

**FILIPA ALEXANDRA RODRIGUES UMBELINO**

**ESTUDO RETROSPECTIVO (2007-2014) SOBRE OS  
DADOS RECOLHIDOS EM GATOS COM  
SINTOMATOLOGIA DE DOENÇA DO TRACTO  
URINÁRIO INFERIOR**

**Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Doutora Joana Tavares de Oliveira**

**Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias  
Faculdade de Medicina Veterinária**

**Lisboa  
2015**

**FILIPA ALEXANDRA RODRIGUES UMBELINO**

**ESTUDO RETROSPECTIVO (2007-2014) SOBRE OS  
DADOS RECOLHIDOS EM GATOS COM  
SINTOMATOLOGIA DE DOENÇA DO TRACTO  
URINÁRIO INFERIOR**

Dissertação defendida em provas públicas na  
Universidade Lusófona de Humanidades e  
Tecnologias, no dia 1 de dezembro de 2015,  
perante o júri, com a seguinte composição:

Presidente:

Prof<sup>a</sup> Doutora Laurentina Pedroso

Arguente:

Prof Doutor Gonçalo Pereira

Vogal:

Prof<sup>a</sup> Doutora Michelle Brasil

Orientadora:

Prof.<sup>a</sup> Doutora Joana de Oliveira

**Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias**

**Faculdade de Medicina Veterinária**

**Lisboa**

**2015**

Filipa Alexandra Rodrigues Umbelino. Estudo retrospectivo (2007-2014) sobre os dados recolhidos em gatos com sintomatologia de Doença do Tracto Urinário Inferior.

*"O segredo do sucesso é a consistência do propósito."*

Benjamin Disraeli

## **Agradecimentos**

Quero agradecer em primeiro lugar à Professora Doutora Laurentina Pedroso como representante da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, bem como a todo o corpo docente pelos conhecimentos que me transmitiram ao longo destes cinco anos de percurso académico.

À minha orientadora, Professora Doutora Joana de Oliveira, um muito obrigado pela paciência e tempo encontrado para responder a todas as minhas questões e pela sua orientação, no verdadeiro sentido da palavra, sem a qual este trabalho seria impossível de realizar. Ao Professor Dr. Mauro Bragança agradeço toda a disponibilidade e o à vontade com que me auxiliou nas questões estatísticas relacionadas com este trabalho.

Agradeço também à instituição que me acolheu durante o meu estágio curricular e que me proporcionou a recolha dos dados necessários para o meu estudo.

Aos Médicos Veterinários, enfermeiros e auxiliares que me acompanharam durante o estágio curricular e fora dele, tenho a agradecer o facto de tão gentilmente me mostrarem a Medicina Veterinária na vida real e toda a vertente humana que esta implica para além dos conhecimentos que os livros nos ensinam.

Quase por último, mas não menos importante, agradeço aos meus colegas de curso com os quais partilhei de forma íntima esta jornada por toda a amizade, diversão, apoio e troca de conhecimentos.

Por fim, quero agradecer do fundo do coração aos meus pais por me terem proporcionado a possibilidade de aprender a profissão que sempre desejei e à minha irmã por todo o seu carinho.

## **Resumo**

A obstrução urinária em gatos é uma complicação da doença felina do tracto urinário inferior frequentemente diagnosticada na prática clínica. Os gatos machos são os mais acometidos por esta situação devido à anatomia da sua uretra que é progressivamente mais longa e estreita. A persistência do estado obstrutivo promove diversas alterações a nível sistémico como é o caso da azotémia pós-renal e da hipercalémia, podendo ambas conduzir à morte do animal. O diagnóstico e tratamento precoces são essenciais. Foi realizado um estudo retrospectivo que contou com um grupo de quarenta e quatro gatos admitidos em consulta num período compreendido entre Janeiro de 2007 e Dezembro de 2014 em dois centros de atendimento Médico-Veterinários do concelho de Cascais. O propósito deste estudo foi avaliar os factores de risco, a sintomatologia e as alterações clínico-laboratoriais relacionadas com a obstrução urinária em gatos visto que grande parte dos estudos semelhantes existentes são de origem estrangeira. Foi encontrada uma associação estatisticamente significativa entre a existência de uma parede vesical espessada à ecografia com a ocorrência de obstrução ( $p=0,031$ ), bem como entre ter estado obstruído e sofrer recidivas ( $p=0,021$ ). A algaliação foi o procedimento terapêutico utilizado em todos os gatos obstruídos ( $p < 0,001$ ). Os sinais clínicos hematúria ( $p=0,037$ ) e polaquiúria ( $p=0,046$ ) demonstraram uma associação significativa com a ausência de obstrução, assim como a presença de células de descamação no exame de sedimento urinário ( $p=0,029$ ).

**Palavras-chave:** Obstrução urinária, DTUIF, factores de risco, alterações clínico-laboratoriais, gato.

## **Abstract**

The urinary obstruction in cats is a complication of feline lower urinary tract disease often diagnosed in clinical practice. Male cats are the most affected by this situation due the anatomy of their urethra, which is progressively long and narrow. The persistence of obstructive status promotes systemic changes, like post -renal azotemia and hyperkalemia, which may result in animal's death. Early diagnosis and treatment are essential. A retrospective study was conducted with a group of forty-four cats who had been admitted for consultation in the period between January 2007 and December 2014 among two Veterinary medical care centers in the municipality of Cascais. The hematuria (n = 10) was the clinical sign most frequently seen in cats presented to consult with lower urinary tract symptoms. Regarding male cats in the study, the majority suffered an obstructive episode (n=20), and most of them were between one and six years old (n=14). Male gender was a risk factor for the occurrence of urinary obstruction (p = 0.023) as well as the presence of struvite crystals (p = 0.02). The existence of a thickened bladder wall at ultrasound revealed a positive association with the occurrence of obstruction (p = 0.031) as well as being blocked and suffer relapses (p = 0.021). The therapeutic catheterization procedure was used in all cats blocked (p <0.001). The hematuria (p=0.037) and pollakiuria (p = 0.046) demonstrated a positive correlation with the absence of obstruction as well as the presence of cell shedding in urine sediment examination (p= 0.029). The purpose of this study was to evaluate the risk factors, symptoms and the clinical and laboratory abnormalities related to urinary tract obstructions in cats because most of the existing similar studies are of foreign origin.

**Key-words:** urinary obstruction, FLUTD, risk factors, clinical and laboratory findings, cat.

## **Lista de abreviaturas, siglas e símbolos**

% - Percentagem

> - Maior

< - Menor

AINE's – Anti-inflamatório não esteróide

ALT – Alanina aminotransferase

ATPase – Enzimas adenosinatrifosfatases

CIF- Cistite Idiopática Felina

COX-1 – Enzima ciclo oxigenase um

COX- 2 – Enzima ciclo oxigenase dois

CTZ - *chemoreceptor trigger zone*

dl – Decilitro

DTUIF – Doença do Tracto Urinário Inferior Felino

DU – Densidade Urinária

ECD – Exames complementares de diagnóstico

*E. coli* - *Escherichia coli*

FLUTD – *Feline Lower Urinary Tract Disease*

GAG's – Glicosaminoglicanos

h – Horas

H<sup>+</sup> - Hidrogénio

IRA – Insuficiência renal aguda

ITU- Infecção do tracto urinário

ITU's – Infecções do tracto urinário

K<sup>+</sup> - Potássio

L – Litro

mg – Miligrama

mm – Milímetro

ml – Mililitro

mmol – Millimole

n – Frequência absoluta

Na<sup>+</sup> - Sódio

NaCl – Cloreto de sódio

Filipa Alexandra Rodrigues Umbelino. Estudo retrospectivo (2007-2014) sobre os dados recolhidos em gatos com sintomatologia de Doença do Tracto Urinário Inferior.

p – Valor de p (*p-value*)

pH – Potencial de Hidrogénio

spp – Espécies

SRD- Sem raça determinada

SPSS - Statistical Package for the Social Sciences

TSA – Teste de sensibilidade antimicrobiana

TUI – Tracto urinário inferior

## Índice Geral

|                                                    |    |
|----------------------------------------------------|----|
| 1. Introdução .....                                | 12 |
| 1.1 Conceitos gerais .....                         | 12 |
| 1.2 Epidemiologia .....                            | 12 |
| 1.3 Factores predisponentes .....                  | 13 |
| 1.4 Etiologia e Fisiopatologia .....               | 14 |
| 1.4.1 Tampões uretrais .....                       | 14 |
| 1.4.2 Urólitos .....                               | 15 |
| 1.4.3 Infecções do tracto urinário (ITU's) .....   | 16 |
| 1.4.4 Cistite idiopática felina .....              | 16 |
| 1.4.5 Anomalias adquiridas .....                   | 17 |
| 1.5 Diagnóstico .....                              | 17 |
| 1.5.1 Anamnese .....                               | 17 |
| 1.5.2 Exame físico .....                           | 18 |
| 1.5.3 Análise de urina .....                       | 18 |
| 1.5.4 Análises bioquímicas .....                   | 19 |
| 1.5.5 Radiografia .....                            | 20 |
| 1.5.6 Ecografia .....                              | 20 |
| 1.5.7 Cistoscopia e uretroscopia .....             | 21 |
| 1.6 Tratamento .....                               | 22 |
| 1.6.1 Desobstrução .....                           | 22 |
| 1.6.2 Estabilização .....                          | 23 |
| 1.6.3 Tratamento médico .....                      | 24 |
| 1.6.4 Maneio ambiental .....                       | 25 |
| 1.6.5 Tratamento cirúrgico .....                   | 26 |
| 1.7 Prevenção .....                                | 26 |
| 1.8 Prognóstico .....                              | 27 |
| 1.9 Objectivos .....                               | 28 |
| 2. Materiais e Métodos .....                       | 29 |
| 2.1 Materiais .....                                | 29 |
| 2.2 Métodos .....                                  | 29 |
| 3. Resultados .....                                | 30 |
| 3.1 Caracterização geral dos gatos em estudo ..... | 30 |

|                                                                                                                                  |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 3.2 Caracterização da sintomatologia do tracto urinário inferior.....                                                            | 31  |
| 3.3 Avaliação da relação entre os antecedentes individuais dos gatos e ocorrência de obstrução .....                             | 32  |
| 3.4 Avaliação da relação entre a sintomatologia apresentada pelos gatos e ocorrência de obstrução .....                          | 33  |
| 3.5 Avaliação da realização de procedimentos clínicos associados ao diagnóstico, terapêutica e prognóstico.....                  | 34  |
| 3.6 Avaliação dos resultados da análise bioquímica e a sua relação com obstrução ...                                             | 36  |
| 3.7 Avaliação dos resultados da ecografia renal e vesical e a sua relação com obstrução .....                                    | 37  |
| 3.8 Avaliação dos resultados da análise de urina através de tira urinária e a sua relação com obstrução .....                    | 38  |
| 3.9 Avaliação dos resultados da análise de urina através da observação do sedimento urinário e a sua relação com obstrução ..... | 40  |
| 4. Discussão .....                                                                                                               | 42  |
| 5. Conclusão .....                                                                                                               | 52  |
| 6. Referências Bibliográficas.....                                                                                               | 53  |
| 7. Apêndices .....                                                                                                               | I   |
| Apêndice I .....                                                                                                                 | I   |
| Apêndice II.....                                                                                                                 | III |

## Índice de Tabelas

|                                                                                                                                                      |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Tabela 1.</b> Relação entre os antecedentes individuais dos gatos em estudo e a presença ou ausência de obstrução urinária.....                   | 32        |
| <b>Tabela 2.</b> Relação entre os sintomas de TUI e sintomas sistémicos apresentados pelos gatos e a presença ou ausência de obstrução urinária..... | 33        |
| <b>Tabela 3.</b> Relação entre os procedimentos diagnósticos realizados pelos clínicos com a presença ou não de obstrução urinária nos gatos.....    | 34        |
| <b>Tabela 4.</b> Relação entre os procedimentos terapêuticos realizados pelos clínicos com a presença ou não de obstrução urinária nos gatos.....    | 35        |
| <b>Tabela 5.</b> Relação entre os <i>outcomes</i> clínicos e a presença ou não de obstrução urinária nos gatos .....                                 | 36        |
| <b>Tabela 6.</b> <i>Relação entre a analítica sanguínea relativa à função renal e a presença ou não de obstrução urinária nos gatos .....</i>        | <i>37</i> |
| <b>Tabela 7.</b> <i>Relação entre os achado ecográficos e a presença ou não de obstrução urinária nos gatos.....</i>                                 | <i>37</i> |
| <b>Tabela 8.</b> Relação entre os parâmetros bioquímicos da urianálise e a presença ou não de obstrução urinária nos gatos .....                     | 39        |
| <b>Tabela 9.</b> Relação entre os elementos presentes no sedimento urinário e a presença ou não de obstrução urinária nos gatos.....                 | 40        |
| <b>Tabela 10.</b> Relação entre o tipo de cristais observados no sedimento urinário e a presença ou não de obstrução urinária nos gatos.....         | 41        |

## Índice de Figuras

|                                                                                                                                                                                                                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Figura 1.</b> Cristais de estruvite (à esquerda) e de oxalato de cálcio (à direita), observados no sedimento urinário de um gato e de um cão, respectivamente. ....                                                                                        | 15 |
| <b>Figura 2.</b> Imagens obtidas por cistouretroscopia antrógada. Observa-se a parede vesical de um gato saudável (a) e a presença de urólitos de oxalato de cálcio na bexiga de outro gato (b).....                                                          | 21 |
| <b>Figura 3.</b> Representação da técnica de algaliação em gatos machos em que (a) representa o pénis na sua posição anatómica e (b) o posicionamento do pénis no sentido caudal diminuindo a sua curvatura natural o que facilita a entrada da algália. .... | 23 |

## **Índice de Gráficos**

|                                                                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Gráfico 1.</b> Características individuais dos gatos em estudo .....                                   | 30 |
| <b>Gráfico 2.</b> Representação dos diferentes tipos de alimentação fornecida aos gatos em estudo.....    | 31 |
| <b>Gráfico 3.</b> Diferentes sintomas de tracto urinário inferior apresentados pelos gatos em estudo..... | 31 |

## 1. Introdução

### 1.1 Conceitos gerais

A doença felina do tracto urinário inferior (DTUIF, traduzido do inglês *Feline Lower Urinary Tract Disease*) corresponde a um conjunto de sinais clínicos associados a distúrbios da mucosa vesical e/ou uretral (Adams, 2014; Roberto, 2011). Esta situação é facilmente perceptível pelos proprietários e frequentemente diagnosticada nos centros de atendimento médico-veterinários. A DTUIF divide-se em dois tipos: obstrutiva (parcial ou completa) e não obstrutiva (Quitzan, 2011). Os episódios de DTUIF não obstrutiva podem evoluir para obstrução. Gatos jovens e em grande maioria do sexo masculino são os mais acometidos devido à diminuição do diâmetro da uretra ao longo do seu percurso anatómico (Segev *et al.*, 2011). Esta situação trata-se de uma emergência médica que quando não resolvida a tempo pode evoluir para insuficiência renal aguda, ruptura da parede vesical ou morte. Por representar uma ameaça à vida do animal é de extrema importância um diagnóstico precoce bem como o seu tratamento (Kelany, 2012; Tariq *et al.*, 2014).

### 1.2 Epidemiologia

As taxas de sobrevivência encontram-se entre os 90 e os 95% quando os gatos são tratados atempadamente. A recorrência de obstrução é comum e acontece em cerca de 20 a 40% das vezes (Cooper, 2015; Kerr, 2013). Segundo K. Kerr (2013) a etiologia é mais comumente idiopática ocorrendo em 30 a 55% dos casos. Seguem-se os tampões uretrais que estão presentes aproximadamente em 20 a 60% dos casos e a urolitíase que surge em 5 a 30% dos pacientes afectados pela obstrução. R. Dorsch *et al* (2014) referem diferentes percentagens com os tampões uretrais a serem a causa de 55% das obstruções e os urólitos 15%. Em 28% das vezes não é observada uma causa mecânica para a obstrução. As estenoses e as neoplasias são responsáveis por apenas 5% ou menos dos casos de obstrução (Dorsch *et al.*, 2014; Kerr, 2013). Os animais jovens e de meia-idade são os mais acometidos pela DTUIF tendo o intervalo entre os dois e os seis anos uma prevalência de 1,5 a 8%. Raramente surgem animais afectados com idade inferior a um ano ou acima dos dez anos (Gunn-Moore, 2014; Tariq *et al.*, 2014).

### 1.3 Factores predisponentes

O sexo é um factor determinante para a ocorrência de obstrução. Isto deve-se a questões anatómicas dado que a uretra dos gatos machos vai diminuindo de diâmetro desde a sua origem (onde apresenta cerca de 2,4mm) até ao seu fim (onde possui em média 0,7mm) (Rodrigues *et al.*, 2007). O diâmetro da uretra diminui progressivamente ao longo dos quatro segmentos em que se encontra dividida: uretra pré-prostática, uretra prostática, uretra pós-prostática e uretra peniana, tornando-se um local ideal para a ocorrência de obstruções (Quitzan, 2011). A condição física constitui outro factor predisponente sendo que animais com peso superior ao devido e com pouca actividade física têm maior tendência para desenvolver este tipo de doença (Dorsch *et al.*, 2014). Associado à condição física está o estado reprodutivo, tanto em machos como em fêmeas dado que a castração favorece o aumento de peso e a diminuição da actividade física do animal. Estas alterações acontecem devido à diminuição do metabolismo após o procedimento cirúrgico em causa (Quitzan, 2011). Apesar disso a idade à castração não provou ter influência no aparecimento de obesidade nem de obstrução urinária (Spain, C. *et al.*, 2004). De modo geral os animais mais afectados são gatos de interior cuja alimentação é quase exclusivamente constituída por ração seca e cujo consumo de água é baixo. Estas dietas podem estar mais associadas à presença de cristalúria ou urolitíase pois o consumo hídrico reduzido promove uma urina mais concentrada por saturação dos componentes minerais (Quitzan, 2011). A cistite idiopática felina (CIF) é tida como uma possível causa para a obstrução em gatos que não apresentam evidências físicas de obstrução nem uroculturas positivas. Nestes casos pensa-se estar presente uma inflamação estéril que promove espasmo uretral e edema com consequente obstrução funcional (Cooper, 2015). Julga-se que a CIF está relacionada com um desequilíbrio entre o sistema nervoso simpático e o eixo hipotálamo-hipófise-adrenal que se manifesta em situações de stresse (Cooper, 2015; Ohio, 2011). O ambiente em que o gato vive deve ser valorizado pois pode originar diferentes tipos de stresse. Os gatos que habitam exclusivamente no interior tendem a ser mais predispostos à obstrução quando comparados a animais com acesso à rua (Buffington *et al.*, 2006). Vários factores podem contribuir para o stresse do animal tais como: número de animais por habitação, conflito constante com outro animal, mudanças físicas na disposição da mobília, mudança do local da liteira e/ou fraca higiene da mesma, alteração do tipo de areia, introdução de novos animais ou até mesmo o nascimento de uma criança (Bloor, 2013).

