos (DTUIF) obstrutiva em Botucatu/SP, Brasil.** Botucatu, 2022. 133p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista.

## RESUMO

A doença do trato urinário inferior de felinos (DTUIF) obstrutiva acomete mais comumente gatos machos e é considerada uma emergência clínica. Este estudo objetivou avaliar aspectos epidemiológicos, clínicos e laboratoriais da DTUIF obstrutiva em gatos machos atendidos no Hospital Veterinário da Unesp, Botucatu e criar um protocolo para desobstrução do gato macho. Registros de felinos atendidos de janeiro de 2010 a dezembro de 2020 foram avaliados. Foram selecionados 386 felinos machos com obstrução uretral. A prevalência geral média anual foi de 7,4% e incidência de 0,7%. A frequência dos casos da DTUIF obstrutiva ao longo dos 11 anos mostrou aumento no número de casos para os anos de 2019 e 2020, coincidindo com o período de Pandemia de SARS-Cov2. Após a análise dos dados sazonais considerando o mês, foi revelado padrão estacionário dos dados, confirmado pelo teste de Dickey-Fuller ( $p=0,02501$ ). A causa mais frequente de obstrução foi a CIF, seguida de itu e urolitíase. Disúria e estrangúria foram os sinais clínicos mais visibilizados e maior peso, ECC e condição castrado foram identificados nos gatos obstruídos. Azotemia, acidose metabólica, hipercalemia, hipocalcemia e presença de sangue oculto na urina foram comumente identificados. Os microrganismos mais isolados em iguais percentuais na urocultura foram *Escherichia coli* e *Staphylococcus* spp. Concluiu-se que os casos de DTUIF obstrutiva apresentam estacionalidade, apesar de verificado aumento de casos nos anos de 2019 e 2020. Os sinais identificados não apresentaram associação com a causa obstrutiva e, azotemia, acidose metabólica, hipercalemia e hipocalcemia, além de animais castrados, maior peso e ECC e dieta a base de ração seca foram consideradas comuns em gatos obstruídos.

**Palavras-chave:** Estacionalidade, *Felis catus*, incidência, obstrução, prevalência.

MORAES, R.S. **Epidemiological, clinical, laboratory and therapeutic evaluation of cats with obstructive feline lower urinary tract disease (FLUTD) in Botucatu/SP, Brazil.** Botucatu, 2022. 133p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista.

## **ABSTRACT**

Obstructive feline lower urinary tract disease (FLUTD) most commonly affects male cats and is considered a clinical emergency. This study aimed to evaluate epidemiological, clinical and laboratory aspects of obstructive FLUTD in male cats treated at the Veterinary Hospital of Unesp, Botucatu and to create a protocol for unobstructing the male cat. Feline records attended from January 2010 to December 2020 were evaluated. 386 male felines with urethral obstruction were selected. The mean annual prevalence was 7.4% and annual incidence 0.7%. The frequency of obstructive FLUTD cases over the 11 years showed an increase in the number of cases for the years 2019 and 2020, coinciding with the period of the SARS-Cov2 Pandemic. After analyzing the seasonal data considering the month, the stationary pattern of the data was revealed, confirmed by the Dickey-Fuller test ( $p=0.02501$ ). The most frequent cause of obstruction was FIC, followed by uti and urolithiasis. Dysuria and stranguria were the most visible clinical signs and greater weight, ECC and castrated condition were identified in obstructed cats. Azotemia, metabolic acidosis, hyperkalemia, hypocalcemia and the presence of occult blood in the urine were commonly identified. The most isolated microorganisms in equal percentages in urine culture were *Escherichia coli* and *Staphylococcus* spp. It was concluded that obstructive FLUTD cases are seasonal, despite an increase in cases in the years 2019 and 2020. The identified signs were not associated with the obstructive cause and, azotemia, metabolic acidosis, hyperkalemia and hypocalcemia, in addition to castrated animals, greater weight and BCS and dry food-based diet were considered common in obstructed cats.

**Keywords:** Seasonality, *Felis catus*, incidence, obstruction, prevalence.

# **CAPÍTULO 1**

## **Revisão de Literatura**

## 1. INTRODUÇÃO

A doença do trato urinário inferior de felinos (DTUIF) é definida por um conjunto de condições que podem afetar a vesícula urinária e ou uretra de gatos, envolvendo ainda o trato reprodutivo, resultando no aparecimento de sinais clínicos inespecíficos (GUNN-MOORE, 2003; PIYARUNGSRI et al., 2020). A DTUIF é uma condição clínica emergencial que requer rápida intervenção, visando a regressão e correção de alterações clínicas, hidroeletrólíticas e de equilíbrio acidobásico (COSFORF; KOO, 2020). Na apresentação clínica da DTUIF, sinais como hematúria, disuria, estranguria, polaciúria e periúria podem ser identificados, variando de animal para animal a depender da presença ou não de obstrução (PIYARUNGSRI et al., 2020). Dessa forma, o conhecimento das manifestações clínicas é importante para a condução do diagnóstico, seja da DTUIF obstrutiva ou não obstrutiva.

Na forma obstrutiva, o bloqueio do fluxo urinário leva ao aparecimento de alterações clínicas, hematológicas, bioquímicas e eletrólíticas significativas em um período superior a 24h da ocorrência da obstrução (WEBB, 2018). Por isso, a abordagem adequada do paciente deve ser feita e a desobstrução realizada. Quando comparados às fêmeas, os gatos machos tendem a serem mais acometidos pela DTUIF obstrutiva devido a anatomia da uretra, fazendo com que representem mais de 50% dos casos de obstrução conforme estudos realizados em diferentes países (GERBER et al., 2005; SÆVIK et al., 2011; PUSOONTHORNTHUM et al., 2012).

O conhecimento da causa obstrutiva é um ponto importante para identificar, em uma área de estudo, o principal fator ligado à obstrução em felinos com DTUIF. Dentre as causas de obstrução uretral em felinos machos, estão inclusas a cistite idiopática felina (CIF), urólitos, infecção do trato urinário (ITU), *plugs* uretrais e neoplasias, sendo a CIF, uma das principais causas, não só em gatos machos, mas também em fêmeas (LEW-KOJRYS et al., 2017). Além destas causas, defeitos anatômicos também são apontados como causas de obstrução em gatos machos (HŘIBOVÁ et al., 2019).

A DTUIF, incluindo as formas obstrutiva e não obstrutiva, possui prevalência variável entre populações felinas estudadas em diferentes intervalos de tempo e localidades, variando de 1,5% a 6,3% (LUND et al., 1999;

35 PUSOONTHORNTHUM et al., 2012; MARTINS et al., 2013; PIYARUNGSRI et  
36 al., 2020). A incidência varia de 2 a 13% em hospitais da América do Norte  
37 (LEKCHAROENSUK et al., 2001). Assim como a prevalência, os fatores de risco  
38 para a ocorrência da DTUIF, na forma obstrutiva ou não obstrutiva, podem variar  
39 de acordo com o cenário geográfico, estação do ano e estilo de vida em que os  
40 felinos estão inseridos. Dessa maneira, o sexo (macho), idade (animais idosos),  
41 peso (obesos), dieta (ração seca), *status* castrado, escore de condição corporal  
42 elevado, fatores estressantes ambientais ligados à pobre ou ausência completa  
43 de enriquecimento ambiental são considerados fatores de risco para ocorrência  
44 da DTUIF (PIYARUNGSRI et al., 2020). Diante deste cenário, estudos sobre a  
45 doença em uma área pouco investigada e com casuística importante se faz  
46 necessário, permitindo comparações com estudos prévios com foco em  
47 diferentes aspectos epidemiológicos, clínicos e laboratoriais, bem como  
48 identificação de novas informações acerca da doença.

49 Considerando o número significativo de gatos machos obstruídos que dão  
50 entrada anualmente no Hospital Veterinário da Faculdade de Medicina  
51 Veterinária e Zootecnia da Unesp de Botucatu (HV-FMVZ, Unesp-Botucatu), e  
52 considerando a hipótese de que ao longo dos anos, o número de caso tem  
53 demonstrado invariabilidade ou estacionalidade, uma avaliação completa da  
54 doença foi desenvolvida com foco na forma obstrutiva da DTUIF. Para isso,  
55 dados dos registros do Hospital Veterinário foram selecionados e analisados no  
56 período correspondente entre os anos de 2010 a 2020. Sendo assim, o objetivo  
57 deste estudo foi realizar inicialmente uma avaliação epidemiológica da doença  
58 com ênfase na incidência e prevalência, bem como avaliar o comportamento do  
59 número de casos da doença ao longo dos anos. Também, buscou-se avaliar os  
60 principais sinais clínicos identificados na DTUIF obstrutiva durante atendimento  
61 emergencial e identificar as principais alterações laboratoriais encontradas em  
62 hemograma, bioquímicas, hemogasometria, urinálise e urocultura de felinos  
63 machos obstruídos admitidos no HV-FMVZ, Unesp-Botucatu, São Paulo. Por fim,  
64 foi realizada a elaboração de um protocolo clínico para o manejo clínico do gato  
65 macho obstruído.

## 67 2. REVISÃO DE LITERATURA

68

### 69 2.1 Doença do Trato Urinário Inferior de Felinos

70

#### 71 2.1.1 Definição

72

73 O termo “Doença do Trato Urinário Inferior de Felinos” compreende uma  
74 terminologia ampla que envolve diversas desordens, dentre as quais estão a  
75 cistite idiopática felina, obstruções uretrais, urolitíases, neoplasias do trato  
76 urinário e infecção do trato urinário (GERBER et al., 2005). A doença do trato  
77 urinário inferior de felinos (DTUIF) é definida de forma ampla como um conjunto  
78 de condições que podem afetar a vesícula urinária e ou uretra de gatos,  
79 resultando no aparecimento de sinais clínicos inespecíficos (GUNN-MOORE,  
80 2003). Além da vesícula urinária ou uretra, a síndrome compreende ainda, por  
81 definição, o envolvimento do trato reprodutivo (PIYARUNGSRI et al., 2020).

82

83

#### 84 2.1.2 Sinais clínicos

85

86 Os sinais clínicos comumente observados na DTUIF incluem disuria,  
87 polaciúria, hematúria, periúria, estrangúria, letargia, anorexia e alterações  
88 comportamentais (BALAKRISHNAN; DROBATZ, 2013; CHEW; BUFFINGTON,  
89 2014; PIYARUNGSRI et al., 2020). Além destes, a obstrução uretral pode estar  
90 presente, a partir da qual se classifica a DTUIF em obstrutiva ou não obstrutiva  
91 (FORRESTER; TOWELL, 2015). Na DTUIF obstrutiva, a iscúria associada à não  
92 eliminação de urina é uma condição clínica importante utilizada por WILLEBERG  
93 e PRIESTER (1976) na seleção de felinos com obstrução uretral e cistite, um  
94 dos estudos mais amplos associados à DTUIF ou síndrome urológica felina como  
95 designada naquele tempo.

96

97 Dentre os sinais clínicos comumente observados, a estrangúria, hematúria  
98 e dor são relatados como mais frequentemente presentes em quadros de CIF,  
99 *plugs* uretrais e ITU, enquanto nos quadros de urolitíases, a dor é vista em menor  
100 proporção em comparação à outras causas de DTUIF (GERBER et al., 2005).  
101 Em estudos recentes, outros sinais clínicos diretamente ou não diretamente  
102 vinculados ao trato urinário e que podem estar presentes em doenças  
associadas a outros sistemas do organismo animal foram relatados e, portanto,

103 considerados como possíveis de serem identificados em quadros de DTUIF, seja  
104 na forma obstrutiva ou não obstrutiva. Esses sinais incluem vômito, diarreia,  
105 anorexia, sialorreia, taquipneia, lambertura excessiva do pênis e depressão  
106 (PIYARUNGSRI et al., 2020; SEO et al., 2021).

107

108

### 109 **2.1.3 Diagnóstico da DTUIF obstrutiva**

110

111 Na apresentação inicial do felino ao atendimento, a avaliação física revelará  
112 a presença de uma vesícula urinária distendida e dolorosa quando na presença  
113 de um quadro obstrutivo completo. Por outro lado, a ausência de distensão  
114 significativa configurará um quadro parcialmente obstrutivo ou não obstrutivo  
115 (WEBB, 2018). Ainda, informações provindas do histórico e sinais clínicos  
116 presentes que podem ser mais evidentes na presença de obstrução auxiliam na  
117 obtenção do diagnóstico inicial (FORRESTER; TOWELL, 2015).

118 Ambas as formas não obstrutiva e obstrutiva podem ter causas similares, a  
119 depender da intensidade em que se expressam. Causas de DTUIF incluem CIF,  
120 urolitíases, neoplasias, *plugs* uretrais, ITU, defeitos anatômicos ou combinação  
121 de duas ou mais causas (GUNN-MOORE, 2003). Entretanto, o diagnóstico da  
122 causa da obstrução não é foco no primeiro momento do atendimento do felino  
123 obstruído, mas sim, a identificação da obstrução para correção das  
124 anormalidades como hipercalemia, baixa perfusão e quadro de acidose  
125 metabólica (WEBB, 2018).

126 Dessa forma, a necessidade de diagnóstico adicional deve ser  
127 individualizada para cada paciente e deve ser realizado após a sondagem  
128 uretral. Podem ainda incluir como ferramentas de diagnóstico no quadro  
129 obstrutivo em um felino, a radiografia, ultrassonografia, urinálise e exame de  
130 sedimentoscopia (EGGERTSDOTTIR et al., 2011). Radiografia e  
131 ultrassonografia são indesejadas na identificação da presença de obstrução,  
132 sendo consideradas para investigação da causa base como urólitos, neoplasias,  
133 ruptura vesical ou uretral (LEW-KOJRYIS et al., 2017). A urinálise e  
134 sedimentoscopia podem contribuir no diagnóstico da causa obstrutiva a partir da  
135 identificação de bactérias associadas à um quadro de ITU, cristalúria, cistite ou  
136 anormalidade celular (WEBB, 2018).

## 2.1.4 Causas da DTUIF obstrutiva

137  
138

139 A ocorrência da forma obstrutiva da DTUIF pode se dar pela presença de  
140 *plugs*, urólitos, CIF, neoplasias, ITU ou defeitos anatômicos (SÆVIK et al., 2011;  
141 LEW-KOJRYS et al., 2017; PIYARUNGSRI et al., 2020). Os *plugs* são  
142 aglomerados formados pelo vazamento de material proteináceo da vesícula  
143 urinária inflamada combinado com cristais, podendo incluir em sua composição,  
144 material orgânico como tecido e eritrócitos combinados com agregados de  
145 material cristalino (BALAKRISHNAN; DROBATZ, 2013). Os urólitos, apresentam  
146 taxa de incidência variando entre 18 e 20% nos quadros obstrutivos, com  
147 destaque para a urolitíase por cálculos de estruvita (BALAKRISHNAN;  
148 DROBATZ, 2013; PIYARUNGSRI et al., 2020).

149 A ocorrência de urólitos de estruvita pode estar associada à alcalinização  
150 do pH urinário frente a presença de ITU, sendo, portanto, a acidificação da urina,  
151 medida de redução das chances de formação de urólitos e, conseqüentemente,  
152 dissolução de cálculos de estruvita (DRU FORRESTER; ROUDEBUSH, 2007).  
153 A CIF por sua vez, é dada como diagnóstico causativo do quadro obstrutivo  
154 quando a investigação de qualquer outra causa adjacente de obstrução não é  
155 atingida, seja ela, urolitíase, *plugs* ou estenoses uretrais, trauma, cistite  
156 bacteriana ou neoplasia (FORRESTER; TOWELL, 2015).

157 Conforme estudos realizados na América do Norte, Europa e Tailândia  
158 entre os anos de 1997 e 2020, a CIF está como a principal causa de DTUIF em  
159 felinos, seja na sua forma obstrutiva ou não, representando a maior prevalência  
160 (Tabela 1) entre as causas associadas de um quadro obstrutivo.

161

162 Tabela 1. Prevalência de CIF entre as causas de DTUIF em suas formas  
163 obstrutiva e não obstrutiva em estudos realizados entre os anos de 1997 e 2020

<b>CIF em felinos com DTUIF (obstrutiva e não obstrutiva)</b>			
Estudo	Local	CIF/DTUIF	Prevalência (%)
Buffington et al. (1997)	Ohio (EUA)	70/109	64,2
Lekcharoensuk et al. (2001)	West Lafayette (EUA)	14.467/22.908	63,1
Gerber et al. (2005)	Zurique (Suíça)	44/77	57,1
Sævik et al. (2011)	Oslo (Noruega)	66/119	55,4
Pusoonthornthum et al. (2012)	Bangcoc (Tailândia)	19/70	27,1
Lund et al. (2013)	Oslo (Noruega)	59/111	53,1

Dorsch et al. (2014)	Monique (Alemanha)	166/302	54,9
Nururrozi et al. (2020)	Yogyakarta (Indonésia)	103/185	55,6
Piyarungsri et al. (2020)	Chiang Mai (Tailândia)	45/78	57,7

164

165

166 As neoplasias e os defeitos anatômicos como causas da obstrução em  
 167 felinos, estão entre os menos prevalentes. No estudo de NURURROZI et al.  
 168 (2020), as neoplasias representaram 0,4% das causas avaliadas, sendo  
 169 diagnosticada por meio de exame ultrassonográfico. Em contraste ao que foi  
 170 designado em muitos estudos, PUSOONTHORNTHUM et al. (2012) e LEW-  
 171 KOJRYS et al. (2017), demonstraram que as neoplasias, associadas à ITU e  
 172 urolitíases, estava entre as causas mais comuns de DTUIF em felinos com idade  
 173 avançada (> 10 anos), concluindo que a idade é um fator de predisposição à  
 174 ocorrência de neoplasias e, conseqüentemente, obstrução. Em relação aos  
 175 defeitos anatômicos, LEKCHAROENSUK et al. (2001), demonstraram que em  
 176 gatos com idade de 2 a 7 anos, *plugs* uretrais associados à defeitos anatômicos  
 177 estão entre as causas mais comuns de DTUIF em machos castrados.

178 As infecções do trato urinário representam uma das principais causas de  
 179 DTUIF entre os felinos, estando entre as três mais prevalentes com estimativas  
 180 de prevalência variáveis 7,8% (LEW-KOJRYS et al., 2017); 8% (GERBER et al.,  
 181 2005); 11,5% (PIYARUNGSRI et al., 2020) e 25,3% (NURURROZI et al., 2020).  
 182 Os principais microrganismos isolados em ITU's incluem *Escherichia coli* (*E.*  
 183 *coli*), espécies de *Staphylococcus* (*Staphylococcus* spp.), *Streptococcus* spp.,  
 184 *Enterococcus* spp., *Citrobacter* spp., *Micrococcaceae* e espécies aeróbicas  
 185 formadoras de esporos (GERBER et al., 2005; DORSCH et al., 2014; LEW-  
 186 KOJRYS et al., 2017).

187 A obstrução pode ocorrer em função de uma combinação de fatores, visto  
 188 que qualquer condição que leve à inflamação do trato urinário pode conduzir à  
 189 edemaciação e espasmos musculares que contribuem para a ocorrência desta  
 190 afecção em felinos (WEBB, 2018). Dessa forma, a sondagem do felino obstruído  
 191 é necessária na reversão do quadro emergencial.

192

193

### 2.1.5 Cateterização do felino obstruído

194  
195

196 A escolha do tipo de cateter de desobstrução é um passo importante, vistas  
197 as variações na função e reações teciduais que podem causar em detrimento do  
198 material que a constitui. Os cateteres de polipropileno são rígidos, indicados para  
199 desobstrução, mas com risco de lesão traumática se manuseado de forma  
200 excessiva, além de ampla reação tecidual quando comparado ao polivinil, um  
201 cateter macio, e com menor risco de traumas ou uretrite (LEES et al., 1980;  
202 COOPER, 2015). Em contraste, cateteres de politetrafluoretileno e poliuretano  
203 apresentam maleabilidade variável quando em temperatura ambiente e em  
204 contato com a temperatura corpórea, sendo úteis tanto na desobstrução inicial  
205 como na sondagem temporária, oferecendo ainda menor risco de reação tecidual  
206 (TAN et al., 2003; COOPER, 2015).

207 Na colocação de um cateter de permanência, como o catéter de poliuretano  
208 MILA (International, Inc.), deve ser considerada a monitoração por um período  
209 de 12 a 48 horas com implementação de fluidoterapia rigorosa e analgesia. A  
210 remoção do cateter de permanência deve ser baseada na estabilidade do  
211 paciente e aparência macroscópica da urina, sendo recomendada monitoração  
212 de 6 a 12 horas para avaliar a diurese do animal. O prognóstico é considerado  
213 satisfatório mesmo em paciente críticos, desde que a estabilização seja feita nas  
214 primeiras horas pós apresentação no atendimento (BALAKRISHNAN;  
215 DROBATZ, 2013).

216

217

### 2.1.6 Aspectos epidemiológicos da DTUIF obstrutiva

218

219 Em gatos com doença inflamatória do trato urinário inferior, cerca de 35 a  
220 50% apresentam recidivas nos seis primeiros meses posteriores ao primeiro  
221 episódio (RECHE JR; HAGIWARA, 2004). Estudos apontam que 35% dos gatos  
222 com DTUIF obstrutiva, apresentam reobstrução nos seis primeiros meses após  
223 alta médica, porém sem nenhuma associação específica, e de 30 a 40%  
224 apresentam episódio de reobstrução dependendo da causa adjacente, enquanto  
225 cerca de 36% apresentam recidiva três anos após o primeiro episódio (COOPER,  
226 227 2015).

228 A prevalência da DTUIF, bem como investigação de fatores de  
229 predisposição à ocorrência da enfermidade foram levantadas em diversos  
230 estudos realizados em inúmeros países. Em estudo realizado na Nova Zelândia,  
231 sobre casos de DTUIF entre os anos de 1991 e 1993, foi constatada  
232 predisposição de gatos das raças Persa e Siamês, felinos machos castrados,  
233 domiciliados, com acesso à dieta seca e sem número adequado de caixas de  
234 areia e fatores estressantes ambientais (JONES et al., 1997). Dois anos mais  
235 tarde, um estudo realizado nos EUA com 228 felinos, entre DTUIF não obstrutiva  
236 e obstrutiva, constatou prevalência de 1,5% em um período de um ano (LUND  
237 et al., 1999).

238 Na Noruega, um estudo com 119 casos de DTUIF, dentre os quais 34  
239 apresentaram quadro obstrutivo, descreve a CIF como causa comumente  
240 associada à doença (SÆVIK et al., 2011). No ano de 2012, na Tailândia um  
241 estudo com 140 felinos, sendo 70 com quadro obstrutivo, relatou morbidade de  
242 2,2%, sendo apontados sobrepeso e ingestão de ração seca como fatores  
243 predisponentes para a ocorrência da doença (PUSOONTHORNTHUM et al.,  
244 2012). Um outro estudo publicado em 2017, apontou a inatividade, confinamento  
245 e tamanho da caixa de areia como fatores predisponentes para a ocorrência de  
246 DTUIF, sendo CIF a causa mais comum no qual foram avaliados 385 felinos com  
247 DTUIF (229 obstrutiva e 156 não obstrutiva) entre os anos de 2008 e 2014 (LEW-  
248 KOJRYS et al., 2017).

249 Dois estudos mais recentes, realizados na Tailândia e Indonésia,  
250 apontaram a CIF como a causa mais comum de DTUIF, acometendo em alta  
251 proporção gatos machos castrados. Na Tailândia, a causa mais comum de  
252 DTUIF investigada em 156 felinos entre 2016 e 2017 foi a CIF, seguida de  
253 urolitíase. Neste estudo, a prevalência foi de 2,2% (PIYARUNGSRI et al., 2020).  
254 Por outro lado, o estudo indonésio com 185 felinos, entre as formas obstrutiva e  
255 não obstrutiva, relatou a ITU como a segunda causa mais comum de DTUIF  
256 (NURURROZI et al., 2020).

257 No Brasil, dois estudos abordaram de forma mais abrangente, a ocorrência  
258 de DTUIF. No estado do Mato Grosso foi conduzido um estudo com 316 felinos,  
259 dos quais 20 apresentaram DTUIF, entre obstrutiva e não obstrutiva, sendo 80%  
260 machos e 20% fêmeas com prevalência equivalente de 6,3%. A prevalência de  
261 DTUIF em machos nesse caso foi de 5% (MARTINS et al., 2013). Em

262 Jaboticabal, um estudo realizado apenas com DTUIF por CIF entre machos e  
263 fêmeas, investigou 45 felinos com apresentações de CIF entre as formas  
264 obstrutiva e não obstrutiva, e com infecção bacteriana, caracterizando uma  
265 prevalência de 2% para a forma obstrutiva considerando a população estudada  
266 (FERREIRA et al., 2013).

267

268

## 269 **2.1.7 Alterações laboratoriais**

270

### 271 **2.1.7.1 Bioquímicas sérica e hemogasometria**

272

273 Gatos machos com DTUIF obstrutiva podem apresentar alterações  
274 laboratoriais significativas, seja no hemograma, bioquímica, hemogasometria ou  
275 urinálise. Dentre as alterações laboratoriais, aumento significativo em creatinina  
276 sérica, fósforo, magnésio, lactato, potássio e sódio, e redução significativa em  
277 pH e PO<sub>2</sub> sanguíneos podem ser identificados em felinos machos obstruídos por  
278 um período  $\geq$  36 horas (NERI et al., 2016).

279 Além dos achados supracitados, aumento significativo nos níveis de ureia  
280 pode ser encontrado (ABDEL-SAEED et al., 2020). Quando comparados felinos  
281 obstruídos que sobreviveram ao episódio emergencial com aqueles não  
282 sobreviventes, aumento em creatinina e potássio, embora não significativos, foi  
283 identificado nos não sobreviventes. Por outro lado, aumento representativo nos  
284 níveis de cálcio ionizado foi verificado em gatos obstruídos sobrevivente quando  
285 comparados aos que foram à óbito (SEGEV et al., 2011).

286 No estudo de FERREIRA et al. (2014), foi verificado aumento significativo  
287 da média dos níveis séricos de ureia e creatinina quando comparados com  
288 grupos de animais controle e DTUIF não obstrutiva por CIF e ITU. Além do  
289 aumento de ureia, ABDEL-SAEED et al. (2020) relataram aumento significativo  
290 em creatinina, sódio e potássio em comparação com animais controle. Na  
291 comparação entre felinos obstruídos (apenas machos) e felinos não obstruídos  
292 (machos e fêmeas), o cálcio total apresentou redução significativa em 82% dos  
293 gatos obstruídos (GERBER et al., 2005). Ainda, GERBER e colaboradores  
294 demonstraram que somente um felino dentre os não obstruídos, apresentou  
295 ureia e creatinina elevados devido à doença renal crônica (DRC) já instalada.  
296 Por outro lado, apenas 29% dos obstruídos apresentaram ureia e creatinina

297 aumentados. Potássio sérico também foi determinado e apenas 20% dos  
298 machos obstruídos apresentaram hipercalemia.

299

### 300 **2.1.7.2 Hemograma**

301

302 A avaliação hematológica em felinos obstruídos subsidia o diagnóstico e  
303 permite o acompanhamento da evolução clínica do animal (BALAKRISHNAN;  
304 DROBATZ, 2013). As alterações eritrocitárias e leucocitárias em felinos  
305 obstruídos incluem aumento do volume globular (VG), leucócitos totais (LT) e  
306 contagem absoluta de neutrófilos, simultaneamente à uma redução expressiva  
307 na contagem total de linfócitos e monócitos (ABDEL-SAEED et al., 2020).

308 Adicionalmente, a presença de hipoproteinemia na avaliação hematológica  
309 é também relatada em felinos com DTUIF (LAMB et al., 2018). No estudo de  
310 FERREIRA et al. (2014), a avaliação hematológica se alterou de forma  
311 significativa em gatos obstruídos e gatos com DTUIF não obstrutiva. Conforme  
312 descrito por WEBB (2018), na avaliação hematológica do felino obstruído, é  
313 esperada leucocitose por neutrofilia ou ausência completa de alterações.

314

315

### 316 **2.1.7.3 Urinálise**

317

318 Na urinálise de gatos com DTUIF, os achados variam em termos de  
319 densidade urinária (DU) e pH. Achados comuns em mais de 70% dos animais  
320 com DTUIF incluem hematúria e proteinúria, além de cristais de fosfato triplo  
321 (estruvita) na sedimentoscopia (SEO et al., 2021). A presença de cristais de  
322 estruvita pode estar associada com DTUIF obstrutiva por *plugs* uretrais e menos  
323 frequente em casos de CIF, ITU e neoplasia, enquanto na presença de urólitos,  
324 cristais de oxalato de cálcio podem ser visibilizados. Além disso, microhematuria  
325 (> 10 eritrócitos por campo) pode ser observada com frequência similar em  
326 felinos com DTUIF por causas variadas, enquanto piúria (> 5 leucócitos por  
327 campo) pode ser mais frequentemente avaliada em felinos com DTUIF por ITU  
328 quando comparado com DTUIF por CIF (DORSCH et al., 2014).

329 Além destes, leucocitúria, presença de sangue oculto e bacteriúria também  
330 podem ser encontrados (NERI et al., 2016). Em felinos obstruídos por CIF, a  
331 densidade urinária pode apresentar-se entre 1,012 e 1,035 ou acima de 1,035,

332 além de hemácias, leucócitos e cristais de estruvita na sedimentoscopia  
 333 (FERREIRA et al., 2014). Em comparação com felinos saudáveis, o quadro  
 334 obstrutivo pode culminar com achados em urinálise como proteinúria, presença  
 335 de células epiteliais, hematúria, leucocitúria e bacteriúria, podendo a cristalúria  
 336 ser variável entre indivíduos saudáveis e obstruídos (LUND et al., 2013).

337 O pH urinário em quadros obstrutivos pode variar de 6,74 a 6,96, não tendo  
 338 diferença significativa de indivíduos saudáveis conforme demonstrado por  
 339 ABDEL-SAEED et al. (2020), ao passo que a DU pode apresentar diferença  
 340 significativa comparada àquela de indivíduos sadios. Os achados esperados em  
 341 urinálise de felinos com DTUIF, obstrutiva ou não, podem apresentar variações  
 342 de acordo com a causa associada, seja ela, CIF, urolitíase, *plugs* uretrais e ITU  
 343 (Tabela 2).

344

345 Tabela 2. Relação geral de achados em urinálise (DU, pH, razão proteína:  
 346 creatinina urinária (RPC), sedimentoscopia) de felinos com DTUIF obstrutiva (O)  
 347 e não obstrutiva (NO) de acordo com a causa base com valores expressos como  
 348 mediana (mínimo; máximo)

<b>Urinálise em felinos com DTUIF (obstrutiva e não obstrutiva)</b>				
Parâmetro avaliado	CIF (24 O e 20 NO)	Urolitíase (13 O e 4 NO)	<i>Plugs</i> (8 O e 0 NO)	ITU (0 O e 6 NO)
DU	1,037 (1,010; 1,052)	1,038 (1,015; 1,050)	1,041 (1,023; 1,050)	1,030 (1,012; 1,046)
pH	7,0 (5,0; 7,5)	6,0 (6,0; 7,0)	6,0 (5,5; 7,0)	6,5 (5,0; 8,0)
RPC	0,15 (0,06; 7,78)	3,18 (0,17; 3,34)	0,49 (0,13; 1,06)	NI* (0,44; 4,94)
Sedimento	Microhematuria, piúria, bacteriúria, cristais de fosfato de cálcio amorfo, estruvita e oxalato de cálcio	Microhematuria, piúria, bacteriúria, cristais de fosfato de cálcio amorfo, estruvita e oxalato de cálcio	Microhematuria, piúria, cristais de fosfato de cálcio amorfo e estruvita	Microhematuria, piúria, bacteriúria, cristais de estruvita

349 \*Não informado

350 Fonte: Adaptado de GERBER et al. (2005)

351

352

#### 353 2.1.7.4 Urocultura

354

355 Quando na presença de bactéria e leucócitos na urinálise, a urocultura  
 356 torna-se um importante meio de diagnóstico de infecções urogenitais, sendo a  
 357 colheita preferivelmente feita por meio de cistocentese com foco na redução do  
 358 risco de contaminação por agentes microbianos do trato geniturinário inferior

359 (SÆVIK et al., 2011). Os principais agentes microbianos isolados da urina de  
360 gatos com DTUIF em um estudo polonês foram *E. coli*, *Staphylococcus* spp.,  
361 *Streptococcus* spp., *Enterococcus* spp. e *Citrobacter* spp. (LEW-KOJRYS et al.,  
362 2017). Similarmente, estudos australiano, europeu e norueguês relataram *E. coli*  
363 como o agente microbiano mais isolado em urina de gatos com DTUIF, ou mais  
364 precisamente com cistite bacteriana, tendo em sua maioria uma estimativa de  
365 abundância > 100.000 UFC/mL de urina (LITSTER et al., 2007; PASSMORE et  
366 al., 2008; SÆVIK et al., 2011). Outros agentes como *Klebsiella* spp., *Proteus*,  
367 *Pseudomonas* spp., *Pasteurella* spp. e *Micrococcaceae* também são relatados  
368 (LEKCHAROENSUK et al., 2001; DORSCH et al., 2014).

369

370

371

372

373

374

375

376

377

378

379

380

381

382

383

384

385

386

387

388

### 389 3. OBJETIVOS

390

391

#### 3.1 Objetivo geral

392

393

394

395

396

397

398

#### 3.2 Objetivos específicos

399

400

401

402

403

404

405

406

407

408

409

410

411

412

413

414

415

416

417

418

419

Avaliar dados epidemiológicos, clínicos e laboratoriais da DTUIF obstrutiva em felinos machos obstruídos admitidos no Hospital Veterinário da FMVZ na Unesp-Botucatu, São Paulo, entre janeiro de 2010 a dezembro de 2020. A partir dessa avaliação, criar um protocolo teórico-prático para manejo clínico da obstrução uretral em gato macho.