No que diz respeito às infecções do tracto urinário, os estudos americanos revelam que menos de 3% de gatos jovens ou de meia-idade com DTUIF são positivos na urocultura. Pelo contrário, na Europa os estudos apontam para uma maior proporção com valores entre os 8 e os 20% (Dorsch *et al.*, 2014). Relativamente à raça, os gatos de raça persa têm maior predisposição para desenvolver DTUIF quando comparados com os de raça siamesa (Quitzan, 2011). Apesar disso, um estudo realizado por G. Segev *et al* (2011) não revelou a existência de uma associação estatisticamente significativa entre a ocorrência de obstrução e ser de raça pura. Nos meses mais frios os gatos tendem a ficar mais sedentários, o que de forma indirecta se reflecte num menor consumo de água tornando a urina mais concentrada. Assim, a sazonalidade parece influenciar a ocorrência de obstruções sendo de esperar que existam mais casos no Inverno e na Primavera (Quitzan, 2011). Contudo, o facto de a maioria dos gatos viver exclusivamente no interior pode fazer com que os episódios de DTUIF e obstrução ocorram durante todo o ano, devido à menor variação térmica a que são submetidos (Dorsch *et al.*, 2014).

#### 1.4 Etiologia e Fisiopatologia

As obstruções uretrais podem ser classificadas em três tipos distintos: obstrução mecânica (ou intra-mural), obstrução anatómica (mural ou extra-mural) ou obstrução funcional (Quitzan, 2011). Os tampões uretrais, urólitos, coágulos, neoplasias e Infecções do Tracto Urinário são as principais causas de obstrução intra-mural. No que diz respeito a obstruções anatómicas as neoplasias, lesões prostáticas ou estenoses podem estar na sua origem. Espasmo uretral e traumas medulares (lombares e sacrococcígeos) são exemplos de causas de obstrução do tipo funcional. (Galvão *et al.*, 2010). A Cistite idiopática felina pode originar obstruções do tipo mecânico bem como do tipo funcional, através da sua contribuição para a formação de tampões uretrais ou espasmo uretral, respectivamente (Cooper, 2015).

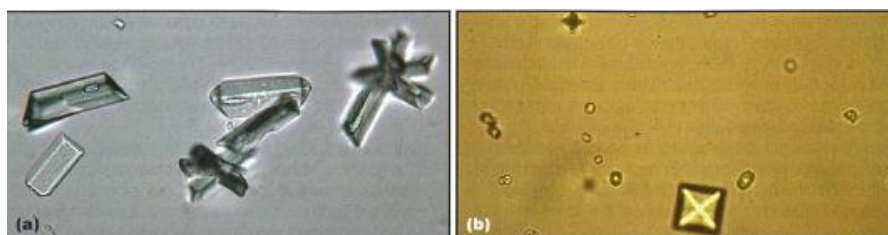
##### 1.4.1 Tampões uretrais

Os tampões uretrais, por vezes denominados de “*plugs*”, são constituídos na sua maioria por uma mistura de material proteico associado a cristais. Em menor frequência os coágulos, restos de epitélio ou até mesmo corpos estranhos podem fazer parte da sua constituição (Galvão *et al.*, 2010; Martins *et al.*, 2013). A presença de inflamação vesical com consequente extravasamento de proteínas foi proposta como um factor

predisponente para a formação de tampões uretrais, já que assim existe maior quantidade de proteína disponível para se agregar aos cristais existentes. A inflamação vesical pode ser de origem neurogénica (como ocorre em casos de cistite idiopática felina), secundária à presença de urólitos ou massas ou causada pela infecção bacteriana (Segev *et al.*, 2011).

#### 1.4.2 Urólitos

Os urólitos e os cristais formam-se a partir de minerais e menor quantidade de substâncias orgânicas, com a diferença de que os urólitos são concreções visíveis a olho nú e os cristais apenas microscopicamente (Galvão *et al.*, 2010). Outras substâncias (tais como bactérias ou corpos estranhos), quando presentes, poderão favorecer a precipitação dos cristais (Kerr, 2013). O pH urinário apresenta uma grande importância na medida em que influencia a solubilidade dos diferentes minerais. Alterações crónicas na composição da urina promovem a supersaturação dos minerais, o que juntamente com a diminuição da frequência de micção conduzem à formação dos urólitos. A densidade, o volume e o pH urinário podem ser influenciados pela dieta, sendo este um factor tanto de risco como de tratamento (Kerr, 2013). Os dois tipos de cristais mais comuns são os de estruvite (fosfato de amónio e magnésio) e os de oxalato de cálcio ambos representados na figura 1. O primeiro forma-se em urinas cujo pH é superior a 6,8 (alcalino) ao passo que os do segundo tipo surgem em urinas ácidas (pH menor que 6,0) (Dear *et al.*, 2011; Kerr, 2013; Bartges *et al.*, 2013).



**Figura 1.** Cristais de estruvite (à esquerda) e de oxalato de cálcio (à direita), observados no sedimento urinário de um gato e de um cão, respectivamente. Retirado de Elliott, J. & Grauer, G. F. (2007). BSAVA Manual of Canine and Feline Urology, (2<sup>o</sup> edition, pp. 87-117). India: Replika Press Pvt, Lda

A maioria dos urólitos são de pequenas dimensões e assemelham-se a grãos de areia. Contudo, alguns adquirem uma consistência mucosa por conterem na sua composição maior quantidade de matriz orgânica (Quitzan, 2011).

#### 1.4.3 Infecções do tracto urinário (ITU's)

As ITU's são consideradas mais raras sendo diagnosticadas com maior frequência em gatos com idade superior a dez anos. A estabilidade do tracto urinário é mantida por vários factores tais como uma anatomia normal, integridade da mucosa, micção com fluxo unidirecional, função do esfíncter uretral, pH urinário, entre outros (Martinez-Ruzafa et al., 2012). O desenvolvimento bacteriano ocorre quando um ou mais dos mecanismos de defesa estão comprometidos ou na presença de algumas doenças concomitantes, tais como Hiperadrenocorticism, Diabetes Mellitus e Doença Renal Crónica. A *E. Coli*, *Enterococcus spp* e *Staphylococcus spp* são os microrganismos isolados com maior frequência nas ITU's felinas (Smee, et al., 2013). A presença de bactérias capazes de metabolizar a ureia por via da enzima urease faz com que aumentem os níveis de amónia, o que influencia o pH urinário tornando-o mais alcalino. Este meio promove a formação de cristais de estruvite que podem evoluir para urólitos e causar obstrução (Galvão et al., 2010). Ainda que menos comuns, outras etiologias incluem vírus, fungos e parasitas (Smee et al., 2013).

#### 1.4.4 Cistite idiopática felina

Na maioria dos gatos que apresentam sintomatologia crónica do tracto urinário inferior não é possível determinar com exactidão a causa subjacente, sendo estes casos classificados como cistite idiopática felina (Ohio, 2011). Alguns gatos acometidos por esta situação têm uma activação do sistema de resposta ao stress diferente quando comparados com gatos saudáveis. A activação do sistema nervoso simpático origina um maior aumento de catecolaminas (epinefrina e norepinefrina) perante uma situação de stress ligeiro (Buffington et al., 2014). Esta situação provoca a activação das terminações nervosas vesicais causando inflamação neurogénica. Por sua vez, a inflamação origina dor, hemorragias, contracção da musculatura vesical e alteração da camada de glicosaminoglicanos (GAG's) que reveste a mucosa vesical. Na presença de uma camada de GAG's defeituosa há um aumento da permeabilidade do urotélio, o que faz com que as toxinas presentes na urina estimulem as terminações nervosas e acentuem a dor já existente (Bradley, A. Lappin, M., 2013, Ohio, 2011). Em gatos com cistite idiopática a resposta aos factores ambientais é inadequada e exacerbada em relação a gatos saudáveis. A inflamação presente na cistite idiopática contribui para a libertação de matriz proteica e células. Estas, associadas a cristais constituem os

tampões que vão obstruir o lúmen da uretra peniana. Outra possível contribuição para a obstrução é o espasmo uretral secundário à dor (Defauw *et al.*, 2011). Recentemente foi sugerido por Buffington e colegas (2014) que a CIF não é apenas um problema isolado mas antes uma parte de um síndrome generalizado. Muitos gatos apresentam em conjunto com a CIF uma série de outras desordens tais como alterações comportamentais, cardiovasculares, endócrinas e gastro-intestinais para além das encontradas a nível vesical e uretral. Para esta síndrome foi sugerido o nome de Síndrome de Pandora.

#### 1.4.5 Anomalias adquiridas

As neoplasias do tracto urinário enquadram-se tanto nas obstruções do tipo mecânico como nas anatómicas (Quitzan, 2011). São bastante raras mas quando presentes afectam sobretudo gatos com idade compreendida entre os dez e os quinze anos. A bexiga é o órgão mais afectado e os tumores primários da uretra e próstata são extremamente raros. O tumor mais comum é o carcinoma das células de transição. Outras neoplasias podem surgir como é o caso de sarcomas, lipomas ou linfomas. As obstruções causadas por massas podem ser crónicas ou agudas e parciais ou completas. Quando presentes, o paciente pode manifestar não só sinais clínicos relacionados com o aparelho urinário bem como alterações sistémicas (Cannon, C. Allstadt, S., 2015). O espasmo uretral constitui outro tipo de obstrução de carácter funcional e deve-se a uma resistência excessiva da musculatura do colo vesical ou uretral levando à incapacidade de micção. O dissinergismo reflexo caracteriza-se pela contracção do músculo detrusor e a ausência de relaxamento da uretra o que impede o esvaziamento vesical. Esta situação pode ser secundária a traumas medulares que afectem o nervo pélvico responsável pelo controlo da micção (Quitzan, 2011).

### 1.5 Diagnóstico

#### 1.5.1 Anamnese

O primeiro passo do diagnóstico consiste na recolha da história clínica. Na descrição da história pregressa podem ser referidos sinais clínicos semelhantes a outras causas de DTUIF não obstrutiva. Os sinais clínicos podem surgir de forma isolada ou conjunta. A hematuria, disúria, polaquiúria, estrangúria, periúria e mudança de comportamento são os sinais clínicos observados com maior frequência (Ferreira, 2014; Lima *et al.*, 2009).

No momento da obstrução os gatos apresentam-se anúricos e tendem a lambar com frequência o pénis. Manifestações sistémicas como anorexia e prostração podem ser relatadas pelos proprietários (Kerr, 2013). Alguns dos mais importantes factores de risco identificados para o aparecimento de DTUIF incluem o excesso de peso, o sedentarismo e experienciar diversas situações de stresse, sendo por isso conveniente recolher informação acerca do ambiente em que o gato vive (Defauw et al., 2011).

### 1.5.2 Exame físico

O exame físico de gatos obstruídos pode revelar uma bexiga distendida, tensa e dolorosa à palpação abdominal. No entanto, caso os sinais apontem para um quadro obstrutivo mas não se encontre uma bexiga visivelmente distendida deve considerar-se a presença de ruptura vesical e uroabdómen (Gunn-Moore, 2014). O pénis pode apresentar um aspecto congestionado e cianosado. No prepúcio é possível encontrar partículas semelhantes a grãos de areia. Consoante o tempo decorrido desde a obstrução a intensidade dos sinais clínicos observados é variável (Rodrigues *et al.*, 2007). Em casos mais críticos a taquipneia pode ser visível secundariamente à dor ou stresse ou ainda por resposta à acidose metabólica. À auscultação cardíaca é possível verificar bradicardia ou arritmias secundariamente ao aumento sérico do potássio. Mucosas pálidas, pulso fraco, desidratação e hipotermia são outros sinais clínicos que podem ser observados no exame físico (Martins *et al.*, 2013).

### 1.5.3 Análise de urina

A urianálise com exame de sedimento é crucial, pelo menos uma vez. Sempre que possível a urina deve ser obtida de forma asséptica (Adams, 2014). A análise de urina deve ser feita idealmente logo após a obtenção da amostra ou durante os trinta minutos seguintes. Caso não seja possível a amostra pode ser refrigerada durante 24h, contudo nestes casos a probabilidade de correr a precipitação de cristais é maior. A densidade urinária (DU) e o pH não sofrem alterações com a refrigeração (Callens, A., Bartges, J. W. 2015). No exame físico a cor castanha avermelhada é indicativa de hematúria ou hemoglobinúria. A medição do pH urinário é importante pois está intimamente relacionada com a precipitação de cristais. A densidade urinária deve ser medida com recurso ao refractrómetro. A urocultura permite verificar a presença ou não de bactérias e deve ser acompanhada do TSA (teste de sensibilidade antimicrobiana) (Rodrigues *et al.*, 2007). As infecções bacterianas são mais comuns em gatos com idade superior a dez

anos, no entanto, gatos que tenham sido previamente submetidos a procedimentos como algaliação ou uretostomia, com doenças concomitantes ou que tenham tido episódios de DTUIF recorrentes têm maior probabilidade de adquirir infecções bacterianas (Smee *et al.*, 2013). O exame microscópico do sedimento pode revelar estruturas úteis no diagnóstico. A presença de leucócitos em excesso é indicativa de inflamação com possível necrose em qualquer ponto do aparelho urogenital. A presença de bactérias em pequenas quantidades pode resultar da contaminação ambiental ou do meato urinário. Células epiteliais em número reduzido não constituem um achado patológico. A presença de proteína na urina, quando associada a cilindros indica processo inflamatório ou patológico nos túbulos renais. Já a proteinúria sem cilindrúria indica uma origem pós-renal. Os cilindros são constituídos na sua maioria pela muco-proteína Tamm-Horsfall secretada de forma exclusiva pelas células tubulares renais. A libertação dos cilindros vai ser influenciada pela composição do filtrado glomerular. Numa urina normal podem ser observados poucos cilindros, no entanto o aumento significativo do seu número pode estar associado a lesão tubular aguda ou desidratação, situações que ocorrem secundariamente à obstrução (Rodrigues *et al.*, 2007; Callens, A. J., Bartges, J. W. 2015).

#### 1.5.4 Análises bioquímicas

O hemograma pode revelar valores de hematócrito superiores ao intervalo de referência secundariamente à desidratação presente em gatos obstruídos. O leucograma raramente apresenta alterações, contudo é possível observar leucocitose com neutrofilia acompanhadas de linfopenia e eosinopenia. Estes resultados podem ser causados pela resposta do organismo ao stresse, que quase sempre é visível em gatos obstruídos. O stresse estimula a produção de glucocorticóides que por sua vez diminuem o número de linfócitos e eosinófilos circulantes através da sua destruição, retenção nos órgãos linfóides e diminuição da produção. Por outro lado eleva o número de neutrófilos circulantes (Galvão *et al.*, 2010; Rodrigues *et al.*, 2007). No decorrer do quadro obstrutivo a filtração glomerular fica comprometida e os rins não conseguem eliminar correctamente os metabolitos tóxicos resultantes da metabolização proteica. Por isso, independentemente da causa da obstrução, é de esperar um aumento dos níveis séricos da ureia e creatinina (Lima *et al.*, 2009). Alterações no ionograma são igualmente expectáveis. O rim não consegue regular de forma eficaz a excreção e reabsorção dos iões de hidrogénio, o que leva a uma situação de acidose metabólica. Esta situação pode

contribuir para o aumento dos níveis séricos de potássio pois o aumento de iões de hidrogénio disponíveis vão ser trocados pelo sódio intracelular. Em situações normais a troca seria feita entre os iões de sódio e potássio por via da bomba  $\text{Na}^+/\text{K}^+$  ATPase. Assim aumenta o número de iões de potássio no meio extracelular e consequente hipercalémia. Para além disto a excreção de potássio pela urina também está comprometida bem como a de fósforo e magnésio, que têm uma excreção exclusivamente renal (Prevedello, 2011). Quando em níveis elevados, o fósforo sérico liga-se ao cálcio ionizável promovendo a hipocalcémia. Todas estas alterações são consequência da insuficiente filtração glomerular (Martins *et al.*, 2013). A enzima hepática ALT é específica de destruição celular e um ligeiro aumento da mesma pode ocorrer em casos de urémia devido à acção tóxica que é exercida sobre os hepatócitos (Lima *et al.*, 2009).

#### 1.5.5 Radiografia

Através da radiografia convencional é possível identificar urólitos radiopacos, como é o caso dos de estruvite e dos de oxalato de cálcio. Por outro lado, se se tratarem de cálculos de urato ou cistina, cuja radiopacidade é menor, é necessário recorrer a uma radiografia de contraste para os identificar (Adams, 2014; Tipișcă *et al.*, 2014). Esta técnica de imagem permite também a exclusão de lesões na coluna vertebral. Todo o aparelho urinário deve ser incluído de forma a avaliar possíveis obstruções ureterais quando a bexiga e a uretra não apresentam alterações. A radiografia contrastada serve para identificar cálculos radiolucentes e de pequenas dimensões, pólipos, divertículos vesicais ou irregularidades da parede da bexiga (Adams, 2014; Tipișcă *et al.*, 2014). A cistografia é a única técnica dentro do exame radiográfico que permite avaliar a relação entre os tumores e a parede da bexiga. De modo geral a radiografia convencional não é o exame complementar de diagnóstico mais indicado mas torna-se benéfica quando utilizada com contraste (Tipișcă *et al.*, 2014).