Determinar a prevalência e incidência da DTUIF obstrutiva em gatos machos;

Modelar o número de casos de obstrução uretral ao longo dos anos;

Determinar a prevalências das causas associada à obstrução como CIF, ITU, urolitíase, *plugs*, neoplasias e defeitos anatômicos;

Verificar se há predisposição de raças de felinos machos acometidas e a associação com fatores de risco como a dieta a base de ração seca nos animais com obstrução uretral;

Verificar se gatos machos obstruídos apresentaram alterações de peso corporal, escore de condição corporal (ECC) e se eram castrados ou inteiros;

Avaliar se hematúria, disuria e estranguria foram manifestações clínicas comumente observadas em felinos machos com DTUIF obstrutiva na apresentação emergencial;

Identificar se a presença ou ausência de alterações em perfil hematológico e bioquímico como trombocitopenia, leucocitose, azotemia, acidose metabólica e hipercalemia pode ser esperada em felinos machos com DTUIF obstrutiva;

Verificar se a *E. coli* foi a bactéria mais comum em ITU's e se sangue oculto na urinálise de felinos com DTUIF obstrutiva é um achado comum.

420

421

422

423

424

425

426

427

428

429

430

431

432

433

434

435

436

437

438

439

440

441

442

443

444

445

## **CAPÍTULO 2**

### **Trabalho Científico I**

446 **Revista:** PLOS ONE

447 **Guia de autores:** <https://journals.plos.org/plosone/s/submission-guidelines>

448

449 **Características epidemiológica, clínica e laboratorial da doença do**  
450 **trato urinário inferior de felinos obstrutiva em gatos machos em**  
451 **Botucatu, São Paulo, Brasil**

452 Avaliando a doença do trato urinário inferior de felinos obstrutiva em Botucatu-SP,  
453 Brasil

454

455

456 Reiner Silveira de Moraes<sup>1</sup>; Silvano Salgueiro Geraldés<sup>1</sup>; Suellen Rodrigues Maia<sup>1</sup>; Maria  
457 Gabriela Picelli de Azevedo<sup>1</sup>; Alessandra Melchert<sup>1</sup>; Henry David Mogollón García<sup>2</sup>;  
458 Rogério Giuffrida<sup>3</sup>; Raphael Lúcio Andreatti Filho<sup>1</sup>, Adriano Sakai Okamoto<sup>1</sup>; Priscylla  
459 Tatiana Chalfun Guimarães-Okamoto<sup>1\*</sup>

460

461 <sup>1</sup> Departamento de Clínica Veterinária, Escola de Medicina Veterinária e Ciência Animal,  
462 Universidade Estadual Paulista (UNESP), Botucatu, São Paulo, Brasil

463

464 <sup>2</sup> Departamento de Cirurgia Veterinária e Reprodução Animal, Escola de Medicina  
465 Veterinária e Ciência Animal, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Botucatu, São  
466 Paulo, Brasil

467

468 <sup>3</sup> Departamento de Clínica Veterinária e Saúde Única, Escola de Medicina Veterinária,  
469 Universidade do Oeste Paulista (Unoeste), Presidente Prudente, São Paulo, Brasil

470

471

472 \* Autor correspondente

473 E-mail: [tatiana.okamoto@unesp.br](mailto:tatiana.okamoto@unesp.br) (PTCGO)

474

## 475 **Resumo**

476           A obstrução uretral em gatos machos é uma condição clínica emergencial comum  
477 que pode resultar em alterações clínicas e laboratoriais importantes, podendo levar a  
478 complicações e óbito. Informações epidemiológicas sobre a ocorrência da doença do trato  
479 urinário inferior de felinos obstrutiva são importantes para entender o seu comportamento  
480 em uma área geográfica. O objetivo deste estudo foi caracterizar epidemiologicamente a  
481 obstrução uretral em gatos machos com ênfase na prevalência e incidência, identificar as  
482 manifestações clínicas e alterações laboratoriais. Os registros médicos de 5230 felinos  
483 atendidos de janeiro de 2010 a dezembro de 2020 foram avaliados. A prevalência média  
484 anual foi de 7,4% (IC 95%: 6,7-8,1%) e incidência média anual de 0,7% (IC 95%: 0,6%-  
485 0,8%). Ao longo dos anos, observou-se que a DTUIF obstrutiva teve comportamento  
486 estacionário no número de casos positivos para a obstrução uretral, sendo observado  
487 visualmente, aumento de casos a partir dos primeiros meses de pandemia de SARS-Cov2  
488 entre 2019 e 2020. Para os anos de 2021 e 2022, uma análise de projeção identificou um  
489 padrão com menor oscilação no número de casos da doença. As causas mais frequentes  
490 de obstrução foram CIF, ITU e urolitíase. Disuria e estranguria foram os sinais  
491 proeminentes nos animais. Na avaliação laboratorial, trombocitopenia, leucocitose por  
492 neutrofilia, azotemia, aumento em AST, acidose metabólica, hipocloremia, hipercalemia  
493 e hipocalcemia foram identificados, com destaque para azotemia, acidose metabólica,  
494 hipercalemia e hipocalcemia. No exame de urina, sangue oculto foi comumente  
495 identificado com isolamento mais prevalente de *Escherichia coli* e *Staphylococcus spp.*  
496 em iguais proporções. Conclui-se que no Hospital Veterinário da Univerisdade Estadual  
497 Paulista, São Paulo, os casos de DTUIF obstrutiva demonstraram estabilidade ao longo  
498 dos anos com aumento visual no número de casos em 2019 e 2020. Maior peso e ECC,  
499 *status* castrado e dieta a base de ração seca foram comumente identificados em gatos com

500 obstrução uretral. A prevalência de disúria e estrangúria foram independentes da causa  
501 obstrutiva. Por fim, alterações laboratoriais como azotemia, acidose metabólica,  
502 hipercalcemia, hipocalcemia e sangue oculto na urina foram consideradas comuns em  
503 gatos obstruídos.

504 **Keywords:** *Felis catus*, incidência, padrão estacionário, prevalência, uretra

505

## 506 **Introdução**

507 A obstrução uretral é uma emergência do trato urinário comumente observada em  
508 gatos machos [1], principalmente pela anatomia longa e fina da uretra quando comparado  
509 com fêmeas [2]. Estudos epidemiológicos identificaram prevalência e incidência  
510 variáveis da doença do trato urinário inferior de felinos (DTUIF) em suas formas  
511 obstrutiva e não obstrutiva, incluindo machos e fêmeas. A prevalência anual de gatos com  
512 DTUIF que visitaram o Hospital Veterinário da Universidade de Chiang Mai na Tailândia  
513 foi de 2,24% [3]. Em Bangkok na Tailândia, a prevalência média anual de gatos visitando  
514 o Hospital Veterinário da Universidade de Chulalongkorn foi 2,2% [4]. Em contraste, a  
515 prevalência média anual em clínicas privadas nos Estados Unidos foi de 1,5% [5]. A  
516 incidência média anual em Hospitais Veterinários de universidades da América do Norte  
517 e Canadá foi estimada em 2% a 13% [1,2]. A sazonalidade é apontada como fator  
518 contribuinte para a ocorrência de cistite idiopática felina (CIF) sem distinção entre forma  
519 obstrutiva e não obstrutiva [6]. Por outro lado, um estudo em Munique na Alemanha  
520 demonstrou não haver relação entre estação do ano e ocorrência de casos de DTUIF em  
521 suas formas obstrutiva e não obstrutiva [7].

522 Entre as causas de DTUIF em gatos machos, nas formas obstrutiva e não  
523 obstrutiva, tem-se a CIF, infecções do trato urinário (ITU), plugs uretrais, urolitíases,

524 neoplasias e defeitos anatômicos [8,9]. Gatos machos acometidos pela forma obstrutiva  
525 da DTUIF comumente apresentam na avaliação clínica emergencial, bexiga repleta e dor  
526 à palpação [10], além de histórico de hematúria, disuria, estranguria, polaciúria e periúria  
527 [11,12].

528         A obstrução uretral culmina em alterações clínicas e laboratoriais significativas  
529 em hemograma, bioquímicas e hemogasometria a partir de 24 horas do bloqueio do fluxo  
530 urinário [10]. Alterações podem ser esperadas em ureia e creatinina, eletrólitos e pH  
531 sanguíneo [13]. Dessa maneira, o animal deve ser rapidamente estabilizado a partir da  
532 apresentação clínica [2]. O exame de urina pode revelar alterações em densidade urinária  
533 (DU) e sedimentoscopia [14].

534         Um número expressivo de felinos é admitido anualmente no Hospital Veterinário  
535 da FMVZ na Unesp da cidade de Botucatu, São Paulo (SP), dos quais, uma parcela  
536 representativa são gatos machos obstruídos encaminhados de clínicas privadas.  
537 Considerando a necessidade de entender o comportamento da doença em uma área  
538 geográfica com casuística representativa, realizou-se uma investigação completa da  
539 DTUIF obstrutiva com ênfase em gatos machos em Botucatu, São Paulo. O objetivo deste  
540 estudo foi fazer uma avaliação epidemiológica da DTUIF obstrutiva em gatos machos  
541 com destaque para a prevalência e incidência, além de avaliar o padrão de comportamento  
542 da doença ao longo dos anos. Também, foram avaliados os principais sinais clínicos  
543 identificados na DTUIF obstrutiva, além das principais alterações laboratoriais  
544 encontradas em felinos machos obstruídos.

545

## 546 **Material e métodos**

### 547 **Aprovação ética**

548 Este estudo foi submetido e aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais  
549 (CEUA) da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Estadual  
550 Paulista (UNESP - Botucatu) sob o número de protocolo 0235/2021.

## 551 **Coleta de dados**

552 Para a seleção dos animais, os registros médicos do Hospital Veterinário da  
553 Universidade Estadual Paulista (Unesp – Botucatu) da Faculdade de Medicina Veterinária  
554 e Zootecnia (FMVZ), local com alta casuística de obstrução uretral, foram acessados e  
555 avaliados para o período de janeiro de 2010 a dezembro de 2020 para a identificação de  
556 gatos machos com o diagnóstico de obstrução uretral. Na seleção, os animais foram  
557 avaliados quanto ao sexo, idade, raça, peso, condição reprodutiva (castrado ou inteiro),  
558 sinais clínicos no atendimento emergencial, avaliação hematológica completa  
559 (hemograma, bioquímicas renal e hepática, e hemogasometria), além de urinálise e  
560 urocultura. Além disso, a investigação da causa obstrutiva nos gatos machos considerada  
561 para o estudo. A análise dos registros médicos incluiu a seleção de 386 gatos machos com  
562 alterações em trato urinário e obstrução uretral.

## 563 **Critérios de inclusão**

564 Foram incluídos registros de felinos machos sem predileção de raça, peso,  
565 diagnosticados com primeiro, segundo ou terceiro episódio de DTUIF obstrutiva e que  
566 no atendimento emergencial tenham apresentado sinais de trato urinário inferior como  
567 iscúria, hematúria, estranguria, polaciúria, periúria ou disúria. Para determinação da causa  
568 da obstrução, apenas animais com avaliação clínica, laboratorial, urocultura, ultrassom e  
569 raio-X foram inclusos no estudo. Foram considerados para a pesquisa os resultados das  
570 análises hematológica, bioquímica, de gases e eletrólitos do sangue, e urinária realizadas  
571 exclusivamente pelo Serviço de Laboratório Clínico Veterinário da Faculdade de

572 Medicina Veterinária da Unesp, Botucatu-SP, de modo a evitar discrepâncias por  
573 diferentes métodos de análise de outros laboratórios e equipes.

## 574 **Critérios de exclusão**

575 Dos 5230 felinos, foram excluídos 4158 (79,5%) sem sinais de alterações em trato  
576 urinário inferior. Dos 1072 restantes com alterações em trato urinário inferior, 295  
577 (5,64%) eram fêmeas, também excluídas. Dos machos, 198 (3,7%) apresentaram a forma  
578 não obstrutiva da doença. Dos gatos machos com obstrução uretral, foram excluídos 28  
579 (0,5%) felinos encaminhados por colegas veterinários e que receberam qualquer tipo de  
580 tratamento prévio para obstrução uretral e 83 (1,6%) animais que apresentaram outras  
581 comorbidades sejam de causa infecciosa, parasitária, fúngica ou traumática (acidente  
582 automobilístico, briga com outros animais). Nove gatos com sepse e 12 (0,2%)  
583 penectomizados também foram excluídos. Ainda, 61 (1,1%) fichas duplicadas de gatos  
584 com obstrução uretral e animais com obstrução uretral recorrente em um período < 1 ano  
585 foram desconsiderados para o estudo.

## 586 **Avaliação epidemiológica**

587 Para determinação da prevalência e incidência foi considerado o tamanho amostral  
588 mínimo (n=85) onde para avaliar a prevalência de DTUIF em gatos na cidade de Botucatu  
589 (22° 53' 09" de latitude sul e a 48° 26' 42" de longitude oeste) foi considerada uma  
590 população de 4130 gatos, uma prevalência de 6% conforme Martins et al. (2013), margem  
591 de erro aceitável de 5%, efeito de desenho de 1,0 e cluster 1. O cálculo foi realizado  
592 utilizando o modulo StatCalc – Sample Size and Power do software Epi Info 7.2 (CDC,  
593 Atlanta, EUA).

594 A prevalência e incidência média anual foram calculadas com base na população  
595 de gatos machos e fêmeas admitidos entre janeiro de 2010 e dezembro de 2020. A

596 população incluiu gatos machos e fêmeas com e sem alterações em trato urinário  
597 (n=5230) atendidos no Hospital Veterinário de pequenos animais da FMVZ-Unesp,  
598 Botucatu-SP.

599 Na avaliação do comportamento da doença em Botucatu/SP (Fig. 1) em relação  
600 ao número de casos ao longo do período considerado no estudo, de janeiro de 2010 a  
601 dezembro de 2020, o modelo matemático autorregressivo integrado de médias móveis  
602 (ARIMA) com componente sazonalidade (mês) foi empregado. Os modelos ARIMA  
603 assumem que a série de resultados é estacionária para que os coeficientes de  
604 autocorrelação que controlam como valores passados preveem valores futuros podem ser  
605 aplicados uniformemente ao longo da série. Foi também avaliada a existência de  
606 periodicidade no aumento do número de casos e realizada uma análise de prognóstico  
607 para os anos de 2021 e 2022 em relação ao número de casos.

608 Para efeitos de associação foram avaliados escore de condição corporal (ECC),  
609 peso e condição reprodutiva (castrado e inteiro). Ainda foi avaliada a relação entre causas  
610 obstrutivas e ECC e peso corporal. Foram considerados para análise estatística descritiva,  
611 dados inerentes aos tipos de dietas fornecidas pelos tutores aos animais e principais raças  
612 diagnosticadas com obstrução uretral.

613

## 614 **Manifestações clínicas**

615 Na avaliação clínica durante a apresentação emergencial foram consideradas  
616 manifestações clínicas de trato urinário inferior de felinos para gatos machos com DTUIF  
617 obstrutiva: iscúria, hematúria, piúria, estranguria, polaciúria, periúria e disúria. Sinais  
618 clínicos relacionados a outros sistemas orgânicos, não diretamente ligados ao trato  
619 urinário foram considerados. Adicionalmente, a relação percentual descritiva entre os

620 sinais clínicos e diferentes causas de obstrução como CIF, ITU e urolitíase foi também  
621 determinada.

622

### 623 **Causa de obstrução**

624 Os animais selecionados para o estudo da causa de obstrução foram classificados  
625 para DTUIF obstrutiva em: cistite idiopática felina (CIF), plug uretral (p), infecção do  
626 trato urinário (ITU), urolitíase (u), neoplasia (neo) e defeitos anatômicos (da). A CIF foi  
627 determinada com base na exclusão de todas as outras causas. O plug uretral foi definido  
628 com base na identificação de plugs durante a desobstrução que resultaram no  
629 reestabelecimento do fluxo urinário parcial ou total. Para o plug uretral foram  
630 consideradas informações contidas nos registros dos animais. A ITU foi determinada com  
631 base na presença de crescimento bacteriano significativo a partir da amostra de urina  
632 coletada por cistocentese. O diagnóstico de urolitíase foi estabelecido com base em exame  
633 ultrassonográfico e radiográfico. Neoplasia quando qualquer massa foi identificada no  
634 exame ultrassonográfico. Por fim, a presença de defeitos anatômicos em uretra foi  
635 confirmada a partir do resultado da radiografia contrastada da uretra (uretrocistografia).

636

### 637 **Perfil hematológico e bioquímico**

638 O perfil hematológico foi considerado para investigar a presença ou não de anemia  
639 por meio da análise da contagem de eritrócitos, hemoglobina, hematócrito, volume  
640 globular médio (VGM) e concentração de hemoglobina globular média (CHGM).  
641 Contagem total de leucócitos foi avaliada para identificar o percentual de gatos obstruídos  
642 com leucocitose associada ou não com ITU.

643 A concentração de ureia e creatinina foram utilizadas para acessar a função renal  
644 dos gatos obstruídos, bem como identificar o aumento ou diminuição isolado ou conjunto  
645 destes compostos. Além destes, foram analisados AST (aspartato aminotransferase), FA  
646 (fosfatase alcalina), GGT (gama glutamil transferase), albumina e globulina.

647

## 648 **Gases sanguíneos e eletrólitos**

649 Os gases e eletrólitos foram analisados com base no exame de hemogasometria  
650 venosa. Foram avaliados pH, pressão parcial de dióxido de carbono (PCO<sub>2</sub>), pressão  
651 parcial de O<sub>2</sub> (PO<sub>2</sub>), bicarbonato, excesso de base, ânion gap, cloro, potássio, sódio, cálcio  
652 e lactato.

653

## 654 **Perfil urinário**

655 Todos os animais avaliados tiveram amostras obtidas por cistocentese. No exame  
656 de urina foram avaliados DU, pH, presença ou ausência de sangue oculto, presença de  
657 cristais, leucócitos e bactérias na sedimentoscopia. Para avaliar os principais agentes  
658 microbianos isolados e comparar com aqueles relatados em literatura para gatos com  
659 DTUIF obstrutiva, animais com cultura negativa (n=90) foram desconsiderados e apenas  
660 animais com crescimento bacteriano positivo e obstruídos (n=21) foram analisados. Para  
661 essa avaliação foram incluídos tanto felinos cuja causa de obstrução foi ITU, bem como  
662 aqueles com outras causas obstrutivas isoladas ou combinadas.

663

## 664 **Análise estatística**

665 A distribuição dos dados foi analisada utilizando o teste de Shapiro-Wilk. Análises  
666 paramétricas foram realizadas nas variáveis peso e número de casos de DTUIF. A

667 comparação do peso entre animais castrados e inteiros foi realizada empregando-se o teste  
668 T não pareado. Os dados são mostrados como média  $\pm$  desvio padrão (DP). Diferenças  
669 significativas foram consideradas quando  $p < 0,05$ . O teste não paramétrico de Mann  
670 Whitney foi aplicado para comparar a condição corporal entre animais castrados e  
671 inteiros. Os resultados são mostrados como mediana (Q1–Q3). Diferenças significativas  
672 foram consideradas quando  $p < 0,05$ . Análises descritivas foram realizadas nos parâmetros  
673 do hemograma, bioquímico, hemogasometria, urinálise e contagem de bactérias. O lactato  
674 foi convertido para escala log e apresentado como média e EPM. As análises estatísticas  
675 foram realizadas empregando-se o pacote Epi Info versão 7.2.3.1.

676 Modelos ARIMA com componente de sazonalidade (mês) foram testados em  
677 dados de pacientes felinos diagnosticados com DTUIF desde o ano 2010 até 2020. O teste  
678 de Dickey-Fuller foi realizado para testar se os dados apresentavam padrão estacionário.  
679 A transformação para série estacionária foi realizada diferenciando os dados; o parâmetro  
680 de diferença selecionado foi um. Com o objetivo de estabelecer os parâmetros do modelo,  
681 foi utilizada a função de autocorrelação (ACF) e autocorrelação parcial (partial ACF). A  
682 criação do modelo ARIMA foi realizada aplicando o critério Akaike Information  
683 Criterion (AIC), os parâmetros utilizados foram  $h=24$  e level 95%. O ruído branco dos  
684 resíduos do modelo ARIMA selecionado foi avaliado com o teste Ljung-Box. Finalmente,  
685 o modelo ARIMA selecionado foi utilizado para estabelecer uma projeção dos casos de  
686 DTUIF em felinos para os anos 2021 e 2022. As análises foram realizadas empregando-  
687 se os pacotes Stats, tseries e forecast do Software R versão 4.1.3.

688

## 689 **Resultados**

690

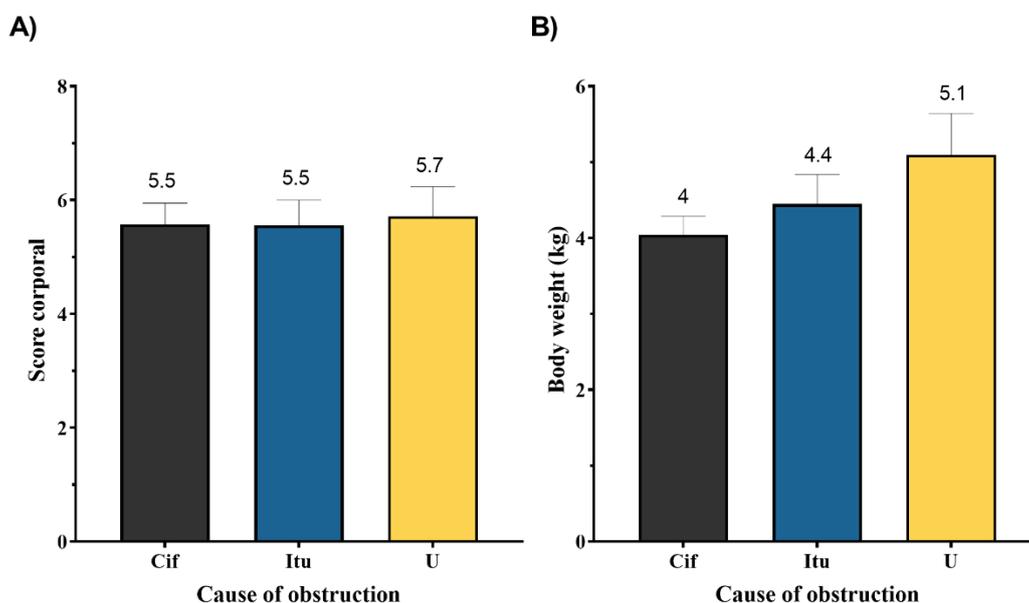
### 691 **Epidemiologia**

692

693 No levantamento dos casos de DTUIF obstrutiva do período de janeiro de 2010 a  
694 dezembro de 2020 no Hospital Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária e  
695 Zootecnia (HV-FMVZ) da Unesp de Botucatu, 5230 felinos foram analisados, dos quais  
696 386 (7,4%; IC 95%:6,7-8,1%) foram machos diagnosticados com DTUIF obstrutiva. O  
697 peso médio dos animais com obstrução uretral foi de  $4,241 \pm 0,057$  kg e a idade média foi  
698 de  $98,40 \pm 2,91$  meses. Dos gatos com informação sobre a condição reprodutiva, 60,94%  
699 eram castrados (181/297) e 39,06% inteiros (116/297).

700 Em nosso estudo, gatos machos castrados apresentaram maior peso ( $4.606 \pm 1,035$   
701 kg) quando comparados com gatos machos inteiros ( $3.792 \pm 1,091$  kg). Considerando a  
702 condição reprodutiva e escore de condição corporal (ECC), foi observado que gatos  
703 machos castrados possuem alto ECC em comparação com gatos machos inteiros 6 (5–7)  
704 vs 5 (4–5.75). Na avaliação do ECC (Fig S1A) e peso (Fig S1B) considerando a causa de  
705 obstrução, não houve diferença entre os grupos.

706



707

708

709

710

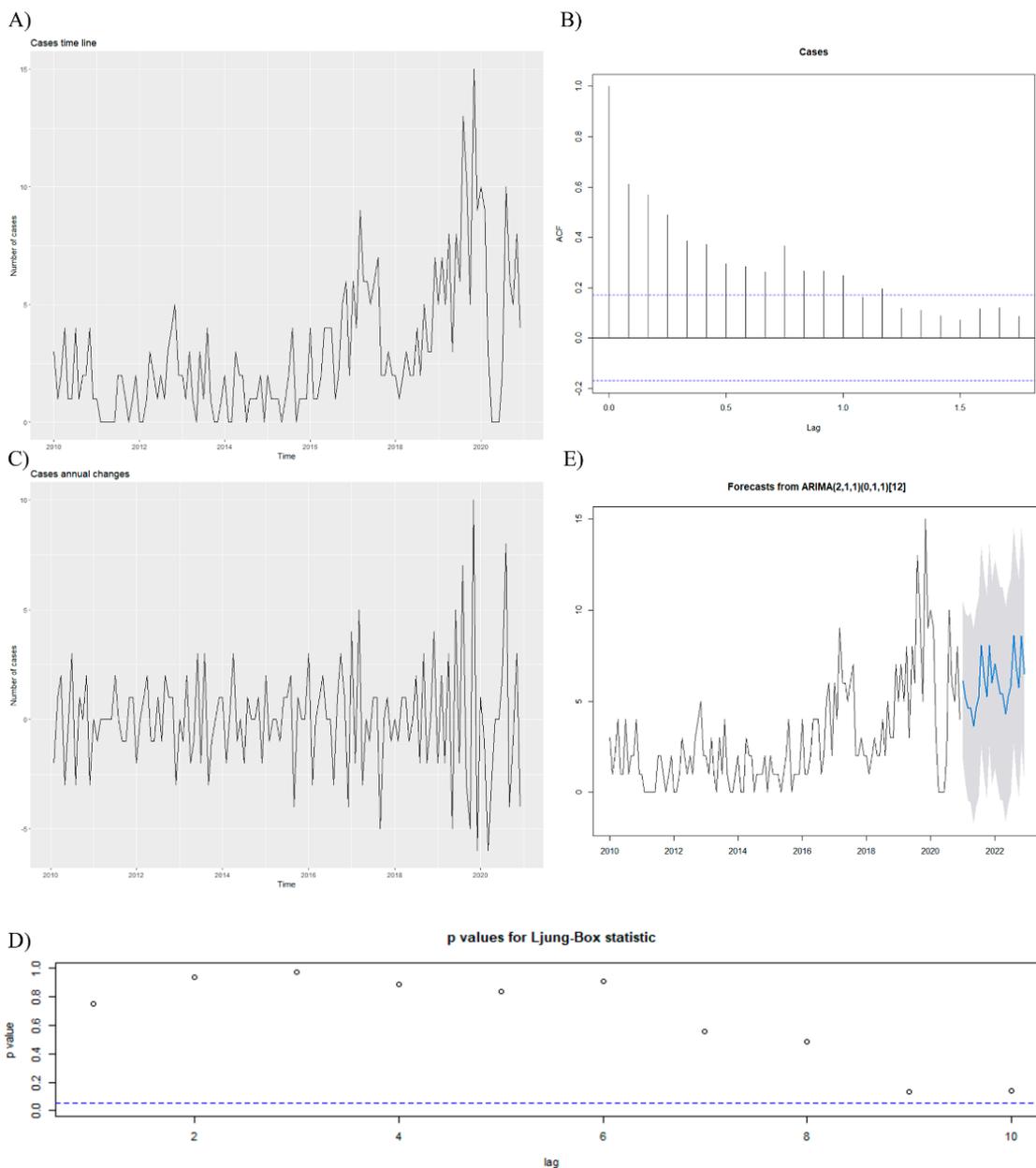
711

**Fig S1. Avaliação da relação entre ECC (A) e peso (B) em kg de gatos obstruídos considerando as três principais causas de obstrução: cistite idiopática felina (Cif), infecção do trato urinário (Itu) e urolitíase (U).**

712 A prevalência geral média anual calculada considerando a população total de  
713 felinos (n=5230) atendida no Hospital Veterinário da FMVZ da Unesp de Botucatu de  
714 janeiro de 2010 a dezembro 2020 foi de 7,4 (IC 95%: 6,7%-8,1%) e incidência anual de  
715 0.7% (IC 95%: 0,6%-0,8%). Da população total de felinos, 1072 apresentaram alterações  
716 em trato urinário, representando para essa população, prevalência e incidência média  
717 anual de 36,0% (IC 95%: 33,2%-38,9%) e 3,2% (IC 95%: 1,9%-3,9%), respectivamente.

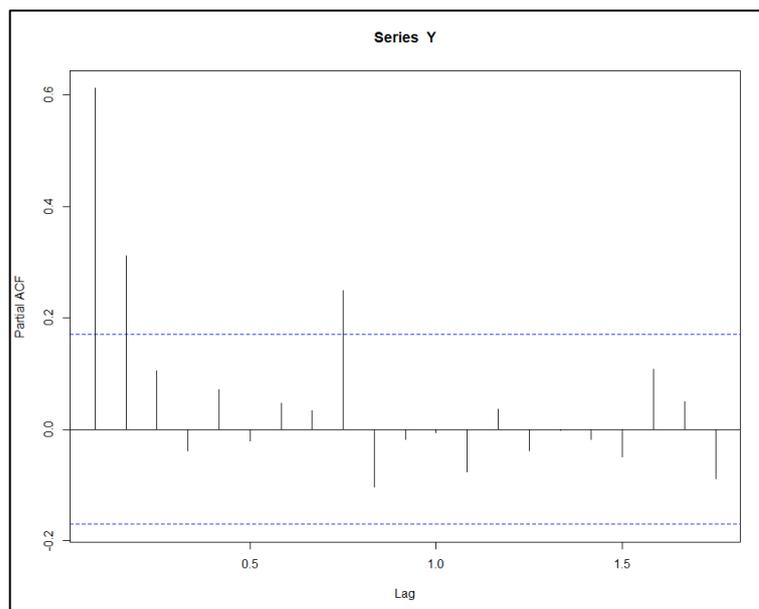
718 A frequência dos casos da DTUIF obstrutiva ao longo dos anos 2010 até 2020,  
719 mostrou aumento no número de casos para os anos de 2019 e 2020 (Fig 1A). Após a  
720 análise dos dados sazonais considerando o mês, foi executada a função de autocorrelação  
721 (ACF) (Fig 1B) e autocorrelação parcial (partial ACF) (Fig S2) que revelou o padrão  
722 estacionário dos dados. No entanto, para obter um melhor ajuste do modelo, os dados  
723 foram diferenciados (Fig 1C) e o teste de Dickey-Fuller ( $p=0,02501$ ) aplicado para  
724 corroborar a diferença estatística da série estacionária. Os resultados do teste Ljung-Box  
725 mostraram os resíduos com valores acima do nível de significância de 5% o que indica  
726 que esses resíduos provêm de ruído branco (Fig 1D). Finalmente, uma análise de projeção  
727 (Fig 1E) foi realizada empregando o modelo ARIMA (2,1,1)(0,1,1)[12], a partir do qual  
728 foi observado que para os anos 2021 e 2022, a projeção dos casos de obstrução uretral em  
729 gatos machos mantém um padrão com menos oscilações.

730



731

732 **Fig 1. Principais resultados do modelo ARIMA. A) Variação no número de casos de**  
 733 **DTUIF obstrutiva em gatos machos atendidos no Hospital Veterinário da FMVZ da**  
 734 **Unesp de Botucatu entre janeiro de 2010 e dezembro de 2020. B) Avaliação do**  
 735 **modelo estacionário do número de casos pela função de autocorrelação (ACF). C)**  
 736 **Análise do comportamento estacionário dos dados com a realização do ajuste**  
 737 **utilizando o teste de Dickey-Fuller como padronização do modelo estacionário. Foi**  
 738 **demonstrado ( $p=0,02501$ ) que os dados são estacionários. D) Gráfico dos valores-p**  
 739 **do teste de Ljung-Box dos números de casos de DTUIF obstrutiva em Botucatu, São**  
 740 **Paulo. E) Modelo de previsões do ARIMA(2,1,1)(0,1,1)[12] para os anos de 2021 e**  
 741 **2022 aplicado para casos de obstrução uretral em gatos machos. [os limites em escala**  
 742 **cinza para os anos de 2021 e 2022 representam o IC de 95%].**  
 743



**Fig S2. Avaliação do modelo estacionário do número de casos pela função de autocorrelação parcial (*Partial ACF*).**

744  
745  
746  
747

748

749

750

751

752

753

754

755

756

757

758

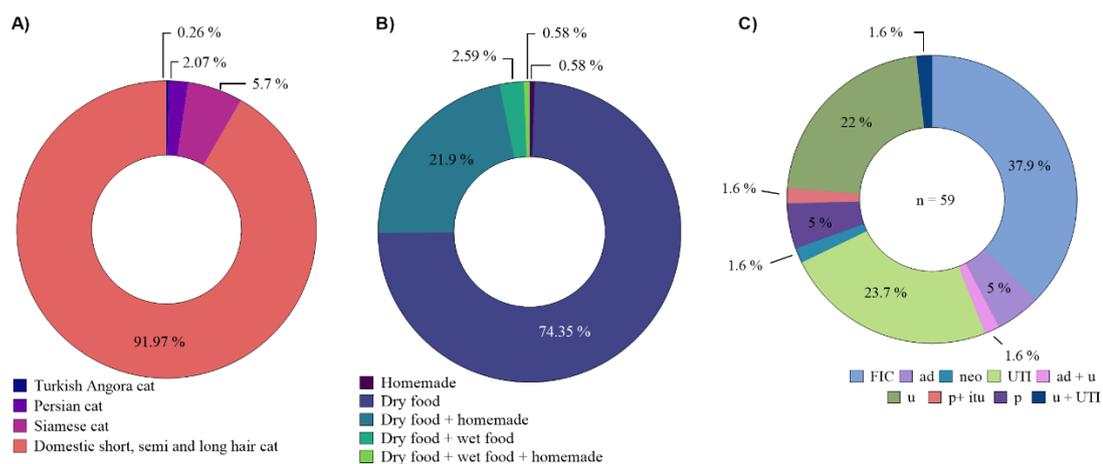
759

760

761

Para a raça, mais de 90% eram gatos domésticos de pelo curto, médio e longo, enquanto a distribuição de outras raças compreendeu Siamês, Persa e Angorá (Fig 2A). A dieta fornecida pelos tutores aos animais deste estudo foi representada em sua maioria por ração seca (74.35%) seguida pela combinação entre ração seca e comida caseira (21.9%) (Fig 2B).

Na investigação das causas de obstrução, dos 386 animais, 15,3% (n=59) tiveram a causa base determinada. Dentre as causas de obstrução nos felinos machos com DTUIF foram verificadas causas isoladas e causas associadas (Fig 2C). A principal causa de obstrução dentre os animais avaliados foi a cif (> 35%), seguida de itu (> 23%) e urolitíases (> 20%). Embora em menor proporção, causas mistas de obstrução como ITU e urolitíase também foram identificadas (Fig 2C).



762

763 **Fig 2. A) Relação percentual das raças. B) Principais dietas fornecidas pelos tutores**  
 764 **aos gatos com obstrução uretral. C) Levantamento das principais causas de**  
 765 **obstrução nos felinos machos diagnosticados com DTUIF obstrutiva. Cistite**  
 766 **idiopática felina (FIC); Infecção do trato urinário (UTI); Urolitíase (u); Defeito**  
 767 **anatômico (da); plugs (p); neoplasia (neo).**

768

769

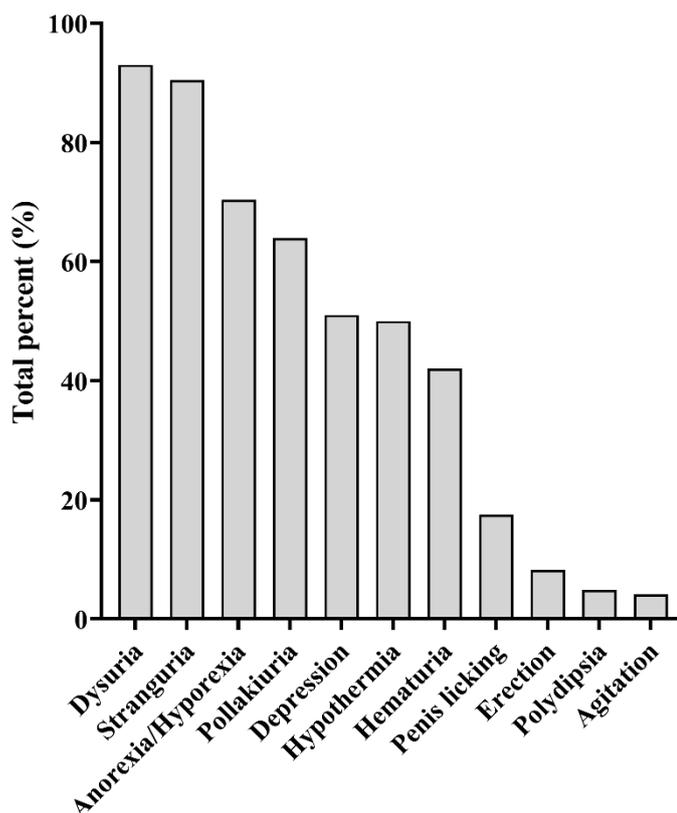
## 770 Avaliação clínica

771

772 Neste estudo foram considerados os sinais clínicos de trato urinário inferior até  
 773 sinais envolvendo outros sistemas como prostração, anorexia e hiporexia, polidipsia,  
 774 hipotermia e ereção (Fig 3). Cada gato do estudo (n=386) apresentou pelo menos dois  
 775 sinais clínicos durante atendimento emergencial.

776 Neste estudo, a distribuição de frequência de sinais clínicos de acordo com a causa  
 777 da obstrução foi também avaliada para CIF, ITU e urolitíase (Tabela 1).

778



779

780

781

782

783

784

785

786

787

788

**Fig 3. Sinais clínicos de trato urinário inferior e sistêmicos apresentados por gatos machos com DTUIF obstrutiva que deram entrada no setor de emergência clínica do HV-FMVZ entre janeiro de 2010 e dezembro de 2020.**

**Tabela 1. Distribuição de frequência dos sinais clínicos de trato urinário inferior e sistêmicos em gatos machos obstruídos por CIF, ITU e urolitíase entre o período de janeiro de 2010 a dezembro de 2020.**

Sinal clínico	Distribuição de frequência		
	CIF (n=22)	ITU (n=14)	Urolitíase (n=13)
Disuria	95,4%	85,7%	84,6%
Estrangúria	90,9%	92,8%	84,6%
Anorexia ou hiporexia	63,6%	71,4%	69,2%
Hipotermia	54,5%	28,6%	46,1%
Prostração	45,4%	42,8%	38,5%
Polaciúria	40,9%	50,0%	69,2%
Hematúria	18,2%	28,6%	38,5%

Lambertura do pênis	18,2%	21,4%	23,1%
Agitação	13,6%	0%	15,4%
Ereção	13,6%	21,4%	15,4%

789

## 790 **Avaliação laboratorial**

791 Os dados laboratoriais para hemograma, bioquímicas e hemogasometria estão  
792 apresentados na Tabela 2. Dos gatos obstruídos, menos de 2% apresentaram anemia seja  
793 pela redução nos valores de hemácias, hemoglobina ou hematócrito, enquanto 67,3%  
794 (192/285) apresentaram valores dentro da normalidade. Por outro lado, 40,2% (119/323)  
795 apresentaram hiperproteinemia no hemograma e apenas 1,3% (4/323) hipoproteinemia.  
796 Na análise plaquetária, 65,5% (169/258) dos gatos apresentaram trombocitopenia.  
797 Leucocitose por neutrofilia foi observada em 52,4% (171/326) dos gatos com DTUIF.

798 Na avaliação bioquímica, 82,9% (273/329) dos gatos obstruídos apresentaram  
799 ureia acima dos valores de referência e 77,3% (256/331), creatinina elevada. Destes, um  
800 total de 251 animais apresentaram ureia e creatinina aumentadas. Com acesso às enzimas  
801 de lesão e função hepáticas dos animais, AST apresentou-se aumentada em 56,9%  
802 (87/153), FA diminuída em 50% (95/190) e GGT diminuída em 46,6% (88/189).  
803 Albumina e globulina estavam dentro da normalidade em 87,3% (166/190) e 83,4%  
804 (156/187) dos animais, respectivamente.

805 Na análise dos distúrbios eletrolíticos e acidobásicos pela hemogasometria  
806 venosa, foi verificada acidemia em 37,6% (90/239) dos animais, redução da PO<sub>2</sub> em  
807 51,5% (120/233), acidose metabólica em 69,3% (160/231), hipocloremia em 50,2%  
808 (115/229), hipercalemia em 58,5% (138/236), hipernatremia em 40,2% (93/231) e  
809 hipocalcemia em 85,7% (84/98).

**Tabela 2. Valores de mediana (1°–3° quartis) e média ± desvio padrão para variáveis de hemograma, bioquímicas e hemogasometria de gatos machos com DTUIF obstrutiva.**

**Parâmetros laboratoriais avaliados em gatos machos com obstrução uretral de janeiro de 2010 a dezembro de 2020**

Hemograma	Parâmetro	Hemácias (10 <sup>6</sup> /μL)	Hemoglobina (g/dL)	Ht (%)	VCM (fL)	CHCM (%)	PT (g/dL)	RDW (%)	Plaquetas /μL	Leucócitos /μL	Neutrófilos segmentados /μL	Linfócitos /μL	Monócitos /μL
	n	285	298	324	283	296	324	271	257	326	326	326	326
DNPA			12,95 (11,60–14,60)	40,0 (36,0–44,0)	43,5 (40,8–46,3)	32,4 (31,3–33,6)	7,9 (7,2–8,4)	17,2 (16,0–18,7)	257550 (191900–330775)	20050 (14475–26525)	17500 (12300–24750)	1200 (700–1800)	500 (200–900)
DPA	9,17±1,85												

Bioquímicas	Parâmetro	Ureia (mg/dL)	Creatinina (mg/dL)	AST (UI/L)	FA (UI/L)	GGT (UI/L)	Albumina (g/dL)	Globulina (g/dL)
	n	329	332	153	190	189	190	187
DNPA	229,8 (91,15–419,5)	6,150 (2,173–11,90)	48 (33–71)	24,5 (15–39)	1,5 (0,85–2,3)	2,6 (2,4–2,9)	4,3 (3,9–4,8)	

Hemogasometria	Parâmetro	pH	PCO <sub>2</sub> (mmHg)	PO <sub>2</sub> (mmHg)	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mmol/L)	BE (mmol/L)	Ânion gap (mmol/L)	Cl <sup>-</sup> (mmol/L)	K <sup>+</sup> (mmol/L)	Na <sup>+</sup> (mmol/L)	Ca <sub>2</sub> <sup>+</sup> (mmol/L)	Lactato* (mmol/L)
	n	239	231	233	231	232	222	229	236	231	98	99
DNPA	7,28 (7,182–7,34)	33,6 (30,4–37,8)	47,4 (40,5–55)			25,95 (19,98–31,38)	116 (111–122)	5 (3,715–7,025)		0,735 (0,585–0,9725)		
DPA				15,28±3,62	-11,04±5,17				154,5±7,10		1,89±1,13	

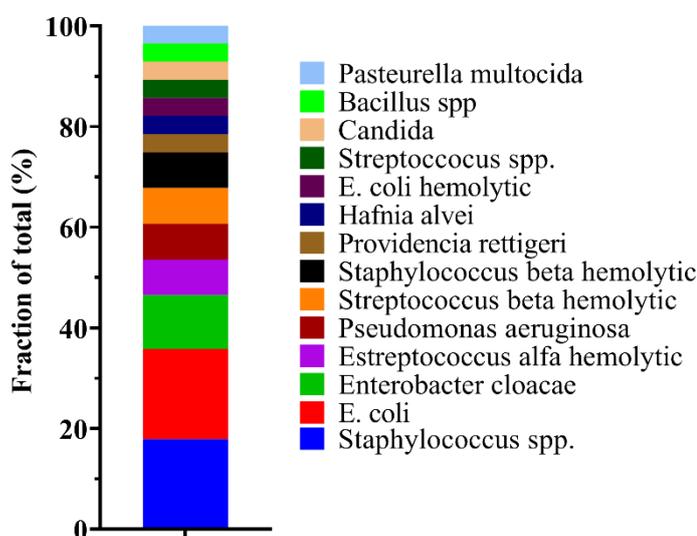
Hematócrito, Ht; volume corpuscular médio, VCM; concentração de hemoglobina corpuscular média, CHCM; proteína total, PT; amplitude de distribuição de eritrócitos, RDW; aspartato aminotransferase, AST; fosfatase alcalina, FA; gama glutamyl transferase, GGT; pressão parcial de dióxido de carbono, PCO<sub>2</sub>; pressão parcial de oxigênio, PO<sub>2</sub>; íon bicarbonato, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>

Dados não paramétricos (DNPA) apresentados como mediana (q1-q3) e dados paramétricos (DPA) como média±DP

\* O lactato é apresentado com distribuição normal para o teste de lognormalidade

810 Dos 386 animais, 288 tiveram exame de urina realizado. Para DU, foi encontrada  
 811 mediana de 1.024 (1.018-1.038) e pH  $\leq$  7,0 em 52,8% (n=152) e pH >7,0 em 47,2%  
 812 (n=136). Para presença de sangue oculto, em uma escala categórica de 0 a 5, sendo 0  
 813 (ausência) e 5 (4+), 89,6% (n=258) dos gatos obstruídos apresentaram escala categórica  
 814 5. Na sedimentoscopia, embora em pequena proporção, cristais de fosfato triplo foram os  
 815 mais visibilizados, apesar de 70,3% (CI 95%: 60,8%-78,6%) dos animais não  
 816 apresentaram nenhum tipo de cristal.

817 Dos gatos machos obstruídos, 28,6% (111/386) tiveram cultura solicitada no dia  
 818 do atendimento emergencial. Destes, 18,9% (CI 95%: 12,1%-27,4%) tiveram resultado  
 819 positivo. Entre os animais positivos na cultura, *Escherichia coli* (*E. coli*) e  
 820 *Staphylococcus* spp. foram os microrganismos mais comumente isolados (Fig 4). Na  
 821 avaliação da sedimentoscopia em animais positivos na cultura, 57,1% (n=12; CI 95%:  
 822 34,0%-78,2%) apresentaram leucocitúria e 95,2% (n=20; CI 95%: 76,2%-99,9%)  
 823 apresentaram bacteriúria. Dos animais negativos na cultura, 54,4% (n=49; CI 95%:  
 824 43,6%-65,0%) apresentaram leucocitúria e 85,6% (n=77; CI 95%: 76,6%-92,1%)  
 825 bacteriúria.



827 **Fig 4. Microrganismos isolados de gatos machos com DTUIF obstrutiva e com**  
828 **cultura positiva (n=23) atendidos no HV-FMVZ-Unesp-Botucatu/SP entre janeiro**  
829 **de 2010 a dezembro de 2020.**

830

831

## 832 **Discussão**

833 Este é primeiro estudo que estimou a prevalência e incidência da DTUIF  
834 obstrutiva no Brasil em um período de 11 anos e que utilizou uma série temporal para  
835 avaliar os casos ao longo dos anos e fazer projeções, além de realizar uma avaliação  
836 clínica e laboratorial. A prevalência geral média anual neste estudo (7,4%) foi  
837 consideravelmente mais alta do que a observada no Hospital Veterinário de Chiang Mai  
838 (2,24%) na Tailândia [3] e em cinco clínicas privadas nos EUA (1,5%) [5], e similar à  
839 aquela demonstrada por Lekcharoensuk et al. [1] em um estudo retrospectivo entre os  
840 anos de 1980 e 1997 através de Hospitais Veterinários de Universidades dos EUA e  
841 Canadá (8%). A prevalência geral média anual de DTUIF obstrutiva considerando apenas  
842 1072 felinos com alterações em trato urinário, dos 5230, foi similar àquela encontrada em  
843 gatos domésticos (35,4%) em Hospital Veterinário da Universidade de Yogyakarta na  
844 Indonésia [12]. Embora semelhanças tenham sido identificadas nas prevalências deste  
845 estudo, apenas gatos machos obstruídos foram considerados no presente estudo, não  
846 incluindo fêmeas como em estudos prévios. Como mencionado por Balakrishnan e  
847 Drobotz [2], a incidência de quadros obstrutivos em felinos em Hospitais Veterinários de  
848 Universidades da América do Norte, varia de 2 a 13%, intervalo superior à incidência  
849 geral média anual deste estudo (0,7%) e daquela encontrada por Jukes et al. [15]. Dados  
850 brasileiros para prevalência e incidência de DTUIF obstrutiva não foram identificados.

851 Na avaliação do comportamento de uma doença ao longo de um período, a  
852 temperatura é uma das variáveis atmosféricas mais importantes e que possui impacto  
853 direto em processos físicos e biológicos [16,17,18], a qual associada às estações do ano,

854 pode exercer algum efeito sobre a ocorrência de mais ou menos casos de DTUIF como  
855 relatado em estudos prévios [1,19,20,21]. Neste estudo, a frequência dos casos da DTUIF  
856 obstrutiva ao longo dos 11 anos de estudo, mostrou aumento para os anos de 2019 e 2020  
857 e após análise dos dados sazonais considerando o mês, foi revelado padrão estacionário  
858 dos dados. A análise foi realizada pelo uso de modelos temporais (mês) de ARIMA  
859 (*Autoregressive Integrated Moving Average*), a partir do qual foi demonstrado a forma  
860 como a exploração visual de gráficos de função de autocorrelação (ACF) e autocorrelação  
861 parcial (PACF) podem fornecer informações sobre como ajustar um modelo e como  
862 selecionar o melhor modelo adequado para modelos de ARIMA. Embora não tenham sido  
863 identificados estudos com DTUIF que fizeram uso de modelos ARIMA, estudos com  
864 parvovirose canina [22] e paralisia do carrapato [23] já fizeram uso do modelo. No estudo  
865 de Clark et al. [23], o período avaliado foi o mesmo deste estudo (11 anos), sendo  
866 demonstrado que anormalidades na temperatura e nível de umidade na vegetação foram  
867 fatores preditivos para admissões de casos de paralisia do carrapato.

868 Ward et al. [22] avaliaram sete anos e demonstraram que visualmente houve uma  
869 redução no número de eventos reportados ao longo dos anos. Na avaliação seriada dos  
870 casos de DTUIF ao longo de 11 anos, foi visualizado aumento no número de casos nos  
871 anos de 2019 e 2020, coincidindo com o período de pandemia do SARS-Cov2,  
872 possivelmente associada à maior vigilância dos tutores em relação aos animais,  
873 permitindo uma identificação mais rápida das alterações clínicas e de comportamento  
874 quando a doença estava presente. Ainda, uma projeção para os anos de 2021 e 2022  
875 demonstrou um padrão com menos oscilações, acreditando que esteja associado com o  
876 retorno às atividades vigentes no período pré-pandemia. Adicionalmente, um padrão  
877 estacionário no número de casos foi confirmado pelo teste de Dickey-Fuller. De acordo  
878 com Clark et al. [23], a existência de um padrão estacionário é uma propriedade relevante

879 para fazer previsões que decompõem a série temporal de incidências em componentes  
880 ajustados sazonalmente, visando identificar fatores causais de uma doença.

881 Neste estudo, as variáveis “peso” e “idade” apresentaram similaridade,  
882 superioridade ou inferioridade quando comparadas com trabalhos previamente  
883 publicados. Estudos com felinos machos e fêmeas com DTUIF demonstraram peso médio  
884 relativamente superior ao encontrado neste estudo e idade média inferior [14,24,25],  
885 diferente do encontrado em um estudo tailandês, no qual a média de peso foi próxima ao  
886 encontrado neste estudo [3]. Seo et al. [14] encontrou idade média de 4,32 anos para  
887 felinos com DTUIF, sendo equivalente a cerca de metade da idade média em anos  
888 encontrada para os gatos deste estudo (8,2 anos). Um estudo com gatos obstruídos apenas,  
889 trabalhou a idade como mediana, sendo esta de 4 anos [26].

890 A correlação entre condição reprodutiva (castrado ou inteiro) e ganho de peso é  
891 altamente discutida e apontada como sendo diretamente proporcionais entre si não só em  
892 felinos *indoor*, mas em gatos não domesticados também [27]. Os animais deste estudo  
893 eram em sua maioria castrados (60,94%) e logo, maior peso e ECC. Vendramini et al.  
894 [28] associaram a castração de gatos com redução do comportamento sexual e ocorrência  
895 de brigas, favorecendo a redução no gasto energético e ganho de peso. Estudos com gatos  
896 com DTUIF demonstram que > 50% dos animais são castrados e, portanto, apresentam  
897 maior risco a apresentarem DTUIF [1,14,24,26,27]. Contraditoriamente, um estudo  
898 desenvolvido no Egito com 369 gatos obstruídos, sem especificação de sexo, demonstrou  
899 que gatos inteiros foram mais acometidos com obstrução do trato urinário do que gatos  
900 castrados [20]. A correlação entre castrado, peso e ECC foi avaliado por Jukes et al. [15]  
901 e demonstrado que quanto maior o ECC, maior a chance de obstrução uretral, e isso é  
902 explicado como devido ao efeito direto do ECC, não estando vinculada diretamente ao  
903 maior peso corporal, portanto, maior ECC aumenta os riscos de obstrução uretral em gatos

904 machos. Esse dado condiz parcialmente com nosso estudo, o qual demonstrou que gatos  
905 machos castrados obstruídos apresentaram maior peso corpóreo e maior ECC ( $p < 0,0001$ ).

906 Gatos domésticos de pelo curto, médio e longo foram os mais predominantes  
907 (354/386) dentre todos os animais avaliados, sendo definido pedigree apenas para as raças  
908 Siamês (23/386), Persa (8/386) e Angorá (1/386). A alta prevalência de gatos doméstico  
909 sem pedigree foi demonstrada em inúmeros estudos com gatos com DTUIF [1,3,7,14,25],  
910 coincidindo com a predominância de raças encontradas em Botucatu, São Paulo.  
911 Contraditoriamente, em estudo desenvolvido em Yogyakarta na Indonésia, a raça Persa  
912 foi a mais predominante [12]. A dieta mais comumente fornecida aos gatos deste estudo  
913 foi ração seca (74,35%), sendo considerada por alguns estudos como fator de  
914 predisposição à ocorrência de DTUIF em gatos [3,4,20] já que gatos tendem a ingerir  
915 parte da água diária através da dieta, associada a baixa ingestão de água [29]. O  
916 fornecimento de comida caseira foi apontado por Piyarungsri et al. [3] como de pouca  
917 importância já que apenas a dieta com ração seca teve significância. A adoção de dieta  
918 caseira para gatos deve ser adicionada de suplementação com vitamina B6, visto que  
919 dietas comerciais já são suplementadas com vitamina B6 e sua presença pode estar ligada  
920 a menor chance de formação de cálculos de oxalato de cálcio [30] e, portanto, menores  
921 chances de ocorrência de obstrução em felinos.

922 Nos gatos machos deste estudo, a causa de obstrução mais encontrada foi a CIF,  
923 seguida de ITU e urolitíase, ordem de prevalência similar a encontrada por Nururrozi et  
924 al. [12]. Como demonstrado em vários estudos recentes, a CIF é a causa predominante de  
925 DTUIF em felinos, seja na sua forma obstrutiva [3,7,25] ou não obstrutiva [3,12]. Em  
926 Dorsch et al. [7], a urolitíase foi a quarta causa predominante, precedida por plugs  
927 uretrais. Enquanto isso, Piyarungsri et al. [3] classificou as urolitíases conforme  
928 composição do cálculo em estruvita oxalato de cálcio e desconhecido, sendo a segunda

929 causa mais prevalente, seguida de ITU. Neste estudo a investigação da composição dos  
930 cálculos não foi relatada nos registros. Mais de uma causa obstrutiva foi identificada em  
931 gatos machos deste estudo, condição também identificada em estudos prévios [25,31,32].

932 Além da iscúria utilizada como critério de seleção nos animais deste estudo, dentre  
933 os achados clínicos, disuria e estranguria foram os sinais mais observados nos gatos  
934 obstruídos, com destaque para disuria, também identificado por Kovarikova et al. [33].  
935 Em um estudo com uma população geral de gatos na Alemanha, entre obstruídos e não  
936 obstruídos, estranguria foi o sinal mais observado, seguido de hematúria [7]. Estudos  
937 sobre DTUIF apontam hematúria como uma manifestação clínica comumente observada  
938 [2,7,9], possivelmente mais associada aos quadros não obstrutivos. Neste estudo,  
939 acredita-se que a menor proporção seja devido a não evidenciação de hematúria no  
940 atendimento, mas sim previamente, já que em muitas das vezes é trazida como sinal antes  
941 do quadro obstrutivo ser instalado. Adicionalmente, uma combinação entre sinais de trato  
942 urinário inferior e sistêmicos como hiporexia ou anorexia e depressão foram  
943 expressivamente observados no estudo, condição que pode ser esperada em gatos  
944 obstruídos [33,34].

945 A dor observada em muitos dos gatos obstruídos deste estudo pode ter sido fator  
946 condicionante para a ocorrência dos quadros de hiporexia e anorexia, conforme apontado  
947 por Monteir-Steagall [35]. Aproximadamente, metade dos animais deste estudo  
948 apresentaram hipotermia, condição que pode ser justificada pela baixa perfusão retal  
949 devido à disfunção cardíaca e hipovolemia apresentadas por gatos com quadro obstrutivo,  
950 além da interferência da uremia na regulação hipotalâmica da temperatura corporal  
951 [36,37]. Lamedura excessiva do pênis e ereção foram sinais menos observados, porém  
952 considerados esperados em quadros obstrutivos [14,33].

953 Em gatos com CIF, hematúria, polaciúria, estrangúria e periúria são esperados  
954 [30]. No entanto, sinais como hematúria e polaciúria foram menos observados na  
955 avaliação clínica, possivelmente devido à obstrução completa e por serem sinais relatados  
956 pelos tutores antes da obstrução, mesma condição observada em animais com ITU. Em  
957 Dorsch et al. [7], estrangúria foi um dos sinais mais observados em gatos com CIF,  
958 diferente do presente estudo em que disúria ganhou destaque. Gatos com CIF apresentam  
959 adelgaçamento do urotélio e descamação da parede vesical [38,39], mudanças na  
960 expressão de canais iônicos, receptores e liberação de neurotransmissores do urotélio  
961 [40,41,42], alterações que resultam no aumento da atividade eferente do SNC  
962 [42,43,44,45] e, portanto, acredita-se aumentar a dor, explicando a disúria nestes animais  
963 como mais expressivo, não só na forma não obstrutiva, mas também obstrutiva.

964 Gatos com CIF apresentam aparente inflamação neurogênica [46], podendo estar  
965 associada à um defeito estrutural na camada de glicosaminoglicanos (GAG) [47],  
966 permitindo a penetração da urina e indução do processo inflamatório [46]. Similarmente,  
967 disúria e estrangúria foram os sinais mais observados em gatos com obstrução por ITU e  
968 urolitíase. Esses achados coincidem com os achados em Remichi et al. [48] para gatos  
969 com urolitíase, no qual disúria e estrangúria foram duas manifestações clínicas de maior  
970 prevalência, porém esses autores afirmam serem sinais comuns na DTUIF, incluindo  
971 polaciúria e hematúria, e não específicos para urolitíases. Em gatos com ITU, a disúria é  
972 um sinal esperado [49], assim como encontrado nos gatos obstruídos deste estudo, sinal  
973 este possivelmente mais prevalente em decorrência da dor e desconforto oriundos do  
974 processo inflamatório associado.

975 Os achados em hemograma nos gatos machos com obstrução uretral deste estudo  
976 não foram significativos. Anemia foi raramente identificada (1,75%), estando a maioria  
977 dos animais dentro dos valores de referência para a espécie. Conforme pontuado por Tion

978 et al. [50], tanto cães como gatos tendem a apresentar parâmetros de hemograma dentro  
979 da normalidade, a não ser que alguma causa adjacente esteja associada ao quadro  
980 obstrutivo, como visto na micoplasmose [51,52]. A hiperproteinemia verificada em cerca  
981 de 40% dos animais pode ser devido ao quadro de desidratação que gatos obstruídos  
982 apresentam no atendimento emergencial. A prevalência de trombocitopenia em gatos é  
983 estimada em 1,2%, considerada, portanto, rara [51]. Dessa forma, acredita-se que a  
984 trombocitopenia verificada nos gatos deste estudo esteja ligada ao processo inflamatório  
985 associado à DTUIF. O estado inflamatório da DTUIF pode estar associado com interações  
986 entre as plaquetas e superfície endotelial alterada ou danificada, levando a ativação e  
987 aglomeração plaquetárias, além de remoção pelo sistema fagocítico mononuclear [51].  
988 Dessa maneira, o acúmulo de células inflamatórias como neutrófilos pode ser esperado  
989 na DTUIF [53], convergindo com o quadro de leucocitose por neutrofilia identificada em  
990 pouco mais de 50% dos gatos deste estudo. Kullman et al. [54] demonstraram uma  
991 predominância de neutrófilos em tecido vesical de gatos com CIF, porém não contrastou  
992 com os achados hematológicos para dar suporte a esta hipótese.

993 Ureia e creatinina estavam elevadas em mais de 75% dos animais deste estudo.  
994 Esse achado é esperado em gatos com DTUIF, seja em sua forma obstrutiva, ou não  
995 obstrutiva, embora os valores séricos sejam mais elevados em gatos com a forma  
996 obstrutiva da doença [9,14,20,24,26]. O aumento acima dos valores de referência para a  
997 ureia (82,97%) e para a creatinina (77,34%) foram similares aos percentuais encontradas  
998 por Neri et al. [13]. Ainda, o aumento sérico de AST foi observado em mais de 50% dos  
999 animais. Kobayashi et al. [55] demonstraram em um estudo com gatos saudáveis e obesos, que  
1000 animais com alto ECC apresentaram altos níveis de AST, e quando suplementados com  
1001 um composto anti-inflamatório derivado da quercetina (Rv-PEM01-99), apresentavam  
1002 redução nos níveis séricos. Similarmente, Okada et al. [56], demonstraram que gatos com

1003 ECC=4 apresentaram alto valor sérico de AST quando comparado com gatos com  
1004 ECC=3, enquanto gatos com ECC=5 tiveram baixo valor de AST. Entretanto, o número  
1005 de animais avaliados para escore 5 foi muito baixo, acreditando-se como não tendo valor  
1006 representativo. Dessa forma, para o presente estudo, acredita-se que o aumento de AST  
1007 verificado nos animais possa estar associado com o acúmulo de gordura hepática,  
1008 condição inflamatória e conseqüentemente, maior ECC. Outra hipótese para o aumento  
1009 verificado em AST é a anorexia/hiporexia. Um estudo detecta correlação positiva entre o  
1010 aumento de AST e creatina quinase (CK) em gatos anoréticos [57], demonstrando que  
1011 AST pode ser encontrada em ambos músculos esqueléticos e hepatócitos e, portanto,  
1012 durante um quadro anorético, a degradação de fibras musculares esqueléticas resulta em  
1013 aumento de AST, podendo justificar o aumento nos gatos do presente estudo, não estando  
1014 obrigatoriamente vinculados à lesão hepática. Neste estudo, a avaliação de CK não foi  
1015 performada.

1016 Em pacientes críticos como podem ser considerados os gatos com obstrução  
1017 uretral, a utilização de hemogasometria arterial ou venosa se torna indispensável na  
1018 avaliação do *status* acidobásico, ventilação e oxigenação do paciente [58]. Na avaliação  
1019 de gases do sangue pela hemogasometria venosa neste estudo, verificou-se acidose  
1020 metabólica, avaliada pela concentração do íon  $\text{HCO}_3^-$  e BE [59]. Na acidose metabólica,  
1021 a concentração do íon  $\text{HCO}_3^-$  apresenta-se reduzida e o BE apresenta valor negativo,  
1022 embora o intervalo de normalidade varie de -4 a +4 [59,60], ambas reduções foram  
1023 verificadas nos animais deste estudo.

1024 A acidose metabólica é um distúrbio metabólico esperado em gatos com obstrução  
1025 uretral. Estudos demonstraram reduções em pelo menos uma das variáveis supracitadas  
1026 em quadros obstrutivos com felinos [13,61]. Na acidose metabólica,  $\text{PCO}_2$  pode ser  
1027 apresentar valores que vão de normais a reduzidos, conforme visto em 92,2% dos gatos

1028 deste estudo. Em gatos, a  $PO_2$  pode variar de 27,6 a 49,6 mmHg [62]. Neste estudo,  
1029 metade dos animais apresentaram  $PO_2$  abaixo do valor mínimo de referência. Embora uso  
1030 de sangue venoso seja útil na avaliação de distúrbios metabólicos, eletrolíticos e forneça  
1031 informações sobre o status de ventilação do paciente por meio da avaliação de  $PCO_2$  [60],  
1032 este não é fidedigno para avaliar a oxigenação do paciente [62], geralmente acessada por  
1033 meio da  $PO_2$  do gás arterial ( $PaO_2$ ) [59]. Diferente do estudo de Neri et al. [13], ocorrência  
1034 de hipercalemia neste estudo foi 26,7% maior, sendo um achado comum em gatos  
1035 obstruídos, vista a inabilidade na excreção de íons  $K^+$  pelos rins, e consequente antiporte  
1036 de íons  $H^+$  e  $K^+$  [63], que culmina com elevação sérica de potássio. Hipocalcemia foi  
1037 identificada em 85,71% dos casos, superior ao encontrado por Drobatz e Hughes [64].  
1038 Esses autores demonstraram correlação positiva do cálcio ionizado com pH e cloro, além  
1039 de correlação negativa com potássio, ureia e creatinina, dados estes também encontrados  
1040 nos gatos de Botucatu, São Paulo.

1041 A avaliação do perfil urinários dos gatos obstruídos revelou uma mediana para  
1042 densidade urinária de 1.024 (1.018 – 1.038), valor este, abaixo do encontrado por Gerber  
1043 et al. [9] para gatos com CIF, urolitíase, plugs uretrais e ITU. Por outro lado, o valor de  
1044 mediana encontrado no presente estudo foi similar ao valor médio (1.022) encontrado por  
1045 Abdel-Saeed et al. [20]. O mesmo foi verificado para o valor médio de pH urinário. Os  
1046 gatos com pH urinário neutro ou básico representaram 52,77% dos casos, valor este  
1047 inferior ao encontrado por Lund et al. [65] em um estudo com gatos obstruídos e não  
1048 obstruídos. O oposto foi verificado para pH urinário alcalino na comparação dos dois  
1049 estudos. A presença de sangue oculto foi um achado representativo, alinhado ao  
1050 encontrado por Neri et al. [13]. De acordo com Forrester [66], qualquer processo  
1051 patológico, associado a danos em mucosa e vasculatura do trato urogenital, pode culminar  
1052 com a liberação de hemácias e, portanto, presença de sangue oculto, incluindo infecções,

1053 inflamação e neoplasia. Logo, esse é um achado esperado em gatos com DTUIF  
1054 obstrutiva ou não obstrutiva. Embora uma parcela representativa dos gatos não tenha  
1055 apresentado cristais na urina, aqueles que apresentaram tiveram fosfato triplo como mais  
1056 prevalente. Conforme demonstrado por Dorsch et al. [7], todos os gatos com plugs  
1057 uretrais apresentaram cristais de fosfato triplo, sendo, portanto, mais frequente que em  
1058 gatos com urolitíase, ITU e neoplasia. Essa associação não foi avaliada neste estudo.