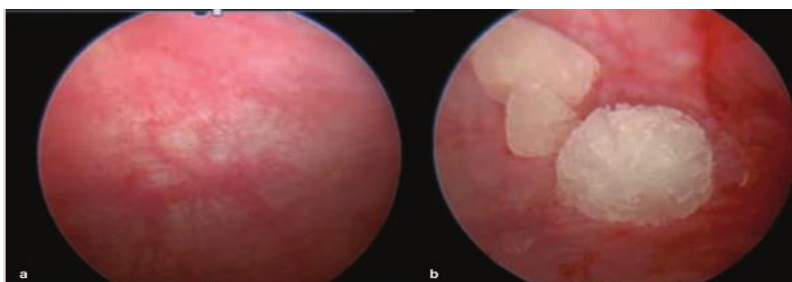
#### 1.5.6 Ecografia

A ecografia permite avaliar diversos parâmetros tais como o tamanho, a forma e a estrutura interna dos órgãos que constituem o aparelho urinário. Os ureteres e a uretra peniana raramente são visualizados devido à pequena dimensão que possuem. Na presença de urólitos fornece informação acerca da sua localização, tamanho e forma. Em casos crónicos a parede vesical apresenta-se espessada e a capacidade de distensão

vesical diminuída. Pode ser visível hidronefrose variável secundária à obstrução quer esta seja causado por estenoses, massas ou urólitos (Martins *et al.*, 2013; Nevins *et al.*, 2015).

#### 1.5.7 Cistoscopia e uretroscopia

Ambas são utilizadas quando os restantes exames complementares de diagnóstico (ECD) não foram suficientes para chegar a um diagnóstico definitivo (Morgan, M., Forman, M. 2015). Permitem identificar massas não visíveis à ecografia abdominal e ao mesmo tempo retirar uma amostra para biópsia (Adams, 2014). O mesmo acontece com urólitos radiolúcentes com localização não visível por meio da ecografia, como por exemplo na uretra distal. Várias anomalias anatómicas podem ser identificadas por este método como é o caso dos ureteres ectópicos, estenose vestibulo-vaginal, entre outros. Quando não é conhecida a causa de hematúria também é possível identificar o local da sua origem através deste procedimento (Morgan, M., Forman, M. 2015). Em machos a avaliação faz-se de forma antrógada avançando através do ápex da bexiga e descendo pela uretra. Contudo, devido à reduzida dimensão da uretra peniana não é possível visualiza-la por este meio. Pelo mesmo motivo a cistotomia só é possível por laparoscopia. Apesar da sua utilidade esta técnica raramente é utilizada como meio de diagnóstico na prática clínica. Exemplos de imagens obtidas por este meio estão representadas na figura 2. (Berent, 2014).



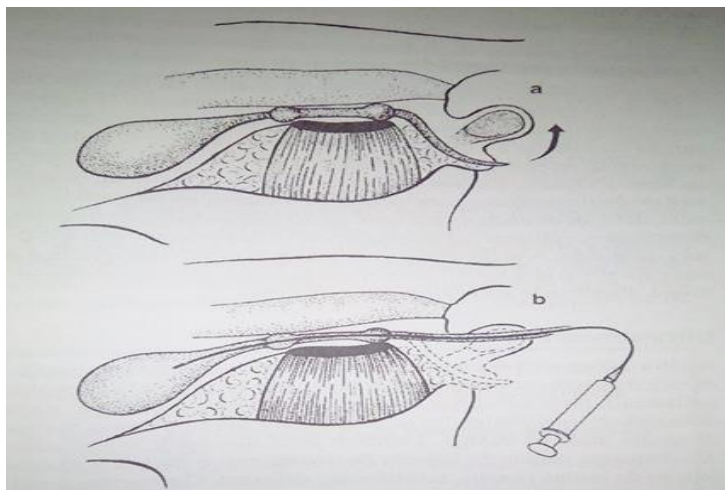
**Figura 2.** Imagens obtidas por cistourethroscopia antrógada. Observa-se a parede vesical de um gato saudável (a) e a presença de urólitos de oxalato de cálcio na bexiga de outro gato (b). Retirado de Berent, A. (2014). Cystourethroscopy in the cat: What do you need? When do you need it? How do you do it? *Journal of feline medicine and surgery*, 16 (1), 34-41

## 1.6 Tratamento

### 1.6.1 Desobstrução

A primeira abordagem ao gato obstruído é a colocação de um catéter intravenoso. Este permite sedar ou anestésiar o animal com maior eficácia, bem como administrar fluídos. A anestesia é preferível à sedação pois garante um relaxamento muscular superior (Gunn-Moore, 2014). A cistocentese deve ser realizada em seguida com o objectivo de descomprimir de forma imediata a pressão vesical o que se traduz numa recuperação mais rápida da função glomerular. O facto de se retirar a pressão causada pela obstrução vai facilitar a passagem da algália e diminuir potenciais traumas uretrais. Para além disto, a urina recolhida pode ser utilizada para análise e cultura com o mínimo risco de contaminação. Contudo, o facto da bexiga se encontrar sob pressão, bastante distendida e friável faz com que este procedimento tenha a desvantagem de poder causar ruptura vesical e consequente uroabdómen. Assim, a sua realização não é aconselhada em casos de obstrução prolongada (Cooper, 2015). Posteriormente à descompressão introduz-se a algália até ao local da oclusão mecânica (em casos de tampões, urólitos ou coágulos) sem forçar excessivamente para não causar rupturas uretrais como esquematizado na figura 3. O tipo de algália utilizada deve ser flexível e ter a extremidade proximal arredondada e atraumática. As sondas uretrais de polipropileno e polivinil são o exemplo de dois tipos mais utilizados (Galvão *et al.*, 2010; Cooper, 2015). Este procedimento deve ser realizado com recurso à sedação e analgesia de modo a promover o relaxamento muscular e evitar complicações associadas à contração muscular, tais como trauma ou ruptura uretral. Da mesma forma a algália deve ser lubrificada com gel estéril e um anestésico local aplicado para facilitar a sua passagem. O uso de luvas e a limpeza asséptica do períneo são essenciais (Gunn-Moore, 2014). A presença da algália permite inserir sob pressão soluções salinas estéreis aquecidas. A hidropulsão retrógrada força o deslocamento do material obstrutor para o interior da bexiga deixando a uretra desimpedida. O procedimento que se segue é a lavagem vesical com o objectivo de retirar os materiais causadores de obstrução. Esta lavagem faz-se através da introdução de cerca de 300 ml de soro fisiológico estéril em pequenas quantidades de cada vez (Gunn-Moore, 2014).

Deve aplicar-se uma ligeira pressão manual sob a bexiga para auxiliar a saída da solução inserida anteriormente até que a bexiga esteja vazia e a urina não apresente coloração hemorrágica.



**Figura 3.** Representação da técnica de algália em gatos machos em que (a) representa o pênis na sua posição anatômica e (b) o posicionamento do pênis no sentido caudal diminuindo a sua curvatura natural o que facilita a entrada da algália. Retirado de Radostits, O. M., Mayhew, I. G. J., Houston, D. M. (2002). Exame Clínico e Diagnóstico em Veterinária. Editora Guanabara Koogan S.A., pp 366-383

A algália deve ser fixada ao prepúcio juntamente com um sistema de catéter fechado durante um a dois dias. Este procedimento permite avaliar a recorrência de obstrução, a restituição da funcionalidade do músculo detrusor da bexiga, bem como o fluxo urinário e a aparência da urina. É especialmente importante em gatos cuja desobstrução tenha sido difícil e que apresentavam intensa hematuria. Após retirar a algália o paciente deve ficar hospitalizado, pelo menos, 24h para controlar a restituição da micção espontânea (Galvão *et al.*, 2010; Gunn-Moore, 2014).

### 1.6.2 Estabilização

A administração endovenosa de fluídos deve ser iniciada o mais rápido possível com vista a manter o volume sanguíneo, corrigir a uremia e a desidratação, diminuir a concentração sérica de potássio e restabelecer as restantes alterações hidro electrolíticas (Cooper, 2015). O tipo de fluido utilizado não é de consenso geral entre autores devido às desvantagens e vantagens de cada um. O NaCl a 0,9% simples ou glucosado a 5% podem ser administrados porque ambos são livres de potássio e auxiliam na diminuição do mesmo bem como na restituição da desidratação (Adams, 2014; Gunn-moore, 2014). No entanto têm a desvantagem de serem acidificantes o que pode exacerbar a acidose metabólica quando presente. Por outro lado, as soluções balanceadas como o Lactato de Ringer são alcalinizantes mas contêm pequenas quantidades de potássio que por sua vez podem agravar a hipercalémia. Apesar de após a desobstrução poder haver uma queda drástica de potássio as consequências do seu aumento são muito mais graves em

comparação com as causadas pela hipocalémia estando por isso menos indicada a utilização de soluções com potássio. A taxa utilizada consiste no somatório da taxa de manutenção com a taxa de desidratação (Cooper, 2015). Na presença de arritmias secundárias a hipercalémia (maior que 8 mmol/ L) moderadores séricos do potássio tais como a glicose e a insulina podem ser administrados. O uso de antagonistas funcionais como o gluconato de cálcio devolvem a excitabilidade da membrana atrioventricular mas não diminuem as concentrações séricas de potássio (Adams, 2014; Gunn-moore, 2014). Em pacientes hipotérmicos deve utilizar-se mantas de aquecimento eléctricas ou sacos de água quente para ajudar a restabelecer a temperatura corporal ().

### 1.6.3 Tratamento médico

O quadro obstrutivo é bastante doloroso o que torna necessário uma boa analgesia. O butorfanol, a buprenorfina e o diazepam são exemplos de analgésicos e relaxante muscular respectivamente administrados com o intuito de diminuir a dor associada à inflamação e causar um relaxamento muscular (Gunn-Moore, 2014). O uso de anti-inflamatórios não esteróides (AINE's) para diminuir a inflamação é contra indicado devido à sua acção catabólica bem como ao efeito inibitório que têm sobre a COX-1 e COX-2 a nível renal. Estas são responsáveis pela regulação do tônus vascular renal e pela homeostase hidro - eletrolítica. Quando inibidas os danos renais presentes podem ser exacerbados. A nível gastro-intestinal a inibição de prostaglandinas faz com que haja diminuição da camada de muco que reveste a mucosa gástrica predispondo ao aparecimento de úlceras (Galvão *et al.*, 2010). Fármacos anti-espasmódicos como a prazosina e a alfazosina podem ser administrados com vista a diminuírem a contracção da musculatura uretral e consequente espasmo evitando a ocorrência de nova obstrução. Esta medicação poderia ser mantida cerca de uma semana após a remoção da algália sendo contraindicada em gatos que apresentem insuficiência renal aguda (Gunn-Moore, 2014). Perante uma ITU confirmada o antibiótico escolhido deve ter por base o teste de sensibilidade antimicrobiana. A amoxicilina com ácido clavulânico é indicada para bactérias gram-positivas (*Staphylococcus spp* por exemplo) e enrofloxacin para gram-negativas (*E.coli* por exemplo). A antibioterapia profilática associada aos procedimentos de cistocentese e algaliação não é de consenso geral. A incidência de ITU's reportada em gatos com obstrução é bastante reduzida sendo que por isso o uso de antibióticos pode parecer pouco indicado na primeira abordagem de forma a evitar o aparecimento de resistências. Em caso de algaliação prolongada ou intermitente pós-

obstrução o uso de antibióticos deve ser considerado (Galvão *et al.*, 2010; Cooper, 2015). O uso de antidepressivos também pode ser considerado. Devido às suas propriedades antidepressivas, ansiolíticas, anti-colinérgicas e anti-histamínicas a amitriptilina tem sido um dos psicofármacos mais utilizado no manejo da CIF. Tem ainda um efeito anti-inflamatório e promove a analgesia. Ainda que utilizada como fármaco de eleição em Cistite Intersticial em Medicina Humana não existem estudos que relatem de forma eficaz o seu efeito em gatos (Cooper *et al.*, 2010; Grauer, 2013). Por fim, os GAG's podem ser fornecidos como suplementos e auxiliam na protecção da mucosa vesical impedindo a deposição de cristais e o contacto com microorganismos patogénicos (Bradley, A., Lappin, M., 2013).

#### 1.6.4 Maneio ambiental

O maneio ambiental faz parte do tratamento a longo prazo e é especialmente importante em casos de obstrução por cistite idiopática. As modificações ambientais devem ser feitas de forma gradual (Adams, 2014). A taça de alimento deve localizar-se num local calmo e longe da liteira. Com base no comportamento predatório da espécie colocar pedaços de alimento em recipientes com os quais o gato terá que interagir para o obter é outra opção (Westropp, J., Buffington, C., 2004). O bebedouro deve conter água fresca, trocada diariamente e à semelhança da taça de alimento deve estar num local calmo. Os gatos parecem ter preferência por água em movimento, o que a mantém fresca, sendo por isso útil colocar fontes para estimular o consumo hídrico (Adams, 2014). No que diz respeito à liteira algumas mudanças podem ser feitas de acordo com a susceptibilidade individual de cada gato. Por este motivo deve ser dada a hipótese de escolha entre uma liteira aberta e uma fechada verificando posteriormente qual a preferência do indivíduo (Grauer, 2013). O tipo de areia utilizado deve ser sem cheiro e do tipo não-aglutinante. As liteiras devem estar localizadas num local recatado e, se possível, em vários pontos da casa, sobretudo se existir mais do que um gato na mesma habitação. A limpeza deve ser diária pois alguns gatos parecem ser muito sensíveis à sujidade o que faz com que evitem a liteira e diminuam a frequência da micção (Adams, 2014). O espaço utilizado pelo gato deve possuir estruturas que possam arranhar (horizontais e verticais), estruturas para trepar e ainda zonas de esconderijo e descanso. Brinquedos pequenos e fáceis de mover podem ser úteis para estimular os instintos de caça. O conflito entre gatos na mesma habitação pode ser evitado através da colocação de recursos suficientes para todos os gatos, isto é, o número de animais acrescido de um

recurso extra no que diz respeito a liteira, comedouro/bebedouro e esconderijos (Westropp, J., Buffington, C., 2004). Todos estes recursos devem estar localizados de forma que os gatos não tenham que interagir/ver quando necessário. Por último a utilização de feromonas sintéticas em *spray* ou difusor pode auxiliar na diminuição da ansiedade pois a sua libertação simula a deposição de feromonas pelos gatos quando se sentem seguros (Adams, 2014).

#### 1.6.5 Tratamento cirúrgico

O tratamento cirúrgico está indicado quando de forma geral os protocolos médicos não foram eficazes ou na presença de massas tumorais como no caso do carcinoma das células de transição (Cannon, C. Allstadt, S., 2015; Rodrigues *et al.*, 2007). As técnicas mais utilizadas são a cistotomia e a uretostomia perineal (Rodrigues *et al.*, 2007). No caso de obstrução por urólitos a cistotomia é realizada quando as alterações na dieta não são suficientes para dissolver os cálculos de estruvite, quando o urólito apresenta dimensões superiores às do diâmetro uretral ou quando a obstrução é causada por urólitos que não se dissolvem medicamente, como é o caso dos de oxalato de cálcio, fosfato de cálcio ou cálculos de composição mista (Sturion, n.d.). Na presença de ITU's recorrentes e que apresentem resistência à antibioterapia a cistotomia pode ser utilizada como meio de diagnóstico já que pode existir uma causa subjacente como um tumor ou pólipos vesicais (Cannon, C. Allstadt, S., 2015). A uretostomia perineal tem vindo a ser utilizada como uma hipótese quando o paciente sofre várias recidivas após já ter sido submetido a diversas algalias. Permite também tratar estenoses uretrais secundárias à obstrução e algaliação. A uretostomia perineal reduz o risco de novas obstruções físicas na porção distal da uretra mas não previne a recidiva nas porções proximal e média, para além disto apresenta inúmeras complicações. Esta técnica não constitui um tratamento definitivo e a causa subjacente deve ser eliminada. O tratamento cirúrgico, por si só, não é definitivo e deve ser acompanhado do tratamento médico de forma a evitar recidivas (Rodrigues *et al.*, 2007).

#### 1.7 Prevenção

Promover o consumo de água é um dos principais objectivos com vista a aumentar a diluição urinária e diminuir a concentração de substâncias tóxicas que podem estar em contacto com a mucosa vesical. A diluição urinária permite também diminuir a concentração dos minerais na urina e aumentar a frequência de micção. Desta forma os

cristais permanecem menos tempo na urina com menor probabilidade de se agregarem e formarem urólitos (Kerr, 2013). O consumo hídrico pode ser obtido através de alterações ambientais, como a utilização de diferentes tipos de recipientes para a água ou fontes. Humedecer o alimento seco é também uma opção assim como alimentar o gato com enlatados (Adams, 2014). A dieta, sempre que possível húmida, deve ter em vista a manutenção do pH com valores entre 6 e 7. Dietas com baixo teor de magnésio resultam numa urina ácida (menor que 6) o que previne a formação de cristais de estruvite. Pelo contrário, uma urina mais alcalina é necessária se o objectivo for evitar a formação de cálculos de oxalato de cálcio (pH 6,8 a 7,5). A proteína fornecida deve ser altamente digerível em concentrações moderadas a altas. Isto promove o aumento da ingestão de água e acidifica a urina. A digestibilidade é importante para evitar a perda de proteína pelo colón, que quando ocorre promove a proliferação de espécies bacterianas patogénicas. Todas estas alterações devem ser feitas de forma gradual. A quantidade do novo alimento deve ser inversamente proporcional à do antigo, até que só já seja fornecida a nova dieta (Kerr, 2013). A nível ambiental o enriquecimento é a primeira linha de tratamento para reduzir o risco de recorrência de sintomatologia do tracto urinário inferior em gatos de interior, sobretudo em casos de Cistite Idiopática Felina (Buffington, 2012). A modificação ambiental multimodal (MEMO) mostrou ser uma ferramenta eficaz para o manejo da CIF reduzindo o número e a severidade dos sinais clínicos (Grauer, 2013).