1059         Dentre os animais selecionados para este estudo, apenas 28,6% tiveram cultura  
1060 urinária realizada no primeiro atendimento, dentre os quais, 18,92% foram positivos. Os  
1061 dois microrganismos mais isolados em iguais proporções foram *E. coli* e *Staphylococcus*  
1062 spp. Como demonstrado em diversos estudos que realizaram cultura urinária aeróbica em  
1063 gatos, *E. coli* foi o microrganismo mais isolado [7,9,67]. Em gatos com cultura positiva,  
1064 o isolamento de *E. coli* variou de 39-59% dos patógenos [68], intervalo acima do  
1065 encontrado no presente estudo. Tanto em humanos como em animais, devido à alta  
1066 prevalência em ITU's, *E. coli* é o microrganismo mais conhecido, tanto sobre  
1067 mecanismos de virulência específicos como genes associados à virulência [69]. As  
1068 linhagens de *E. coli* do grupo filogenético B2 agrega as linhagens patogênicas com  
1069 virulência extraintestinal, incluindo aquelas isoladas de ITU's [70]. Por isso, acredita-se  
1070 que tal condição explique o isolamento de *E. coli* em gatos obstruídos com ITU [7,22],  
1071 conforme identificado neste estudo.

1072         *Enterococcus* spp. são frequentemente citadas como isoladas comuns em ITU's  
1073 [71], achado não identificado nas ITU's deste estudo. Quando comparados gatos positivos  
1074 e negativos na cultura urinária, percebe-se pela sedimentoscopia, que bacteriúria não  
1075 necessariamente indica ITU. Essa condição, conhecida como bacteriúria subclínica, é  
1076 uma condição comum que leva ao uso incorreto e indiscriminado de antimicrobianos,  
1077 tanto em humanos [72] quanto em animais [73].

1078 Este estudo apresentou como limitações, fichas de atendimento, exames  
1079 laboratoriais e de imagem incompletos que inviabilizaram a determinação da causa de  
1080 obstrução na maioria da população avaliada no estudo. Além disso, na avaliação  
1081 laboratorial, a variação no número de exames solicitados para cada animal, resultou em  
1082 discrepância no número de animais incluídos na avaliação de cada variável laboratorial.  
1083 Da mesma forma, a baixa adesão à realização de cultura de urina, resultou em baixo  
1084 número de animais com cultura de urina realizado.

1085

## 1086 **Conclusões**

1087 Concluiu-se que ao longo dos 11 anos de estudo, um comportamento estacionário  
1088 no número de casos positivos para a obstrução uretral foi verificado, sendo verificado  
1089 aumento no número de casos nos anos de 2019 e 2020, coincidindo com o período de  
1090 Pandemia de SARS-Cov2. A prevalência média anual para a DTUIF obstrutiva em gatos  
1091 machos no Hospital Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da  
1092 Unesp de Botucatu em São Paulo, foi de 7,4% e incidência média anual de 0,7%, sendo  
1093 a CIF, a principal causa obstrutiva em gatos machos, seguida de ITU e urolitíase. Alto  
1094 peso corpóreo e ECC, condição reprodutiva castrado e ração seca foram verificados nos  
1095 gatos obstruídos deste estudo. Disuria e estranguria não foram associadas com a causa de  
1096 obstrução, sinais estes, mais comumente encontrados em felinos machos obstruídos de  
1097 Botucatu/SP. *E. coli* e *Staphylococcus* spp., foram os principais microrganismos isolados  
1098 de gatos obstruídos com ITU. Não menos importante, a obstrução uretral em gatos  
1099 machos culminou com azotemia, acidose metabólica, hipercalemia, hipocalcemia e  
1100 sangue oculto na urina.

1101

## 1102 **Agradecimentos**

1103 Os autores agradecem imensamente o setor de arquivos do Hospital Veterinário  
1104 da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Unesp de Botucatu/SP pela  
1105 disponibilização dos dados para que esta investigação pudesse ser realizada.

1106

## 1107 **Referências**

1108 [1] Lekcharoensuk C, Osborne CA, Lulich JP. Epidemiologic study of risk factors for  
1109 lower urinary tract diseases in cats. *J Am Vet Med Assoc.* 2001; 218: 1429-1435.

1110 [2] Balakrishnan A, Drobatz KJ. Management of Urinary Tract Emergencies in Small  
1111 Animals. *Vet Clin N Am.* 2013; 43: 843-867.

1112 [3] Piyarungsri K, Tangtrongsup S, Thitaram N, Lekklar P, Kittinuntasilp A. Prevalence  
1113 and risk factors of feline lower urinary tract disease in Chiang Mai, Thailand. *Sci Rep.*  
1114 2020; 10: 196.

1115 [4] Pusoonthornthum R, Pusoonthornthum P, Osborne CA. Risk factors for feline lower  
1116 urinary tract diseases in Thailand. *Vet Clin Sci.* 2012; 42: 517-522.

1117 [5] Lund EM, Armstrong PJ, Kirk CA, Kolar LM, Klausner JS. Health status and  
1118 population characteristics of dogs and cats examined at private veterinary practices in the  
1119 United States. *J Am Vet Med Assoc.* 1999; 214: 1336–1341.

1120 [6] Defauw PAM, Maele IV, Duchateau L, Polis IE, Saunders JH, Daminet S. Risk factors  
1121 and clinical presentation of cats with feline idiopathic cystitis. *J Feline Med Surg.* 2011;  
1122 13: 967-975.

- 1123 [7] Dorsch R, Remer C, Sauter-Louis C, Hartmann K. Feline lower urinary tract disease  
1124 in a German cat population: A retrospective analysis of demographic data, causes and  
1125 clinical signs. *Tierarztl Prax Ausg K: Kleintiere - Heimtiere*. 2014; 42: 231-239.
- 1126 [8] Gunn-Moore DA. Feline lower urinary tract disease. *J Feline Med Surg*. 2003; 5: 133-  
1127 138.
- 1128 [9] Gerber B, Boretti F, Kley S, Luluha P, Muller C, Sieber N, et al. Evaluation of clinical  
1129 signs and causes of lower urinary tract disease in European cats. *J Small Anim Pract*.  
1130 2005; 46: 571-577.
- 1131 [10] Webb G. Urethral obstruction in the male cat. *The Veterinary Nurse*, 2018; 9: 372-  
1132 377.
- 1133 [11] Forrester SD, Towell TL. Feline Idiopathic Cystitis. *Vet Clin N Am. - Small Anim*  
1134 *Pract*. 2015; 45: 783-806.
- 1135 [12] Nururrozi A, Yanuartono Y, Sivananthan P, Indarjulianto S. Evaluation of lower  
1136 urinary tract disease in the Yogyakarta cat population, Indonesia. *Vet World* 2020; 13:  
1137 1182-1186.
- 1138 [13] Neri AM, Machado LHA, Okamoto PTCG, Filippi MG, Takahira RK, Melchert A,  
1139 et al. Routine Screening Examinations in Attendance of Cats with Obstructive Lower  
1140 Urinary Tract Disease. *Top Companion Anim Med*. 2016; 31: 140-145.
- 1141 [14] Seo S, Na H, Choi S, Choi H, Lee Y, Lee K. Ultrasonographic and Clinical Findings  
1142 in Cats with Feline Lower Urinary Tract Disease. *J Vet Clin*. 2021; 38: 63-68.
- 1143 [15] Jukes A, Lui M, Morton JM, Marshall R, Yeow N, Gunew M. Associations between  
1144 increased body condition score, bodyweight, age and breed with urethral obstruction in  
1145 male castrated cats. *Vet J*. 2019; 244: 7-12.

- 1146 [16] Wu T, Li Y. Spatial interpolation of temperature in the United States using residual  
1147 kriging. *Appl Geogr.* 2013; 44: 112-120.
- 1148 [17] Li S, Xie Y, Brown DG, Bai Y, Hua J, Judd K. Spatial variability of the adaptation  
1149 of grassland vegetation to climatic change in Inner Mongolia of China. *Appl Geogr.* 2013;  
1150 43: 1-12.
- 1151 [18] Stahl K, Moore RD, Floyer JA, Asplin MG, McKendry IG. Comparison of  
1152 approaches for spatial interpolation of daily air temperature in a large region with  
1153 complex topography and highly variable station density. *Agric For Meteorol.* 2006; 139:  
1154 224-236.
- 1155 [19] Sumner JP, Rishniw M. Urethral obstruction in male cats in some Northern United  
1156 States shows regional seasonality. *Vet J.* 2017; 220: 72-74.
- 1157 [20] Abdel-Saeed H, Tahon RR, Farag HS. Diagnostic and epidemiological studies on  
1158 obstructive feline lower urinary tract disease (FLUTD) with special reference to  
1159 anatomical findings in Egyptian Tomcats. *Bulg J Vet Med.* 2020; 24: 383-394.
- 1160 [21] Willeberg P, Priester WA. Feline urological syndrome: associations with some time,  
1161 space, and individual patient factors. *Am J Vet Res.* 1976; 37: 975-978.
- 1162 [22] Ward MP, Iglesias RM, Brookes VJ. Autoregressive models applied to time-series  
1163 data in Veterinary Science. *Front Vet Sci.* 2020; 7: 604.
- 1164 [23] Clark NJ, Proboste T, Weerasinghe G, Magalhães RJS. Near-term forecasting of  
1165 companion animal tick paralysis incidence: An interactive ensemble model. *Plos Comput*  
1166 *Biol.* 2022; 18: e1009874.
- 1167 [24] Sævik BK, Trangerud C, Ottesen N, Sørsum H, Eggertsdóttir AV. Causes of lower  
1168 urinary tract disease in Norwegian cats. *J Feline Med Surg.* 2011; 13: 410-417.

- 1169 [25] Lew-Kojrys S, Mikulska-Skupien E, Snarska A, Krystkiewicz W, Pomianowski A.  
1170 Evaluation of clinical signs and causes of lower urinary tract disease in Polish cats. *Vet*  
1171 *Med.* 2017; 7: 386-393.
- 1172 [26] Reineke EL, Thomas EK, Syring RS, Savini J, Drobatz KJ. The effect of prazosin  
1173 on outcome in feline urethral obstruction. *J Vet Emerg Crit Care*, 2017; 27: 387-396.
- 1174 [27] Scott KC, Levy JK, Shawn PG. Body condition of feral cats and the effect of  
1175 neutering. *J Appl Anim Welf Sci.* 2002; 5: 203-213.
- 1176 [28] Vendramini THA, Amaral AR, Pedrinelli V, Zafalon RVA, Rodrigues RBA,  
1177 Brunetto MA. Neutering in dogs and cats: current scientific evidence and importance of  
1178 adequate nutritional management. *Nutr Res Rev.* 2020; 33: 134-144.
- 1179 [29] Fennell C. Some demographic characteristics of the domestic cat population in Great  
1180 Britain with particular reference to feeding habits and the incidence of the Feline  
1181 Urological Syndrome. *J Small Anim Pract.* 1975; 16: 775-783.
- 1182 [30] Forrester SD, Roudebush P. Evidence-based management of feline lower urinary  
1183 tract disease. *Vet Clin North Am Small Anim Pract.* 2007; 37: 533-558.
- 1184 [31] Hříbová B, Ceplecha V, Řeháková K, Proks P, Gabriel V, Kohoutová L, et al. Causes  
1185 of lower urinary tract disease in Czech cat population. *Acta Vet Brno*, 2019; 88: 433-441.
- 1186 [32] Kaul E, Hartmann K, Reese S, Dorsch R. Recurrence rate and long-term course of  
1187 cats with feline lower urinary tract disease. *J Feline Med Surg.* 2020; 22: 544-556.
- 1188 [33] Kovarikova S, Simerdova V, Bilek M, Honzak D, Palus V, Marsalek P.  
1189 Clinicopathological characteristics of cats with signs of feline lower urinary tract disease  
1190 in the Czech Republic. *Vet Med.* 2020; 65: 123-133.

- 1191 [34] Bartges JW, Finco DR, Polzin DJ, Osborne CA, Barsanti JÁ, Brown AS.  
1192 Pathophysiology of urethral obstruction. *Vet Clin North Am Small Anim Pract.* 1996; 26:  
1193 255-264.
- 1194 [35] Monteiro-Steagall B. Understanding the pathophysiology of pain in the clinical  
1195 setting. *World Small Animal Veterinary Association Congress Proceedings*; 2016 Sep  
1196 27-30; Cartagena, Colombia.
- 1197 [36] Lee JA, Drobatz KJ. Historical and physical parameters as predictors of severe  
1198 hyperkalemia in male cats with urethral obstruction. *J Vet Emerg Crit Care*, 2006; 16:104-  
1199 111.
- 1200 [37] Osborne CA, Finco DR. *Canine and Feline Nephrology and Urology*. 1st ed. Media,  
1201 PA: Williams and Wilkins; 1995.
- 1202 [38] Lavelle JP, Meyers SA, Ruiz WG, Buffington CA, Zeidel ML, Apodaca G.  
1203 Urothelial pathophysiological changes in feline interstitial cystitis: a human model. *Am.*  
1204 *J Physiol Renal Physiol.* 2000; 278: F540–F553.
- 1205 [39] Hauser PJ, VanGordon SB, Seavey J, Sofinowski TM, Ramadan M, Abdullah S et  
1206 al. Abnormalities in expression of structural, barrier and differentiation related proteins,  
1207 and chondroitin sulfate in the urothelium of cats with feline interstitial cystitis mimic  
1208 those seen in human interstitial cystitis. *J Urol.* 2015; 194: 571–577.
- 1209 [40] Birder LA, Wolf-Johnston A, Buffington CA, Roppolo JR, de Groat WC, Kanai AJ.  
1210 Altered inducible nitric oxide synthase expression and nitric oxide production in the  
1211 bladder of cats with feline interstitial cystitis. *J Urol.* 2005; 173: 625–629.
- 1212 [41] Sun Y, Chai TC. Up-regulation of P2X3 receptor during stretch of bladder urothelial  
1213 cells from patients with interstitial cystitis. *J Urol.* 2004; 171: 448–452.

- 1214 [42] Kumar V, Chapple CR, Surprenant AM, Chess-Williams R. Enhanced adenosine  
1215 triphosphate release from the urothelium of patients with painful bladder syndrome: a  
1216 possible pathophysiological explanation. *J Urol.* 2007; 178: 1533–1536.
- 1217 [43] Birder LA, Ruan HZ, Chopra B, Xiang Z, Barrick S, Buffington CA et al. Alterations  
1218 in P2X and P2Y purinergic receptor expression in urinary bladder from normal cats and  
1219 cats with interstitial cystitis. *Am J Physiol Renal Physiol.* 2004; 287: F1084–F1091.
- 1220 [44] Birder LA, Wolf-Johnston AS, Chib MK, Buffington CA, Roppolo JR, Hanna-  
1221 Mitchell AT. Beyond neurons: involvement of urothelial and glial cells in bladder  
1222 function. *Neurourol Urodyn.* 2010; 29: 88–96.
- 1223 [45] Roppolo JR, Tai C, Booth AM, Buffington CA, de Groat WC, Birder LA. Bladder  
1224 A $\delta$  afferent nerve activity in normal cats and cats with feline interstitial cystitis. *J Urol.*  
1225 2005; 173: 1011–1015.
- 1226 [46] Buffington CAT. Lower urinary tract disease in cats – New problems, new  
1227 paradigms. *J Nutr.* 1994; 124: 2643S-2651S.
- 1228 [47] Hurst RE, Parsons CL, Roy JB, Young JL. Urinary glycosaminoglycan excretion as  
1229 a laboratory marker in the diagnosis of interstitial cystitis. *J Urol.* 1993; 149: 31-35.
- 1230 [48] Remichi H, Hani FA, Rebouh M, Benmohand C, Zenad W, Boudjellaba S. Lower  
1231 urinary tract lithiasis of cats in Algeria: Clinical and epidemiologic features. *Vet World,*  
1232 2020; 13: 563-569.
- 1233 [49] Litster A, Thompson M, Moss S, Trott D. Feline bacterial urinary tract infections:  
1234 An update on an evolving clinical problem. *Vet J.* 2011; 187: 18-22.
- 1235 [50] Tion MT, Dvorska J, Saganuwan SA. A review on urolithiasis in dogs and cats. *Bulg*  
1236 *J Vet Med.* 2015; 18: 1-18.

- 1237 [51] Kohn B. Thrombocytopenia in cats. World Small Animal Veterinary Association  
1238 Congress Proceedings; 2006 Oct 11-14; Prague, Czech Republic.
- 1239 [52] Hagiwara MK. Anemia in cats: Is it *Mycoplasma*?. World Small Animal Veterinary  
1240 Association Congress Proceedings; 2009 Jul 21-24; São Paulo, Brazil: Guar Ltda; 2009.
- 1241 [53] Tariq A, Rafique R, Abbas SY, Khan MN, Huma I, Perveen S et al. Feline lower  
1242 urinary tract (Flutd) – Na emerging problem of recent era. J Vet Sci Anim Husband. 2014; 2:  
1243 1-4.
- 1244 [54] Kullmann FA, McDonnell BM, Wolf-Johnston AS, Lynn AM, Giglio D, Getchell  
1245 SE, et al. Inflammation and tissue remodeling in the bladder and urethra in feline  
1246 interstitial cystitis. Front Syst Neurosci. 2018; 12: 1-15.
- 1247 [55] Kobayashi M, Okada Y, Ueno H, Mizorogi T, Ohara K, Kawasumi K, et al. Effects  
1248 of supplementation with anti-inflammatory compound extracted from herbs in healthy  
1249 and obese cats. Vet Med (Auckl). 2020; 11: 39-44.
- 1250 [56] Okada Y, Kobayashi M, Sawamura M, Arai T. Comparison of visceral fat  
1251 accumulation and metabolome markers among cats of varying BCS and novel  
1252 classification of feline obesity and metabolic syndrome. Front Vet Sci. 2017; 4: 1-9.
- 1253 [57] Fascetti AJ, Mauldin GE, Mauldin GN. Correlation between serum creatine kinase  
1254 activities and anorexia in cats. J Vet Intern Med. 1997; 11: 9-13.
- 1255 [58] Tamura J, Itami T, Ishizuka T, Fukui S, Miyoshi K, Sano T, et al. Central venous  
1256 blood gas and acid-base status in conscious dogs and cats. J Vet Med Sci. 2015; 77: 865-  
1257 869.
- 1258 [59] Rieser TM. Arterial and venous blood gas analyses. Top Companion Anim Med.  
1259 2013; 28: 86-90.

- 1260 [60] Irizarry R, Reiss A. Arterial and venous blood gases: Indications, interpretations, and  
1261 clinical applications. *Compend Contin Educ. Vet.* 2009; 31: E1-E7.
- 1262 [61] Fröhlich L, Hartmann K, Sautter-Louis C, Dorsch R. Postobstructive diuresis in cats  
1263 with naturally occurring lower urinary tract obstruction: incidence, severity and  
1264 association with laboratory parameters on admission. *J Feline Med Surg.*, 2016; 18: 809-  
1265 817.
- 1266 [62] Gonzalez AL, Waddell LS. Blood gas analyzers. *Top Companion Anim Med.* 2016;  
1267 31: 27-34.
- 1268 [63] Schaer M. Hyperkalemia in cats with urethral obstruction. *Electrocardiographic*  
1269 *abnormalities and treatment. Vet Clin North Am.* 1977; 7: 407-414.
- 1270 [64] Drobatz KJ, Hughes D. Concentration of ionized calcium in plasma from cats with  
1271 urethral obstruction. *J Am Vet Med Assoc.* 1997; 211: 1392-1395.
- 1272 [65] Lund HS, Krontveit RI, Halvorsen I, Eggertsdóttir AV. Evaluation of urinalyses from  
1273 untreated adult cats with lower urinary tract disease and healthy control cats: predictive  
1274 abilities and clinical relevance. *J Feline Med Surg.* 2013; 15: 1086-1097.
- 1275 [66] Forrester SD. Diagnostic approach to hematuria in dogs and cats. *Vet Clin Small*  
1276 *Anim.* 2004; 34: 849-866.
- 1277 [67] Litster AL, Moss SM, Honnery M, Rees R, Trott DJ. Prevalence of bacterial species  
1278 in cats with clinical signs of lower urinary tract disease: recognition of *Staphylococcus*  
1279 *felis* as a possible urinary tract pathogen. *Vet Microbiol.* 2007; 121: 182–188.
- 1280 [68] Dorsch R, Teichmann-Knorrn S, Lund HS. Urinary tract infection and subclinical  
1281 bacteriuria in cats – A clinical update. *J Feline Med Surg.* 2019; 21: 1023-1038.

- 1282 [69] Chapman TA, Wu XY, Barchia I, Bettelheim KA, Driesen S, Trott D, et al.  
1283 Comparison of virulence gene profiles of *Escherichia coli* strains isolated from healthy  
1284 and diarrheic swine. *Appl Environ Microbiol.* 2006; 72: 4782–4795.
- 1285 [70] Clermont O, Bonacorsi S, Bingen E. Rapid and simple determination of the  
1286 *Escherichia coli* phylogenetic group. *Appl Environ Microbiol.* 2000; 66: 4555–4558.
- 1287 [71] Litster A. Occult bacterial lower urinary tract infections in cats-urinalysis and culture  
1288 findings. *Vet Microbiol.* 2009; 136: 130-134.
- 1289 [72] Cortes-Penfield NW, Trautner BW, Jump R. Urinary tract infection and  
1290 asymptomatic bacteriuria in older adults. *Infect Dis Clin North Am.* 2017; 31: 673-688.
- 1291 [73] Weese JS, Blondeau J, Boothe D, Guardabassi LG, Gumley N, Papich M, et al.  
1292 International Society for Companion Animal Infectious Diseases (ISCAID) guidelines  
1293 for the diagnosis and management of bacterial urinary tract infections in dogs and cats.  
1294 *Vet J.* 2019; 247: 8-25.
- 1295
- 1296
- 1297
- 1298
- 1299
- 1300
- 1301
- 1302
- 1303
- 1304
- 1305

1306

1307

1308

1309

1310

1311

1312

1313

1314

1315

1316

1317

1318

1319

1320

1321

1322

1323

1324

1325

1326

1327

1328

1329

1330

1331

1332

1333

## **CAPÍTULO III**

### **Trabalho Científico II**

1334 **Revista:** Veterinary Research Communications

1335 **Guia de autores:** [https://www.springer.com/journal/11259/submission-](https://www.springer.com/journal/11259/submission-guidelines#Instructions%20for%20Authors)

1336 [guidelines#Instructions%20for%20Authors](https://www.springer.com/journal/11259/submission-guidelines#Instructions%20for%20Authors)

1337

1338 **Manejo clínico da obstrução uretral no gato macho: Um protocolo**

1339 **baseado em literatura e prática**

1340 Reiner S. Moraes<sup>1</sup>, Silvano S. Geraldos<sup>1</sup>, Maria Gabriela P. Azevedo<sup>1</sup>, Suellen

1341 Rodrigues Maia<sup>1</sup>, Rogério Giuffrida<sup>2</sup>, Alessandra Melchert<sup>1</sup>, Raphael Lúcio Andreatti

1342 Filho<sup>1</sup>, Adriano Sakai Okamoto<sup>1</sup> and Priscylla T.C. Guimarães-Okamoto<sup>1\*</sup>

1343 <sup>1</sup> Departamento de Clínica Veterinária, Escola de Medicina Veterinária e Ciência Animal,  
1344 Universidade Estadual de São Paulo (UNESP), Botucatu, São Paulo, Brasil

1345 <sup>2</sup> Departamento de Clínica Veterinária e Saúde Pública, Escola de Medicina Veterinária,  
1346 Universidade do Oeste Paulista (Unoeste), Presidente Prudente, São Paulo, Brasil

1347 \* Autor correspondente

1348 E-mail: tatiana.okamoto@unesp.br (PTCGO)

1349

## 1350 **RESUMO**

1351 A obstrução uretral no gato macho é uma emergência comum do trato urinário inferior  
1352 que quando não abordada no tempo correto, pode culminar com alterações deletérias ao  
1353 organismo animal e levar ao óbito. Comumente, a obstrução uretral ocorre pela presença  
1354 de plugs e urólitos na uretra, infecção do trato urinário e cistite idiopática felina,  
1355 resultando em alterações hidroeletrólíticas e do equilíbrio acidobásico importantes, que  
1356 devem ser prontamente corrigidas e monitoradas. Dentre as principais alterações estão  
1357 acidose metabólica, hipercalemia, hipocalcemia, desidratação, azotemia e hipotermia.  
1358 Dessa forma, com o objetivo de auxiliar e atualizar profissionais veterinários com a  
1359 abordagem correta do gato macho obstruído, este estudo apresenta um protocolo baseado

1360 em literatura e experiência prática de profissionais veterinários, adotado pelo Serviço de  
1361 Nefrologia e Urologia Veterinária da do Hospital Veterinário da Faculdade de Medicina  
1362 Veterinária e Zootecnia da Universidade Estadual Paulista, Botucatu, São Paulo. Afim de  
1363 facilitar a conduta e entendimento das etapas envolvendo o manejo do gato obstruído a  
1364 partir do diagnóstico da obstrução uretral, este protocolo será descrito em quatro etapas  
1365 que são: estabilização do paciente, processo de desobstrução, lavagem vesical e  
1366 monitoração.

1367 **Palavras-chave:** emergência, monitoração, obstrução, sondagem

1368

## 1369 **Agradecimentos**

1370 Os autores agradecem ao Hospital Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária e  
1371 Zootecnia da Universidade Estadual Paulista – Botucatu-SP pela oportunidade de  
1372 instalação do protocolo utilizado.

## 1373 **Introdução**

1374 A obstrução uretral em gatos machos é uma condição emergencial frequente na  
1375 clínica de pequenos animais. Pode ter como causas obstrutivas, a cistite idiopática felina  
1376 (CIF), plugs uretrais, urolitíase, infecção do trato urinário (ITU) e anormalidades  
1377 anatômicas (Gunn-Moore 2003; Piyarungsri et al. 2020), a interrupção do fluxo urinário  
1378 pode refletir em alterações hidroeletrólíticas e de equilíbrio acidobásico, levando ao  
1379 agravamento do quadro clínico e até óbito.

1380 As principais alterações hidroeletrólíticas e de equilíbrio acidobásico oriundas do  
1381 bloqueio do fluxo urinário e consequente redução da taxa de filtração glomerular (TFG)  
1382 incluem azotemia, acidose metabólica, hipercalcemia e hipocalcemia (Drobatz e Hughes  
1383 1997; Balakrishnan e Drobatz 2013; Dinler Ay et al. 2021). Associadas ao tempo de

1384 obstrução uretral, as alterações causadas pela obstrução podem culminar com apatia,  
1385 hipotermia, letargia, hiporexia ou anorexia, dor à palpação abdominal, além de sinais  
1386 clínicos condizentes com trato urinário inferior, como iscúria, disuria e estranguria (Lee  
1387 e Drobatz 2003; Balakrishnan e Drobatz 2013).

1388           Baseado nas alterações clínicas e laboratoriais do gato macho obstruído, a adoção  
1389 de um protocolo para o manejo clínico eficaz do quadro obstrutivo é de importância  
1390 inquestionável. Para isso, a estabilização do paciente, diagnóstico clínico e desobstrução  
1391 eficaz são consideradas etapas importantes para o sucesso do manejo clínico emergencial.  
1392 Este trabalho constitui-se de um protocolo descritivo atualizado baseado em evidências  
1393 científicas e experiência prática clínica adotado pelo serviço de Nefrologia e Urologia  
1394 Veterinária do Hospital Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da  
1395 Universidade Estadual Paulista – Botucatu-SP. Para facilitar a compreensão e instrução,  
1396 este protocolo será apresentado em quatro etapas que são estabilização do paciente,  
1397 processo de desobstrução, lavagem vesical e monitoração. O objetivo é guiar e embasar  
1398 a abordagem clínica do felino obstruído para médicos veterinários de pequenos animais  
1399 a partir do estabelecimento do diagnóstico.

1400

## 1401 **Diagnóstico**

1402           A abordagem correta e detalhada do gato macho com suspeita de obstrução é o  
1403 primeiro passo para determinar a necessidade ou não de implementação de um protocolo  
1404 para desobstrução uretral. Informações advindas do histórico e a presença de sinais  
1405 clínicos podem estar evidentes na presença de obstrução do fluxo urinário e assim,  
1406 auxiliar na obtenção do diagnóstico inicial (Forrester e Towell 2015). Ainda, a avaliação

1407 física inicial pode revelar a presença de uma vesícula urinária distendida e dolorosa, além  
1408 de lesões por lambedura na glândula peniana (George e Grauer 2016).

1409 Idealmente, o diagnóstico da obstrução uretral deve incluir hemograma,  
1410 bioquímica renal, hemogasometria, eletrocardiograma e urinálise (George e Grauer  
1411 2016). Exames como radiografia e ultrassonografia são indesejadas na identificação da  
1412 presença de obstrução, sendo, portanto, considerados para investigação da causa base  
1413 obstrutiva como urólitos, neoplasias, ruptura vesical ou uretral (Lew-Kojrys et al. 2017).

## 1414 **Etapa 1**

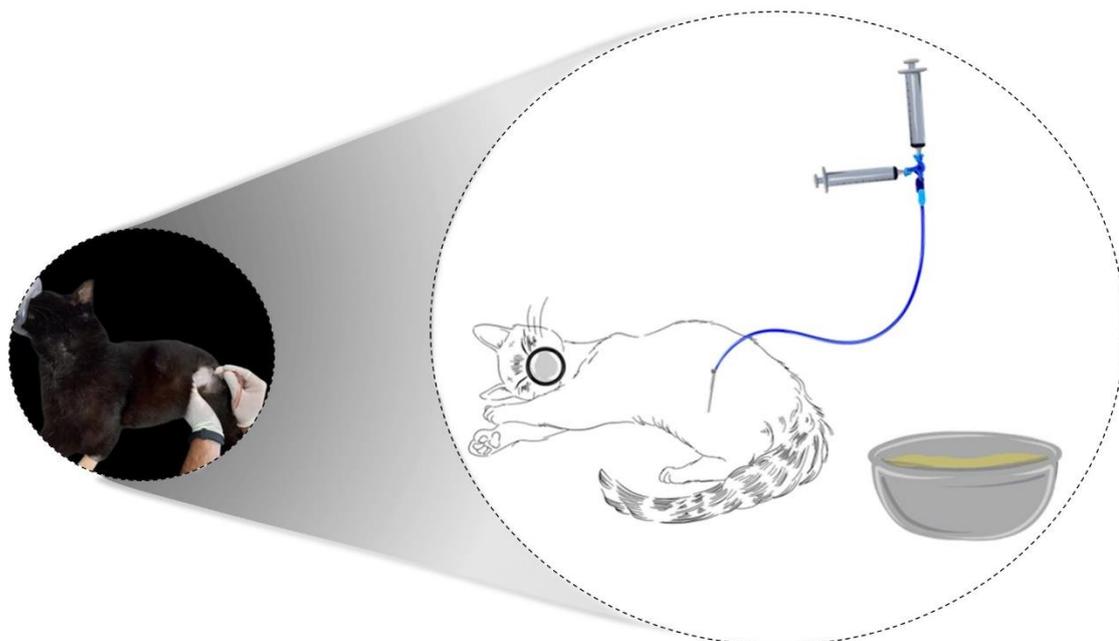
### 1415 **Estabilização do paciente**

1416 A estabilização do gato obstruído é uma etapa importante para que este possa ser  
1417 anestesiado e assim, desobstruído. Durante esta etapa, especificamente no momento da  
1418 realização das correções dos desequilíbrios hidroeletrolítico e acidobásico, a investigação  
1419 da causa obstrutiva pode ser feita por meio de exame como radiografia, devendo ser  
1420 avaliado cada caso de forma individual. Quando não possível, a investigação da causa  
1421 obstrutiva deve ser feita após a desobstrução conforme recomendado por Pachtinger  
1422 (2014). É recomendado neste protocolo que a cistocentese de alívio seja feita antes da  
1423 realização do exame de imagem quando este for possível antes da desobstrução uretral. É  
1424 importante ressaltar que o gato obstruído deve receber analgesia e sedação apropriadas  
1425 previamente ao início da estabilização, de modo a gerar conforto ao animal e facilitar o  
1426 manejo clínico da desobstrução uretral.

### 1427 **Cistocentese de alívio**

1428 A cistocentese de alívio é uma etapa importante na abordagem clínica do gato  
1429 obstruído (Fig. 1), devendo sempre ser feita em face da existência de uma bexiga repleta,

1430 requerendo em muitas das vezes, uma sedação leve (Cooper 2015). A realização ou não  
1431 da cistocentese de alívio é uma etapa que gera medo e dúvida em profissionais na hora de  
1432 manejar o gato obstruído, no entanto, apontamos que as vantagens e benefícios da  
1433 cistocentese de alívio se sobressaem quando comparadas ao risco da ocorrência de ruptura  
1434 vesical.



1435 **Fig 1** Esquemática da cistocentese de alívio realizada em decúbito lateral em gato  
1436 macho com bexiga repleta devido a obstrução uretral  
1437

1438

1439 As vantagens oferecidas pela cistocentese de alívio antes da passagem da sonda  
1440 uretral incluem a possibilidade de obtenção de uma amostra de urina para realização de  
1441 urinálise e urocultura, decompressão da bexiga hiperdistendida com alívio significativo  
1442 do incômodo e dor, restauração rápida da capacidade de filtração glomerular e  
1443 possibilidade de realização de flushes retrógrados para desobstrução da uretra quando  
1444 plugs ou urólitos estão presentes (Osborne et al. 1996; Cooper 2015).

1445 Cenários que contrariam profissionais quanto à realização da cistocentese, como  
1446 a possibilidade de ocorrência de ruptura vesical e desenvolvimento de efusão (Osborne et

1447 al. 1996), forma demonstrados como seguros e não causadores de ruptura vesical em gatos  
1448 obstruídos. Um estudo com 47 gatos demonstrou que a cistocentese não causou ruptura  
1449 vesical em nenhum animal, podendo a presença de algum grau de efusão abdominal estar  
1450 associada com outra causa adjacente, mas não pela cistocentese (Hall et al. 2014). Na  
1451 avaliação da ocorrência de efusão após a realização de uma única cistocentese de alívio,  
1452 um estudo com 45 gatos machos obstruídos demonstrou que não houve desenvolvimento  
1453 de efusão significativa ou qualquer outra complicação (Gerken et al. 2019), sendo,  
1454 portanto, uma prática segura em gatos com obstrução uretral.

1455 Na cistocentese de alívio, a realização de inúmeras perfurações da parede vesical  
1456 deve sempre ser evitada (Cooper et al. 2010). Para isso, recomenda-se neste protocolo a  
1457 utilização de um sistema fechado e estéril com o uso de seringas de 10 mL, extensor de  
1458 equipo, torneira de três vias e agulha 30x7 (Fig. 2). Embora a realização da cistocentese  
1459 seja mais comumente recomendada em decúbito lateral (George e Grauer 2016), neste  
1460 protocolo é recomendada em decúbito lateral ou dorsal, conforme a permissividade do  
1461 animal, melhor adequação e experiência do profissional.

1462 Em qualquer etapa da cistocentese de alívio, o uso de luvas estéreis é  
1463 indispensável, devendo o médico veterinário sempre se atentar à necessidade de reforço  
1464 na sedação do paciente para que a técnica possa ser corretamente executada. Durante a  
1465 coleta, uma das amostras é obtida em uma seringa de 10 mL e é destinada para urinálise  
1466 e urocultura. Para reduzir os riscos de qualquer dano à parede vesical durante a  
1467 manipulação do paciente, recomenda-se que a cistocentese seja realizada por dois  
1468 profissionais. Nessa etapa, uma pessoa isola e segura a bexiga com uma mão, e segura e  
1469 insere a agulha com a mão contralateral para acompanhar a profundidade de inserção e  
1470 esvaziamento da bexiga.



**Fig 2** Materiais utilizados no sistema fechado para realização de cistocentese de alívio de forma estéril em gatos com obstrução uretral. Seringa de 10 mL (a); torneira de três vias (b); agulha 30x7 (c); extensor de equipo (d)

1471

1472

1473

1474

1475

1476

## 1477 **Hipotermia**

1478 O reestabelecimento da temperatura corpórea no gato obstruído é uma etapa

1479 importante, visto que, a temperatura exerce influência em diversos mecanismos

1480 fisiológicos necessários para a manutenção da homeostasia do organismo animal (Kleine

1481 et al. 2014). No gato obstruído é conhecido que o bloqueio do fluxo urinário leva ao

1482 acúmulo de creatinina e ureia. Kabatchnick et al (2016), investigaram a correlação entre

1483 gatos urêmicos e redução na temperatura corpórea. Gatos urêmicos apresentam

1484 hipotermia, condição mais prevalente em gatos do que em cães, devido ao menor tamanho

1485 corporal. A hipótese que sedimenta essa correlação é dada pela redução do metabolismo

1486 celular devido ao efeito da uremia sobre as células do organismo animal (Freeman 1971;

1487 Hohenegger et al. 1987; Kluger et al. 1981; Eiger e Kluger 1985). Para comprovar os

1488 efeitos dos níveis aumentados de ureia sobre a redução da temperatura corpórea,

1489 Kabatchnick et al (2016) demonstraram que gatos submetidos à hemodiálise intermitente

1490 apresentaram elevação da temperatura corpórea após redução dos níveis de ureia  
1491 circulante.

1492 Da mesma forma, existe uma tendência de que gatos obstruídos fiquem períodos  
1493 mais longos em internação devido ao quadro de hipotermia instalado (Fults e Herold  
1494 2012). Dessa forma, conhecendo a importância e influência do quadro obstrutivo sobre o  
1495 organismo do gato macho obstruído, considera-se o reestabelecimento da temperatura  
1496 corporal, etapa fundamental no processo de estabilização. Recursos podem ser utilizados  
1497 na tentativa de reestabelecer níveis fisiológicos de temperatura no gato obstruído, sejam  
1498 estes de baixo ou alto custo, ou do mais simples ao mais complexo. Conforme o protocolo  
1499 proposto, podem ser utilizados procedimento que incluem aquecimento passivo de  
1500 superfície com o uso de cobertores (Oncken et al. 2001); aquecimento ativo de superfície  
1501 com uso de colchões d'água, forced warm air (hairdryers), lâmpadas de aquecimento,  
1502 garrafas com água aquecida (Brodeur et al. 2017); e aquecimento ativo central por meio  
1503 do uso fluido intravenoso aquecido em forno de microondas conforme recomendações de  
1504 Meyer et al. (2012) e lavagem vesical com solução aquecida (Armstrong et al. 2005).

## 1505 **Azotemia**

1506 A azotemia no gato obstruído é classicamente atribuída pelas causas pré-renal e  
1507 pós-renal. A causa pós-renal da azotemia é devida ao bloqueio do fluxo urinário que  
1508 aumenta as pressões na bexiga, ureter e rins. O aumento da pressão ao nível tubular renal,  
1509 reduz a TFG, levando ao acúmulo de toxinas como a ureia e creatinina. Com isso, gatos  
1510 obstruídos azotêmicos tendem a apresentar náusea e inapetência, culminando com perda  
1511 de fluidos corpóreos devido ao vômito, associado à menor ingestão hídrica e alimentar  
1512 (Dinler Ay et al. 2021; Bartges et al. 1996; Polzin et al. 1996). Dessa forma, tem-se a  
1513 causa pré-renal associada.

1514 A correção da azotemia pós-renal é feita por meio da desobstrução uretral e  
1515 consequente reestabelecimento do fluxo urinário e TFG. A azotemia pré-renal, quando  
1516 presente pode ser tratada por meio da reposição volêmica com soluções cristalóides como  
1517 Ringer ou Ringer Lactato. A via de administração preconizada é a intravenosa (Brodeur  
1518 et al. 2017), respeitando as necessidades de cada animal, levando em consideração as  
1519 perdas por vômito, desidratação e manutenção conforme Davis et al. (2013). A reposição  
1520 hídrica permite restauração da volemia e aumento da TFG (Langsten e Eatroff 2015),  
1521 auxiliando da redução dos níveis circulantes de ureia e creatinina, somado ao  
1522 reestabelecimento do fluxo urinário após a desobstrução, revertendo assim, o quadro de  
1523 azotemia.

1524 Na abordagem do gato obstruído, a escolha da melhor solução a ser utilizada tende  
1525 a gerar dúvidas e incertezas em médicos veterinários. Entretanto, quando comparadas as  
1526 soluções NaCl 0,9% e Ringer Lactato, a solução fisiológica possui característica  
1527 acidificante, podendo piorar a acidose metabólica instaurada no felino obstruído (Drobatz  
1528 e Cole 2008). Embora haja discussão acerca da utilização ou não de Ringer Lactato e  
1529 NaCl 0,9%, um estudo demonstrou que nenhuma das soluções resultou em melhora  
1530 clínica, ou redução dos níveis séricos de potássio, ureia ou creatinina (Cunha et al. 2010).  
1531 Portanto, conforme literatura, neste protocolo, ambas as soluções podem ser utilizadas  
1532 para hidratação do gato obstruído.

### 1533 **Acidose metabólica**

1534 A acidose metabólica no gato obstruído é devida a retenção de íons hidrogênio  
1535 associada a não excreção pelos rins (DiBartola 2012), ocasionada pelo bloqueio do fluxo  
1536 urinário, condição esta que culmina com a redução sérica de bicarbonato ( $\text{HCO}_3^-$ ) e  
1537 consequente redução de déficit de base (BE). Dessa forma, a reposição de bicarbonato na

1538 acidose metabólica é benéfica em pacientes com déficit de  $\text{HCO}_3^-$ , como visto no gato  
 1539 obstruído, e não em quadros de acidose metabólica resultante do aumento na produção de  
 1540 ácidos no organismo (Ellis 2015).

1541 A determinação do volume a ser administrado pela via intravenosa no gato  
 1542 obstruído em acidose metabólica, é feita por meio da fórmula  $0,3 \times \text{Peso corporal} \times \text{BE}$   
 1543 (Busse et al. 1989; Carlson 1997). Nesse caso, o BE é determinado pela diferença entre o  
 1544 valor obtido no exame de hemogasometria e o valor pretendido (Hopper 2015) que pode  
 1545 variar de -1 a -7 (intervalo de referência). Para este protocolo, o valor de  $\text{BE} = -5$  é o valor  
 1546 médio pretendido após a correção com a administração de bicarbonato de sódio (Quadro  
 1547 1).

1548 **Quadro 1** Determinação do volume de bicarbonato de sódio a ser administrado pela  
 1549 via intravenosa no gato obstruído em 30 minutos

Cálculo do volume de bicarbonato de sódio [1mEq/mL]
BE do paciente: -15
BE pretendido: -5
Volume = $0,3 \times \text{Peso corporal} \times (\text{BE do paciente} - \text{BE pretendido})$
Volume = $0,3 \times 5 \times (-15 - (-5))$
Volume = $0,3 \times 5 \times (-15 + 5)$
Volume = $0,3 \times 5 \times -10$ (desconsiderar o sinal negativo)
Volume = 15 mL

1550

1551 Embora existam orientações para a administração de 50-80% do volume total  
 1552 calculado de bicarbonato de sódio (Hopper 2015) ou de 1/4 a 1/3 do volume mais 1/4 de  
 1553 4-6 horas depois (Langston e Eatroff 2015), neste protocolo, o volume obtido é feito com  
 1554 cautela em um período de 30 minutos via manual ou com auxílio de bomba de infusão,  
 1555 sendo feita após 30 minutos, uma nova coleta de sangue para hemogasometria. A  
 1556 finalidade de nova avaliação da hemogasometria é verificar a eficácia da reposição e  
 1557 controle do distúrbio acidobásico. Se necessário, um novo cálculo de volume de

1558 bicarbonato com base no novo valor de BE é feito, administrado e acessado por meio de  
1559 nova hemogasometria. Do ponto de vista prático dos autores, a administração cautelosa e  
1560 monitorada de bicarbonato de sódio em gatos machos obstruídos tem se mostrada eficaz,  
1561 sem ocorrência de alcalose paradoxal ou outras complicações.

## 1562 **Hipocalcemia**

1563 A hipocalcemia é resultante da hiperfosfatemia (Tinawi 2021) que ocorre pelo  
1564 bloqueio do fluxo urinário no gato obstruído. Com a obstrução, e consequente  
1565 impedimento do fluxo urinário, os íons fosfatos que seriam naturalmente eliminados na  
1566 urina, se acumulam e com isso, quelam cálcio iônico, refletindo no quadro de  
1567 hipocalcemia (Barber e Elliott 1998; Greco e Stabenfeldt 1999).

1568 A terapia indicada neste protocolo é baseada na utilização de gluconato de cálcio  
1569 devido a sua não irritabilidade quando administrado pela via intravenosa, condição já  
1570 percebida com a utilização de cloreto de cálcio. A administração do gluconato de cálcio  
1571 segue a dose de 0,5 a 1,0 ml/kg, devendo ser administrado dentro de 10 a 20 minutos  
1572 (Green e Chew 2015).

## 1573 **Hipercalemia**

1574 A hipercalemia é resultante da redução da excreção renal e da translocação do  
1575 espaço intracelular para o espaço extracelular. Os níveis aumentados de potássio na  
1576 circulação podem ser deletérios quando a concentração ultrapassa 8 mEq/L que é quando  
1577 alterações em eletrocardiograma são facilmente visualizadas, como ausência de onda P,  
1578 ritmo sinoventricular, complexo QRS bifásico e fibrilação ventricular (Riordan e Schaer  
1579 2015). Neste caso, diversas terapias são recomendadas em publicações científicas com a  
1580 finalidade de corrigir emergencialmente a hipercalemia como bicarbonato de sódio,  
1581 hemodiálise, diálise peritoneal e insulina e glicose (Levinsky 1966; Lindeman e Papper

1582 1975). Em casos de toxicidade cardíaca com hipercalemia, o gluconato de cálcio pode ser  
1583 utilizado para reverter de forma rápida as alterações eletrocardiográficas e clínicas,  
1584 devendo a hipercalemia ser corrigida em seguida (Levinsky 1966). Neste protocolo, para  
1585 níveis de  $K^+ \geq 8$  mEq/L, ou casos refratários a tratamentos anteriores, a insulina é a opção  
1586 utilizada e que tem demonstrado eficácia nos quadros de doença do trato urinário inferior  
1587 de felinos (DTUIF) obstrutiva.

1588 A utilização da insulina promove o influxo de potássio para dentro das células,  
1589 junto com a redução dos níveis de glicose sérica (Hiatt et al. 1973). Por isso, glicose  
1590 intravenosa deve ser administrada em conjunto com a insulina. Neste protocolo, a dose  
1591 recomendada é de 0,25 UI/kg com 2g (2000 mg) de glicose 50% para cada UI de insulina  
1592 utilizada após o cálculo, conforme recomendado por Schaer (1977). A monitoração do  
1593 nível glicêmico no gato obstruído hipercalemico é imprescindível (Sood et al. 2007) para  
1594 a tomada de decisão acerca do uso da insulina.

1595 Além da utilização da insulina e glicose, a fluidoterapia com soluções livres de  
1596 potássio como NaCl 0,9%, também auxilia na diluição do potássio sérico, reduzindo os  
1597 efeitos cardiotóxicos (Cooper 2015) quando considerados aqueles pacientes com  
1598 desidratação devido às perdas hídricas decorrentes da azotemia instalada, condição que  
1599 pode ser vista em gatos obstruídos. Logo, a correção da azotemia pré-renal auxilia  
1600 substancialmente na redução do potássio sérico.

1601 Em animais com níveis séricos de potássio entre 5,5 mEq/L e 6,5 mEq/L, terapia  
1602 imediata para correção da hipercalemia leve é raramente requerida, vista a clínica  
1603 assintomática dos animais (Riordan e Schaer 2015). Dessa forma, para quadros de  
1604 hipercalemia moderada, considerada neste protocolo quando os níveis de potássio séricos  
1605 são  $\geq 6$  mEq/L e  $< 8$  mEq/L, a utilização de glicose 50% isolada é feita [sem insulina

1606 concomitante] na dose de 0,25 a 0,5 mL/Kg pela via intravenosa. Devido a menor  
1607 concentração sérica de potássio, acredita-se que a administração de glicose isolada em  
1608 casos de hipercalemia moderada reflita na liberação de insulina endógena, auxiliando  
1609 assim no transporte de potássio intracelular (Li e Vijayan 2014).

1610 Após correções da hipercalemia e repetição da hemogasometria, o animal está  
1611 apto para ser realizada a desobstrução, desde que o potássio sérico esteja menor ou igual  
1612 a 6 mEq/L. Para isso, o felino deve ser devidamente anestesiado com o uso de anestesia  
1613 intravenosa e inalatória, além da realização de bloqueio anestésico por meio da realização  
1614 de epidural alta ou baixa conforme a necessidade de cada caso a ser julgado pelo  
1615 anestesista responsável.

## 1616 **Etapa 2**

### 1617 **Processo de desobstrução**

#### 1618 **Desobstrução do gato macho**

1619 Após a realização da epidural sacrococcígea ou lombossacra, toda a preparação  
1620 para a desobstrução é iniciada e abordada em conformidade com os preceitos cirúrgicos  
1621 apresentados por Nelson (2011). A tricotomia é uma etapa importante de ser realizada na  
1622 região ao redor do pênis [área a ser manipulada] com aparelho de tricotomia apropriado  
1623 para tal finalidade imediatamente antes do início do procedimento (Mangram et al. 1999).  
1624 Ainda, a realização de tricotomia na base da cauda é recomendada neste protocolo em  
1625 caso de utilização da sonda uretral de PVC (Polyvinyl Chloride) atóxico siliconizado,  
1626 permitindo maior estabilidade na fixação desta (Fig. 3).

1627 Outro ponto importante na preparação pré desobstrução uretral é definir o  
1628 decúbito em que o animal será mantido durante o procedimento de desobstrução.

1629 Recomenda-se a comunicação direta com o anestesista para informar o decúbito que será  
1630 utilizado, podendo ser aderido o decúbito lateral ou dorsal. Embora o decúbito lateral seja  
1631 o mais comumente aderido, a escolha varia de acordo com a habilidade do clínico que  
1632 realizará a desobstrução. Em caso de impossibilidade ou dificuldade de desobstrução,  
1633 recomenda-se neste protocolo a mudança do decúbito do animal com base no decúbito  
1634 inicial.



1635  
1636  
1637  
1638

**Fig 3** Fixação de sonda uretral em material de cloreto de polivinil atóxico siliconizado em região de base da cauda

1639

1640       Recomenda-se nas etapas de preparação como tricotomia e antissepsia, a  
1641 utilização de luvas de procedimento. Realizada a tricotomia e definido o decúbito, a  
1642 realização da antissepsia da área tricotomizada deve ser feita. Para isso, o uso de  
1643 clorexidine degermante 2% seguido de clorexidine em solução alcoólica a 0,5% são  
1644 recomendados neste protocolo para assegurar a limpeza da região a ser manipulada. Na  
1645 aplicação do antisséptico sobre a pele, devem ser procedidos movimentos circulares  
1646 concêntricos em direção a periferia da área preparada (Mangram et al. 1999) para  
1647 assegurar a higiene da área de manipulação pré cateterização do gato obstruído. A  
1648 utilização de pano de campo (Nelson 2011) fenestrado é importante visando o isolamento

1649 da área a ser manipulada (Fig. 4). Para a colocação do pano de campo, o profissional  
1650 responsável pela desobstrução deve previamente fazer a higienização das mãos conforme  
1651 recomendado por Widmer et al. (2010) e aderir ao uso de luvas cirúrgicas estéreis. Após,  
1652 o pano de campo fenestrado estéril pode ser manipulado para isolar a área de foco.

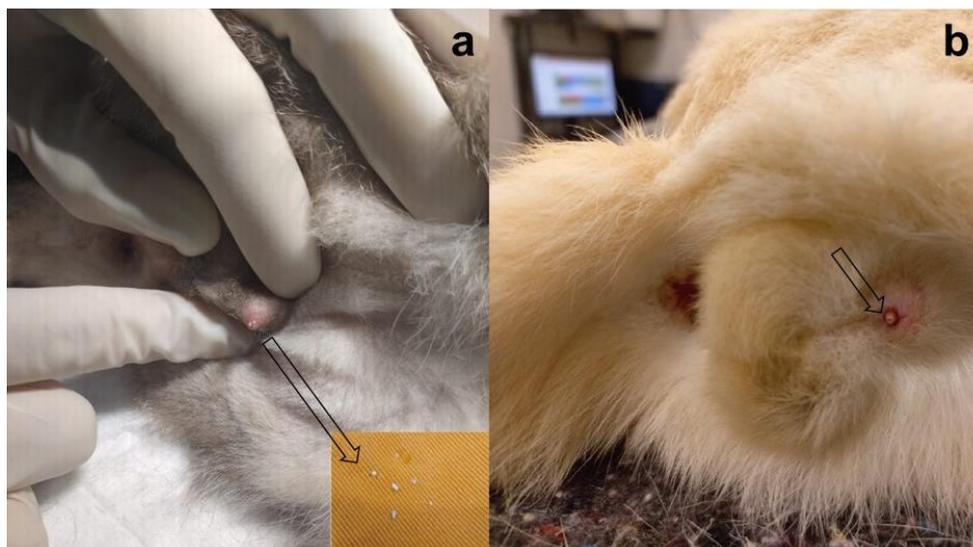


1653  
1654  
1655  
1656  
1657

**Fig 4** Pano de campo estéril utilizado para isolamento da área foco de manipulação no gato obstruído durante a desobstrução uretral

1658

1659 Após a preparação do paciente para desobstrução, o primeiro passo é a exposição  
1660 do pênis. Avaliar a glândula peniana e verificar a presença de plugs ou urólitos é de suma  
1661 importância (Fig. 5). Em caso da não visibilização macroscópica de plugs ou urólitos na  
1662 porção distal da uretra, a realização de massagem no prepúcio, no sentido proximodistal,  
1663 é indicada com a finalidade de remover mecanicamente componentes que obstruam o  
1664 fluxo urinário (Pachtinger 2014). Neste protocolo, recomenda-se a massagem com gel  
1665 lubrificante estéril.



**Fig 5** Visualização macroscópica de urólito (a) e plug (b) em uretra distal de gato macho com obstrução uretral

1666  
1667  
1668

1669

1670           Em seguida, deve ser iniciada a passagem do cateter periférico intravenoso 24G  
1671 [sem o mandril] com gel estéril e realizado *flushing* com solução NaCl 0,9% com uso de  
1672 seringa de 1 mL [um profissional segura o pênis em sua base com uma mão e o cateter  
1673 com a mão contralateral, enquanto o outro profissional faz o *flushing*] na tentativa de  
1674 empurrar para a bexiga qualquer componente presente na porção distal da uretra [porção  
1675 de inserção do cateter] até a realização do *flushing* não apresentar resistência. Ao segurar  
1676 a base do pênis, deve ser evitada grande pressão na glândula para não gerar hematomas e  
1677 edemaciação por compressão excessiva. Se durante a tentativa de desobstrução inicial o  
1678 animal apresentar sinais de contração uretral, recomenda-se não continuar o  
1679 procedimento e pedir reavaliação pelo anestesiologista responsável.

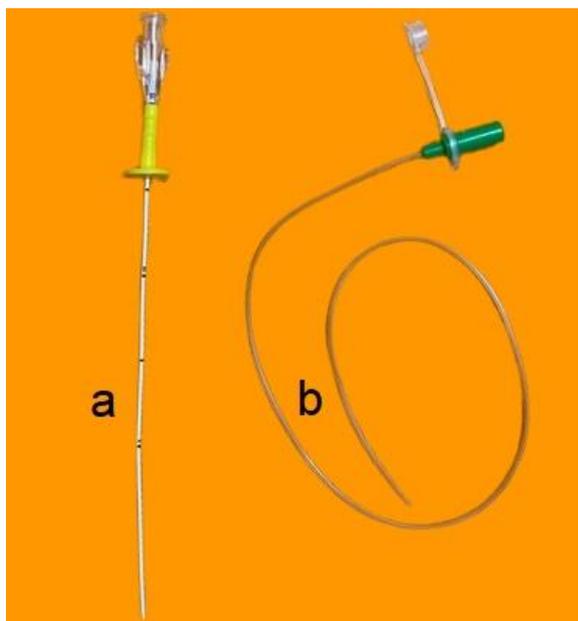
1680           Após, deve-se mudar para o cateter periférico intravenoso 22G com gel estéril  
1681 [nunca glicerina ou material não estéril] e realizar *flushing* com solução NaCl 0,9%  
1682 utilizando seringa de 1 mL, obedecendo os mesmos passos para 24G. Após verificada a  
1683 não existência de resistência, inicia-se a tentativa de passagem da sonda uretral. Neste  
1684 protocolo, para a colocação da sonda uretral, recomenda-se os seguintes critérios:

- 1685 1. A sonda deve ser medida para assegurar que alcançará e não causará lesões na  
1686 parede da bexiga;
- 1687 2. Utilizar gel estéril no entorno da sonda para passagem em todos os momentos;
- 1688 3. Assegurar que a exposição do pênis é feita pela base e não pela glândula;
- 1689 4. Garantir o posicionamento do pênis tracionando o caudalmente conforme a  
1690 anatomia para facilitar a passagem da sonda;
- 1691 5. No momento da passagem inicial da sonda, o profissional que imobilizar a  
1692 base do pênis deve ser o mesmo que introduz a sonda gentilmente na porção  
1693 distal da uretra, enquanto o outro profissional realiza flushing com uso de  
1694 solução NaCl 0,9%;
- 1695 6. O flushing inicial deve ser feito com o uso de seringa de 1 mL para evitar altas  
1696 pressões na parede uretral nos momentos iniciais da passagem da sonda e tem  
1697 finalidade de auxiliar no avanço desta em direção à bexiga;
- 1698 7. Se o flushing com solução NaCl 0,9% não for eficaz, recomenda-se diluir 0,5  
1699 mL de gel estéril com 0,5 mL de solução [facilita o deslizamento da sonda  
1700 pela uretra];
- 1701 8. Durante todo o processo de passagem da sonda uretral, todos os materiais  
1702 utilizados devem ser estéreis (tesoura, pinça, porta agulha);
- 1703 9. Após colocada a sonda, realizar a fixação conforme recomendação do  
1704 fabricante e seguir com a lavagem da bexiga utilizando seringa de 10 mL.

1705 Os tipos de materiais de sondas uretrais disponíveis para desobstrução uretral em  
1706 gatos incluem polipropileno, polivinil, politetrafluoretileno e poliuretano, tendo cada  
1707 sonda suas vantagens e desvantagens (Cooper 2015). Neste protocolo, o material  
1708 preconizado das sondas utilizadas são poliuretano e PVC atóxico flexível (Fig. 6).  
1709 Independente da sonda de escolha, a medição prévia desta é indispensável para evitar

1710 traumas na parede da bexiga, logo é recomendada a colocação da sonda até a altura do  
1711 trígono vesical conforme recomendações de George e Grauer (2016). As sondas, a  
1712 exemplo do material de poliuretano, podem ser encontradas nos tamanhos 3,5-Fr e 5-Fr.  
1713 Neste protocolo a recomendação segue o observado por Hetrick e Davidow (2013), os  
1714 quais observaram que sondas de tamanho 3,5-Fr são menos propensas a causar  
1715 reobstrução uretral quando comparas com sondas 5-Fr.

1716 A sonda de poliuretano oferece conforto ao gato sondado vista sua capacidade de  
1717 se tornar mais flexível quando em contato com a temperatura corpórea (Maitz 2015).  
1718 Ainda, por apresentar maior rigidez em temperatura ambiente, a sonda de poliuretano  
1719 permite maior estabilidade no início da passagem da sonda e desobstrução inicial, além  
1720 de ser considerada como passível de causar menor reação tecidual quando comparada  
1721 com a sonda de PVC atóxico (Cooper 2015). Também, possui boa biocompatibilidade e  
1722 não é reativa (Duta et al. 2020). A sonda de material PVC atóxico é considerada menos  
1723 reativa e irritante para a parede uretral quando comparada com polipropileno (Lees et al.  
1724 1980). Além disso, é biocompatível e possui baixo custo quando comparada com a sonda  
1725 de poliuretano (Duta et al. 2020).



1726

1727 **Fig 6** Sonda uretral em material de poliuretano  
1728 (a) e PVC atóxico siliconizado (b)  
1729 utilizada para desobstrução uretral em  
1730 gato macho

1731

## 1732 **Etapa 3**

### 1733 **Lavagem da vesícula urinária**

1734 A lavagem da bexiga com solução NaCl 0,9% é uma etapa importante no manejo  
1735 do gato macho obstruído. Acredita-se que a infusão de solução fisiológica dentro da  
1736 bexiga auxilia na redução temporária de debris, plugs e micro sedimentos que possam vir  
1737 a obstruir o fluxo urinário em caso de remoção imediata da sonda uretral (George e Grauer  
1738 2016). Embora tenha sido demonstrado no estudo de Dorsey et al. (2019) que a lavagem  
1739 vesical não influencia na taxa de recorrência da obstrução uretral quando comparada com  
1740 animais sem lavagem vesical, a avaliação da lavagem vesical de acordo com a causa de  
1741 obstrução não foi avaliada, por isso, neste protocolo, a lavagem vesical é realizada.

1742 No protocolo deste estudo, seringa de 10 mL é utilizada para facilitar o manejo do  
1743 gato obstruído durante a lavagem vesical obedecendo de 37,5-62,5% (30-50 mL) da  
1744 capacidade de armazenamento da bexiga do gato estimada por Lisciandro e Fosgate  
1745 (2017). Durante esta etapa, a palpação vesical, viabilidade da pressão de infusão da  
1746 solução para dentro da bexiga e característica macroscópica da urina obtida após infusão  
1747 intravesical são avaliados. A lavagem vesical deve ser performada até que a urina obtida  
1748 por meio da sonda tenha aparência clara quando comparada àquela obtida no início da  
1749 lavagem (Del-Angel-Caraza et al. 2017). Neste protocolo, o gato macho permanece  
1750 sondado por um período de até 36 a 48 horas conforme recomendado por Pachtinger  
1751 (2014) e Seitz et al. (2018). Em casos especiais, a sondagem e lavagem pode se estender

1752 até 72 horas. É aconselhada, a realização do balotamento vesical para suspensão de  
1753 debris e micro sedimentos do assoalho vesical, afim de tornar a lavagem mais eficiente  
1754 (Fig. 7). Em casos de hematúria acentuada, a utilização de solução refrigerada é utilizada  
1755 conforme recomendado por George e Grauer (2016) para promover vasoconstrição e  
1756 redução da hemorragia intravesical.



1757  
1758  
1759  
1760

**Fig 7** Coágulos e micro sedimentos obtidos durante balotamento da bexiga na lavagem vesical

## 1761 **Etapa 4**

### 1762 **Monitoração**

1763 Após a lavagem da vesícula urinária, recomenda-se neste protocolo, o  
1764 acoplamento da sonda uretral à um sistema fechado estéril para monitoração do débito  
1765 urinário, características macroscópicas da urina e avaliação da viabilidade da sonda  
1766 uretral. Além disso, o controle da dor, reposição de fluidos e acompanhamento do quadro  
1767 de azotemia quando presente, devem ser monitorados no período pós desobstrução. A

1768 utilização de sonda de permanência sem um sistema fechado não é recomendada devido  
1769 aos riscos de infecções por translocação bacteriana ascendente via sonda uretral (Weese et  
1770 al. 2019). Para este protocolo, recomenda-se a monitoração em sistema de internação do  
1771 paciente por um período de até 72 horas, variando de paciente para paciente. Embora haja  
1772 recomendações para manutenção da sonda uretral por um período de 36 a 48 horas  
1773 (Pachtinger 2014; Seitz et al. 2018), neste protocolo, considerando o ponto de vista  
1774 prático dos autores, alguns animais requerem maior tempo de monitoração com  
1775 manutenção da sonda, principalmente, aqueles com hematúria persistente secundária a  
1776 (CIF) obstrutiva.

1777         A monitoração do débito urinário é considerada importante visto que em alguns  
1778 casos, o felino pode apresentar diurese pós-obstrutiva, devendo esta perda ser  
1779 cuidadosamente reestabelecida por meio de fluidoterapia conforme estabelecido por  
1780 Langsten e Eatroff (2015). Além do débito urinário, a monitoração macroscópica da urina  
1781 obtida do felino sondado é importante de ser realizada. Seitz et al. (2018) demonstraram  
1782 que a remoção da sonda uretral antes da urina se apresentar com aspecto normal pode  
1783 estar associada com a ocorrência de reobstrução uretral. Para reforçar a necessidade de  
1784 manutenção do felino pós desobstrução em sistema de hospitalização e monitoração  
1785 contínua com sonda uretral de permanência, a taxa de reobstrução uretral em gatos  
1786 machos com maior tempo de permanência da sonda uretral tende a ser menor quando se  
1787 comparados com animais com remoção imediata da sonda uretral (Eisenberg et al. 2013].

## 1788 **Medicações**

1789         O manejo medicamentoso de pacientes felinos machos após a desobstrução uretral  
1790 é ainda alvo de muita discussão entre profissionais e depende de cada caso. Para isso, são  
1791 considerados fatores como o histórico do animal, tempo de obstrução, sinais clínicos

1792 apresentados pelo felino na avaliação física e causa da obstrução. Nesta sessão serão  
1793 apresentadas algumas das principais medicações utilizadas no tratamento de felinos após  
1794 a desobstrução.

## 1795 **Prazosina**

1796 Em gatos, a uretra é composta por musculatura lisa e musculatura estriada, sendo  
1797 a uretra pré prostática (mais proximal) com maior quantidade de musculatura lisa quando  
1798 comparada com as porções prostática, pós prostática e bulbouretral (Cullen et al. 1983).  
1799 A prazosina por sua vez, é um  $\alpha$ -1 antagonista que atua como relaxante da musculatura  
1800 lisa uretral sendo utilizada neste protocolo na dose de 0,25-0,50 mg/gato pela via oral a  
1801 cada 12 ou 24 horas (Degner e Clarke 2015). O seu uso tem sido alvo de estudos para  
1802 avaliar a eficácia sobre risco de recorrência de obstrução uretral.