### 1.8 Prognóstico

As taxas de re-obstrução apresentam pequenas variações entre autores mas enquadram-se no intervalo entre os 30% e os 40% após seis meses do primeiro quadro agudo. Relatam-se taxas de 24% até dois anos e 36% até três anos após o primeiro episódio (Galvão, *et al.*, 2010; Cooper, 2015). A interrupção do fluxo normal da urina abaixo do nível dos rins leva a insuficiência renal aguda (IRA) e consequente acumulação de resíduos metabólicos. No caso de obstruções completas o quadro observado vai ser de azotémia, ou mesmo uremia, hipercalémia e acidose metabólica. A morte dá-se entre três a seis dias quando o fluxo urinário não é restituído (Quitzan, 2011). Se não controlada, a hipercalémia pode originar uma bradicardia seguida de arritmias ventriculares que podem culminar em paragem cardiorrespiratória e morte. Logo, os níveis séricos de potássio e as alterações cardíacas presentes vão ter impacto na evolução clínica. Por este motivo a monitorização electrocardiográfica é aconselhada

(Galvão *et al.*, 2010). A realização de uretostomia pode contribuir para recidivas na medida em que promove o aparecimento de ITU's e de estenoses uretrais (Quitzan, 2011). As ITU's vão ocorrer secundariamente à perda dos mecanismos de defesa da uretra peniana, ao aumento do diâmetro do orifício uretral externo e à diminuição do comprimento da uretra e da pressão intra-luminal. Em casos tumorais, nomeadamente o carcinoma das células de transição, o prognóstico é reservado. Muitas vezes no momento do diagnóstico já estão presentes metástases, sendo estas as responsáveis pela morte do animal. A recorrência após excisão cirúrgica é comum, porém, a cirurgia é aconselhada quando a localização é acessível e ainda não existem metástases. O tempo médio de sobrevida de gatos que realizaram tratamento cirúrgico e/ou médico é de oito a doze meses (Cannon, C., Allstadt, S., 2015).

### 1.9 Objectivos

O presente estudo teve como objectivo geral identificar os aspectos clínicos e laboratoriais envolvidos na obstrução urinária em gatos domésticos. De forma específica pretendeu-se determinar a influência de factores individuais (tais como o sexo, idade, raça, estado reprodutivo e condição corporal), habitat em que vivem (gatos de exterior *versus* interior) e tipo de alimentação (seca, húmida ou mista) no aparecimento de obstrução urinária. Procurou-se também verificar as alterações mais frequentes na análise de urina e na ecografia do aparelho urinário bem como os procedimentos terapêuticos realizados e ainda comparar os resultados obtidos com a revisão bibliográfica e outros estudos semelhantes de origem estrangeira.

## **2. Materiais e Métodos**

### **2.1 Materiais**

O presente estudo contemplou apenas gatos que se tenham apresentado à consulta por manifestarem sintomatologia relacionada com o tracto urinário inferior. Os gatos foram admitidos a consulta no período compreendido entre Janeiro de 2007 e Dezembro de 2014 em dois centros de atendimento Médico-Veterinários do concelho de Cascais. A pesquisa foi feita através dos programas informáticos utilizados em cada local, sendo eles o Marvet e o HelpVet, a partir dos quais se retirou o historial clínico dos animais, podendo estes dados serem consultados no Apêndice 1. Os exames complementares de diagnóstico foram realizados tanto nos próprios centros de atendimento Médico-Veterinários como em laboratórios externos (resultados registados no Apêndice 2). Foram incluídos todos os gatos (sem distinção de raça, sexo ou estado fértil), com idade superior a um ano que tenham manifestado um ou mais sinais clínicos relacionados com o tracto urinário inferior e que tenham realizado pelo menos um exame complementar de diagnóstico. Não foram selecionados para o estudo animais cuja idade fosse inferior a um ano e que não tivessem realizado quaisquer exames complementares de diagnóstico.

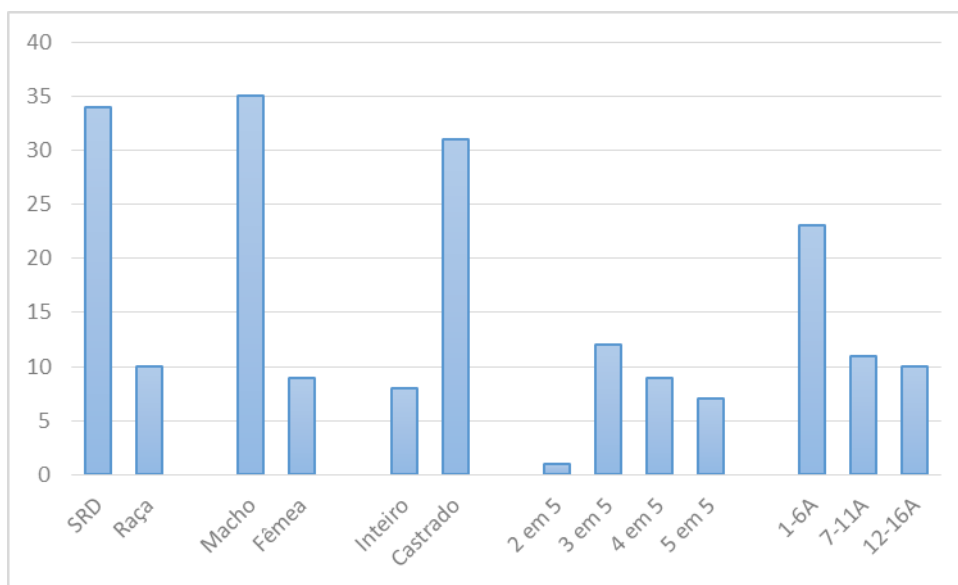
### **2.2 Métodos**

Para avaliação da relação das variáveis relativas aos determinantes individuais e externos ao animal, motivo da consulta, análises bioquímicas, avaliação ecográfica, tira de urina, exame de sedimento e cristalúria, com a ocorrência de obstrução, utilizou-se o software SPSS versão 20 IBM. Foram descritas as frequências observadas e respectivas percentagens entre os animais com e sem ocorrência de obstrução. Adicionalmente procedeu-se a uma análise bi-variada para avaliação da associação entre a obstrução e as variáveis em epígrafe. Para tal, procedeu-se à aplicação do teste de Qui-quadrado de independência, testando a hipótese nula de independência entre as duas variáveis. Previamente à aplicação deste teste foram verificadas as condições de aplicabilidade, nomeadamente à exigência de frequências esperadas superiores a cinco em mais de 80% das células da tabela de contingência. Nos cruzamentos das variáveis dicotómicas com a ocorrência de obstrução utilizou-se preferencialmente o teste Exato de Fisher. Em toda a componente inferencial foi utilizado um nível de significância de 5%, rejeitando-se consecutivamente a hipótese nula quando o valor de  $p < 0,05$ .

### 3. Resultados

#### 3.1 Caracterização geral dos gatos em estudo

A série foi constituída por um grupo de quarenta e quatro gatos dos quais 77,3% (n=34) eram de raça indeterminada e apenas 22,7% (n=10) de raça pura. No que diz respeito ao sexo 79,5% (n=35) dos animais eram do sexo masculino e apenas 20,5% (n=9) eram do sexo feminino. Do total dos gatos cujo estado reprodutivo era conhecido 79,5% (n=31) encontrava-se castrado e apenas 20,5% era inteiro (n=8). Mais de metade (52,3%) tinha idade compreendida entre um e seis anos (n=23), seguindo-se o intervalo dos sete aos onze anos com cerca de 25% dos gatos (n=11) e por último 22,7% pertencia ao intervalo dos doze aos dezasseis anos (n=10). O nível de condição corporal três em cinco foi o mais frequentemente observado no grupo em estudo (n=12) com uma frequência de 41,4% (Gráfico 1).

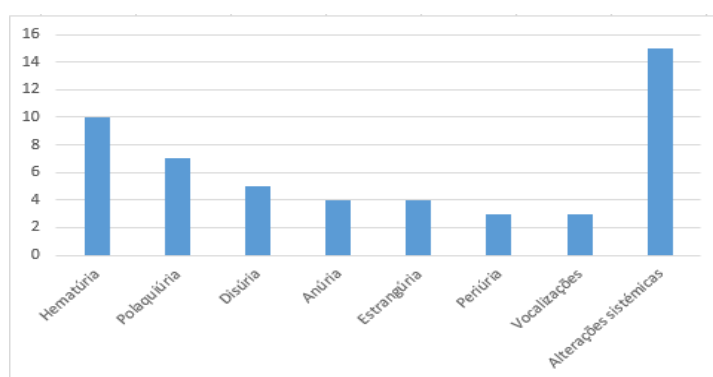


**Gráfico 1.** Características individuais dos gatos em estudo

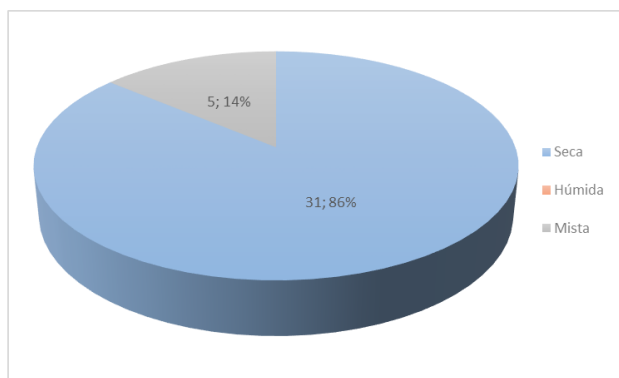
Em relação ao habitat, grande parte (68,4%, n=26) dos gatos habitavam exclusivamente no interior. Quanto ao tipo de alimentação (gráfico 2), a ração seca constituiu a maior fonte de alimento sendo que quase 90% dos gatos era alimentado apenas desta forma (n=31). Nenhum gato possuía uma dieta constituída exclusivamente por alimentos húmidos (n=0) e apenas 5 gatos beneficiavam de uma alimentação mista de alimento seco e húmido (13,9%).

### 3.2 Caracterização da sintomatologia do tracto urinário inferior

Dos sinais clínicos específicos do tracto urinário inferior a hematuria foi o que se verificou com maior frequência neste estudo 21,7% (n=10), seguindo-se a polaquiúria que estava presente em 15,2% (n=7) dos gatos. Onze por cento dos animais apresentava disúria (n=5) e 8,7% (n=4) anúria ou estrangúria. Por fim a periúria observou-se em apenas em 6,5% dos gatos (n=3) à semelhança das vocalizações (n=3, 6,5%). Para além destes sinais clínicos outras manifestações sistémicas tais como anorexia, vômito e prostração foram observadas estando presentes em 33% dos animais (n=15). Esta distribuição pode ser observada no gráfico 3.



**Gráfico 2.** Representação dos diferentes tipos de alimentação fornecida aos gatos em estudo



**Gráfico 3.** Diferentes sintomas de tracto urinário inferior apresentados pelos gatos em estudo

### 3.3 Avaliação da relação entre os antecedentes individuais dos gatos e ocorrência de obstrução

De modo a verificar a influência de factores individuais com a ocorrência ou ausência de obstrução urinária nos gatos, procedeu-se à análise das variáveis raça, sexo, idade, estado fértil e condição corporal pelo teste de Chi-quadrado. Da mesma forma o tipo de alimentação e o habitat foram relacionados com a presença ou ausência de obstrução urinária nos gatos em estudo. Os resultados obtidos podem ser observados na Tabela 1.

**Tabela 1.** Relação entre os antecedentes individuais dos gatos em estudo e a presença ou ausência de obstrução urinária

|                     |                      | Obstrução |        |     |         | valor de p |
|---------------------|----------------------|-----------|--------|-----|---------|------------|
|                     |                      | não       |        | sim |         |            |
|                     |                      | n         | %      | n   | %       |            |
| Raça                | raça pura            | 6         | 60,00% | 4   | 40,00%  | 0,724      |
|                     | sem raça determinada | 17        | 50,00% | 17  | 50,00%  |            |
|                     |                      |           |        |     |         |            |
| Sexo                | macho                | 15        | 42,90% | 20  | 57,10%  | 0,023      |
|                     | fêmea                | 8         | 88,90% | 1   | 11,10%  |            |
| Idade               | < 1ano               | 0         | 0,00%  | 0   | 0,00%   | 0,159      |
|                     | 1 a 6 anos           | 9         | 39,10% | 14  | 60,90%  |            |
|                     | 7 a 11 anos          | 8         | 72,70% | 3   | 27,30%  |            |
|                     | 11 a 16 anos         | 6         | 60,00% | 4   | 40,00%  |            |
|                     | >17 anos             | 0         | 0,00%  | 0   | 0,00%   |            |
| Estado fértil       | inteiro              | 5         | 62,50% | 3   | 37,50%  | 0,702      |
|                     | castrado             | 16        | 51,60% | 15  | 48,40%  |            |
| Tipo de alimentação | seca                 | 19        | 61,30% | 12  | 38,70%  | 0,63       |
|                     | húmida               | 0         | 0,00%  | 0   | 0,00%   |            |
|                     | mista                | 2         | 40,00% | 3   | 60,00%  |            |
| Habitat             | interior             | 13        | 50,00% | 13  | 50,00%  | 0,636      |
|                     | exterior             | 0         | 0,00%  | 0   | 0,00%   |            |
|                     | sem dados            | 6         | 50,00% | 6   | 50,00%  |            |
| Condição corporal   | 1                    | 0         | 0,00%  | 0   | 0,00%   | N.D        |
|                     | 2                    | 0         | 0,00%  | 1   | 100,00% |            |
|                     | 3                    | 7         | 58,30% | 5   | 41,70%  |            |
|                     | 4                    | 7         | 77,80% | 2   | 22,20%  |            |
|                     | 5                    | 4         | 57,10% | 3   | 42,90%  |            |

N.D - não foi possível executar o teste estatístico pelas frequências esperadas serem menores que 5 em mais de 20% da células resultantes deste cruzamento

De todas as variáveis apenas relativamente ao sexo se observou uma relação estatisticamente significativa em relação à obstrução ( $p=0,023$ ). Assim, a maioria das obstruções verificou-se em gatos machos 57,1% ( $n=20$ ). Para o sexo feminino a maioria dos indivíduos ( $n= 8$ , 88,9%) não apresentava obstrução. Isto parece indicar que ser do sexo masculino é um factor determinante para a ocorrência de obstrução urinária. No que diz respeito à raça 50% dos animais não obstruídos eram sem raça determinada ( $n=17$ ). O mesmo acontece para o grupo dos não obstruídos ( $n=17$ , 50%). Pelo contrário verificou-se que existiam mais animais de raça pura ( $n=6$ ) que não apresentavam

obstrução (60%) comparativamente aos obstruídos (40%, n=4). O intervalo de idade entre 1 e 6 anos parece apresentar uma elevada incidência de obstruções (60,9%; n=14), contudo a avaliação da relação entre a idade e obstrução não foi estatisticamente significativa ( $p=0,159$ ). Quanto ao estado fértil observou-se que 48,4% dos animais castrados (n=15) sofreram obstrução, praticamente o mesmo número dos que não estiveram obstruídos (n=16, 51,6%). Em relação ao tipo de alimentação verificou-se, para a alimentação mista, uma maior incidência de obstrução (60%, n=3) mas, tal como a idade, esta associação não se provou estatisticamente significativa (valor de  $p=0,630$ ). Para a variável condição corporal não foi possível realizar nenhum teste estatístico. Porém é possível salientar que o nível de condição corporal 4 em 5 foi o que apresentou maior incidência com 77,8% (n=7) no grupo dos não obstruídos.

### 3.4 Avaliação da relação entre a sintomatologia apresentada pelos gatos e ocorrência de obstrução

A tabela 2 reporta os diferentes sinais clínicos apresentados pelos gatos admitidos a consulta e a sua relação com a presença ou não de obstrução urinária. Os sinais clínicos descritos pelos proprietários poderiam referir-se ao Tracto Urinário Inferior e/ou a sintomatologia sistémica (como por exemplo vômito, diarreia ou prostração). O mesmo gato poderia apresentar mais do que um sinal clínico.

**Tabela 2.** Relação entre os sintomas de TUI e sintomas sistémicos apresentados pelos gatos e a presença ou ausência de obstrução urinária

|                    |     | Obstrução |        |     |        | valor de p |
|--------------------|-----|-----------|--------|-----|--------|------------|
|                    |     | não       |        | sim |        |            |
| Motivo da consulta |     | n         | %      | n   | %      |            |
| Disúria            | não | 20        | 52,60% | 18  | 47,40% | 0,664      |
|                    | sim | 2         | 40,00% | 3   | 60,00% |            |
| Hematúria          | não | 14        | 42,40% | 19  | 57,60% | 0,037+     |
|                    | sim | 8         | 80,00% | 2   | 20,00% |            |
| Periúria           | não | 20        | 50,00% | 20  | 50,00% | 0,518      |
|                    | sim | 2         | 66,70% | 1   | 33,30% |            |
| Estrangúria        | não | 20        | 51,30% | 19  | 48,70% | 0,679      |
|                    | sim | 2         | 50,00% | 2   | 50,00% |            |
| Polaquiúria        | não | 16        | 44,40% | 20  | 55,60% | 0,046+     |
|                    | sim | 6         | 85,70% | 1   | 14,30% |            |
| Anúria             | não | 19        | 48,70% | 20  | 51,30% | 0,607      |
|                    | sim | 3         | 75,00% | 1   | 25,00% |            |
| Vocalizações       | não | 21        | 52,50% | 19  | 47,50% | 0,607      |
|                    | sim | 1         | 33,30% | 2   | 66,70% |            |
| Outros motivos     | não | 14        | 50,00% | 14  | 50,00% | 0,545      |
|                    | sim | 8         | 53,30% | 7   | 46,70% |            |

+ Teste de Qui-quadrado de independência adicional ao Teste Exato de Fisher

Embora não se tenha encontrado uma relação estatisticamente significativa, é possível verificar que a percepção de disúria por parte dos proprietários ocorreu maioritariamente em gatos obstruídos (60%, n=3) em comparação com os não obstruídos (40%, n=2). Da mesma forma foram menos os gatos não obstruídos (n=1, 33,3%) acerca dos quais os proprietários referiram vocalizações, quando comparados aos gatos obstruídos (n=2, 66,7%). Verificou-se uma relação estatisticamente significativa entre a hematúria (p=0,037) e a polaquiúria (p= 0,046) relatadas pelos proprietários e a não ocorrência de obstrução. Dos dez gatos que foram à consulta por queixa de hematúria a grande maioria (n=8, 80%) não esteve obstruído. À semelhança, quase 86% dos gatos cujos proprietários referiram polaquiúria na consulta não estiveram obstruídos (n=6). Das restantes variáveis analisadas nenhuma demonstrou ser estatisticamente significativa com a ocorrência de obstrução. A estrangúria foi o único sinal clínico que se registou em igual número em ambos os grupos (n=2, 50%).

### 3.5 Avaliação da realização de procedimentos clínicos associados ao diagnóstico, terapêutica e prognóstico

Diversos procedimentos clínicos podem ser realizados com vista à obtenção de um diagnóstico definitivo, sendo a esta escolha totalmente dependente do Médico Veterinário. A tabela 3 demonstra a relação entre os diversos procedimentos de diagnóstico efectuados e a presença ou ausência de obstrução urinária nos gatos.