1803 Na avaliação da taxa de recorrência de obstrução uretral em gatos com o uso de  
1804 prazosina na dose de 0,25 mg/gato a cada 12 horas, Reineke et al. (2017) verificaram que  
1805 não houve diferença entre gatos que fizeram uso de placebo e gatos que fizeram uso da  
1806 prazosina antes da alta hospitalar, durante 30 dias após a alta hospitalar e seis meses após  
1807 o fim do tratamento. Por sua vez, Hanson et al. (2021) avaliaram o risco de recorrência  
1808 de obstrução uretral com o uso de prazosina na dose de 0,50 mg/gato, a cada 12 horas por  
1809 7 dias após a desobstrução. Foi verificado neste estudo que animais que fizeram uso da  
1810 prazosina não apresentaram menor risco de reobstrução quando comparados com grupo  
1811 que recebeu placebo.

1812 Recentemente, Conway et al. (2022) avaliaram a administração de prazosina na  
1813 dose de 0,5 a 1 mg/gato por 14 dias, sendo verificado que gatos que receberam a  
1814 medicação foram mais propensos a apresentarem uma nova obstrução dentro de 14 dias  
1815 da desobstrução quando comparados com gatos que não receberam a medicação. Sendo

1816 assim, os autores desencorajam a utilização da prazosina como medida preventiva para a  
1817 recorrência de obstrução uretral. No protocolo deste estudo, a prazosina ainda é uma  
1818 opção terapêutica vista sua capacidade de auxiliar temporariamente na dilatação da uretra  
1819 proximal e dessa forma, impedir a obstrução do fluxo, favorecendo o deslocamento de  
1820 possíveis plugs ou mucos para dentro da vesícula urinária.

## 1821 **Meloxicam**

1822 Embora o uso do meloxicam oral em gatos com CIF em estudos prévios não tenha  
1823 demonstrado significância quando associado com buprenorfina (Dorsch et al. 2016) ou  
1824 isolado (Cosford e Koo 2020), o seu uso como anti-inflamatório não-esteroidal é  
1825 comumente utilizado na doença do trato urinário inferior de felinos [DTUIF] (Cosford e  
1826 Koo 2020). Conforme pontuado por Georges e Grauer (2014), o uso do meloxicam deve  
1827 ser feito com cautela e seguridade conforme real necessidade do paciente, devendo ser  
1828 cuidadosamente avaliada a função renal e status volêmico do paciente candidato ao uso  
1829 da medicação. Neste protocolo, não se recomenda o uso do meloxicam como protocolo  
1830 fixo, apenas quando justificável. Pacientes com alteração renal, recomenda-se quando  
1831 necessária, a redução da dose para 0,025 mg/kg (Nivy et al. 2019) ou 0,03 mg/kg  
1832 obedecendo os mesmos critérios de seguridade avaliados para uso prolongado do  
1833 meloxicam conforme demonstrado por Gunew et al. (2008) no controle da dor.

1834 Quando justificável, a dose recomendada neste protocolo para o meloxicam segue  
1835 a recomendação de bula do fabricante [União Química Farmacêutica Nacional S/A,  
1836 Brasil], sendo de 0,1 mg/kg pela via subcutânea no primeiro dia [pós desobstrução] e 0,05  
1837 mg/kg nos dias seguintes [dias 2, 3 e 4 pós desobstrução].

## 1838 **Amitriptilina**

1839           A amitriptilina é um relaxante de musculatura lisa que atua por meio da abertura  
1840 de canais de  $\text{Ca}_2^+$  voltagem dependente (Berent 2011). Em 1998, um estudo em gatos  
1841 com CIF demonstrou que o uso de amitriptilina na dose de 10 mg/gato a cada 24 horas  
1842 por 12 meses resultou na redução significativa dos sinais clínicos (Chew et al. 1998).  
1843 Entretanto, Sparkes (2018) pontuou a necessidade de um estudo controlado para  
1844 confirmar ou negar o achado. Além disso, a averiguação da eficácia da amitriptilina com  
1845 base em diferentes causas obstrutivas não foi avaliada. Cinco anos mais tarde, um estudo  
1846 desenvolvido por Achar et al. (2003) demonstrou que a administração por via oral de  
1847 amitriptilina na dose de 1 mg/kg por 30 dias resultou na eliminação de cálculos e retorno  
1848 do fluxo urinário com até 72 horas da administração. Neste protocolo, a amitriptilina é  
1849 indicada na dose de 1 mg/kg, uma vez ao dia, por 30 dias.

## 1850 **Antibióticos**

1851           O uso de antibióticos nunca deve ser feito de forma empírica. Conforme postulado  
1852 por Weese et al. (2019) no *Guideline* para o diagnóstico e manejo de infecções do trato  
1853 urinário, em cenários com a utilização de sonda uretral, somente deve ser prescrita  
1854 antibioticoterapia em casos nos quais estão presentes sinais clínicos de trato urinário  
1855 inferior ou febre com suspeita de infecção e bacteremia com origem desconhecida. Os  
1856 autores não recomendam cultura da ponta da sonda após a remoção, uma vez que a  
1857 colonização bacteriana da ponta da sonda é comum. Além disso, em qualquer cenário em  
1858 que a urinálise for necessária, a amostra deve ser obtida por cistocentese e nunca por meio  
1859 da bolsa de coleta acoplada a sonda uretral. Tais medidas são consideradas neste  
1860 protocolo vistas as mudanças físico-químicas da urina armazenada na bolsa de coleta e  
1861 presença de possíveis microrganismos oriundos do sistema fechado que podem conduzir  
1862 à uma cultura urinária falso-positiva.

1863 Quando a colonização por microrganismos está presente na bexiga, amostras de  
1864 urina fresca e não contaminada podem revelar na avaliação quantitativa, um quadro de  
1865 ITU. Lees (1996) pontua a avaliação da densidade de microrganismos por meio das  
1866 unidades formadoras de colônia (UFC), a qual é determinada com base na multiplicação  
1867 do número de colônias obtidas após incubação por um fator apropriado (100 para placas  
1868 inoculadas com 0,01 mL de urina e 1000 para placas inoculadas com 0,001 mL de urina).  
1869 De acordo com Lees (1996), um número  $\geq 1000$  UFC/mL de urina, caracteriza infecção.  
1870 Por outro lado, na avaliação quantitativa, números  $< 1000$  UFC/mL de urina devem ser  
1871 caracterizados como contaminação.

1872 Complementarmente, Bartges (2004) determinou que na avaliação quantitativa,  
1873 um número entre 100 e 1000 UFC devem ser considerados suspeitos para ITU, enquanto  
1874  $\leq 100$  UFC, considerados contaminantes. Em quadros considerados suspeitos, Sørensen  
1875 et al. (2016) recomendaram em um estudo com cães, a realização da avaliação  
1876 quantitativa com base na urina coletada por micção natural considerando o ponto de corte  
1877  $\geq 100.000$  UFC/mL, valor  $\geq 10.000$  UFC/mL em gatos (Bartges 2004). Nesse estudo, foi  
1878 demonstrado que a maioria dos animais suspeitos para ITU, foram precisamente  
1879 diagnosticados com ITU considerando a manipulação correta da amostra como  
1880 refrigeração adequada e cultura dentro de 4h da coleta. Dessa maneira, recomenda-se  
1881 neste protocolo, quando na existência da avaliação qualitativa da cultura de amostras de  
1882 urina, avaliar criteriosamente os resultados obtidos, e neste caso, estar associada com a  
1883 análise quantitativa, ressaltando-se os casos em que ITU pode estar ocorrer mesmo na  
1884 presença de poucos microrganismos (Bartges 2004), a exemplo de ITU's causadas por  
1885 *Corynebacterium urealyticum*, microrganismos com crescimento lento e que necessita de  
1886 pelo menos 72 horas de incubação para apresentar crescimento significativo (Briscoe et  
1887 al. 2010).

1888 Neste protocolo, recomenda-se a não prescrição de antibioticoterapia sem a  
1889 realização de urinálise por meio de amostras obtidas por cistocentese e sem resultado da  
1890 cultura e antibiograma. Ainda, recomenda-se a avaliação de cada caso de forma  
1891 individual, obedecendo sempre aos antibióticos sensíveis apresentados no antibiograma  
1892 após determinada a presença de uma infecção. Exceções à regra podem existir e devem  
1893 ser sabiamente conduzidas. Os microrganismos Gram positivos mais comumente isolados  
1894 da urina de gatos em ITU's são *Staphylococcus* spp., *Streptococcus* spp., *Enterococcus*  
1895 spp., enquanto os Gram negativos são *Escherichia coli*, *Proteus* spp., *Klebsiella* spp.,  
1896 *Pseudomonas* spp. e *Enterobacter* spp. (Dorsch et al., 2019). Conforme proposto por Lees  
1897 em 1996 como guia para seleção de antimicrobianos para tratamento de ITU's, drogas de  
1898 escolha para infecções por bactérias Gram positivas (*Staphylococcus* spp. e *Streptococcus*  
1899 spp) incluem ampicilina, amoxicilina e amoxicilina com ácido clavulânico. Para bactérias  
1900 Gram negativas, as drogas de escolha variam segundo a espécie com protocolos diferentes  
1901 para *Escherichia coli* (Trimetoprim/sulfonamida, enrofloxacina), *Proteus* spp.  
1902 (ampicilina, amoxicilina/ácido clavulânico), *Klebsiella* spp. (cefalexina, enrofloxacina),  
1903 *Pseudomonas* spp. (tetraciclina, enrofloxacina). Neste protocolo, recomenda-se  
1904 fortemente, o isolamento, identificação, quantificação e testagem para sensibilidade aos  
1905 antimicrobianos.

1906 Seguindo recomendações propostas por Dorsch et al. (2019) e Weese et al. (2019),  
1907 a adoção dos antibióticos de primeira linha como amoxicilina (11-15 mg/kg, VO, q.8-  
1908 12h), amoxicilina com ácido clavulânico (12,5-25 mg/kg, VO, q.12h) e  
1909 trimetoprim/sulfonamida (15-30 mg/kg, VO, q.12h) é essencial para o sucesso do  
1910 tratamento e para resguardar interferências futuras, evitando a ocorrência de resistência  
1911 antimicrobiana. Complementarmente, Lees (1996) considerou como antibióticos para  
1912 tratar ITU's em gatos, a cefalexina e tetraciclina (ex., doxiciclina), sendo as doses

1913 recomendadas de 12-25 mg/kg, VO, q.12h e 5 mg/kg, VO, q.12h, respectivamente  
1914 (Weese et al. 2019). Ainda, considera-se importante salientar que bacteriúria subclínica  
1915 não é indicativo de tratamento com antimicrobianos em gatos com DTUIF obstrutiva  
1916 (Dorsch et al. 2019; Weese et al. 2019).

## 1917 **Cranberry e Cantharis**

1918           Em humanos, o uso do cranberry (*Vaccinium macrocarpon*) como terapia  
1919 preventiva (Dorsch et al. 2019) foi demonstrado como capaz de inibir a aderência de  
1920 bactéria uropatogênica como a *Escherichia coli*, influenciando em uma menor taxa de  
1921 ocorrência de ITU (Howell et al. 2010; Jepson et al. 2012). Em felinos, um estudo  
1922 desenvolvido por Mayot et al. (2018) demonstrou *in vitro* que o extrato de cranberry em  
1923 dose-dependente teve efeito preventivo contra a adesão bacteriana em células  
1924 uroepiteliais. Esses efeitos contra a ação de bactérias uropatogências é extrapolado para  
1925 gatos com DTUIF obstrutiva, mesmo na ausência de comprovação *in vivo* de sua eficácia.  
1926 Ainda, a ação do extrato de cranberry é demonstrada como acidificante da urina,  
1927 promovendo assim, a inibição do crescimento e colonização bacteriana no trato urinário  
1928 (Raz et al. 2004). Os efeitos do uso do extrato de cranberry nas urolitíase é discutível,  
1929 vistos seus efeitos positivos e negativos sobre a formação de novos cálculos (Terris et al.  
1930 2001; Gettman et al. 2005). Neste protocolo, cranberry é utilizado em 400 mg  
1931 [manipulado], sendo administrado uma cápsula pela via oral, a cada 24 horas por 30 dias.

1932           O cantharis (*Cantharis vesicatoria*) por sua vez, é primariamente utilizado para o  
1933 tratamento de cistite, com foco na infecção e inflamação (Mehra 2020). É utilizado como  
1934 terapia homeopática em humanos e animais para tratamento da dor associada aos ureteres  
1935 e órgãos genitais (Biswas et al. 2019). Para Mehra (2020), o uso do cantharis é importante  
1936 no tratamento da dor por queimação ou “burning pain”. Seguindo essa linha para

1937 tratamento da dor, condição muitas das vezes observadas em gatos com DTUIF  
1938 obstrutiva, Steger (2007) apontou ainda o uso do cantharis como opção holística segura  
1939 para o tratamento de ITU em cães e gatos. Neste protocolo, o uso do cantharis é feito na  
1940 potência de 16G [manipulado em tablets] com adição de três glóbulos na água a cada 8  
1941 horas durante 30 dias.

## 1942 **Enriquecimento Ambiental Multimodal**

1943 Como recomendações adicionais, neste protocolo, são preconizadas condutas de  
1944 suporte conforme recomendações pontuadas por Westropp et al. (2019):

- 1945 1. Intensificar a interação tutor-médico veterinário com foco no entendimento e  
1946 seriedade do tratamento para o animal;
- 1947 2. Tratar o ambiente por meio do MEMO (Multimodal Environmental  
1948 Enrichment), promovendo espaço, interação assertiva e ponderada entre  
1949 animal-animal e homem-animal e disponibilidade de caixas com areia  
1950 apropriada para gatos;
- 1951 3. Aumentar a ingestão de água [avaliar a preferência do gato por água parada  
1952 ou corrente é recomendada];
- 1953 4. Manejo da dieta;
- 1954 5. Acessar o ambiente do gato por meio de um questionário conforme proposto  
1955 por Westropp et al. (2019) é sugerido como forma de identificar elementos  
1956 causadores de estresse no ambiente, reduzindo os riscos de ocorrência de  
1957 CIF.

1958 Como complemento ao enriquecimento ambiental, a utilização de feromônios  
1959 como o Feliway pode ser adotada e por isso, recomendada neste protocolo. O Feliway é  
1960 um análogo sintético do feromônio facial felino que atua no controle de comportamentos

1961 felinos associados com estresse, ansiedade e ambientes estressantes (Frank et al. 2010;  
1962 Prior e Mills 2020), estando presente na forma de spray ou difusor. Estudos demonstraram  
1963 melhoras em aspectos comportamentais a partir de sua utilização em felinos. Um relato  
1964 de caso, demonstrou em um ambiente com um grande número de gatos que, o uso do  
1965 feromônio aumentou a interação e proximidade entre gatos, melhorou a tolerância ao  
1966 ambiente e aumentou o período de sono dos animais (DePorter 2013). Ainda, um estudo  
1967 desenvolvido por DePorter et al. (2019) demonstrou uma redução significativa na escala  
1968 de agressão de felinos que fizeram uso do Feliway. Em 2021, um estudo desenvolvido  
1969 por Jaeger e colaboradores demonstrou influência positiva sob a redução da frequência e  
1970 intensidade de problemas comportamentais em felinos como problemas de micção,  
1971 problemas de arranhadura, problemas associados ao medo e problemas de conflito entre  
1972 gatos. Dessa forma, neste protocolo, seguindo as recomendações propostas por diversos  
1973 estudos em felinos com problemas comportamentais associados ao trato urinário inferior  
1974 e visando reduzir os níveis de estresse em gatos inseridos em diversas realidades, o uso  
1975 de Feliway é recomendado, e ainda encorajado o acompanhamento de um profissional na  
1976 manipulação positiva do ambiente em seus mais variados aspectos.

1977           Ainda, conforme recomendações deste protocolo, a condução do animal para a  
1978 cirurgia pode ser feita para a realização de uretrostomia perineal, de acordo com a técnica  
1979 cirúrgica descrita por Wilson e Harrison (1971) e Long (1977). A indicação cirúrgica é  
1980 considerada visando a redução das chances de reobstrução em gatos com obstrução uretral  
1981 recorrente e quando a tentativa de desobstrução é feita sem sucesso (Long, 1977). Ainda,  
1982 são consideradas na indicação da uretrostomia conforme orientações de Lulich et al.  
1983 (2016), condições como incapacidade do tutor em custear obstruções recorrentes,  
1984 inacessibilidade dos tutores à procedimentos minimamente invasivos.

1985

## 1986 **Conclusão**

1987           A obstrução uretral é uma emergência frequente na clínica de animais de  
1988 companhia e ainda dotada de inúmeras lacunas, tanto em âmbito diagnóstico, quanto de  
1989 manejo ideal que se adeque a todos os quadros de obstrução. A adequação de um  
1990 protocolo conforme a necessidade de acordo com diferentes realidades deve ser  
1991 considerada, desde que embasada na prática suportada pela experiência de profissionais  
1992 capacitados. Não menos importante, antes de qualquer intervenção cirúrgica ou  
1993 medicamentosa no gato macho, a adoção de medidas preventivas a partir da adoção do  
1994 enriquecimento ambiental multimodal e educação dos tutores é imprescindível na redução  
1995 dos riscos de ocorrência de obstrução.

1996

## 1997 **Contribuição dos autores**

1998 A ideia do artigo de revisão e correlação com o protocolo atualmente utilizado foi de  
1999 Reiner Silveira de Moraes e Priscylla Tatiana Chalfun Guimarães-Okamoto. A pesquisa  
2000 literária foi primariamente realizada por Reiner Silveira de Moraes, Silvano Salgueiro  
2001 Geraldes, Maria Gabriela Picelli Azevedo e Suellen Rodrigues Maia, e posteriormente  
2002 verificada, corrigida e ajustada por Priscylla Tatiana Chalfun Guimarães-Okamoto,  
2003 Adriano Sakai Okamoto, Alessandra Melchert, Francisco José Teixeira Neto e Rogério  
2004 Giuffrida. O primeiro rascunho do manuscrito foi escrito por Reiner Silveira de Moraes  
2005 e criticamente revisado duas vezes por todos os autores. Todos os autores leram e  
2006 aprovaram a versão final do manuscrito.

## 2007 **Financiamento**

2008 Os autores declaram que nenhum fundo, doação ou outro tipo de apoio financeiro foi  
2009 recebido durante a preparação deste manuscrito.

## 2010 **Competição de interesses**

2011 Os autores declaram não haver competição de interesses.

## 2012 **Disponibilidade de dados**

2013 Não se aplica.

## 2014 **Referências**

2015 Achar E, Achar RAN, Paiva TB, Campos AH, Schor N (2003) Amitriptyline eliminates  
2016 calculi through urinary tract smooth muscle relaxation. *Kidney Int* 64:1356-1364.

2017 <https://doi.org/10.1046/j.1523-1755.2003.00222.x>

2018 Armstrong SR, Roberts BK, Aronsohn M (2005) Perioperative hypothermia. *J Vet Emerg*

2019 *Crit Care* 15:32-37. <https://doi.org/10.1111/j.1476-4431.2005.04033.x>

2020 Balakrishnan A, Drobotz KJ (2013) Management of Urinary Tract Emergencies in Small

2021 Animals. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 43:843-867.

2022 <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2013.03.013>

2023 Barber PJ, Elliott J (1998) Feline chronic renal failure: calcium homeostasis in 80 cases

2024 diagnosed between 1992 and 1995. *J Small Anim Pract* 39:108-116.

2025 <https://doi.org/10.1111/j.1748-5827.1998.tb03613.x>

2026 Bartges JW, Finco DR, Polzin DJ, Osborne CA, Barsanti JA, Brown SA (1996)

2027 Pathophysiology of urethral obstruction. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 26:255-

2028 264. [https://doi.org/10.1016/S0195-5616\(96\)50206-8](https://doi.org/10.1016/S0195-5616(96)50206-8)

- 2029 Bartges JW (2004) Diagnosis of urinary tract infections. *Vet Clin Small Anim Pract*  
2030 34:923-933. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2004.03.001>
- 2031 Berent AC (2011) Urethral obstructions in dogs and cats: a review of traditional and new  
2032 interventional diagnostic and therapeutic options. *J Vet Emerg Crit Care (San Antonio)*  
2033 21:86-103. <https://doi.org/10.1111/j.1476-4431.2011.00628.x>
- 2034 Biswas B, Sundaram EN, Jhansi S, Patel S, Khurana A, Manchanda RK (2019) A review  
2035 on animal-based homoeopathic drugs and their applications in biomedicine. *Indian J Res*  
2036 *Homoeopathy* 13:159-176. [https://doi.org/10.4103/ijrh.ijrh\\_20\\_19](https://doi.org/10.4103/ijrh.ijrh_20_19)
- 2037 Briscoe KA, Barrs VR, Lindsay S, Hoffman KL, Cockwill KR, Muscatello G, Beatty JA  
2038 (2010) Encrusting cystitis in a cat secondary to *Corynebacterium urealyticum* infection.  
2039 *J Feline Med Emerg* 12:972-977. <https://doi.org/10.1016/j.jfms.2010.07.007>
- 2040 Brodeur A, Wright A, Cortes Y (2017) Hypothermia and targeted temperature  
2041 management in cats and dogs. *J Vet Emerg Crit Care* 27:151-163.  
2042 <https://doi.org/10.1111/vec.12572>
- 2043 Busse MW, Maassen N, Böning D (1989) The calculation of the osmotic volumes of  
2044 distribution of hypertonic sodium bicarbonate and other hypertonic solution: a theoretical  
2045 approach. *J Med* 20:143-161
- 2046 Carlson GP (1997) Fluid, electrolyte, and acid-base balance. In: Kaneko JJ, Harvey JW,  
2047 Bruss ML (eds) *Clinical biochemistry of domestic animals*, 5th edn. Academic, San  
2048 Diego, pp 485-516
- 2049 Chew DJ, Buffington CA, Kendall MS, DiBartola SP, Woodworth BE (1998)  
2050 Amitriptyline treatment for severe recurrent idiopathic cystitis in cats. *J Am Vet Med*  
2051 *Assoc* 213:1282-1286

- 2052 Conway DS, Rozanski EA, Wayne AS (2022) Prazosin administration increases the rate  
2053 of recurrent urethral obstruction in cats: 388 cases. J Am Vet Med Assoc 260:S7:S11.  
2054 <https://doi.org/10.2460/javma.21.10.0469>
- 2055 Cooper ES (2015) Controversies in the management of feline urethral obstruction. J Vet  
2056 Emerg Critical Care 25:130-137. <https://doi.org/10.1111/vec.12278>
- 2057 Cooper ES, Owens TJ, Chew DJ, Buffington CAT (2010) A protocol for managing  
2058 urethral obstruction in male cats without urethral catheterization. J Am Vet Med Assoc  
2059 237:1261-1266. <https://doi.org/10.2460/javma.237.11.1261>
- 2060 Cosford KL, Koo ST (2020) In-hospital medical management of feline urethral  
2061 obstruction: A review of recent clinical research. Can Vet J 61:595-604.
- 2062 Cullen WC, Fletcher TF, Bradley WF (1983) Morphometry of the male feline pelvic  
2063 urethra. J Urol 129:186-189. [https://doi.org/10.1016/S0022-5347\(17\)51979-5](https://doi.org/10.1016/S0022-5347(17)51979-5)
- 2064 Cunha MG, Freitas GC, Carregaro AB, Gomes K, Cunha JP, Beckmann DV, Pippi NL  
2065 (2010) Renal and cardiorespiratory effects of treatment with lactated Ringer's solution or  
2066 physiologic saline (0,9% NaCl) solution in cats with experimentally induced urethral  
2067 obstruction. Am J Vet Res 71:840-846. <https://doi.org/10.2460/ajvr.71.7.840>
- 2068 Davis H, Jensen T, Johnson A, Knowles P, Meyer R, Rucinsky R, Shafford H (2013)  
2069 2013 AAHA/AAFP Fluid therapy guidelines for dogs and cats. J Am Anim Hosp Assoc  
2070 49:149-159. <https://doi.org/10.5326/JAAHA-MS-5868>
- 2071 De Jaeger X, Meppiel L, Endersby S, Sparkes AH (2021) An initial open-label study of  
2072 a novel pheromone complex for use in cats. Open J Vet Med 11:105-116.  
2073 <https://doi.org/10.4236/ojvm.2021.113006>

- 2074 Degner DA, Clarke DL (2015) Ureteral obstructions. In: Aronson LA (ed) Small animal  
2075 surgical emergencies, 1st edn. Wiley Blackwell, Hoboken. pp 224-236
- 2076 Del-Angel-Caraza J, Aguiñaga-Negrete E, Bernal-Torres AC, Perini-Perera S, Morán-  
2077 Muñoz R, Pérez-Sánchez AP, Quijano-Hernández IA (2017) How to remove urethra  
2078 obstruction in cats. Remevet.  
2079 [https://www.covetrus.be/data/acms/docs/generated\\_generated\\_28/262\\_how\\_to\\_remove](https://www.covetrus.be/data/acms/docs/generated_generated_28/262_how_to_remove_urethral_obstruction_in_cats.pdf)  
2080 [urethral obstruction in cats.pdf](https://www.covetrus.be/data/acms/docs/generated_generated_28/262_how_to_remove_urethral_obstruction_in_cats.pdf). Accessed 30 August 2022
- 2081 DePorter T (2013) Case report: role of cat appeasing pheromone in the resolution of  
2082 conflict between familiar felines. In: 17th Annual Meeting of the Interdisciplinary Forum  
2083 for Applied Animal Behavior, San Diego, California.  
2084 <https://ifaab.org/2013/abstracts2013.htm>. Accessed 30 September 2022
- 2085 DePorter T, Bledsoe D, Beck A, Ollivier E (2019) Evaluation of the efficacy of an  
2086 appeasing pheromone diffuser product vs placebo for management of feline aggression  
2087 in multi-cat households: a pilot study. J Feline Med Surg 21:293–305.  
2088 <https://doi.org/10.1177/1098612X18774437>
- 2089 DiBartola SP (2012) Metabolic acid-base disorders. In: DiBartola SP (ed) Fluid,  
2090 electrolyte, and acid-base disorders in small animal practice, 4th edn. Elsevier Saunders,  
2091 St. Louis, pp 253-287
- 2092 Dinler Ay C, Tuna GE, Ulutas B, Voyvoda H (2021) Clinicopathological characteristics  
2093 of cats with obstructive lower urinary tract disease in the Aydin Province (Turkey).  
2094 Kocatepe Vet J 14:474-481. <https://doi.org/10.30607/kvj.1003077>
- 2095 Dorsey TI, Monaghan KN, Respass M, Labato MA, Babyak JM, Sharp CR, Rozanski  
2096 EA, deLaforcade AM (2019) Effect of urinary bladder lavagem on in-hospital recurrence

- 2097 of urethral obstruction and durations of urinary cateter retention and hospitalization for  
2098 male cats. J Am Vet Med Assoc 254:483-486. <https://doi.org/10.2460/javma.254.4.483>
- 2099 Drobatz KJ, Cole SG (2008) The influence of crystalloid type on acid-base and electrolyte  
2100 status of cats with urethral obstruction. J Vet Emerg Crit Care 18:355-361.  
2101 <https://doi.org/10.1111/j.1476-4431.2008.00328.x>
- 2102 Drobatz KJ, Hughes D (1997) Concentration of ionized calcium in plasma from cats with  
2103 urethral obstruction. J Am Vet Med Assoc 211:1392-1395.
- 2104 Dorsch R, Zellner F, Schulz B, Sauter-Louis C, Hartmann K (2016) Evaluation of  
2105 meloxicam for the treatment of obstructive feline idiopathic cystitis. J Feline Med Surg  
2106 18:925-933. <https://doi.org/10.1177/1098612X15621603>
- 2107 Dorsch R, Teichmann-Knorrn, Lund HS (2019) Urinary tract infection and subclinical  
2108 bacteriúria in cats: A clinical update. J Feline Medicine and Surgery 21:1023-1038.  
2109 <https://doi.org/10.1177/1098612X19880435>
- 2110 Duta OC, Tîtu AM, Marin A, Ficai A, Ficai D, Andronescu E (2020) Surface modification  
2111 in poly (vinylchloride) for manufacturing advanced catheters. Curr Med Chem 27:1616-  
2112 1633. <https://doi.org/10.2174/0929867327666200227152150>
- 2113 Eiger SM, Kluger MJ (1985) Cyanato and temperature regulation in anephric rabbits. Am  
2114 J Physiol 249:F69-73. <https://doi.org/10.1152/ajprenal.1985.249.1.F69>
- 2115 Eisenberg BW, Waldrop JE, Allen SE, Brisson JO, Aloisio KM, Horton NJ (2013)  
2116 Evaluation of risk factors associated with recurrent obstruction in cats treated medically  
2117 for urethral obstruction. J Am Vet Med Assoc 243:1140-1146.  
2118 <https://doi.org/10.2460/javma.243.8.1140>

- 2119 Ellis MF (2015) Use of bicarbonate in patients with metabolic acidosis. Crit Care Nurse  
2120 35:73-75. <https://doi.org/10.4037/ccn2015502>
- 2121 Forrester SD, Towell TL (2015) Feline Idiopathic Cystitis. Vet Clin North Am Small  
2122 Anim Pract 45:783-806. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2015.02.007>
- 2123 Frank D, Beauchamp G, Palestrini C (2010) Systematic review of the use of pheromones  
2124 for treatment of undesirable behavior in cats and dogs. J Am Vet Med Assoc 12:1308-  
2125 1316. <https://doi.org/10.2460/javma.236.12.1308>
- 2126 Freeman RM (1971) The role of magnesium in the pathogenesis of azotemic  
2127 hypothermia. Proc Soc Exp Biol Med 137:1069-1072. [https://doi.org/10.3181/00379727-](https://doi.org/10.3181/00379727-137-35729)  
2128 [137-35729](https://doi.org/10.3181/00379727-137-35729)
- 2129 Fults M, Herold LV (2012) Retrospective evaluation of presenting temperature of urethral  
2130 obstructed male cats and the association with severity of azotemia and length of  
2131 hospitalization: 243 cats (2006-2009). J Vet Emerg Crit Care (San Antonio) 22:347-354.  
2132 <https://doi.org/10.1111/j.1476-4431.2012.00733.x>
- 2133 George CM, Grauer GF (2016) Feline urethral obstruction: Diagnosis & management.  
2134 Today's Vet Pract 6:40-46
- 2135 Gerken KK, Cooper ES, Butler AL, Chew DJ (2019) Association of abdominal effusion  
2136 with a single decompressive cystocentesis prior to catheterization in male cats with  
2137 urethral obstruction. J Vet Emerg Crit Care :1-7. <https://doi.org/10.1111/vec.12914>
- 2138 Gettman MT, Ogan K, Brinkley LJ, Adams-Huet B, Pak CY, Pearle MS (2005) Effect of  
2139 cranberry juice consumption on urinary stone risk factors. J Urol 174:590-594.  
2140 <https://doi.org/10.1097/01.ju.0000165168.68054.f8>

- 2141 Greco D, Stabenfeldt GH (1999) Endocrinologia. In: Cunningham JG (ed) Tratado de  
2142 Fisiologia Veterinária, 2nd edn. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, pp 345-359
- 2143 Green TA, Chew DJ (2015) Calcium disorders. In: Silverstein DC, Hopper K (eds) Small  
2144 animal critical care medicine, 2nd edn. Saunders Elsevier, St. Louis, pp 274-280
- 2145 Gunew MN, Menrath VH, Marshall RD (2008) Long-term safety, efficacy and  
2146 palatability of oral meloxicam at 0.01-0.03 mg/kg for treatment of osteoarthritis pain in  
2147 cats. J Feline Med Surg 10:235-241. <https://doi.org/10.1016/j.jfms.2007.10.007>
- 2148 Gunn-Moore DA (2003) Feline lower urinary tract disease. J Feline Med Surg 5:133-138.  
2149 [https://doi.org/10.1016/S1098-612X\(02\)00129-8](https://doi.org/10.1016/S1098-612X(02)00129-8)
- 2150 Hall J, Hall K, Powell LL, Lulich J (2014) Outcome of male cats managed for urethral  
2151 obstruction with decompressive cystocentesis and urinary catheterization: 47 cats (2009-  
2152 2012). J Vet Emerg Crit Care 25:256-262. <https://doi.org/10.1111/vec.12254>
- 2153 Hanson KR, Rudloff E, Yuan L, Mochel JP, Linklater AKJ (2021) Effect of prazosin on  
2154 feline recurrent urethral obstruction. J Feline Med Surg 23:1176-1182.  
2155 <https://doi.org/10.1177/1098612X211001283>
- 2156 Hetrick PF, Davidow EB (2013) Initial treatment factors associated with feline urethral  
2157 obstruction recurrence rate: 192 cases (2004-2010). J Am Vet Med Assoc 243:512-519.  
2158 <https://doi.org/10.2460/javma.243.4.512>
- 2159 Hiatt N, Mongenstern L, Davidson MB, Bonorris G, Miller A (1973) Role of insulin in  
2160 the transfer of infused potassium into tissue. Horm Metab Res 5:84-88.  
2161 <https://doi.org/10.1055/s-0028-1093988>