**Tabela 3.** Relação entre os procedimentos diagnósticos realizados pelos clínicos com a presença ou não de obstrução urinária nos gatos

|                    |               | Obstrução |         |     |        | valor de p |
|--------------------|---------------|-----------|---------|-----|--------|------------|
|                    |               | não       |         | sim |        |            |
| Procedimentos      |               | n         | %       | n   | %      |            |
| Ecografia          | não           | 7         | 41,20%  | 10  | 58,80% | 0,354      |
|                    | sim           | 16        | 59,30%  | 11  | 40,70% |            |
| Tira de urina      | não           | 1         | 100,00% | 0   | 0,00%  | 0,999      |
|                    | sim           | 19        | 51,40%  | 18  | 48,60% |            |
| Exame de sedimento | não           | 2         | 100,00% | 0   | 0,00%  | 0,484      |
|                    | sim           | 14        | 48,30%  | 15  | 51,70% |            |
| Urocultura         | negativo      | 8         | 61,50%  | 5   | 38,50% | 0,622      |
|                    | positivo      | 5         | 62,50%  | 3   | 37,50% |            |
| TSA                | não aplicável | 18        | 48,60%  | 19  | 51,40% | 0,416      |
|                    | sim           | 5         | 71,40%  | 2   | 28,60% |            |

Não se verificaram diferenças estatisticamente significativas entre a realização dos diferentes procedimentos diagnósticos e a ocorrência de obstrução. A tira de urina foi efectuada praticamente com a mesma frequência em ambos os grupos: 51,4% dos gatos não obstruídos (n=19) fez esta análise comparativamente a 48,6% dos gatos que estiveram obstruídos (n=18). O mesmo se observou para o exame de sedimento em que a diferença entre os grupos foi bastante reduzida. Dos 29 que realizaram o exame de sedimento, quinze pertenciam ao grupo dos obstruídos (51,7%) e catorze ao grupo dos não obstruídos (48,3%). Ainda assim, verificou-se que de todos os pacientes que realizaram ecografia (n=27) a maioria não estava obstruído (n=16, 59,3%). Dos 17 gatos aos quais a ecografia não foi realizada cerca de 60% estavam obstruídos. Por fim, mais de 50% dos animais positivos à urocultura (62,5%) não sofreram obstrução (n=5). Da mesma forma foram mais os gatos não obstruídos (n=5) que realizaram o teste de sensibilidade antimicrobiana (71,40%), comparativamente com os gatos obstruídos (n=2, 28,6%).

Procedimentos como a algaliação, a cistotomia e a uretostomia podem ser realizados como tratamento em gatos que apresentem sintomatologia do TUI. Na tabela 4 é possível observar a relação entre os diversos procedimentos terapêuticos com a ocorrência ou ausência de obstrução urinária.

**Tabela 4.** Relação entre os procedimentos terapêuticos realizados pelos clínicos com a presença ou não de obstrução urinária nos gatos

|               |     | Obstrução |         |     |        |            |
|---------------|-----|-----------|---------|-----|--------|------------|
|               |     | não       |         | sim |        |            |
| Procedimentos |     | n         | %       | n   | %      | valor de p |
| Algáliação    | não | 20        | 100,00% | 0   | 0,00%  | < 0,001    |
|               | sim | 3         | 12,50%  | 21  | 87,50% |            |
| Cistotomia    | não | 20        | 57,10%  | 15  | 42,90% | 0,272      |
|               | sim | 3         | 33,30%  | 6   | 66,70% |            |
| Uretrostomia  | não | 21        | 56,80%  | 16  | 43,20% | 0,232      |
|               | sim | 2         | 28,60%  | 5   | 71,40% |            |

Dos procedimentos terapêuticos realizados apenas a algaliação revelou ter uma associação estatisticamente significativa com a presença de obstrução (p <0,001). Dos animais submetidos à algaliação quase 90% estava obstruído (n=21), por outro lado apenas 12,5% dos gatos não obstruídos (n=3) foram algaliados. Apesar de não apresentarem uma relação estatisticamente significativa com a presença de obstrução,

tanto a cistotomia como a uretrostomia foram realizadas com maior frequência em gatos obstruídos. Verificou-se que apenas três gatos não obstruídos (33,3%) foram sujeitos a cistotomia em comparação com seis obstruídos que realizaram o mesmo procedimento (66,7%). Da mesma forma cinco (71,4%) dos sete gatos submetidos a uretrostomia pertenciam ao grupo dos obstruídos.

Em função da etiologia, diferentes prognósticos são esperados. A relação entre a recidiva e o óbito com a presença ou ausência de obstrução urinária foi avaliada estando os resultados representados na tabela 5.

**Tabela 5.** Relação entre os *outcomes* clínicos e a presença ou não de obstrução urinária nos gatos

|             |     | Obstrução |        |     |        |            |
|-------------|-----|-----------|--------|-----|--------|------------|
|             |     | não       |        | sim |        |            |
| Prognóstico |     | n         | %      | n   | %      | valor de p |
| Recidiva    | não | 18        | 69,20% | 8   | 30,80% | 0,021      |
|             | sim | 4         | 28,60% | 10  | 71,40% |            |
| Óbito       | não | 20        | 52,60% | 18  | 47,40% | 0,622      |
|             | sim | 3         | 50,00% | 3   | 50,00% |            |

Dos catorze animais que voltaram a apresentar sintomatologia do tracto urinário inferior mais de 70% tinha sofrido obstrução (n=10). Apenas 28,6% dos gatos não obstruídos (n=4) passou por uma recidiva. Esta análise revela a existência de uma relação estatisticamente significativa entre a obstrução e recidiva ( $p = 0,021$ ). Ou seja, é de esperar que gatos que tenham sofrido uma obstrução voltem a ter mais episódios do mesmo tipo. Quanto ao óbito verificou-se o mesmo número para ambos os grupos (50%)  $n = 3$ , não existindo nenhuma relação estatisticamente significativa com a presença de obstrução.

### 3.6 Avaliação dos resultados da análise bioquímica e a sua relação com obstrução

Alterações nos parâmetros bioquímicos relativos à função renal podem estar presentes em gatos com obstrução urinária. Estes parâmetros foram relacionados com a ocorrência ou ausência de obstrução e os resultados apresentados na tabela 6.

**Tabela 6.** *Relação entre a analítica sanguínea relativa à função renal e a presença ou não de obstrução urinária nos gatos*

|             |                | Obstrução |       |     |       |            |
|-------------|----------------|-----------|-------|-----|-------|------------|
|             |                | não       |       | sim |       |            |
| Bioquímicas |                | n         | %     | n   | %     | valor de p |
| Ureia       | sem alterações | 5         | 38.5% | 8   | 61.5% | 0,537      |
|             | com alterações | 7         | 43.8% | 9   | 56.3% |            |
| Creatinina  | sem alterações | 7         | 50.0% | 7   | 50.0% | 0,704      |
|             | com alterações | 5         | 35.7% | 9   | 64.3% |            |

Cerca de 56% dos animais com alterações nos valores de ureia (n=9) e 64% nos valores de creatinina estiveram obstruídos. Contudo nenhum dos parâmetros bioquímicos demonstrou uma associação estatisticamente significativa com a obstrução (valores de  $p > 0,05$ ).

### 3.7 Avaliação dos resultados da ecografia renal e vesical e a sua relação com obstrução

Sendo a ecografia um exame complementar de diagnóstico com bastante utilidade na prática clínica, foram registadas as alterações observadas com maior frequência tanto no grupo dos gatos obstruídos como no grupo dos não obstruídos. Os resultados apresentados na tabela 7 revelam a relação entre os achados mais comuns na ecografia vesical e renal com a presença ou não de obstrução urinária.

**Tabela 7.** *Relação entre os achado ecográficos e a presença ou não de obstrução urinária nos gatos*

|                                                  |     | Obstrução |         |     |        |            |
|--------------------------------------------------|-----|-----------|---------|-----|--------|------------|
|                                                  |     | não       |         | sim |        |            |
| Ecografia                                        |     | n         | %       | n   | %      | valor de p |
| Espessamento da parede                           | não | 13        | 81,30%  | 3   | 18,80% | 0,031      |
|                                                  | sim | 3         | 33,30%  | 6   | 66,70% |            |
| Sedimento                                        | não | 7         | 77,80%  | 2   | 22,20% | 0,401      |
|                                                  | sim | 9         | 56,30%  | 7   | 43,80% |            |
| Urolitíase                                       | não | 14        | 73,70%  | 5   | 26,30% | 0,142      |
|                                                  | sim | 2         | 33,30%  | 4   | 66,70% |            |
| Nefrolitíase                                     | não | 15        | 68,20%  | 7   | 31,80% | 0,530      |
|                                                  | sim | 1         | 33,30%  | 2   | 66,70% |            |
| Distinção córtico-medular alterada               | não | 12        | 57,10%  | 9   | 42,90% | 0,260      |
|                                                  | sim | 4         | 100,00% | 0   | 0,00%  |            |
| Distensão vesical                                | não | 15        | 62,50%  | 9   | 37,50% | 0,640      |
|                                                  | sim | 1         | 100,00% | 0   | 0,00%  |            |
| Arquitetura renal alterada/ rins hiperecogénicos | não | 9         | 60,00%  | 6   | 40,00% | 0,691      |
|                                                  | sim | 7         | 70,00%  | 3   | 30,00% |            |
| Massas vesicais                                  | não | 15        | 62,50%  | 9   | 37,50% | 0,640      |
|                                                  | sim | 1         | 100,00% | 0   | 0,00%  |            |

Encontrou-se uma diferença estatisticamente significativa relativamente ao espessamento da parede vesical, que é superior em gatos obstruídos quando comparado com gatos não obstruídos. Mais de 50% dos gatos com parede vesical espessada (66,7%, n=6) apresentavam obstrução. Apesar de nenhum outro parâmetro demonstrar uma relação estatisticamente significativa com a presença de obstrução foi possível verificar que alguns achados ocorreram em maior número em gatos obstruídos. É o caso da urolitíase que se revelou na maioria em gatos obstruídos (66,7%, n=4) quando comparados com os indivíduos que não sofreram obstrução e da nefrolitíase que afectou 66,7% (n=2) dos gatos obstruídos e apenas 33,3% (n=1) dos não obstruídos. A presença de sedimento vesical foi observada em 43,8% dos gatos obstruídos (n=7) e em 56,3% dos gatos não obstruídos (n=9), sendo a diferença entre os grupos bastante reduzida. A presença de massas vesicais, distensão vesical e alteração na distinção cortico-medular do rim foram observadas apenas no grupo dos gatos não obstruídos. De todos os animais cuja arquitectura renal apresentou alterações (n=10), mais de metade (n=7) não tinha sofrido obstrução (70%). Apenas 30% dos gatos obstruídos revelou esta alteração à ecografia (n=3).

### 3.8 Avaliação dos resultados da análise de urina através de tira urinária e a sua relação com obstrução

A análise de urina constitui um passo indispensável na avaliação de gatos com sintomatologia do TUI. Na tabela 8 estão descritos os resultados obtidos através da relação entre os parâmetros bioquímicos da tira de urina e a presença ou ausência de obstrução urinária nos gatos.

**Tabela 8.** Relação entre os parâmetros bioquímicos da urianálise e a presença ou não de obstrução urinária nos gatos

|               |           | Obstrução |         |     |         | valor de p |
|---------------|-----------|-----------|---------|-----|---------|------------|
|               |           | não       |         | sim |         |            |
| Tira de Urina |           | n         | %       | n   | %       |            |
| Leucócitos    | negativo  | 6         | 67,00%  | 3   | 38,00%  | 0,447      |
|               | positivo  | 13        | 46,40%  | 15  | 53,60%  |            |
| Proteína      | negativo  | 3         | 100,00% | 0   | 0,00%   | 0,23       |
|               | positivo  | 16        | 47,00%  | 18  | 53,00%  |            |
| pH            | 6         | 1         | 100,00% | 0   | 0,00%   | N.D        |
|               | 6,5       | 7         | 70,00%  | 3   | 30,00%  |            |
|               | 7         | 4         | 36,40%  | 7   | 63,60%  |            |
|               | 7,5       | 0         | 0,00%   | 3   | 100,00% |            |
|               | 8         | 0         | 0,00%   | 1   | 100,00% |            |
|               | 8,5       | 1         | 100,00% | 0   | 0,00%   |            |
| Eritrócitos   | negativo  | 7         | 50,00%  | 7   | 50,00%  | 0,898      |
|               | positivo  | 12        | 52,20%  | 11  | 47,80%  |            |
| Densidade     | 1000-1030 | 12        | 50,00%  | 12  | 50,00%  | N.D        |
|               | 1031-1040 | 3         | 43,00%  | 4   | 57,00%  |            |
|               | >1040     | 1         | 100,00% | 0   | 0,00%   |            |
| Glucose       | negativo  | 18        | 56,30%  | 14  | 43,70%  | 0,18       |
|               | positivo  | 1         | 20,00%  | 4   | 80,00%  |            |

N.D - não foi possível executar o teste estatístico pelas frequências esperadas serem menores que 5 em mais de 20% da células

Nenhum dos parâmetros bioquímicos da tira de urina apresentou relação estatisticamente significativa com a obstrução ( $p > 0,05$ ). Cerca de 57% dos indivíduos com resultados positivos à presença de leucócitos ( $n=15$ ) e cerca de 53% dos que apresentavam tiras de urina positivas à proteína ( $n=18$ ) apresentavam obstrução. A diferença do número de gatos positivos aos eritrócitos entre grupos foi quase nula com 47,8% ( $n=11$ ) pertencentes ao grupo dos obstruídos e 52,2% ( $n=12$ ) ao grupo dos não obstruídos. Os animais com pH acima de 7,5 apresentavam-se maioritariamente obstruídos (4/5). No que diz respeito à densidade urinária verificou-se que a maioria dos animais, independentemente do grupo, apresentam densidades urinárias entre os valores 1000 e 1030 ( $n=12$ ). Para densidades acima dos 1030 até 1040 a maioria dos animais encontrou-se no grupo dos obstruídos, com 57% dos indivíduos com este valor ( $n=4$ ). Nos animais positivos à glucose observou-se que a maioria (4/5) destes foi afectada por obstrução.

### 3.9 Avaliação dos resultados da análise de urina através da observação do sedimento urinário e a sua relação com obstrução

A análise de urina inclui, para além da avaliação dos parâmetros bioquímicos, o exame de sedimento urinário. Assim, na tabela 9 é possível observar os resultados obtidos através da avaliação entre os elementos presentes no sedimento urinário com a ocorrência ou não de obstrução urinária nos gatos.

**Tabela 9.** Relação entre os elementos presentes no sedimento urinário e a presença ou não de obstrução urinária nos gatos

|                       |     | Obstrução |         |     |        | valor de p |
|-----------------------|-----|-----------|---------|-----|--------|------------|
|                       |     | não       |         | sim |        |            |
| Exame de sedimento    |     | n         | %       | n   | %      |            |
| Eritrócitos           | não | 6         | 54,50%  | 5   | 45,50% | 0,700      |
|                       | sim | 7         | 41,20%  | 10  | 58,80% |            |
| Leucócitos            | não | 8         | 40,00%  | 12  | 60,00% | 0,410      |
|                       | sim | 5         | 62,50%  | 3   | 37,50% |            |
| Bactérias             | não | 11        | 45,80%  | 13  | 54,20% | 0,651      |
|                       | sim | 3         | 60,00%  | 2   | 40,00% |            |
| Cristais              | não | 8         | 72,70%  | 3   | 27,30% | 0,058      |
|                       | sim | 7         | 36,80%  | 12  | 63,20% |            |
| Células de descamação | não | 7         | 33,30%  | 14  | 66,70% | 0,029      |
|                       | sim | 6         | 85,70%  | 1   | 14,30% |            |
| Cilindros             | não | 12        | 44,40%  | 15  | 55,60% | 0,464      |
|                       | sim | 1         | 100,00% | 0   | 0,00%  |            |

Encontrou-se uma relação estatisticamente significativa ( $p=0,029$ ) entre a não ocorrência de obstrução e a presença de células de descamação. Dos gatos com células de descamação no exame de sedimento 85,7% não sofreu obstrução ( $n=6$ ). Apenas 14,3% ( $n=1$ ) com esta alteração esteve obstruído. Observou-se também uma associação significativa no limite ( $p=0,058$ ) entre a presença de cristalúria e a obstrução, em que mais de metade (60%) dos indivíduos que a apresentaram pertenciam ao grupo dos obstruídos ( $n=12$ ). Nenhum dos restantes elementos demonstrou ter uma relação estatisticamente significativa com a ocorrência de obstrução. Verificou-se a existência de mais eritrócitos para o grupo dos obstruídos (58,8%,  $n=10$ ) quando comparados com o grupo dos não obstruídos (41,2%,  $n=7$ ). A maioria dos animais positivos à presença de leucócitos não sofreu obstrução ( $n=5$ , 62,5%). De igual forma a presença de cilindros foi visualizada na sua totalidade em gatos não obstruídos ( $n=1$ , 100%). A presença de bactérias foi superior (60%) ainda que pouco, nos gatos não obstruídos ( $n=3$ ).

Na presença de cristalúria é importante identificar o tipo de cristais presentes, dado que esse conhecimento é relevante para a decisão terapêutica. Na tabela 10 é

possível observar a relação entre a presença de cristais de estruvite e de oxalato no sedimento urinário com a ocorrência ou ausência de obstrução nos gatos.

**Tabela 10.** Relação entre o tipo de cristais observados no sedimento urinário e a presença ou não de obstrução urinária nos gatos

|             |     | Obstrução |        |     |         |            |
|-------------|-----|-----------|--------|-----|---------|------------|
|             |     | não       |        | sim |         |            |
| Cristalúria |     | n         | %      | n   | %       | valor de p |
| Estruvite   | não | 8         | 88,90% | 1   | 11,10%  | 0,020      |
|             | sim | 8         | 40,00% | 12  | 60,00%  |            |
| Oxalato     | não | 16        | 57,10% | 12  | 42,90%  | 0,448      |
|             | sim | 0         | 0,00%  | 1   | 100,00% |            |

Esta análise mostrou a existência de uma relação estatisticamente significativa entre a presença de cristais de estruvite e a ocorrência de obstrução ( $p=0,020$ ). Os cristais de estruvite foram os mais observados ( $n=20$ ) sendo que a maioria (60%) estava presente no grupo dos obstruídos ( $n=12$ ). Apenas 40% ( $n=8$ ) dos gatos não obstruídos apresentaram este tipo de cristais. Salienta-se que no que diz respeito à ocorrência de obstrução por cristais de oxalato, apenas se observou um caso em treze animais obstruídos.

#### 4. Discussão

Na avaliação dos antecedentes individuais dos gatos em estudo os resultados revelaram uma associação estatisticamente significativa entre ser do sexo masculino e a ocorrência de obstrução. Este resultado está de acordo com o relatado por outros autores que referem que esta situação ocorre quase exclusivamente em machos devido às características anatómicas da sua uretra (longa e progressivamente estreita) comparativamente à das fêmeas (Cooper, 2015; Dorsch *et al.*, 2014; Segev *et al.* 2011). Contudo, o factor anatómico, por si só, não é determinante para que ocorra obstrução. Neste estudo, verificou-se que 60% dos gatos positivos para cristalúria estiveram obstruídos, apresentando um valor de p no limite de significância estatística. Apenas cerca de 40% dos gatos não obstruídos continham cristais na sua urina. Existe a possibilidade de formação de tampões uretrais formados por cristais e proteínas de origem inflamatória também passíveis de conduzir a obstrução do tracto urinário inferior (TUI). Para além disto, em situações favoráveis os cristais que não são eliminados de forma natural tendem a agregar-se e formar urólitos. Quando as dimensões dos urólitos se tornam iguais ou superiores às dimensões do lúmen uretral ocorre uma obstrução física à passagem da urina (Bartges, J., Callens, A., 2015). Da mesma forma, observou-se que à ecografia vesical os gatos obstruídos revelaram ser mais afectados por urólitos quando comparados com os indivíduos que não sofreram obstrução, apesar de não existir uma relação estatisticamente significativa. Estes resultados parecem confirmar que as características anatómicas dos machos são relevantes para a ocorrência de obstrução sobretudo quando associadas a outros factores etiológicos. No que diz respeito ao tipo de cristais, os cristais de estruvite foram os mais observados sendo que a maioria estava presente no grupo dos obstruídos. Esta análise sugeriu a existência de uma relação estatisticamente significativa entre a presença de cristais de estruvite e a ocorrência de obstrução. Os mesmos resultados foram obtidos no estudo de P. Defauw *et al* (2011). Como referido anteriormente, os cristais presentes na urina podem agregar-se e formar urólitos. A urolitíase está entre as causas mais comuns de obstrução urinária em gatos e a sua presença provoca uma oclusão mecânica no lúmen uretral, assim é esperado observar-se mais cristalúria nos gatos que sofreram obstrução. O tipo de urólito que se forma vai depender de factores dietéticos (composição da dieta e consumo de água) e não dietéticos (raça, idade, sexo e presença de ITU). De acordo com a literatura 40% dos urólitos em gatos são de estruvite o que

está de acordo com os resultados obtidos. As rações industrializadas são geralmente compostas por baixo teor proteico e elevadas quantidades de cálcio, fósforo e magnésio, o que promove a precipitação de cristais de estruvite. A grande parte dos gatos em estudo era alimentado por rações secas industrializadas, facto que fortalece os achados deste estudo. Apenas um gato obstruído continha no seu exame de sedimento um cristal de oxalato de cálcio. Como reportado na literatura os cristais de oxalato de cálcio são o segundo tipo mais comum em cães e gatos. Dietas com baixo teor de humidade e sódio e alta concentração proteica (acidificantes) contribuem para o seu aparecimento (Dear *et al.*, 2011; Defauw *et al.*, 2011; Lulich *et al.*, 2013; Quitzan, 2011).

Os resultados obtidos para a idade, em que o intervalo entre um e seis anos está associado a uma elevada incidência de obstruções são corroborados por vários autores que afirmam que a DTUIF ocorre com maior frequência em animais jovens e de meia-idade, onde se enquadra o grupo entre um e seis anos. Sendo que a obstrução urinária é uma complicação da DTUIF é de esperar que surja maioritariamente na mesma faixa etária (Gunn-Moore, 2014; Nevins *et al.*, 2015; Segev *et al.*, 2011). No que diz respeito ao estado reprodutivo verificou-se que dos gatos que sofreram obstrução apenas três eram inteiros sendo a grande maioria castrados. Apesar de alguns estudos não referirem o estado reprodutivo como factor predisponente para obstrução, o excesso de peso é considerado um factor de risco. Sabe-se que a castração promove uma diminuição do metabolismo e da actividade física que por sua vez podem levar ao aumento de peso. Assim, a castração é de forma indirecta um factor predisponente ao aparecimento de obstrução estando estes resultados de acordo com o observado em outros estudos (Cooper, 2015; Quitzan, 2011). No que concerne ao habitat o número de gatos de interior foi igual para ambos os grupos. Em meios urbanos, como é o caso da zona a que pertenciam os gatos em estudo, os proprietários tendem a manter os seus animais em áreas restritas. Ainda assim verificou-se que há uma percentagem significativa de animais que vivem exclusivamente no interior e que sofreram obstrução. O facto de viverem num ambiente fechado, sem enriquecimento e possivelmente em conflito com outros gatos pode originar um estado de stresse crónico. Em gatos com uma resposta anormal ao stresse estas situações podem culminar em cistite idiopática com um quadro obstrutivo nos casos mais graves (Ohio, 2011; Quitzan, 2011). Grande parte dos gatos que se alimentavam exclusivamente de ração seca pertenciam ao grupo dos não obstruídos. Estes resultados são contraditórios aos esperados já que uma dieta à base de alimentos secos contribui para a formação de uma urina mais concentrada e para a

hipersaturação dos minerais que vão constituir os urólitos responsáveis pela obstrução. Assim, seria de esperar que existissem mais animais obstruídos com este tipo de alimentação (Quitzan, 2011; Roberto, 2011). No entanto, dos animais com uma alimentação mista (isto é, tanto alimentados por ração seca como por alimentos húmidos), a maioria pertenciam ao grupo dos obstruídos. O facto de terem uma alimentação deste género não significa que seja equilibrada, ou seja, o número de vezes que comem alimentos húmidos pode ser muito inferior à frequência da alimentação com secos, o que da mesma forma vai predispor à ocorrência de obstrução pelos motivos atrás referidos. A existência de uma relação entre a raça e a ocorrência de obstrução não é de consenso entre autores. Gatos de raça Himalaia e Persa estão descritos como tendo predisposição para o desenvolvimento de DTUIF. Outros autores defendem que gatos de pêlo curto como os Siameses têm menor risco para esta situação (Quitzan, 2011; Roberto, 2011). Neste estudo observou-se que tanto para o grupo dos obstruídos como para o grupo dos não obstruídos existia o mesmo número de animais sem raça determinada. Pelo contrário, verificou-se que existiam mais animais de raça pura que não apresentavam obstrução comparativamente aos obstruídos. Os indivíduos em estudo eram na sua maioria gatos sem raça determinada (SRD). Estes resultados podem espelhar os hábitos locais, em que é mais comum o proprietário adquirir um animal proveniente de associações ou da rua, que são na sua maioria SRD ao invés de adquirir um gato de raça pura, influenciando assim os resultados. Sugere-se uma avaliação futura para a relação entre obstrução/não obstrução e raça/SRD em que haja o mesmo número de gatos de raça pura e SRD em ambos os grupos. Por fim, a avaliação da condição corporal mostrou que os animais com excesso de peso (condição corporal 4 em 5 e 5 em 5) pertenciam em grande parte ao grupo dos não obstruídos com 77,8% e 57,1% respectivamente. Estes resultados são contraditórios aos relatados por Nevins *et al* (2015) que descreve o excesso de peso como um factor de risco para a obstrução urinária.

Dos sinais clínicos associados ao TUI e relatados pelos proprietários durante a consulta, a hematúria foi o que se revelou mais frequente. Por ordem decrescente seguiram-se a polaquiúria, a disúria, anúria ou estrangúria e periúria. Estes resultados vão de encontro ao esperado já que este conjunto de sinais clínicos está descrito na literatura como os mais comuns na doença do tracto urinário inferior. No entanto não indicam uma causa específica (Sævik *et al.*, 2011). Foi encontrada uma associação estatisticamente significativa entre a hematúria e a polaquiúria com a não obstrução. A

associação estatisticamente significativa destes dois sinais clínicos com a ausência de obstrução é explicada pelo facto de existirem várias causas de DTUIF que causam esta sintomatologia, contrariamente ao estímulo iatrotópico de obstrução urinária, que é a ausência completa de micção (anúria). A hematúria resulta do processo inflamatório instalado e torna-se visível macroscopicamente em casos mais severos. A sensação de bexiga cheia e a dor levam o gato a urinar poucas quantidades com maior frequência, justificando assim a polaquiúria (Martins *et al.*, 2013; Tariq *et al.*, 2014). Por entre os diagnósticos diferenciais para hematúria e polaquiúria estão as ITU's, CIF, urolitíase não obstrutiva, prostatite, pólipos vesicais e neoplasia. A anúria foi relatada em 3 gatos não obstruídos comparativamente a 1 obstruído. Estes resultados não eram previstos na medida em que seria expectável que todos os proprietários dos gatos obstruídos referissem a ausência de micção. Esta situação pode justificar-se pelo facto de os Médicos Veterinários registarem na ficha clínica apenas o diagnóstico de obstrução e não a anúria na história pregressa, por estar sub-entendido que numa situação de obstrução o paciente se encontra anúrico. Foram ainda descritos pelos proprietários os seguintes sinais clínicos: vômito, prostração, perda de apetite e alterações gastro-intestinais em 33% dos gatos. Em animais com interrupção do fluxo normal da urina, como acontece em casos de obstrução completa, há uma acumulação de resíduos metabólicos e IRA. A presença de níveis elevados de ureia no sangue estimula os quimiorreceptores da zona de gatilho (do inglês *chemoreceptor trigger zone* – CTZ) promovendo o vômito entre outras alterações sistémicas (Quitzan, 2011).

Apurou-se que a maioria dos gatos positivos à urocultura pertenciam ao grupo dos não obstruídos ainda que não existisse uma relação estatisticamente significativa. Estes resultados vão de encontro aos mencionados na literatura que referem as ITU's como uma das principais causas de DTUIF do tipo não obstrutivo. A ocorrência de infecções bacterianas está descrita maioritariamente em gatos idosos (>10 anos) com prevalências baixas em episódios de DTUIF (<2%) (Quitzan, 2011). Contudo, três gatos obstruídos foram positivos à urocultura (37,5%). Este resultado pode estar associado ao facto de que algumas bactérias alteram o pH urinário o que contribui para a formação de cálculos de estruvite e consequente urolitíase obstrutiva (Dorsch *et al.*, 2014; Smeets *et al.*, 2013). Quanto às células de descamação encontrou-se uma relação estatisticamente significativa entre a sua presença no sedimento urinário e a não ocorrência de obstrução. Estas células são provenientes da uretra proximal, bexiga, ureteres, pélvis renal e túbulos renais. A presença de pequenas quantidades é normal

devido à descamação de células velhas e o seu aumento pode estar relacionado com a presença de inflamação no tracto urinário inferior. Assim, a relação estatisticamente significativa encontrada nesta análise pode ser explicada pelo facto de que os gatos que não passaram por uma obstrução apresentam maior número destas células secundariamente à inflamação causada pelas ITU's, comparativamente ao grupo dos gatos obstruídos (Quitzan, 2011; Sævik *et al.*, 2011). Os achados relativos à urocultura corroboram os encontrados na análise das células de descamação para o grupo dos não obstruídos. No restante exame de sedimento verificou-se a existência de mais eritrócitos no grupo dos obstruídos quando comparado com o grupo dos não obstruídos. Num estudo realizado por B. Sævik *et al* (2011) resultados semelhantes foram obtidos. Procedimentos terapêuticos como a algaliação (realizada quase sempre em gatos obstruídos) ou métodos de colheita de urina como a cistocentese podem influenciar a presença destas células devido ao trauma causado na mucosa uretral e vesical. Para além disso, gatos obstruídos podem sofrer de CIF, urolitíase ou ITU's. Situações estas que justificam a presença de eritrócitos secundariamente à inflamação, infecção ou necrose em qualquer ponto do TUI. O número de gatos com bactérias visíveis no exame de sedimento foi bastante baixo, sendo que destes, a maioria não sofreu obstrução. A prevalência de ITU's é reduzida em gatos com doença do tracto urinário inferior (< 3 % na América e 8 a 12% na Europa) sendo estes resultados corroborados pelo descrito em outros estudos. A presença de um pequeno número de bactérias é normal e representa a contaminação do meato urinário podendo também advir do método de recolha de urina. Apenas em caso de crescimento da cultura deve ser considerada infecção. Por outro lado é necessário referir que a não visualização de bacteriúria microscópica não descarta uma ITU, a mesma só podendo ser descartada face a uma urocultura negativa. A presença de cilindros foi visualizada na sua totalidade em gatos não obstruídos. O número aumentado de cilindros na urina representa lesão tubular e tem como diagnósticos diferenciais insuficiência renal aguda, pielonefrite, desidratação, pirexia e abscesso renal. Por outro lado, um pequeno número de cilindros pode ser visualizado sem que haja alterações significativas (E. R. Lima *et al.*, 2008; Rodrigues *et al.*, 2007). É o caso dos resultados obtidos em que apenas um gato que não sofreu obstrução apresentou cilindros no sedimento. Possivelmente os gatos obstruídos não estiveram neste quadro o tempo suficiente para causar danos renais severos com consequente lesão tubular e libertação de cilindros. Os leucócitos são visíveis no sedimento em situações de inflamação ou em caso de necrose em qualquer ponto do TUI. A maioria dos animais positivos à presença

de leucócitos não sofreu obstrução. Estes resultados vão de encontro aos obtidos por B. Saevik (2011) que relata a presença de um elevado número de células brancas visualizadas no sedimento de gatos diagnosticados com cistite bacteriana, sendo que no presente estudo a maioria dos gatos positivos à urocultura pertencia ao grupo dos não obstruídos (Dorsch *et al.*, 2014; Lulich *et al.*, 2013; Quitzan, 2011; Rodrigues *et al.*, 2007; Sævik *et al.*, 2011).

No que diz respeito à avaliação ecográfica, mais de 50% dos gatos com parede vesical espessada apresentavam obstrução enquanto apenas cerca de 30% não expunham esta alteração. Encontrou-se uma associação estatisticamente significativa entre a presença de espessamento da parede vesical e a ocorrência de obstrução. Num estudo realizado por J. Nevins *et al* (2015) resultados semelhantes foram obtidos. Noutro estudo conduzido por Reche A. Jr *et al* (2001), a avaliação macroscópica, microscópica e morfométrica de bexigas de gatos com história de DTUIF confirmaram também a ocorrência de espessamento da parede vesical. Esta alteração sugere um processo crónico da inflamação vesical independentemente da causa subjacente. As lesões encontradas têm uma distribuição difusa e o espessamento deve-se à hiperplasia das células caliciformes, infiltrado celular linfoplasmocitário e fibrose da lâmina própria. Pode ocorrer hiperplasia da camada muscular quando a cistite está associada a urolitíase (E. R. Lima *et al.*, 2008). A cistite idiopática felina é tida como uma das principais causas contribuintes para esta alteração. À semelhança dos humanos, há evidências de que os gatos contêm maior número de fibras nervosas do tipo C e receptores do tipo P, ambos intervenientes no mecanismo da dor. A estimulação das fibras do tipo C leva à libertação da substância P, que por sua vez estimula a desgranulação dos mastócitos (Ohio, 2011). Estes são os principais responsáveis pelo desencadeamento e perpetuação do ciclo inflamatório através da libertação de inúmeras substâncias, tais como: heparina, histamina, proteases, citoquinas, leucotrienos, prostaglandinas, entre outros. Esta situação constitui um mecanismo de inflamação neurogénica com reincidência e/ou agravamento dos sintomas perante situações de stresse. Para além disso, estes gatos apresentam uma deficiência na camada de GAG's, o que permite o aumento do contacto das substâncias tóxicas da urina com a mucosa vesical, bem como a probabilidade de aderência de microorganismos patogénicos. A contribuição da CIF para a ocorrência de obstrução pode ser explicada pela libertação de matriz proteica e células provenientes da inflamação, que juntamente com os cristais formam os tampões uretrais que vão obstruir o lúmen da uretra peniana. O sedimento

vesical foi observado em 43,8% dos gatos obstruídos e em 56,3% dos gatos não obstruídos, sendo a diferença entre os grupos bastante reduzida. Num estudo conduzido por J. Nevins *et al* (2015) sobre achados ecográficos em gatos obstruídos, mais de 80% tinha sedimento urinário. O sedimento urinário reflecte os elementos sólidos da urina, sejam eles células epiteliais de descamação, proteínas, cristais, bactérias entre outros. Logo, é de esperar que todos os animais com sintomatologia do TUI apresentem um ou mais destes elementos, já que estes são reflexo e/ou causa das alterações patológicas do TUI. Sem revelar uma associação estatisticamente significativa a nefrolitíase afectou 66,7% dos gatos obstruídos e apenas 33,3% dos não obstruídos o que sugere uma predisposição individual para a formação de urólitos ao longo de todo o TUI, já que a maioria dos gatos com litíase vesical também esteve obstruído. Dos animais cuja arquitectura renal apresentou alterações, mais de metade não tinha sofrido obstrução. Tais alterações são comuns em casos de doença renal crónica e o mesmo acontece para a alteração na distinção córtico-medular do rim. Apesar disso em situações em que há obstrução do fluxo urinário, a pressão exercida no sentido retrógrado provoca a acumulação de urina (hidronefrose) e distensão da pélvis renal (Elliott, J., Grauer, F., 2007). Como não foram especificadas que alterações na arquitectura renal estavam presentes não é possível relacioná-las com a presença ou ausência de obstrução. Apenas num gato não obstruído foi visualizada uma massa vesical. As neoplasias do tracto urinário são bastante raras e afectam sobretudo a bexiga. Apesar disso, podem causar obstrução dependendo da sua localização e/ ou dimensão. Possivelmente neste caso a massa não teria dimensões suficientes para causar o impedimento à passagem de urina (Cannon, C. Allstadt, S., 2015; Nevins *et al.*, 2015).