- 2162 Hohenegger M, Echsel H, Vermes M, Raneburger H (1987) Influence of some uremic  
2163 toxins on oxygen consumption of rats *in vivo* and *in vitro*. *Adv Exp Med Biol* 212:99-  
2164 104. [https://doi.org/10.1007/978-1-4684-8240-9\\_13](https://doi.org/10.1007/978-1-4684-8240-9_13)
- 2165 Hopper K (2015) Traditional acid-base analysis. In: Silverstein DC, Hopper K (eds) *Small*  
2166 *animal critical care medicine*, 2nd edn. Saunders Elsevier, St. Louis, pp 289-295
- 2167 Howell AB, Botto H, Combescure C, Blanc-Potard A-N, Gausa L, Matsumoto T, Tenke  
2168 P, Sotto A, Lavigne J-P (2010) Dosage effect on uropathogenic *Escherichia coli* anti-  
2169 adhesion activity in urine following consumption of cranberry powder standardized for  
2170 proanthocyanidin content: a multicentric randomized double blind study. *BMC Infect*  
2171 *Dis* 10:94. <https://doi.org/10.1186/1471-2334-10-94>
- 2172 Jepson RG, Williams G, Craig JC (2012) Cranberries for preventing urinary tract  
2173 infections. *Cochrane Database Syst Rev* 10:CD0012321.  
2174 <https://doi.org/10.1002/14651858.CD001321.pub5>
- 2175 Kabatchnick E, Langston C, Olson B, Lamb KE (2016) Hypothermia in uremic dogs and  
2176 cats. *J Vet Intern Med* 30:1648-1654. <https://doi.org/10.1111/jvim.14525>
- 2177 Kleine S, Hofmeister E, Egan K (2014) Multivariable analysis of anesthetic factors  
2178 associated with time to extubation in dogs. *Res Vet Sci* 97:592-596.  
2179 <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2014.09.009>
- 2180 Kluger MJ, Turnbull AJ, Cranston WI, Wing MP, Rothenburg BA (1981) Endogenous  
2181 cryogen excreted by the kidneys. *Am J Physiol* 241:R271-R276.  
2182 <https://doi.org/10.1152/ajpregu.1981.241.5.R271>
- 2183 Langston C, Eatroff A (2015) Acute kidney injury. In: Silverstein DC, Hopper K (eds)  
2184 *Small Animal Critical Care Medicine*, 2nd edn. Saunders Elsevier, St Louis, pp 665-660

- 2185 Lee JA, Drobatz KJ (2003) Characterization of the clinical characteristics, electrolytes,  
2186 acid-base, and renal parameters in male cats with urethral obstruction. *J Vet Emerg Crit*  
2187 *Care* 13:227-233. <https://doi.org/10.1111/j.1534-6935.2003.00100.x>
- 2188 Lees GE (1996) Bacterial urinary tract infections. *Vet Clin North Am Small Anim Pract*  
2189 26:297-304. [https://doi.org/10.1016/S0195-5616\(96\)50209-3](https://doi.org/10.1016/S0195-5616(96)50209-3)
- 2190 Lees GE, Osborne CA, Stevens JB, Ward GE (1980) Adverse effects caused by  
2191 polypropylene and polyvinyl feline urinary catheters. *Am J Vet Res* 41:1836–1840
- 2192 Levinsky NG (1966) Management of emergencies VI. Hyperkalemia. *N Engl J Med*  
2193 274:1076-1077. <https://doi.org/10.1056/NEJM196605122741907>
- 2194 Lew-Kojrys S, Mikulska-Skupien E, Snarska A, Krystkiewicz W, Pomianowski A  
2195 (2017) Evaluation of clinical signs and causes of lower urinary tract disease in Polish cats.  
2196 *Vet Med* 62:386-393. <https://doi.org/10.17221/170/2016-VETMED>
- 2197 Li T, Vijayan A (2014) Insulin for the treatment of hyperkalemia: a double-edged sword?.  
2198 *Clin Kidney J* 7:239-241. <https://doi.org/10.1093/ckj/sfu049>
- 2199 Lindeman RD, Papper S (1975) Therapy of fluid and electrolyte disorders. *Ann Intern*  
2200 *Med* 82:64-70. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-82-1-64>
- 2201 Lisciandro GR, Fosgate GT (2017) Use of urinary bladder measurements from a point-  
2202 of-care cysto-colic ultrasonographic view to estimate urinary bladder volume in dogs and  
2203 cats. *J Vet Emerg Crit Care* 27:713-717. <https://doi.org/10.1111/vec.12670>
- 2204 Long RD (1977) A technique for perineal urethrostomy in the cat. *J Small Anim Pract*  
2205 18:407-413. <https://doi.org/10.1111/j.1748-5827.1977.tb05904.x>
- 2206 Lulich JP, Berent AC, Adams LG, Westropp JL, Bartges JW, Osborne CA (2016)  
2207 *ACVIM Small Animal Consensus Recommendations on the Treatment and Prevention*

- 2208 of Uroliths in Dogs and Cats. *J Vet Intern Med* 30:1564-1574.  
2209 <https://doi.org/10.1111/jvim.14559>
- 2210 Maitz MF (2015) Applications of synthetic polymers in clinical medicine. *Biosurf*  
2211 *Biotribol* 1:161-176. <https://doi.org/10.1016/j.bsbt.2015.08.002>
- 2212 Mangram AJ, Horan TC, Pearson ML, Silver LC, Jarvis WR (1999) Guideline for  
2213 prevention of surgical site infection, 1999. *Am J Infect Control* 20:250-278.  
2214 [https://doi.org/10.1016/S0196-6553\(99\)70088-X](https://doi.org/10.1016/S0196-6553(99)70088-X)
- 2215 Mehra N (2020) Role of cantharis and Sarsaparilla in the management of urinary tract  
2216 infection: A review. *J Med Pharm Innov* 7:5-8.
- 2217 Meyer TN, Ribeiro MFC, Mendonça AT (2012) Experimental study of adequate  
2218 microwave warming of crystalloids and derivation of an equation for calculating heating  
2219 parameters. *Ver Bras Cir Plást* 27:518-522. <https://doi.org/10.1590/S1983-51752012000400007>  
2220
- 2221 Nelson LL (2011) Surgical site infections in small animal surgery. *Vet Clin North Am*  
2222 *Small Anim Pract* 41:1041-1056. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2011.05.010>
- 2223 Nivy R, Segev G, Rimer D, Bruchim Y, Aroch I, Mazaki-Tovi M (2019) A prospective  
2224 randomized study of efficacy of two treatment protocols in preventing recurrence of  
2225 clinical signs in 51 male cats with obstructive idiopathic cystitis. *J Vet Intern Med*  
2226 33:2117-2123. <https://doi.org/10.1111/jvim.15594>
- 2227 Oncken A, Kirby R, Rudloff E (2001) Hypothermia in critically ill dogs and cats.  
2228 *Compend Contin Educ Pract Vet* 23:506-520.

- 2229 Osborne CA, Kruger JM, Lulich JP, Bartges JW, Polzin DJ (1996) Medical management  
2230 of feline urethral obstruction. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 26:483-498.  
2231 [https://doi.org/10.1016/S0195-5616\(96\)50079-3](https://doi.org/10.1016/S0195-5616(96)50079-3)
- 2232 Pachtinger G (2014) Urinary catheter placement for feline urethral obstruction. *Clinician's*  
2233 *Brief* 69-74 [https://files.brief.vet/migration/article/19061/urinary-catheter-placement-](https://files.brief.vet/migration/article/19061/urinary-catheter-placement-for-feline-obstruction-19061-article.pdf)  
2234 [for-feline-obstruction-19061-article.pdf](https://files.brief.vet/migration/article/19061/urinary-catheter-placement-for-feline-obstruction-19061-article.pdf). Accessed 28 August 2022
- 2235 Piyarungsri K, Tangtrongsup S, Thitaram N, Lekklar P, Kittinuntasilp A (2020)  
2236 Prevalence and risk factors of feline lower urinary tract disease in Chiang Mai, Thailand.  
2237 *Sci Rep* 10:196. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-56968-w>
- 2238 Polzin DJ, Osborne CA, Bartges JW (1996) Management of postrenal azotemia. *Vet Clin*  
2239 *North Am Small Pract* 26:507-513. [https://doi.org/10.1016/S0195-5616\(96\)50081-1](https://doi.org/10.1016/S0195-5616(96)50081-1)
- 2240 Prior MR, Mills DS (2020) Cats vs dogs: The efficacy of Feliway Friends™ and  
2241 Adaptil™ products in multispecies homes. *Front Vet Sci* 7:399.  
2242 <https://doi.org/10.3389/fvets.2020.00399>
- 2243 Raz R, Chazan B, Dan M (2004) Cranberry juice and urinary tract infection. *Clin Infect*  
2244 *Dis* 38:1413-1419. <https://doi.org/10.1086/386328>
- 2245 Reineke EL, Thomas EK, Syring RS, Savini J, Drobotz KJ (2017) The effect of prazosina  
2246 on outcome in feline urethral obstruction. *J Vet Emerg Crit Care* 27:387-396.  
2247 <https://doi.org/10.1111/vec.12611>
- 2248 Riordan LL, Schaer M (2015) Potassium disorders. In: Silverstein DC, Hopper K (eds)  
2249 *Small animal critical care medicine*, 2nd edn. Saunders Elsevier, St. Louis, pp 269-273

- 2250 Schaer M (1977) Hyperkalemia in cats with urethral obstruction. Eletrocardiographic  
2251 abnormalities and treatment. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 7:407-414.  
2252 [https://doi.org/10.1016/S0091-0279\(77\)50038-X](https://doi.org/10.1016/S0091-0279(77)50038-X)
- 2253 Seitz MA, Burkitt-Creedon JM, Drobatz KJ (2018) Evaluation for association between  
2254 indwelling cateter placement and risk of recurrent urethral obstruction in cats. *J Am Vet*  
2255 *Med Assoc* 252:1509-1520. <https://doi.org/10.2460/javma.252.12.1509>
- 2256 Sørensen TM, Jensen AB, Damborg P, Bjørnvad CR, Guardabassi L, Jessen LR (2016)  
2257 Evaluation of different sampling methods and criteria for diagnosing canine urinary tract  
2258 infection by quantitative bacterial culture. *Vet J* 216:168-173.  
2259 <http://dx.doi.org/10.1016/j.tvjl.2016.08.007>
- 2260 Sood MM, Sood AR, Richardson R (2007) Emergency management and commonly  
2261 encountered outpatient scenarios in patients with hyperkalemia. *Mayo Clin Proc* 82:1553-  
2262 1561. [https://doi.org/10.1016/S0025-6196\(11\)61102-6](https://doi.org/10.1016/S0025-6196(11)61102-6)
- 2263 Sparkes A (2018) Understanding feline idiopathic cystitis. *In Pract* 40:95-101.  
2264 <https://doi.org/10.1136/inp.k435>
- 2265 Terris MK, Issa MM, Tacker JR (2001) Dietary supplementation with cranberry  
2266 concentrate tablets may increase the risk of nephrolithiasis. *Urology* 57:26-29.  
2267 [http://dx.doi.org/10.1016/S0090-4295\(00\)00884-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0090-4295(00)00884-0)
- 2268 Tinawi M (2021) Disorders of calcium metabolism: hypocalcemia and hypercalcemia.  
2269 *Cureus* 13:e12420. <https://doi.org/10.7759/cureus.12420>
- 2270 Weese JS, Blondeau J, Boothe D, Guardabassi LG, Gumley N, Papich M, Jessen LR,  
2271 Lappin M, Rankin S, Westropp JL, Sykes J (2019) International Society for Companion  
2272 Animal Infectious Diseases (ISCAID) guidelines for the diagnosis and management of

- 2273 bacterial urinary tract infections in dogs and cats. *Vet J* 247:8-25.  
2274 <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2019.02.008>
- 2275 Westropp JL, Delgado M, Buffington CAT (2019) Chronic Lower Urinary Tract Signs in  
2276 Cats. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 49:187–209.  
2277 <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2018.11.001>
- 2278 Widmer AF, Rotter M, Voss A, Nthumba P, Allegranzi B, Boyce J, Pittet D (2010)  
2279 Surgical hand preparation: state-of-the-art. *J Hosp Infect* 74:112-122.  
2280 <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2009.06.020>
- 2281 Wilson GP, Harrison JW (1971) Perineal urethrostomy in cats. *J Am Vet Med Assoc*  
2282 159:1789-1793.
- 2283
- 2284
- 2285
- 2286
- 2287
- 2288
- 2289
- 2290
- 2291
- 2292
- 2293
- 2294
- 2295
- 2296
- 2297
- 2298

2299

2300

2301

2302

2303

2304

2305

2306

2307

2308

2309

2310

2311

2312

2313

2314

2315

2316

2317

2318

2319

## **CAPÍTULO IV**

**2320 DISCUSSÃO GERAL**

2321

2322 Na avaliação de quadros obstrutivos em felinos atendidos no Hospital  
2323 Veterinário da Unesp, Botucatu, São Paulo entre os anos de 2010 e 2020, dos  
2324 5230 felinos, apenas dois eram fêmeas e com presença de obstrução, indicando  
2325 uma baixa prevalência em comparação a gatos machos. Conforme colocado por  
2326 SÆVIK et al. (2011), diferente de gatos machos, a ocorrência de obstrução  
2327 uretral em gatos fêmeas é considerada rara, sendo justificada pela anatomia da  
2328 uretra, mais curta e larga quando comparada com a de gatos machos. Em  
2329 contraste, a ocorrência de obstrução em gatos machos é superior ao que é visto  
2330 em fêmeas, corroborando os achados deste estudo com estudos prévios na  
2331 avaliação da ocorrência de obstrução uretral em gatos machos e fêmeas (LUND  
2332 et al., 1999; LEKCHAROENSUK et al., 2001; DORSCH et al., 2014;  
2333 NURURROZI et al., 2020; PIYARUNGSRI et al., 2020).

2334 Neste estudo, a prevalência geral média anual encontrada para a DTUIF  
2335 em sua forma obstrutiva, considerando toda a população de felinos nos 11 anos  
2336 avaliados foi maior do que aquela identificada em estudos desenvolvidos em um  
2337 Hospital Veterinário de universidade na Tailândia (PIYARUNGSRI et al., 2020) e  
2338 em clínicas privadas nos EUA (LUND et al., 1999) e próxima à aquela encontrada  
2339 em um estudo desenvolvido em Hospitais Veterinários de universidades dos  
2340 EUA e Canadá (LEKCHAROENSUK et al., 2001). Estes estudos, portanto, na  
2341 determinação da prevalência consideraram gatos de ambos os sexos e com  
2342 DTUIF em suas formas obstrutiva e não obstrutiva, ressaltando a individualidade  
2343 do presente estudo. Embora a incidência da obstrução uretral em gatos machos  
2344 não seja amplamente abordada em estudos prévios, na investigação realizada  
2345 no estudo em discussão, a proporção de novos casos foi de 73 para cada 1000  
2346 gatos, divergindo substancialmente de estudos prévios apresentados por  
2347 BALAKRISHNAN; DROBATZ (2013) e JUKES et al. (2019) que consideraram as  
2348 formas obstrutiva e não obstrutiva para determinação da incidência.

2349 A casuística expressiva de obstrução uretral em gatos machos verificada  
2350 nos felinos que deram e dão entrada no Hospital Veterinário da Unesp,  
2351 Botucatu/SP, conduziu à indagação de como a doença se comportou ao longo

2352 dos anos na área geográfica de estudo. Foi observado por meio do uso de  
2353 modelo ARIMA (médias móveis integrado autorregressivo) comportamento  
2354 estacionário no número de casos de DTUIF obstrutiva, com visualização de  
2355 aumento de casos para os anos de 2019 e 2020, coincidindo com o período de  
2356 pandemia de SARS-Cov2.

2357 Para a análise de projeção para os anos de 2021 e 2022, foi observado  
2358 padrão com menor oscilação no número de casos, podendo esta condição ser  
2359 associada com o retorno às atividades basais do período pré pandemia. Estudos  
2360 prévios como o de WARD et al. (2020) e CLARK et al. (2022) fizeram uso de  
2361 modelos ARIMA, entretanto para doenças caninas como parvovirose e paralisia  
2362 do carrapato, respectivamente.

2363 Na apresentação clínica dos animais foco deste estudo, disuria e  
2364 estranguria foram os dois sinais mais comumente identificados, corroborando  
2365 com os achados em DORSCH et al. (2014) e KOVARIKOVA et al (2020).  
2366 Coincidentemente, esses sinais foram os mais observados em gatos machos  
2367 com obstrução por CIF, causa de obstrução mais prevalente neste estudo,  
2368 verificada em mais de 35% dos animais com diagnóstico definido. O mesmo  
2369 cenário foi verificado em gatos com obstrução por urolitíase, dentre os quais, os  
2370 achados clínicos acordaram com aqueles verificados em REMICHI et al. (2020).  
2371 Para gatos com ITU e obstruídos, a disuria ganhou destaque, sendo um sinal  
2372 esperado em quadros infecciosos associados ao trato urinário inferior como  
2373 apontado por LITSTER et al. (2011).

2374 Além dos sinais advindos do acometimento do trato urinário inferior,  
2375 repercussões em outros sistemas do organismo felino podem ser esperadas  
2376 como hipotermia, hiporexia ou anorexia e depressão (BARTGES et al., 1996;  
2377 LEE; DROBATZ, 2006; KOVARIKOVA et al., 2020), sinais estes identificados  
2378 nos animais deste estudo. Embora menos frequente, a combinação de causas  
2379 obstrutivas pode ser esperada (LEW-KOJRYYS et al., 2017; HŘIBOVÁ et al.,  
2380 2019; KAUL et al., 2020) conforme visto no presente estudo. Limitações  
2381 referentes a determinação da causa de obstrução foram encontradas no estudo  
2382 devido a inexistência de exames de imagem e informações complementares que

2383 suportassem o estabelecimento da causa base da obstrução uretral, justificando  
2384 o número de animais com diagnóstico obstrutivo definido.

2385 A relação entre raça e acometimento pela DTUIF obstrutiva pode  
2386 apresentar variação conforme a predominância de raça em determinada  
2387 localidade geográfica. Neste estudo, o gato doméstico de pelo curto, médio ou  
2388 longo foi o mais predominante, coincidindo com o encontrado por  
2389 LEKCHAROENSUK et al. (2001); DORSCH et al. (2014); LEW-KOJRYN et al.  
2390 (2017); PIYARUNGSRI et al. (2020) e SEO et al. (2021), e divergindo com o  
2391 relatado por NURURROZI et al. (2020), no qual a raça Persa ganhou destaque,  
2392 representada por 2,27% das raças acometidas no presente estudo. Em termos  
2393 de dieta fornecida aos gatos com obstrução uretral avaliados neste estudo, a  
2394 ração seca prevaleceu (74,35%), corroborando com estudos prévios  
2395 (PIYARUNGSRI et al., 2020; PUSOONTHORNTHUM et al., 2012; ABDEL-  
2396 SAEED et al., 2020), nos quais a ração seca foi apontada fator de predisposição  
2397 para a ocorrência de obstrução em gatos machos. Embora a dieta caseira não  
2398 seja apontada como fator de predisposição a ocorrência de obstrução  
2399 (PIYARUNGSRI et al., 2020), a sua utilização associada com ração seca ou  
2400 isolada na área de estudo pode estar lincada com questões sociogeográficas  
2401 como costume de uma sociedade e restrições financeiras.

2402 Na análise de fatores de predisposição para a ocorrência da obstrução na  
2403 população felina estudada, a condição de castrado ganhou destaque como fator  
2404 de risco para a ocorrência de DTUIF obstrutiva, corroborando com estudos  
2405 prévios que levaram em consideração DTUIF em ambas as formas obstrutiva e  
2406 não obstrutiva (SÆVIK et al., 2011; SEO et al., 2021), contrariando o encontrado  
2407 por ABDEL-SAEED et al. (2014). Concomitantemente, os animais castrados  
2408 deste estudo apresentaram maior peso (4,606 kg contra 3,792 kg dos não  
2409 castrados) e maior escore de condição corporal (ECC=6 contra ECC=5 dos não  
2410 castrados) ( $p < 0,0001$ ), estando o maior ECC associado com a maior chance de  
2411 obstrução uretral como apontado por JUKES et al. (2019).

2412 Conforme esperado na avaliação laboratorial, gatos obstruídos podem  
2413 apresentar valores de hemograma dentro da normalidade (TION et al., 2015), a  
2414 não ser em face da presença de quadros de infecção bacteriana adjacente

2415 (HAGIWARA, 2009). A avaliação laboratorial dos gatos obstruídos deste estudo  
2416 revelou no hemograma, presença de trombocitopenia e leucocitose por  
2417 neutrofilia. Esses achados são associados com o caráter inflamatório da DTUIF  
2418 que leva a ativação e aglomeração plaquetária, e conseqüente remoção pelo  
2419 organismo (KOHN, 2006), além do acúmulo de células inflamatórias, condizente  
2420 e esperado na DTUIF (TARIQ et al., 2014). Ureia e creatinina aumentadas foi  
2421 um achado expressivamente verificado, sendo este, comum em gatos e mais  
2422 significativo na forma obstrutiva da doença (GERBER et al., 2005; SÆVIK et al.,  
2423 2011; REINEKE et al., 2017; SEO et al., 2021). Embora não seja foco de estudos  
2424 com gatos com DTUIF, o aumento sérico de AST foi verificado e seu aumento  
2425 correlacionado com maior ECC (OKADA et al., 2017) e quadros de anorexia  
2426 (FASCETTI et al., 1997), ambas condições verificadas nos animais do estudo.  
2427 Para a avaliação de eletrólitos e gases do sangue por meio da hemogasometria,  
2428 acidose metabólica, hipercalcemia e hipocalcemia foram substancialmente  
2429 verificados, estando de acordo com o esperado para gatos machos com  
2430 obstrução uretral instalada (FRÖHLICH et al., 2016; NERI et al., 2016).

2431 Na avaliação do perfil urinário, a presença de sangue oculto se destacou,  
2432 estando presente em mais de 90% dos animais, corroborando com os achados  
2433 em NERI et al. (2016). De acordo com FORRESTER et al. (2004), patologias  
2434 associadas com lesões em mucosa e em vasos do trato urogenital podem  
2435 resultar na liberação de hemácias e levar ao aparecimento de sangue oculto na  
2436 avaliação química da urina. Dentre os animais avaliados no estudo, apenas  
2437 28,6% tiveram cultura realizada no atendimento emergencial. Esse cenário  
2438 revela uma inconformidade com o que é preconizado na prática clínica,  
2439 inviabilizando a investigação de ITU em pacientes com obstrução uretral. Dos  
2440 animais com cultura positiva, a *E. coli* foi o microorganismo mais isolado junto  
2441 com *Staphylococcus* spp., estando este achado em conformidade com estudos  
2442 prévios em gatos com DTUIF obstrutiva e não obstrutiva (GERBER et al., 2005;  
2443 LITSTER et al., 2007; DORSCH et al., 2014).

2444 Considerando todas as análises feitas ao longo deste estudo em gatos com  
2445 DTUIF obstrutiva e dadas as inadimplências verificadas nos dados referentes à  
2446 avaliação clínica e laboratorial dos animais do presente estudo, como a  
2447 inexistência de dados completos referentes à clínica do animal durante a

2448 apresentação emergencial, exames bioquímicos, de gases e eletrólitos do  
2449 sangue e de imagem, julgou-se necessária a atualização do protocolo pré-  
2450 existente sobre a DTUIF obstrutiva. Para isso, com foco na orientação, ensino e  
2451 instrução do Médico Veterinário, uma atualização do protocolo de manejo clínico  
2452 do gato macho obstruído foi proposta com a finalidade de embasar  
2453 cientificamente e melhorar a conduta do atendimento da obstrução uretral, desde  
2454 o diagnóstico até a cateterização, desobstrução e monitoração do paciente.

2455

2456

2457

2458

2459

2460

2461

2462

2463

2464

2465

2466

2467

2468

2469

2470

2471

2472

2473

2474

2475

2476

2477

**2478 CONCLUSÕES GERAIS**

2479

2480 A doença do trato urinário inferior de felinos (DTUIF) obstrutiva em  
2481 Botucatu, São Paulo, área investigada neste estudo, apresentou um  
2482 comportamento estacionário ao longo dos anos avaliados, havendo um aumento  
2483 visual do número de casos nos anos de 2019 e 2020, coincidindo com a  
2484 pandemia de SARS-Cov2, além de uma projeção de casos com menor padrão  
2485 de oscilação para os anos de 2021 e 2022. Comumente, na apresentação clínica,  
2486 gatos machos, representados em sua maioria por gatos domésticos de pelo  
2487 curto, médio e longo com obstrução uretral, apresentam disuria e estranguria,  
2488 além de sinais como hipotermia e depressão. Laboratorialmente, a obstrução em  
2489 gatos machos resulta em azotemia, acidose metabólica, hipercalemia e  
2490 hipocalcemia, além de presença de sangue oculto em urinálise e isolamento  
2491 mais prevalente de *E. coli* e *Staphylococcus* spp. em animais positivos para  
2492 urocultura. A CIF é a causa obstrutiva mais comum, seguida das ITU's e  
2493 urolitíases. Ainda, a investigação evidenciou fatores de predisposição à  
2494 ocorrência da obstrução uretral nos gatos de Botucatu/SP como dieta seca,  
2495 castração, maior peso corpóreo e maior ECC.

2496 Após investigação detalhada do comportamento e de características da  
2497 doença em Botucatu/SP, a falta ou inexistência de informações detalhadas  
2498 acerca de um número significativo de pacientes obstruídos, bem como a  
2499 necessidade de atualização dos profissionais atuantes na prática clínica frente a  
2500 novas informações científicas, levou à recriação do protocolo para manejo do  
2501 gato macho obstruído, tendo em vista não só o embasamento científico, mas  
2502 também a experiência prática. Assim, acredita-se que com a estruturação  
2503 detalhada e sedimentada de um protocolo, informações precisas, incluindo a  
2504 investigação da causa de obstrução, pouco explorada nos 11 anos deste estudo,  
2505 possa ser trazida ao conhecimento dos profissionais atuantes na área de estudo  
2506 e assim, a formalidade na abordagem do gato obstruído possa ser seguida,  
2507 entendida e repassada como forma de conhecimento.

2508

2509

2510 **BIBLIOGRAFIA**

2511

2512 ABDEL-SAEED, H.; TAHON, R.R.; FARAG, H.S. Diagnostic and epidemiological  
2513 studies on obstructive feline lower urinary tract disease (FLUTD) with special  
2514 reference to anatomical findings in Egyptian tomcats. *Bulgarian Journal of*  
2515 *Veterinary Medicine*, v. 24, n. 3, p. 1-12, 2020.

2516 BALAKRISHNAN, A.; DROBATZ, K.J. Management of Urinary Tract  
2517 Emergencies in Small Animals. *Veterinary Clinics of Small Animals*, v. 43, n. 4,  
2518 p. 843-867, 2013.

2519 BARTGES, J.W.; FINCO, D.R.; POLZIN, D.J.; OSBORNE, C.A.; BARSANTI,  
2520 J.A.; BROWN, A.S. Pathophysiology of urethral obstruction. *Veterinary Clinics of*  
2521 *North America Small Animal Practice*, v. 26, n. 2, p. 255-264, 1996.

2522 BUFFINGTON, C.A.T.; CHEW, D.J.; KENDALL, M.S.; SCRIVANI, P.V.;  
2523 THOMPSON, S.B.; BLAISDELL, J.L.; WOODWORTH, B.E. Clinical evaluation of  
2524 cats with nonobstructive urinary tract disease. *Journal of the American Veterinary*  
2525 *Medical Association*, v. 210, n. 1, p. 46-50, 1997.

2526 CHEW, D.J.; BUFFINGTON, C.A. Diagnostic approach to cats with lower urinary  
2527 tract signs. *Hill's Global Symposium on feline lower urinary tract health*. Prague,  
2528 Czech Republic, p. 23–30, 2014.

2529 CLARK, N.J.; PROBOSTE, T.; WEERASINGHE, G.; MAGALHÃES, R.J.S. Near-  
2530 term forecasting of companion animal tick paralysis incidence: An interactive  
2531 ensemble model. *Plos Computational Biology*, v. 18, n. 2, p. e1009874, 2022.

2532 COOPER, E.S. Controversies in the management of feline urethral obstruction.  
2533 *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*, v. 25, n. 1, p. 130-137, 2015.

2534 COSFORD, K.L.; KOO, S.T. In-hospital medical management of feline urethral  
2535 obstruction: A review of recent clinical research. *The Canadian Veterinary*  
2536 *Journal*, v. 61, n. 6, p. 595-604, 2020.

2537 DORSCH, R.; REMER, C.; SAUTER-LOUIS, C.; HARTMANN, K. Feline lower  
2538 urinary tract disease in a German cat population: A retrospective analysis of  
2539 demographic data, causes and clinical signs. *Tierärztliche Praxis Kleintiere*, v.  
2540 42, n. 4, p. 231-239, 2014.

- 2541 DRU FORRESTER, S.; ROUDEBUSH, P. Evidence-based management of feline  
2542 lower urinary tract disease. *The Veterinary Clinics of North America. Small Animal*  
2543 *Practice*, v. 37, n. 3, p. 533-558, 2007.
- 2544 EGGERTSDOTTIR, A.V.; SAEVIK, B.K.; HALVORSEN, I.; SORUM, H.  
2545 Occurrence of occult bacteriuria in healthy cats. *Journal of Feline Medicine and*  
2546 *Surgery*, v. 13, n. 10, p. 800–803, 2011.
- 2547 FASCETTI, A.J.; MAULDIN, G.E.; MAULDIN, G.N. Correlation between serum  
2548 creatine kinase activities and anorexia in cats. *Journal of Veterinary Internal*  
2549 *Medicine*, v. 11, n. 1, p. 9-13, 1997.
- 2550 FERREIRA, G.S.; CARVALHO, M.B.; AVANTE, M.L. Características  
2551 epidemiológicas, clínicas e laboratoriais de gatos com sinais de doença do trato  
2552 urinário inferior. *Archives of Veterinary Science*, v. 19, n. 4, p. 42-50, 2014.
- 2553 FORRESTER, S.D. Diagnostic approach to hematuria in dogs and cats.  
2554 *Veterinary Clinics: Small Animal Practice*, v. 34, n. 4, p. 849-866, 2004.
- 2555 FORRESTER, S.D.; TOWELL, T.L. Feline Idiopathic Cystitis. *Veterinary Clinics*  
2556 *of Small Animals*, v. 45, n. 4, p. 783-806, 2015.
- 2557 FRÖHLICH, L.; HARTMANN, K.; SAUTTER-LOUIS, C.; DORSCH, R.  
2558 Postobstructive diuresis in cats with naturally occurring lower urinary tract  
2559 obstruction: incidence, severity and association with laboratory parameters on  
2560 admission. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, v. 18, n. 10, p. 809-817,  
2561 2016.
- 2562 GERBER, B.; BORETTI, F.; KLEY, S.; LALUHA, P.; MULLER, C.; SIEBER, N.;  
2563 UNTERER, S.; WENGER, M.; FLUCKIGER, M.; GLAUS, T.; REUSCH, C.  
2564 Evaluation of clinical signs and causes of lower urinary tract disease in European  
2565 cats. *Journal of Small Animal Practice*, v. 46, n. 12, p. 571-577, 2005.
- 2566 GUNN-MOORE, D.A. Feline lower urinary tract disease. *Journal of Feline*  
2567 *Medicine and Surgery*, v. 5, n. 2, p. 133-138, 2003.
- 2568 HAGIWARA, M.K. Anemia in cats: Is it *Mycoplasma*?. *World Small Animal*  
2569 *Veterinary Association Congress Proceedings*; 2009 Jul 21-24; São Paulo, Brazil:  
2570 Guará Ltda; 2009.

- 2571 HOSTUTLER, R.; CHEW, D.J.; DIBARTOLA, S.P. Recent concepts in feline  
2572 lower urinary tract disease. *The Veterinary Clinics of North America. Small Animal*  
2573 *Practice*, v. 35, n. 1, p. 147-170, 2005.
- 2574 HŘIBOVÁ, B.; CEPLECHA, V.; ŘEHÁKOVÁ, K.; PROKS, P.; GABRIEL, V.;  
2575 KOHOUTOVÁ, L.; CRHA, M. Causes of lower urinary tract disease in Czech cat  
2576 population. *Acta Veterinaria Brno*, v. 88, n. 4, p. 433-441, 2019.
- 2577 INSTITUTO PASTEUR (Brasil). População de cães e gatos – 2018. In:  
2578 VIGILÂNCIA E CONTROLE DA RAIVA ANIMAL (São Paulo). Vacinação de cães  
2579 e gatos. Disponível em: [https://www.saude.sp.gov.br/instituto-pasteur/paginas-](https://www.saude.sp.gov.br/instituto-pasteur/paginas-internas/vigilancia/vigilancia-e-controle-da-raiva-animal)  
2580 [internas/vigilancia/vigilancia-e-controle-da-raiva-animal](https://www.saude.sp.gov.br/instituto-pasteur/paginas-internas/vigilancia/vigilancia-e-controle-da-raiva-animal). Acesso em: 07 out.  
2581 2021.
- 2582 JONES, B.R.; SANSON, R.L.; MORRIS, R.S. Elucidating the risk factors of feline  
2583 lower urinary tract disease. *New Zealand Veterinary Journal*, v. 45, n. 3, p. 100-  
2584 108, 1997.
- 2585 JUKES, A.; LUI, M.; MORTON, J.M.; MARSHALL, R.; YEOW, N.; GUNEW, M.  
2586 Associations between increased body condition score, bodyweight, age and  
2587 breed with urethral obstruction in male castrated cats. *Veterinary Journal*, v. 244,  
2588 p. 7-12, 2019.
- 2589 KAUL, E.; HARTMANN, K.; REESE, S.; DORSCH, R. Recurrence rate and long-  
2590 term course of cats with feline lower urinary tract disease. *Journal of Feline*  
2591 *Medicine and Surgery*, v. 22, n. 6, p. 544-556, 2020.
- 2592 KOHN, B. Thrombocytopenia in cats. *World Small Animal Veterinary Association*  
2593 *Congress Proceedings*; 2006 Oct 11-14; Prague, Czech Republic.
- 2594 KOVARIKOVA, S.; SIMERDOVA, V.; BILEK, M.; HONZAK, D.; PALUS, V.;  
2595 MARSALEK, P. Clinicopathological characteristics of cats with signs of feline  
2596 lower urinary tract disease in the Czech Republic. *Veterinární Medicína*, v. 65, p.  
2597 123-133, 2020.
- 2598 KRUGER, J.M.; OSBORNE, C.A.; GOYAL, S.M.; WICKSTROM, S.L.;  
2599 JOHNSTON, G.R.; FLETCHER, T.F.; BROWN, P.A. Clinical evaluation of cats  
2600 with lower urinary tract disease. *Journal of the American Veterinary Medical*  
2601 *Association*, v. 199, n. 2, p. 211-216, 1991.