Encontrou-se uma relação estatisticamente significativa entre a presença de obstrução e a recidiva. Dos catorze animais que voltaram a apresentar sintomatologia do TUI mais de 70% sofreu obstrução comparativamente a 28,6% dos gatos não obstruídos. As taxas de recorrência descritas rondam os 15 a 40% estando estes resultados de acordo com o narrado. Uma possível causa para estes achados é a ausência de conhecimento do factor etiológico da obstrução por parte do Médico Veterinário e apenas a realização de uma terapêutica sintomática no decorrer do episódio. Após a resolução do episódio obstrutivo o acompanhamento a longo prazo é essencial e deve incluir tratamento médico, modificações dietéticas e manejo ambiental. Caso contrário a probabilidade de re-obstrução é elevada já que se mantêm as mesmas condições que levaram ao primeiro episódio. Salienta-se que consoante o factor etiológico a

difficuldade do tratamento definitivo é variável, quando existente. Para além disto, factores associados ao tratamento médico, como é o caso do catéter utilizado (tipo e tamanho) e duração da algaliação podem causar irritação da mucosa uretral, colaborando para nova obstrução (Cooper, 2015). Os resultados obtidos para a recidiva reforçam o facto de à ecografia vesical se verificarem alterações anatómicas reveladoras de cronicidade. Quanto ao óbito verificou-se o mesmo número para ambos os grupos, não existindo nenhuma relação estatisticamente significativa com a obstrução. Acerca destes dados não é possível retirar uma conclusão pois no registo clínico dos pacientes não foi especificado a causa da morte. Assim não foi possível determinar se o óbito esteve relacionado com a obstrução e/ou possíveis complicações da mesma ou se foi causado por outros motivos. No caso de gatos obstruídos a morte ocorre por anormalidades no equilíbrio eletrolítico e ácido base que culminam em acidose metabólica e hipercalémia (Cooper, 2015; Kerr, 2013).

Perante um gato obstruído a prioridade é devolver a função uretral de modo a restabelecer a eliminação da urina e corrigir as alterações sistémicas quando existentes. A algaliação é a técnica não cirúrgica mais eficaz para restituir o fluxo urinário podendo também ser realizada em associação a massagem peniana e a hidropropulsão (Quitzan, 2011; Semiglia, G., Filomeno, A., 2014). Este facto corrobora a associação estatística altamente significativa encontrada entre este procedimento terapêutico e a presença de obstrução, em que dos animais submetidos à algaliação quase 90% estava obstruído, enquanto apenas 12,5% dos gatos não obstruídos foram algaliados. Realça-se que esta acção terapêutica depende exclusivamente da escolha do Médico Veterinário e não tem qualquer significância biológica para o estudo. Quanto à execução da ecografia abdominal observou-se que a maioria dos gatos que a realizaram não esteve obstruído. Estes resultados podem ser justificados pelo facto de que em pacientes obstruídos a estabilização é o passo mais importante e só depois a realização de exames complementares como a ecografia. A ecografia tende a ser realizada para diagnosticar a etiologia subjacente tal como localizar, determinar o número, o tamanho e o formato de urólitos quando existentes e para a pesquisa de outras alterações anatómicas (Castro 2014; Martins *et al.*, 2013). Ainda que não apresentem uma relação estatisticamente significativa com a presença de obstrução, tanto a cistotomia como a uretostomia foram realizadas com maior frequência em gatos obstruídos. Apesar das suas desvantagens estes resultados vão de encontro ao esperado pois o tratamento cirúrgico é escolhido quando o manejo médico deixa de ser eficaz, perante várias recidivas ou na presença de

cálculos de dimensão superior ao do lúmen uretral e que não sejam dissolvidos por maneio alimentar (Quitzan, 2011). Os resultados para a realização da tira de urina não demonstraram praticamente diferenças entre grupos. Cerca de 50% dos gatos não obstruídos fez esta análise comparativamente a 48,6% dos gatos que estiveram obstruídos. O mesmo se verificou para o exame de sedimento em que de vinte e nove gatos, quinze pertenciam ao grupo dos obstruídos e catorze ao grupo dos não obstruídos. Estes resultados são expectáveis visto que a análise de urina com exame de sedimento é um dos exames complementares que mais informações de diagnóstico dá ao Médico Veterinário, sendo por isso realizado em todos os gatos que apresentem sinais de doença do tracto urinário inferior, independentemente de estarem ou não obstruídos.

Sabe-se que as obstruções completas podem levar à morte do animal através das modificações sistémicas que se desenvolvem. Se a obstrução se mantiver por mais de 24 horas o volume da filtração glomerular diminui em 80%. As funções de regulação de sódio, reabsorção de água e excreção de ácidos e potássio ficam comprometidas resultando em uremia e hipercalémia. Para compensar o aumento dos iões de potássio o organismo promove o intercâmbio de hidrogénios o que favorece a condição de acidose metabólica (Semiglia, G., Filomeno, A., 2014). Dos animais com alterações nos valores de referência de ureia (10,0-30,0 mg/dl) e creatinina (0,8-1,8mg/dl) a maioria pertencia ao grupo dos obstruídos com 56,3% e 64,3% respectivamente. As alterações nos parâmetros bioquímicos são de esperar como consequência da inadequada filtração glomerular em casos obstrutivos (Lima *et al.*, 2009; Martins *et al.*, 2013; Roberto, 2011). No entanto, estes dados não podem ser levados em conta pois não foram excluídos do estudo felinos previamente diagnosticados com doença renal crónica e que por este motivo podem apresentar as mesmas alterações bioquímicas.

Nenhum dos parâmetros bioquímicos da tira de urina apresentou relação estatisticamente significativa com a obstrução. A diferença entre o número de gatos positivos aos leucócitos, proteína e eritrócitos foi bastante reduzida entre os grupos. Na presença de DTUIF, quer esta seja obstrutiva ou não, desenvolve-se um processo inflamatório com libertação de células da linha branca, eritrócitos e proteínas devido à alteração da permeabilidade vascular. Procedimentos como a algaliação e a cistocentese podem levar a trauma e consequente hemorragia contribuindo para a presença de eritrócitos na urina. Apesar de barata e fácil de realizar na prática clínica, a tira de urina não é totalmente fiável. Requer alguns cuidados como uma análise no tempo exacto e

evitar a hipersaturação dos reagentes com urina de modo a não os diluir. A má utilização ou inadequadas condições de armazenamento podem induzir a falsos resultados (Callens, A., Bartges, J., 2015). Os gatos com pH acima de 7,5 apresentavam-se maioritariamente obstruídos (4/5) à semelhança dos resultados obtidos por Defauw *et al.* (2011). Em gatos saudáveis o pH urinário varia entre 6 e 7. Gatos com urinas alcalinas têm o ambiente favorável para que haja precipitação de cristais de estruvite podendo estes agregar-se e formar urólitos levando à obstrução. Outra hipótese é o facto de que durante o processo inflamatório há passagem de proteínas plasmáticas para a urina tornando-a mais alcalina. Supõe-se também que a hiperventilação associada ao stresse e alcalose respiratória favoreçam a excreção de iões de  $H^+$  pela urina contribuindo para a sua alcalinização. A presença de infecção urinária, apesar de menos comum, pode induzir o aumento do pH através da acção da urease, produzida por bactérias como *Staphylococcus spp* e *Proteus spp*. que convertem a ureia em amónia elevando o pH urinário (Kerr, 2013; Markwell *et al.*, 1998). Nos animais positivos para glucose observou-se que a maioria (4/5) destes foi afectado por obstrução. Estes resultados são previsíveis na medida em que o estado de stresse (que habitualmente se verifica em gatos obstruídos) promove hiperglicemia associada a perda de glucose pela urina. Contudo, a glicosúria quando não acompanhada de hiperglicemia pode sugerir lesão tubular e doença renal aguda, que por sua vez ocorre secundariamente à obstrução. Como neste estudo não foram registados os valores de glucose sanguínea não é possível diferenciar qual a causa exacta da glicosúria encontrada nos gatos obstruídos (Elliott, J., Grauer, F., 2007). A densidade urinária em gatos saudáveis encontra-se entre valores de 1025 a 1060 e reflecte a capacidade dos túbulos renais de concentrar ou diluir o filtrado glomerular. Dos gatos que sofreram obstrução a maioria revelou densidades urinárias no intervalo de 1000 a 1030. Estes valores estão no limite da concentração mínima e podem ser fisiológicos em casos de ingestão recente de água ou fluidoterapia. Pelo contrário estes valores são desapropriados em pacientes desidratados ou azotémicos, estados estes que se verificam em caso de obstrução e que por isso podem justificar os valores obtidos para as densidades urinárias dos gatos obstruídos (Defauw *et al.*, 2011; Segev *et al.*, 2011).

## 5. Conclusão

A avaliação das alterações clínicas e laboratoriais dos gatos obstruídos é de extrema importância pois permite o correcto diagnóstico da causa subjacente bem como a escolha de terapêutica adequada. Concluiu-se com este estudo que ser do sexo masculino constitui um possível factor de risco para a ocorrência de obstrução sobretudo quando associado a outros factores etiológicos como a presença de cristalúria. Do tipo de cristais observados os de estruvite são os que possuem uma maior prevalência. A algaliação é o procedimento terapêutico mais realizado em gatos obstruídos com o objectivo de devolver a função urinária. Foi também notório o carácter crónico da doença obstrutiva no grupo em estudo através dos achados ecográficos (espessamento da parede vesical) e da percentagem de recidivas. Sugere-se uma pesquisa mais intensiva do factor etiológico da obstrução uretral e acompanhamento a longo prazo, sempre que possível, com vista a diminuir a percentagem de re-obstruções. Verificou-se ainda que a hematúria e a polaquiúria são sinais clínicos intimamente relacionados com a DTUIF não obstrutiva, assim como a presença de células de descamação no sedimento urinário.

As principais dificuldades na realização deste estudo foram a falta de informação detalhada nas fichas clínicas dos pacientes e, pelo mesmo motivo, o reduzido número de animais submetidos a análise. Outro ponto interessante seria ter os dados relativos ao ionograma já que os níveis de potássio assumem uma importância marcada no prognóstico da obstrução urinária. Da mesma forma seria útil saber exactamente quais as causas de morte e se essas se relacionavam com a obstrução, bem como o tempo decorrido desde o primeiro episódio obstrutivo e o óbito.

Estudos semelhantes e mais aprofundados deveriam ser dirigidos com o objectivo de caracterizar a obstrução urinária na população felina portuguesa e assim melhorar o diagnóstico, tratamento e acompanhamento da mesma.

**Nota:** Esta dissertação não foi escrita segundo as regras do novo acordo ortográfico.

## 6. Referências Bibliográficas

- Adams, L. G. (2014). Feline Idiopathic Cystitis. Western Veterinary Conference, 1 –4.
- Bartges, J. W., Kirk, C., Cox, S. K., Moyers, T. D. (2013). Influence of acidifying or alkalinizing diets on bone mineral density and urine relative supersaturation with calcium oxalate and struvite in healthy cats. *American Journal of Veterinary Research*, 74 (10), 1347-1352.
- Berent, A. (2014). Cystourethroscopy in the cat: What do you need? When do you need it? How do you do it? *Journal of feline medicine and surgery*, 16 (1), 34-41.
- Buffington, C. A. T. (2012). Síndrome de Pandora: Reconsiderando nuestro enfoque a la cistitis idiopática en gatos. *Veterinary Medicine*, 6 (6), 1-52.
- Buffington, C.T., Westropp, J. L., Chew, D. J., Bolus, R. R. (2006). Risk factors associated with clinical signs of lower urinary tract disease in indoor-housed cats. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 228, 722-725.
- Buffington, C. A. T., Westropp, J. L., Chew, D. J. (2014). From FUS to Pandora syndrome: Where are we, how did we get here, and where to now? *Journal of feline medicine and surgery*, 16, 385-94.
- Bloor, C. (2013). Urinary tract disorders in cats: veterinary nursing essentials. *Veterinary Times*, 21-22.
- Bradley, A. M., Lappin, M. R (2013). Intravesical glycosaminoglycans for obstructive feline idiopathic cystitis: a pilot study. *Journal of feline medicine and surgery*, 16 (6), 504-506.
- Callens, A. J., Bartges, J. W. (2015). Urinalysis. *The Veterinary clinics of North America. Small animal practice*, 45 (4), 621-637.
- Cannon, C. M., Allstadt, S. D. (2015). Lower Urinary Tract Cancer. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 1-18.
- Castro, P. (2014). Radiography diagnosis of feline ureteral lithiasis - case report. IV Simpósio Internacional de Diagnóstico por Imagem Veterinário - Belo Horizonte, 106-109.
- Cooper, E. S. (2015). Controversies in the management of feline urethral obstruction. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*, 25 (1), 130 –137.
- Dear, J. D., Shiraki, R., Ruby, A. L., Westropp, J. L. (2011). Feline urate urolithiasis: A retrospective study of 159 cases. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 13 (10), 725-732.
- Defauw, P. M., Van de Maele, I., Duchateau, L., Polis, I. E., Saunders, J. H., Daminet, S. (2011). Risk factors and clinical presentation of cats with feline idiopathic cystitis. *ournal of Feline Medicine and Surgery*, 13 (12), 967-975.

Filipa Alexandra Rodrigues Umbelino. Estudo retrospectivo (2007-2014) sobre os dados recolhidos em gatos com sintomatologia de Doença do Tracto Urinário Inferior.

- Dijcker, J. C., Plantinga, E., van Baal, J., Hendriks, W. H. (2011). Influence of nutrition on feline calcium oxalate urolithiasis with emphasis on endogenous oxalate synthesis. *Nutrition Research Reviews*, 24 (1), 96-110.
- Dorsch, R., von Vopelius-Feldt, C., Wolf, G., Straubinger, R. K., Hartmann, K. (2014). Feline urinary tract pathogens: prevalence of bacterial species and antimicrobial resistance over a 10-year period. *Veterinary Record*, 176 (8), 201-207.
- Dorsch, R., Remer, C., Sauter-Louis, C., & Hartmann, K. (2014). Feline lower urinary tract disease in a German cat population. A retrospective analysis of demographic data, causes and clinical signs. *Tierärztliche Praxis. Ausgabe K, Kleintiere/Heimtiere*, 42 (4), 231–9.
- Elliott, J. & Grauer, G. F. (2007). *BSAVA Manual of Canine and Feline Urology*, (2<sup>o</sup> edition, pp. 87-117). India: Replika Press Pvt, Lda.
- Ferreira, G. S. (2014). Características epidemiológicas, clínicas e laboratoriais de gatos com sinais de doença do trato urinário inferior. *Archives of Veterinary Science*, 19(4), 42-50, 43.
- Galvão, A., Ondani, A., Frazílio, F., Ferreira, G., (2010). Obstrução uretral em gatos machos – revisão literária. *Acta Veterinaria Brasilica*, 4 (1), 1-6.
- Galvão, A. L., Costa, P. F., Ondani, A. C., Frazílio, F. O. (2010). Obstrução Uretral Em Gatos Machos – Relato De Sete Casos. *Revista Científica Eletrônica De Medicina Veterinária*, 15, 1679-7353.
- Gough, A. (2009). Diagnóstico Diferencial na Medicina Veterinária de Pequenos Animais. Editora Roca Ltda. Pp 339- 348.
- Gunn-Moore, D. (2014). Urethral obstruction in feline lower urinary tract disease. *Veterinary Times*, 6–8.
- Kerr, K. (2013). COMPANION ANIMALS SYMPOSIUM: Dietary management of feline lower urinary tract symptoms. *Journal of Animal Science*, 91, 2965–2975.
- Konig, H. E., Liebich, H. (2004). *Anatomia dos Animais Domésticos Texto e atlas colorido*. Artmed Editora. Volume 2, pp 127-132.
- Lima, E. R., Vasconcelos, A. T., Almeida, E. L., Teixeira, M. N., Rego, E. W., Coutinho, D. G. (2009), Avaliação das concentrações séricas dos minerais, proteínas, enzimas e urinálise em gatos domésticos com Doença do Trato Urinário Inferior. *Medicina Veterinária Revista Científica do DMV*, 1 (1), 1-10.
- Lulich, J. P., Kruger, J. M., Macleay, J. M., Merrills, J. M., Paetau-Robinson, I., Albasan, H., Osborne, C. (2013). Efficacy of two commercially available, low-magnesium, urine-acidifying dry foods for the dissolution of struvite uroliths in cats. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 243 (8), 1147-1153.

Filipa Alexandra Rodrigues Umbelino. Estudo retrospectivo (2007-2014) sobre os dados recolhidos em gatos com sintomatologia de Doença do Tracto Urinário Inferior.

- Markwell, P J; Buffington, C T; Smith, B H. (1998). The effect of diet on lower urinary tract diseases in cats. *The Journal of Nutrition*, 128 (12), 2753-2757.
- Martinez-Ruzafa, I., Kruger, J. M., Miller, R., Swenson, C. L., Bolin, C. a., Kaneene, J. B. (2012). Clinical features and risk factors for development of urinary tract infections in cats. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 14 (10), 729-740.
- Martins, G. S., Martini, A., Meirelles, Y. S., Dutra, V., Nespóli, P., Mendonça, A., de Medeiros Torres, M. et al (2013). Avaliação clínica, laboratorial e ultrassonográfica de felinos com doença do trato urinário inferior. *Ciências Agrárias*, 34 (5), 2349-2356.
- Morgan, M., Forman, M. (2015). Cystoscopy in Dogs and Cats. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 45 (4), 665-701.
- Nevins, J. R., Mai, W., Thomas, E. (2015). Associations Between Ultrasound and Clinical Findings in 87 Cats With Urethral Obstruction. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, 00 (0), 1-9.
- Ohio, T. (2011). Idiopathic Cystitis in Domestic Cats – Beyond the Lower Urinary Tract. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 25, 784 –796.
- Prevedello, R. (2011). Avaliação Clínica-Terapêutica E Anestésica De Felinos Obstruídos : Sua Importância Na Prática Clínica. *Nucleus Animalium*, 3, 61-78.
- Quitzan, J. G. (2011). Avaliação Retrospectiva Das Variáveis Etiológicas E Clínicas Envolvidas Na Doença Do Trato Urinário Inferior Dos Felinos (Dtuf) Retrospective Evaluation of Etiological and Clinical Variables in Feline ' S Lower Urinary Tract Disease ( Flutd ). *Iniciação científica CESUMAR*, 13 (2), 103-110.
- Radostits, O. M., Mayhew, I. G. J., Houston, D. M. (2002). Exame Clínico e Diagnóstico em Veterinária (pp 366-383). Editora Guanabara Koogan S.A.
- Rodrigues, E., Reis, C., Lopes, E., Teixeira, M. N., Willcox, E., Carneiro, S., Alexandrino, A. et al. (2007). Avaliação clínica e laboratorial em gatos domésticos com doença do trato urinário inferior submetidos a uretrostomia. *Veterinary Science in the Tropics*, 10 (2), 62-73.
- Sævik, B. K., Trangerud, C., Ottesen, N., Sørum, H., Eggertsdóttir, A. V. (2011). Causes of lower urinary tract disease in Norwegian cats. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 13 (6), 410-417.
- Segev, G., Livne, H., Ranen, E., & Lavy, E. (2011). Urethral obstruction in cats: Predisposing factors, clinical, clinicopathological characteristics and prognosis. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 13 (2), 101 –108.
- Semiglia, G., Filomeno, A. (2014). Derivación urinaria prepúbica por cistostomía transitoria. Reporte de una novedosa técnica quirúrgica. *SMVU Veterinaria Uruguay*, 50, 14-25.