- 2602 LAMB, C.R.; CORTELLINI, S.; HALFACREE, Z. Ultrasonography in the  
2603 diagnosis and management of cats with ureteral obstruction. *Journal of Feline*  
2604 *Medicine and Surgery*, v. 20, n. 1, p. 15-22, 2018.
- 2605 LEE, J.A.; DROBATZ, K.J. Historical and physical parameters as predictors of  
2606 severe hyperkalemia in male cats with urethral obstruction. *Journal of Veterinary*  
2607 *Emergency and Critical Care*, v. 16, n. 2, p. 104-111, 2006.
- 2608 LEES, G.E.; OSBORNE, C.A.; STEVENS, J.B.; WARD, G.E. Adverse effects  
2609 caused by polypropylene and polyvinyl feline urinary catheters. *American Journal*  
2610 *of Veterinary Research*, v. 41, n. 11, p. 1836–1840, 1980.
- 2611 LEKCHAROENSUK, C.; OSBORNE, C.A.; LULICH, J.P. Epidemiologic study of  
2612 risk factors for lower urinary tract diseases in cats. *Journal of the American*  
2613 *Veterinary Medical Association*, v. 218, n. 9, p. 1429-1435, 2001.
- 2614 LEW-KOJRYS, S.; MIKULSKA-SKUPIEN, E.; SNARSKA, A.; KRYSTKIEWCICZ,  
2615 W.; POMIANOWSKI, A. Evaluation of clinical signs and causes of lower urinary  
2616 tract disease in Polish cats. *Veterinarni Medicina*, v. 62, n. 7, p. 386-393, 2017.
- 2617 LITSTER, A.; MOSS, S.M.; HONNERY, M.; REES, B.; TROTT, D.J. Prevalence  
2618 of bacterial species in cats with clinical signs of lower urinary tract disease:  
2619 recognition of *Staphylococcus felis* as a possible feline urinary tract pathogen.  
2620 *Veterinary Microbiology*, v. 121, n. 1-2, p. 182-188, 2007.
- 2621 LITSTER, A.; THOMPSON, M.; MOSS, S.; TROTT, D. Feline bacterial urinary  
2622 tract infections: An update on an evolving clinical problem. *Veterinary Journal*, v.  
2623 187, n. 1, p. 18-22, 2011.
- 2624 LUND, E.M., ARMSTRONG, P.J., KIRK, C.A., KOLAR, L.M.; KLAUSNER, J.S.  
2625 Health status and population characteristics of dogs and cats examined at private  
2626 veterinary practices in the United States. *Journal of the American Veterinary*  
2627 *Medical Association*, v. 214, n. 9, p. 1336–1341, 1999.
- 2628 LUND, H.S.; KRONTVEIT, R.I.; HALVORSEN, I.; EGGERTSDÓTTIR, A.V.  
2629 Evaluation of urinalyses from untreated adult cats with lower urinary tract disease  
2630 and healthy control cats: predictive abilities and clinical relevance. *Journal of*  
2631 *Feline Medicine and Surgery*, v. 15, n. 12, p. 1086-1097, 2013.

- 2632 MARTINS, G.S.; MARTINI, A.C.; MEIRELLES, Y.S.; DUTRA, V.; NESPÓLI,  
2633 P.E.B.; MENDONÇA, A.J.; TORRES, M.M.; GAETA, L.; MONTEIRO, G.B.;  
2634 ABREU, J.; SOUSA, V.R.F. Clinical, laboratorial and ultrasonographic  
2635 evaluation of felines with lower urinary tract disease. *Semina: Ciências Agrárias*,  
2636 v. 34, n. 5, p. 2349-2356, 2013
- 2637 NERI, A.M.; MACHADO, L.H.A.; OKAMOTO, P.T.C.G.; FILIPPI, M.G.;  
2638 TAKAHIRA, R.K.; MELCHERT, A.; LOURENÇO, M.L.G. Routine Screening  
2639 Examinations in Attendance of Cats with Obstructive Lower Urinary Tract  
2640 Disease. *Topics in Companion Animal Medicine*, v. 31, n. 4, p. 140-145, 2016.
- 2641 NURURROZI, A.; YANUARTONO, Y.; SIVANANTHAN, P.; INDARJULIANTO, S.  
2642 Evaluation of lower urinary tract disease in the Yogyakarta cat population,  
2643 Indonesia. *Veterinary World*, v. 13, n. 6, p. 1182-1186, 2020.
- 2644 OKADA, Y.; KOBAYASHI, M.; SAWAMURA, M.; ARAI, T. Comparison of visceral  
2645 fat accumulation and metabolome markers among cats of varying BCS and novel  
2646 classification of feline obesity and metabolic syndrome. *Frontiers in Veterinary  
2647 Science*, v. 4, n. 17, p. 1-9, 2017.
- 2648 PASSMORE, C.A.; SHERINGTON, J.; STEGEMANN, M.R. Efficacy and safety  
2649 of cefovecin (Convenia) for the treatment of urinary tract infections in cats.  
2650 *Journal of Small Animal Practice*, v. 48, n. 3, p. 139-144, 2007.
- 2651 PIYARUNGSRI, K.; TANGTRONGSUP, S.; THITARAM, N.; LEKKLAR, P.;  
2652 KITTINUNTASILP, A. Prevalence and risk factors of feline lower urinary tract  
2653 disease in Chiang Mai, Thailand. *Scientific Reports*, v. 10, n. 1, 2020.
- 2654 PUSOONTHORNTHUM, R.; PUSOONTHORNTHUM, P.; OSBORNE, C.A. Risk  
2655 factors for feline lower urinary tract diseases in Thailand. *Veterinary Clinical  
2656 Sciences*, v. 42, n. 4, p. 517-522, 2012.
- 2657 RECHE JUNIOR, A.; HAGIWARA, M.K. Similarities between the feline idiopathic  
2658 lower urinary tract disease and human interstitial cystitis. *Ciência Rural*, v. 34, n.  
2659 1, p. 315-321, 2004.
- 2660 REINEKE, E.L.; THOMAS, E.K.; SYRING, R.S.; SAVINI, J.; DROBATZ, K.J. The  
2661 effect of prazosin on outcome in feline urethral obstruction. *Journal of Veterinary  
2662 Emergency and Critical Care (San Antonio)*, v. 27, n. 4, p. 387-396, 2017.

- 2663 REMICHI, H.; HANI, F.A.; REBOUH, M.; BENMOHAND, C.; ZENAD, W.;  
2664 BOUDJELLABA, S. Lower urinary tract lithiasis of cats in Algeria: Clinical and  
2665 epidemiologic features. *Veterinary World*, v. 13, n. 3, p. 563-569, 2020.
- 2666 SÆVIK, B.K.; TRANGERUD, C.; OTTESEN, N.; SØRUM, H.;  
2667 EGGERTSDÓTTIR, A.V. Causes of lower urinary tract disease in Norwegian  
2668 cats. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, v. 13, n. 6, p. 410-417, 2011.
- 2669 SEGEV, G.; LIVNE, H.; RANEN, E.; LAVY, E. Urethral obstruction in cats:  
2670 predisposing factors, clinical, clinicopathological characteristics and prognosis.  
2671 *Journal of Feline Medicine and Surgery*, v. 13, n. 2, p. 101-108, 2011.
- 2672 SEO, S.; NA, H.; CHOI, S.; CHOI, H.; LEE, Y.; LEE, K. Ultrasonographic and  
2673 Clinical Findings in Cats with Feline Lower Urinary Tract Disease. *Journal of*  
2674 *Veterinary Clinics*, v. 38, n. 2, p. 63-68, 2021.
- 2675 SUMNER, J.P.; RISHNIW, M. Urethral obstruction in male cats in some Northern  
2676 United States shows regional seasonality. *The Veterinary Journal*, v. 220, p. 72-  
2677 74, 2017.
- 2678 TAN, R.H.; DART, A.J.; DOWLING, B.A. Catheters: a review of the selection,  
2679 utilization and complications of catheters for peripheral venous access. *Australian*  
2680 *Veterinary Journal*, v. 81, n. 3, p. 136–139, 2003.
- 2681 TARIQ, A.; RAFIQUE, R.; ABBAS, S.Y.; KHAN, M.N.; HUMA, I.; PERVEEN, S.;  
2682 KAMRAN, M. Feline lower urinary tract (Flutd) – Na emerging problem of recent  
2683 era. *Journal of Veterinary Science and Animal Husbandry*, v. 2, n. 3, p. 1-4, 2014.
- 2684 TION, M.T.; DVORSKA, J.; SAGANUWAN, S.A. A review on urolithiasis in dogs  
2685 and cats. *Bulgarian Journal of Veterinary Medicine*, v. 18, n. 1, p. 1-18, 2015.
- 2686 WARD, M.P.; IGLESIAS, R.M.; BROOKES, V.J. Autoregressive models applied  
2687 to time-series data in veterinary science. *Frontiers in Veterinary Sciences*, v. 7,  
2688 p.604, 2020.
- 2689 WEBB, G. Urethral obstruction in the male cat. *The Veterinary Nurse*, v. 9, n. 7,  
2690 p. 372-377, 2018.

2691 WILLEBERG, P.; PRIESTER, W.A. Feline urological syndrome: association with  
2692 some time, space, and individual patient factors. American Journal of Veterinary  
2693 Research, v. 37, n. 8, p. 975–978, 1976.

2694

2695

2696

2697

2698

2699

2700

2701

2702

2703

2704

2705

2706

2707

2708

2709

2710

2711

2712

2713

2714

2715

2716

2717

2718

2719

2720

2721



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"  
Câmpus de Botucatu



### HISTÓRICO ESCOLAR EM ANDAMENTO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO: Medicina Veterinária

CURSO: MESTRADO ACADÊMICO

ATO DE AUTORIZAÇÃO DE FUNCIONAMENTO DO PROGRAMA: RESOLUÇÃO UNESP 36 DE 09/11/1981

ATO DE RECONHECIMENTO: PROGRAMA RECONHECIDO PELA PORTARIA MINISTERIAL Nº 609, DE 14/03/2019, PUBLICADA NO D.O.U. DE 18/03/2019.

1. IDENTIFICAÇÃO:

Matrícula nº : MVB210201

Nome: REINER SILVEIRA DE MORAES

Filiação: LEONIDES CAMILO DE MORAES e MARIA JOANA DA SILVEIRA

Naturalidade: JATAÍ / GO

Nacionalidade: BRASILEIRA

Data de Nascimento: 12/07/1993

CPF: 038.372.371-09

Cédula de Identidade: 5538695 Órgão Emissor: SSP/GO

expedido em 09/04/2015

Título de Eleitor nº: 061257451015

Zona: 018

expedido em 12/03/2016

Documento Militar nº: 888165

2. CURSO SUPERIOR

3. DATA DE INÍCIO NO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO: 01/03/2021

4. ORIENTADOR: PRISCYLLA TATIANA CHALFUN GUIMARÃES OKAMOTO

5. PROFICIÊNCIA EM LÍNGUAS: INGLÊS

Data da Aprovação: 28/11/2017

6. DATA DA INTEGRALIZAÇÃO DE CRÉDITOS EM DISCIPLINAS: 18/08/2022

7. TÍTULO DO PROJETO DE PESQUISA: AVALIAÇÃO EPIDEMIOLÓGICA, CLÍNICA E LABORATORIAL DE GATOS MACHOS DIAGNOSTICADOS COM DOENÇA DO TRATO URINÁRIO INFERIOR DE FELINOS (DTUIF) OBSTRUTIVA ENTRE OS ANOS DE 2010 E 2020 EM BOTUCATU, BRASIL.

8. DATA DO EXAME GERAL DE QUALIFICAÇÃO: 13/10/2022

CONCEITO A - APROVADO

9. DATA DA DEFESA:

CONCEITO:

10. TÍTULO OBTIDO:

11. ATIVIDADE COMPLEMENTAR:

12. SUSPENSÃO:

13. DESLIGAMENTO:

ATENÇÃO: Este é um documento oficial da Pós-graduação da UNESP, com autenticação eletrônica através da página <https://sistemas.unesp.br/academico/publico/documento.action>, que dispensa carimbo e assinatura.

Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia - Câmpus de Botucatu -  
Rua Prof. Dr. Walter Mauer Carneiro, s/n, 18186-371, Botucatu - São Paulo

Página 1

2722

2723

2724

2725

2726

2727

2728

2729

2730

2731

2732

2733

2734



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"  
Câmpus de Botucatu



### HISTÓRICO ESCOLAR EM ANDAMENTO

Nome do Programa: MEDICINA VETERINÁRIA						
Curso: MESTRADO ACADÊMICO						
Matrícula nº: MVB210201						
Nome: REINER SILVEIRA DE MORAES						
Disciplinas	Ano	Período Letivo	Créditos	Carga Horária	Freq	Conceito
Bioestatística Aplicada I	2021	1º Semestre	4	60	100	A
Dermatologia de Pequenos Animais	2021	1º Semestre	3	45	100	A
Hemostasia Veterinária	2021	1º Semestre	3	45	100	A
Nefrologia e Urologia Clínica de Pequenos Animais	2021	1º Semestre	2	30	100	A
Tópicos Especiais: Biomarcadores em Medicina Veterinária	2021	1º Semestre	3	45	100	A
Acupuntura Veterinária: Abordagem Experimental Aplicada à Prática Clínica - T	2021	2º Semestre	2	30	100	A
Diagnósticos Dermatológicos de Pequenos Animais	2021	2º Semestre	2	30	100	A
Oftalmologia Veterinária - T	2021	2º Semestre	2	30	100	A
Tópicos Especiais em Atualização em Fisioterapia e Reabilitação em Cães e Gatos - T	2021	2º Semestre	3	45	100	A
Tópicos Especiais: Nutrição comparada em Canídeos e Felídeos domésticos e selvagens - T	2021	2º Semestre	1	15	100	A
Tópicos Especiais: Scientific Writing - T	2021	2º Semestre	1	15	100	A
Tópicos Especiais: Tópicos em Biossegurança e Organismos Geneticamente Modificados (OGMs e AnGMs)	2021	2º Semestre	2	30	100	A
Tópicos em Memória Humana - T	2021	2º Semestre	2	30	100	A
Tópicos Especiais: Diagnóstico Laboratorial e Terapia de Endocrinopatias em Pequenos Animais	2022	1º Semestre	2	30	100	A
Total de créditos em disciplinas			32	480		
Total de créditos em atividades complementares (*)						
Total de créditos em dissertação						
<b>TOTAL GERAL DE CRÉDITOS</b>			<b>32</b>	<b>480</b>		
Regulamento do Programa aprovado pela Resolução UNESP 17 de 10/02/2012						
1 crédito correspondente a 15 horas de atividades programadas						
CONCEITOS:						
A - Excelente; B - Bom; C - Regular; D/R - Reprovado; J - Cancelamento						
OBS: AE - Disciplina cursada como aluno especial						
TP - Disciplina cursada no programa						
T - Disciplina cursada fora do Programa						

Documento emitido às 07:48 do dia 29/11/2022  
Código de autenticidade: 00D0-C77A-2B29-4D90-3D0A-14D8-DE36-3FA4  
Documento válido até às 07:48 do dia 28/01/2023

ATENÇÃO: Este é um documento oficial da Pós-graduação da UNESP, com autenticação eletrônica através da página <https://sistemas.unesp.br/academico/publico/documento.action>, que dispensa carimbo e assinatura.

Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia - Câmpus de Botucatu -  
Rua Prof. Dr. Walter Maurício Carneiro, s/n, 18188-001, Botucatu - São Paulo

Página 2

2735

2736

2737

2738

2739

2740

2741

2742

2743

2744

2745



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Câmpus de Botucatu



### ATESTADO

Atestamos que REINER SILVEIRA DE MORAES, RA nº: MVB210201, RG nº 5538695, expedido pela SSP/GO, é discente regularmente matriculado no Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, Curso de Mestrado Acadêmico, sob a orientação da Professora Doutora Priscylla Tatiana Chalfun Guimarães Okamoto.

Atestamos, ainda, que o referido discente foi contemplado com a(s) bolsa(s):

Financiadora	Situação	Início	Término	Valor
CAPES - PROEX	Ativa	01/04/2021	28/02/2023	R\$ 1.500,00

Documento emitido às 07:47 do dia 29/11/2022  
 Código de autenticidade: E31E-0F6A-76C2-77CD-E8B6-73E1-3490-05E2  
 Documento válido até às 07:47 do dia 28/01/2023

**ATENÇÃO:** Este é um documento oficial da Pós-graduação da UNESP, com autenticação eletrônica através da página <https://sistemas.unesp.br/academico/publico/documento.action>, que dispensa carimbo e assinatura.

Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia - Câmpus de Botucatu -  
 Rua Prof. Dr. Walter Maurício Cordeiro, s/n, 13618-901, Botucatu - São Paulo

2746

2747

2748

2749

2750

2751

2752

2753

2754

2755

2756

2757 **SÚMULA CURRICULAR**  
2758

2759 **1. Formação acadêmica/titulação**  
2760

Ano	Título ou atividade	Instituição
2013 a 2014	Graduação Sanduíche	University of Alberta
2018	Graduação	Universidade Federal de Goiás, Regional Jataí
2019 a 2021	Residência Multiprofissional em clínica, cirurgia e anestesiologia de animais de companhia	Universidade Federal de Goiás, Regional Jataí
2021 a 2023	Mestrado (em andamento)	Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista

2761

2762 **2. Participação em eventos**  
2763

2764

2764 2.1 II Curso teórico-prático de Diálise Peritoneal e Hemodiálise Intermitente em  
2765 Pequenos Animais, 2022. (Botucatu/SP). Organização.

2766

2767 2.2 Grupo de Estudos em Nefrologia e Urologia Veterinária (GENUV) – FMVZ,  
2768 Unesp - Botucatu, 2021 e 2022 (Botucatu/SP). Organização.

2769

2770 **3. Artigos publicados**  
2771

2772

2772 3.1 AZEVEDO, M. G. P.; GERALDES, S. S.; SANT'ANNA, P. B.; BATISTA, B.  
2773 P.; MAIA, S. R.; **MORES, R. S.**; SCHIMIDT, SOUZA, F. F.; MELCHERT, A.;  
2774 FERREIRA, J. C. P.; DADALTO, C. R.; GARCÍA, H. D. M.; GUIMARÃES-  
2775 OKAMOTO, P. T. C. C-reactive protein concentrations are higher in dogs with  
2776 stage IV chronic kidney disease treated with intermittent hemodialysis. PLOS  
2777 ONE, v. 17, n. 9, p.e0274510, 2022.

2778

2779 3.2 SOUSA-FILHO, I. P.; **MOARES, R. S.**; SATURNINO, K. C.; TAVARES-DIAS,  
2780 M.; BRAGA, Í. A.; ZIEMNICZAK, H. M.; SOUTO, C. N.; RAMOS, D. G. S. First  
2781 record of *Trichodina heterodontata* (Ciliophora: Trichodinidae) in banded knifefish  
2782 *Gymnotus carapo* (Gymnotidae) cultured in Brazil. BRAZILIAN JOURNAL OF  
2783 BIOLOGY (ONLINE), v. 82, p. 1-3, 2022.

- 2784 3.3 MENDONCA, A. P.; SILVA, T. F.; **MORAES, R. S.**; AMARAL, A. V. C.;  
2785 RAMOS, D. G. S. Haw's Syndrome Associated with Giardiasis in a Cat. ACTA  
2786 SCIENTIAE VETERINARIAE (ONLINE), v. 50, p. 1-5, 2022.  
2787
- 2788 3.4 NEVES, C. A.; **MORAES, R. S.**; OGLIARI, K.; SEVERINO NETO, A. C.;  
2789 Ramos, D. G. S.; SATURNINO, K. C. Hematological and histopathological  
2790 changes in medular aplasia resulting from Ehrlichia canis infection in a Border  
2791 Collie dog. ACTA VETERINARIA BRASILICA (UFERSA), v. 15, p. 275-280,  
2792 2021.  
2793
- 2794 3.5 ZAIDEN, L.; **MORAES, R. S.**; GERMANO, G. L.; SEVERINO NETO, A. C.;  
2795 CARMO, J. M. C.; AMARAL, A. V. C.; REGALIN, B. D. C.; SATURNINO, K. C.  
2796 Hydronephrosis in a dog related to ovariosalpingohysterectomy. ACTA  
2797 SCIENTIAE VETERINARIAE (ONLINE), v. 49, p. 1-6, 2021.  
2798
- 2799 3.6 REGALIN, Douglas.; **MORAES, R. S.** Analgesia Pós-Operatória em  
2800 Ruminantes. REVISTA BRASILEIRA DE BUIATRIA, v. 3, p. 100-115, 2021.  
2801
- 2802 3.7 **MORAES, R. S.**; ROMANI, A. F.; AMARAL, A. V. C.; CAGNINI, D. Q.;  
2803 BONFIM, L. S.; ANDRASCHKO, M. M. Calcinosis Cutis with Large Extension and  
2804 Uncommon Location in a Dog. ACTA SCIENTIAE VETERINARIAE (ONLINE), v.  
2805 49, p. 1-5, 2021.  
2806
- 2807 3.8 RAMOS, D. G. S.; **MORAES, R. S.**; MOREIRA, C. N.; FERRAZ, H. T.;  
2808 LOPES, D. T.; BRAGA, I. A.; SATURNINO, K. C. Infection outbreak for  
2809 Piscinoodinium pillulare in Piaractus brachypomus from aquaculture farm in  
2810 Brazilian cerrado. INTERNATIONAL JOURNAL OF HYDROLOGY, v. 4, p. 97-  
2811 98, 2020.  
2812
- 2813 3.9 MEIRELLES-BARTOLI, R. B.; CRUZ, C. A.; **MORAES, R. S.**; OLIVEIRA, R.  
2814 A.; PAULA, E. M. N.; SOUSA, D. B.; ASSIS, N. A.; MATHIAS, L. A. Comparison  
2815 of four serological tests for the diagnosis of swine brucellosis. RESEARCH,  
2816 SOCIETY AND DEVELOPMENT, v. 9, p. 493974418-13, 2020.  
2817

2818 3.10 **MORAES, R. S.**; SEVERINO NETO, A. C.; GERMANO, G. L.; FERRAZ, H.  
2819 T.; ROMANI, A. F. Chronic kidney disease in a dog of the Teckel breed: case  
2820 report. ACTA VETERINARIA BRASILICA (UFERSA), v. 14, p. 215-219, 2020.

2821

2822 3.11 PAYLOR, JOHN W.; LINS, BRITNEY R.; GREBA, QUENTIN.; MOEN,  
2823 NICHOLAS.; **DE MORAES, REINER SILVEIRA**; HOWLAND, JOHN G.;  
2824 WINSHIP, IAN R. Developmental disruption of perineuronal nets in the medial  
2825 prefrontal cortex after maternal immune activation. NATURE SCIENTIFIC  
2826 REPORTS, v. 6, p. 37580, 2016.

2827

#### 2828 **4. Capítulos de livros**

2829

2830 4.1 GERMANO, G. L.; SEVERINO NETO, A. C.; ARCATEN, N.; MOURA, M. O.;  
2831 **MORAES, R. S.**; ROMANI, A. F.; BARTOLI, R. B. M.; AMARAL, A. V. C. Florais  
2832 de Bach como adjuvantes no controle do estresse por confinamento em cão  
2833 durante a pandemia por Covid-19: relato de caso. In: ROMANI, A. F.; AMARAL,  
2834 A. V. C.; RAMOS, D. G. S.; SATURNINO, K. C.; MEIRELLES-BARTOLI, R. B.  
2835 (Org.). Relatos de casos de interesse na medicina de animais de companhia.  
2836 1ed.Curitiba: CRV, 2021, v., p. 55-60.

2837

2838 4.2 ARCATEN, N.; **MORAES, R. S.**; FAZAN, M. A.; AMARAL, A. V. C.; ASSIS,  
2839 G. S.; ASSIS, R. S.; BRUNO FILHO, F. F.; SATURNINO, K. C.  
2840 Hemangiossarcoma ocular em cão com alterações relacionadas ao gene merle:  
2841 relato de caso. In: ROMANI, A. F.; AMARAL, A. V. C.; RAMOS, D. G. S.;  
2842 SATURNINO, K. C.; MEIRELLES-BARTOLI, R. B. (Org.). Relatos de casos de  
2843 interesse na medicina de animais de companhia. 1ed.Curitiba: CRV, 2021, v., p.  
2844 61-66.

2845

2846 4.3 **MORAES, R. S.**; REGALIN, D.; GUIMARÃES, J. B.; OLIVEIRA, F. A.;  
2847 PRADO, L. S.; MAGALHÃES FILHO, M. C. Insuficiência cardíaca congestiva em  
2848 cães: revisão de literatura. In: PEREIRA, A. M.; REIS, S. S. (Org.). Inovação e  
2849 Pluralidade na Medicina Veterinária. 1ed.Ponta Grossa: Atena Editora, 2020, v.,  
2850 p. 64-95.

2851

2852 4.4 SILVA, L. A. F.; OLIVEIRA, Y. V. R.; BITTAR, I. P.; **MORAES, R. S.** Dicionário  
2853 Popular de Termos Regionais Usados pelo Povo Nordestino. In: SILVA, L. A. F.;  
2854 RABELO, R. E.; SILVA, D. C.; QUEIROZ, P. J. B.; OLIVEIRA, R. S. (Org.).  
2855 Coletânea de termos, expressões e ditados populares de interesse na Medicina  
2856 Veterinária. 1ed.Goiânia: Kelps, 2016, v. 1, p. 150-178.

2857

## 2858 **5. Palestras ministradas**

2859

2860 **MORAES, R. S.** Abordagem clínica da doença do trato urinário inferior de felinos  
2861 obstrutiva. Ministrada no Grupo de Estudos em Nefrologia e Urologia Veterinária  
2862 (GENUV) da FMVZ UNESP, Botucatu (Modalidade online). 2021. Carga horária  
2863 de 1,5 horas.

2864

2865 **MORAES, R. S.** Atuação do Médico Veterinário nas Vigilâncias: Experiência dos  
2866 Residentes da UFJ no SUS. Ministrada no curso de Pós-graduação em  
2867 Residência Médica Multiprofissional da Universidade Federal de Jataí. 2021.  
2868 Carga horária de 4 horas.

2869

2870 **MORAES, R. S.** Residência Multiprofissional em Saúde e Atuação do Médico  
2871 Veterinário frente à COVID-19. Ministrada ao Grupo de Estudos de Defesa e  
2872 Sanidade Animal e Saúde Pública (GEDASP) da PUC, Goiás. 2020. Carga  
2873 horária de 2 horas.

2874

2875 **MORAES, R. S.** Atuação do Médico Veterinário na Vigilância Epidemiológica.  
2876 Ministrada ao Grupo de Estudos em Saúde Pública (GESP) da Universidade  
2877 Federal de Goiás, Regional Jataí. 2019. Carga horária de 1 hora.

2878

2879 **MORAES, R. S.** Leptospirose Canina com Enfoque em Saúde Pública.  
2880 Ministrada ao Grupo de Estudos em Saúde Pública (GESP) da Universidade  
2881 Federal de Goiás, Regional Jataí. 2019. Carga horária de 1 hora.

2882

## 2883 **6. Colaboração em aulas**

2884

2885 6.1 **MORAES, R. S.** Probióticos e o Trato Urinário. Aula teórica ministrada para  
2886 pós-graduação do Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária da

2887 FMVZ, Unesp, Botucatu no dia 22 de novembro de 2022. Carga horária de 4  
2888 horas.

2889

2890 6.2 **MORAES, R. S.** Abordagem Terapêutica do Trato Urinário. Aula teórica  
2891 ministrada para graduação em Medicina Veterinária na Disciplina de Terapêutica  
2892 Veterinária da Universidade Federal de Jataí nos dias 20 e 27 de abril e 04 de  
2893 maio de 2022. Responsável pela disciplina: Profª Drª Andreia Vitor Couto do  
2894 Amaral. Carga horária de 6 horas.

2895

2896 6.3 **MORAES, R. S.** Terapêutica do Trato Urinário. Aula teórica ministrada para  
2897 graduação em Medicina Veterinária na Disciplina de Terapêutica Veterinária da  
2898 Universidade Federal de Jataí no dia 15 de fevereiro de 2022. Responsável pela  
2899 disciplina: Prof Dr Douglas Regalin. Carga horária de 2 horas.

2900

2901 6.4 **MORAES, R. S.** Terapias de Substituição Renal em Animais de Companhia.  
2902 Aula ministrada para a graduação em Medicina Veterinária e pós-graduação em  
2903 Residência Multiprofissional da Universidade Federal de Jataí no dia 20 de  
2904 novembro de 2021. Responsável pela disciplina: Profª Drª Alana Flávia Romani.  
2905 Carga horária de 3 horas.

2906 6.5 **MORAES, R. S.** Síndrome Cardiorrenal. Aula ministrada para a graduação  
2907 em Medicina Veterinária e pós-graduação em Residência Multiprofissional da  
2908 Universidade Federal de Jataí no dia 27 de novembro de 2021. Responsável  
2909 pela disciplina: Profª Drª Alana Flávia Romani. Carga horária de 3 horas.

2910 6.6 **MORAES, R. S.** Urinálise em cães e gatos. 2021. Aula teórica presencial  
2911 ministrada para a pós-graduação - Residência em Reprodução Animal da Unesp  
2912 – Botucatu nos dias 28 de setembro e 05 de outubro de 2021. Responsável pela  
2913 disciplina: Profª Drª Laís Melício Cintra Bueno. Carga horária de 2 horas.

2914

2915 6.7 **MORAES, R. S.** Fisiologia do Sistema Cardiovascular. Aulas práticas  
2916 ministradas para graduação em Medicina Veterinária na Disciplina de Fisiologia  
2917 Animal II da Universidade Federal de Jataí nos dias 09, 10, 16 e 17 de março de

2918 2020. Responsável pela disciplina: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Mônica Rodrigues Ferreira  
2919 Machado. Carga horária de 27 horas.

2920

## 2921 **7. Treinamentos, estágios e rotina**

2922

2923 7.1 Treinamento Máquina Fresenius. Local: Centro de Diálise de Pequenos  
2924 Animais – FMVZ-Unesp-Botucatu/SP, realizado nos dias 23 de março e 04 de  
2925 abril de 2022. Carga horaria de 6 horas.

2926

2927 7.2 Treinamento na Rotina Clínica de Atendimentos na Clínica Médica de  
2928 Pequenos Animais da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”,  
2929 realizado no período de 15 de junho a 30 de julho de 2021. Carga horaria de 8  
2930 horas/dia. Sem emissão de certificado.

2931

2932 7.3 Atendimentos de rotina do Setor de Nefrologia e Urologia de Cães e Gatos  
2933 junto ao Departamento de Clínica de Pequenos Animais do Hospital Veterinário  
2934 da Unesp de Botucatu. Atendimentos realizados de 04 de fevereiro a 04 de abril  
2935 de 2022, e de 08 de agosto até o presente momento.

2936

## 2937 **8. Iniciação científica e bolsas**

2938

2939 8.1 Bolsista Capes em andamento (Mestrado) - Departamento de Clínica  
2940 Veterinária da FMVZ – Unesp – Campus de Botucatu – SP, 2016. (Botucatu/SP).  
2941 Concedida de abril de 2021 a fevereiro de 2023.

2942

2943 8.2 Bolsista MEC (Residência Multiprofissional em Clínica, Cirurgia e  
2944 Anestesiologia de Animais de Companhia) – Universidade Federal de Goiás,  
2945 Regional Jataí (Jataí/GO). Concedida de março de 2019 a março de 2021.

2946

2947 8.3 Bolsista Capes (Intercâmbio acadêmico na University of Alberta no Canadá).  
2948 Concedida de setembro de 2013 a dezembro de 2014.

2949

2950 8.4 Bolsista PBIC-Cnpq (Iniciação Científica) no Instituto Federal de Goiás,  
2951 Campus Jataí. Concedida de agosto de 2010 a julho de 2011.

2952

2953 **9. Publicação de material informativo, didático**

2954

2955 9.1 **MORAES, R. S.**; OKAMOTO, P. T. C. G.; MAIA, S. R.; AZEVEDO, M. G. P.;  
2956 GERALDES, S. S. Vídeo Educativo e de Divulgação do Serviço de Nefrologia e  
2957 Urologia da FMVZ, Unesp, Botucatu. Tema: Doença Obstrutiva do Trato Urinário  
2958 Inferior de Felinos (DTUIF). 2022. (Material didático e instrucional).

2959

2960 9.2 **MORAES, R. S.**; OKAMOTO, P. T. C. G.; MAIA, S. R.; AZEVEDO, M. G. P.;  
2961 GERALDES, S. S. Meu gato não está urinando. E agora? O que ele tem? Doença  
2962 do Trato Urinário Inferior de Felinos: Conhecendo a Doença. 2022. (Folder de  
2963 Orientação aos Tutores de Gatos Machos com DTUIF Obstrutiva - Material  
2964 didático e instrucional).

2965