Filipa Alexandra Rodrigues Umbelino. Estudo retrospectivo (2007-2014) sobre os dados recolhidos em gatos com sintomatologia de Doença do Tracto Urinário Inferior.

Smee, N., Loyd, K., Grauer, G. F. (2013). UTIs in small animal patients: part 2: diagnosis, treatment, and complications. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 49 (2), 83-94.

Spain, C., Scarlett, J., Houpt, K. (2004). Long-term risks and benefits of early-age gonadectomy in cats. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 224 (3), 380-387.

Tariq, R, R., Sy, A., Mn, K., I, H., S, P., & M, K. (2014). Feline Lower Urinary Tract Disease (Flutd) – An Emerging Problem of Recent Era. *Journal of Veterinary Science and Animal Husbandry*, 1 (5), 5 –8.

Tipișcă, V., Meomartino, L., Cortese, L., Mennonna, G., Băisan, A., Daraban, C., Gavrilăș, E. et al. (2014). Radiographical Assessment of the Urinary System Diseases in Cats. *Bulletin UASVM Veterinary Medicine*, 71 (1), 225-233.

Wael, M. Kelany. (2012). Clinical Survey and Selection of Therapeutic Approach for Emergent Feline Urological Syndrome. *Life Science Journal*, 9, 151-156, 151.

Westropp, J. L., Buffington, C. A. T. (2004). Feline idiopathic cystitis: Current understanding of pathophysiology and management. *Veterinary Clinics of North America - Small Animal Practice*, 34, 1043-1055.

## 7. Apêndices

### Apêndice I

#### Base de dados dos gatos obstruídos

##### a. Historial clínico.

|        | 0 - rapa;<br>1- srd; 3-<br>sem dados | 0-<br>macho;<br>1-fêmea | <1 ano -<br>0; 1 a 6<br>anos - 1<br>; 7 a 11<br>anos - 2<br>; 11 a 16<br>anos -<br>3; > 17<br>anos - 4 | 0 - inteiro;<br>1-<br>castrado;<br>2- sem<br>dados | 0 - fisiológico;<br>1- veterinária;<br>2- sem dados | 0 - seca; 1-<br>húmida; 2-<br>mista; 3- sem<br>dados | 0-<br>interior; 1<br>-<br>exterior;<br>2 -<br>ambos;<br>3- sem<br>dados | 0 - 1 em 5; 1-<br>2 em 5; 2 - 3<br>em 5; 3 - 4 em<br>5; 4 - 5 em 5;<br>5 - sem<br>dados | 0 - não; 1 -<br>sim | 0 - não; 1 -<br>sim | 0 - não; 1 -<br>sim; 2 -<br>sem dados | 0 - não; 1 -<br>sim; 2 -<br>sem dados | 0 - não; 1 -<br>sim | 0 - não; 1 -<br>sim | 0 - não; 1 - sim | 0 - não; 1 - Gl; 2-<br>cutâneas; 3 -<br>outras |
|--------|--------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------|---------------------|------------------|------------------------------------------------|
| Animal | Raça                                 | Sexo                    | Idade                                                                                                  | Estado<br>fértil                                   | Alimentação                                         | Tipo de<br>alimentação                               | Habitat                                                                 | Condição<br>corporal                                                                    | Ecografia           | Urianálise          | Obstrução                             | Algaliação                            | Cistotomia          | Uretrostomia        | Óbito            | Outras<br>sintomatologias                      |
| 1      | 0                                    | 0                       | 3                                                                                                      | 1                                                  | 2                                                   | 3                                                    | 0                                                                       | 5                                                                                       | 1                   | 1                   | 1                                     | 1                                     | 0                   | 1                   | 0                | 0                                              |
| 2      | 1                                    | 0                       | 1                                                                                                      | 0                                                  | 2                                                   | 3                                                    | 0                                                                       | 5                                                                                       | 0                   | 0                   | 1                                     | 1                                     | 0                   | 0                   | 0                | 0                                              |
| 3      | 1                                    | 0                       | 1                                                                                                      | 0                                                  | 0                                                   | 0                                                    | 2                                                                       | 5                                                                                       | 0                   | 0                   | 2                                     | 2                                     | 1                   | 0                   | 1                | 0                                              |
| 4      | 1                                    | 0                       | 1                                                                                                      | 2                                                  | 2                                                   | 3                                                    | 3                                                                       | 5                                                                                       | 0                   | 1                   | 2                                     | 2                                     | 0                   | 1                   | 0                | 0                                              |
| 5      | 1                                    | 0                       | 2                                                                                                      | 1                                                  | 2                                                   | 3                                                    | 0                                                                       | 5                                                                                       | 0                   | 1                   | 1                                     | 1                                     | 0                   | 0                   | 0                | 0                                              |
| 6      | 1                                    | 0                       | 2                                                                                                      | 1                                                  | 2                                                   | 0                                                    | 3                                                                       | 4                                                                                       | 1                   | 1                   | 1                                     | 1                                     | 1                   | 1                   | 0                | 0                                              |
| 7      | 1                                    | 0                       | 1                                                                                                      | 0                                                  | 0                                                   | 2                                                    | 2                                                                       | 5                                                                                       | 1                   | 0                   | 1                                     | 1                                     | 1                   | 0                   | 0                | 0                                              |
| 8      | 1                                    | 0                       | 3                                                                                                      | 1                                                  | 0                                                   | 0                                                    | 0                                                                       | 3                                                                                       | 0                   | 1                   | 1                                     | 1                                     | 0                   | 0                   | 0                | 0                                              |
| 9      | 0                                    | 0                       | 1                                                                                                      | 1                                                  | 0                                                   | 0                                                    | 3                                                                       | 5                                                                                       | 1                   | 1                   | 1                                     | 1                                     | 0                   | 1                   | 0                | 0                                              |
| 10     | 1                                    | 0                       | 3                                                                                                      | 1                                                  | 0                                                   | 0                                                    | 0                                                                       | 2                                                                                       | 1                   | 1                   | 1                                     | 1                                     | 1                   | 1                   | 0                | 0                                              |
| 11     | 0                                    | 0                       | 1                                                                                                      | 1                                                  | 0                                                   | 0                                                    | 0                                                                       | 1                                                                                       | 1                   | 1                   | 1                                     | 1                                     | 1                   | 1                   | 0                | 0                                              |
| 12     | 1                                    | 0                       | 1                                                                                                      | 1                                                  | 0                                                   | 0                                                    | 0                                                                       | 5                                                                                       | 1                   | 1                   | 1                                     | 1                                     | 0                   | 0                   | 0                | 0                                              |
| 13     | 1                                    | 0                       | 3                                                                                                      | 1                                                  | 1                                                   | 0                                                    | 0                                                                       | 4                                                                                       | 0                   | 1                   | 1                                     | 1                                     | 0                   | 0                   | 1                | 0                                              |
| 14     | 1                                    | 0                       | 1                                                                                                      | 1                                                  | 0                                                   | 0                                                    | 2                                                                       | 2                                                                                       | 1                   | 0                   | 1                                     | 1                                     | 1                   | 0                   | 0                | 1                                              |
| 15     | 1                                    | 1                       | 1                                                                                                      | 1                                                  | 0                                                   | 0                                                    | 3                                                                       | 5                                                                                       | 0                   | 1                   | 1                                     | 1                                     | 0                   | 0                   | 0                | 0                                              |
| 16     | 1                                    | 0                       | 1                                                                                                      | 2                                                  | 0                                                   | 2                                                    | 3                                                                       | 5                                                                                       | 0                   | 0                   | 1                                     | 1                                     | 0                   | 0                   | 1                | 0                                              |
| 17     | 1                                    | 0                       | 1                                                                                                      | 1                                                  | 0                                                   | 0                                                    | 0                                                                       | 5                                                                                       | 1                   | 1                   | 1                                     | 1                                     | 1                   | 0                   | 0                | 0                                              |
| 18     | 1                                    | 0                       | 1                                                                                                      | 1                                                  | 2                                                   | 3                                                    | 0                                                                       | 3                                                                                       | 0                   | 1                   | 1                                     | 1                                     | 0                   | 0                   | 0                | 0                                              |
| 19     | 0                                    | 0                       | 1                                                                                                      | 1                                                  | 0                                                   | 0                                                    | 0                                                                       | 5                                                                                       | 1                   | 1                   | 1                                     | 1                                     | 0                   | 0                   | 1                | 0                                              |
| 20     | 1                                    | 0                       | 1                                                                                                      | 1                                                  | 2                                                   | 3                                                    | 3                                                                       | 2                                                                                       | 0                   | 1                   | 1                                     | 1                                     | 0                   | 0                   | 0                | 1                                              |
| 21     | 1                                    | 0                       | 1                                                                                                      | 2                                                  | 2                                                   | 3                                                    | 3                                                                       | 2                                                                                       | 1                   | 1                   | 1                                     | 1                                     | 0                   | 0                   | 0                | 0                                              |
| 22     | 1                                    | 0                       | 2                                                                                                      | 2                                                  | 0                                                   | 2                                                    | 0                                                                       | 4                                                                                       | 0                   | 1                   | 1                                     | 1                                     | 0                   | 0                   | 0                | 0                                              |

##### b. Resultados da análise de urina (tira de urina, exame de sedimento e tipo de cristais no sedimento).

| Exame de sedimento |                                  |                                  |                                  |                                  |                                  |                                  |
|--------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
|                    | 0 - não 1 - sim 2 -<br>sem dados | 0 - não 1 - sim 2 -<br>sem dados | 0 - não 1 - sim 2 -<br>sem dados | 0 - não 1 - sim 2 -<br>sem dados | 0 - não 1 - sim 2 -<br>sem dados | 0 - não 1 - sim 2 -<br>sem dados |
| Animal             | eritrócitos                      | leucócitos                       | bactérias                        | cristais                         | cél descamação                   | cilindros                        |
| 1                  | 2                                | 2                                | 2                                | 2                                | 2                                | 2                                |
| 2                  | 2                                | 2                                | 2                                | 2                                | 2                                | 2                                |
| 3                  | 2                                | 2                                | 2                                | 2                                | 2                                | 2                                |
| 4                  | 2                                | 2                                | 2                                | 2                                | 2                                | 2                                |
| 5                  | 0                                | 0                                | 0                                | 1                                | 0                                | 0                                |
| 6                  | 0                                | 0                                | 0                                | 1                                | 0                                | 0                                |
| 7                  | 2                                | 2                                | 2                                | 2                                | 2                                | 2                                |
| 8                  | 1                                | 0                                | 0                                | 1                                | 0                                | 0                                |
| 9                  | 0                                | 0                                | 0                                | 1                                | 0                                | 0                                |
| 10                 | 2                                | 2                                | 2                                | 2                                | 2                                | 2                                |
| 11                 | 1                                | 0                                | 0                                | 0                                | 0                                | 0                                |
| 12                 | 0                                | 0                                | 1                                | 1                                | 0                                | 0                                |
| 13                 | 2                                | 2                                | 2                                | 2                                | 2                                | 2                                |
| 14                 | 2                                | 2                                | 2                                | 2                                | 2                                | 2                                |
| 15                 | 1                                | 0                                | 0                                | 1                                | 0                                | 0                                |
| 16                 | 1                                | 0                                | 0                                | 1                                | 0                                | 0                                |
| 17                 | 0                                | 0                                | 0                                | 1                                | 0                                | 0                                |
| 18                 | 1                                | 1                                | 0                                | 1                                | 0                                | 0                                |
| 19                 | 1                                | 0                                | 0                                | 1                                | 0                                | 0                                |
| 20                 | 1                                | 0                                | 0                                | 0                                | 0                                | 0                                |
| 21                 | 1                                | 1                                | 0                                | 1                                | 1                                | 0                                |
| 22                 | 1                                | 0                                | 0                                | 0                                | 0                                | 0                                |

Filipa Alexandra Rodrigues Umbelino. Estudo retrospectivo (2007-2014) sobre os dados recolhidos em gatos com sintomatologia de Doença do Tracto Urinário Inferior.

| Tira de urina |                                                                                       |                                         |                                                                                  |                                                                                     |                                                                                   |                                                                                                       |                                                                                |                                                                                           |                                                              |                                                                                              |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Animal        | 0 - negativo; 1-15 células; 2-75 células; 3-125 células; 4-500 células; 5 - sem dados | 0 - negativo; 1-positivo; 2 - sem dados | 0 - negativo; 1-16 umol/L; 2-32 umol/L; 3-64 umol/L; 4-128 umol/L; 5 - sem dados | 0 - negativo; 1-0,15 g/dl; 2-0,3 g/dl; 3-1 g/dl; 4-3 g/dl; 5-10 g/dl; 6 - sem dados | 0 - pH 5; 1-pH 6; 2- pH 6,5; 3- pH 7; 4- pH 7,5; 5- pH 8; 6- pH 8,5; 7- sem dados | 0 - negativo; 1-50 células; 2-100 células; 3-250 células; 4-800 células; 5-200 células; 6 - sem dados | 0 - 1.000; 1-1.005; 2-1.010; 3-1.015; 4-1.020; 5-1.025; 6-1.030; 7 - sem dados | 0-negativo; 1-0,5 mmol/L; 2-1,5 mmol/L; 3-4 mmol/L; 4-8 mmol/L; 5-6 mmol/L; 6 - sem dados | 0 - negativo; 1-pequena; 2-moderada; 3-grande; 4 - sem dados | 0 - negativo; 1-5 mmol/L; 2-15 mmol/L; 3-30 mmol/L; 4-60 mmol/L; 5-150 mmol/L; 6 - sem dados |
| Animal        | Leucócitos                                                                            | Nitritos                                | Urobilinogénio                                                                   | Proteína                                                                            | pH                                                                                | Eritrócitos                                                                                           | Densidade                                                                      | Corpos                                                                                    | Bilirrubina                                                  | Glucose                                                                                      |
| 1             | 0                                                                                     | 0                                       | 0                                                                                | 3                                                                                   | 7                                                                                 | 4                                                                                                     | 6                                                                              | 0                                                                                         | 0                                                            | 6                                                                                            |
| 2             | 4                                                                                     | 0                                       | 0                                                                                | 4                                                                                   | 2                                                                                 | 4                                                                                                     | 6                                                                              | 0                                                                                         | 0                                                            | 6                                                                                            |
| 3             | 4                                                                                     | 0                                       | 0                                                                                | 3                                                                                   | 2                                                                                 | 0                                                                                                     | 6                                                                              | 0                                                                                         | 0                                                            | 0                                                                                            |
| 4             | 0                                                                                     | 0                                       | 0                                                                                | 0                                                                                   | 2                                                                                 | 0                                                                                                     | 5                                                                              | 0                                                                                         | 0                                                            | 0                                                                                            |
| 5             | 4                                                                                     | 0                                       | 0                                                                                | 4                                                                                   | 3                                                                                 | 4                                                                                                     | 3                                                                              | 0                                                                                         | 0                                                            | 0                                                                                            |
| 6             | 5                                                                                     | 2                                       | 5                                                                                | 6                                                                                   | 7                                                                                 | 6                                                                                                     | 7                                                                              | 6                                                                                         | 4                                                            | 6                                                                                            |
| 7             | 4                                                                                     | 0                                       | 0                                                                                | 0                                                                                   | 7                                                                                 | 3                                                                                                     | 2                                                                              | 0                                                                                         | 0                                                            | 0                                                                                            |
| 8             | 4                                                                                     | 0                                       | 0                                                                                | 4                                                                                   | 7                                                                                 | 4                                                                                                     | 6                                                                              | 0                                                                                         | 0                                                            | 0                                                                                            |
| 9             | 4                                                                                     | 0                                       | 0                                                                                | 2                                                                                   | 2                                                                                 | 4                                                                                                     | 6                                                                              | 0                                                                                         | 0                                                            | 0                                                                                            |
| 10            | 5                                                                                     | 2                                       | 5                                                                                | 6                                                                                   | 7                                                                                 | 6                                                                                                     | 7                                                                              | 6                                                                                         | 4                                                            | 6                                                                                            |
| 11            | 0                                                                                     | 0                                       | 0                                                                                | 1                                                                                   | 7                                                                                 | 1                                                                                                     | 7                                                                              | 0                                                                                         | 0                                                            | 0                                                                                            |
| 12            | 0                                                                                     | 0                                       | 0                                                                                | 5                                                                                   | 2                                                                                 | 4                                                                                                     | 5                                                                              | 0                                                                                         | 0                                                            | 0                                                                                            |
| 13            | 3                                                                                     | 0                                       | 0                                                                                | 3                                                                                   | 1                                                                                 | 4                                                                                                     | 4                                                                              | 0                                                                                         | 0                                                            | 0                                                                                            |
| 14            | 5                                                                                     | 2                                       | 4                                                                                | 6                                                                                   | 7                                                                                 | 6                                                                                                     | 7                                                                              | 6                                                                                         | 4                                                            | 6                                                                                            |
| 15            | 0                                                                                     | 0                                       | 0                                                                                | 5                                                                                   | 3                                                                                 | 4                                                                                                     | 7                                                                              | 0                                                                                         | 0                                                            | 0                                                                                            |
| 16            | 4                                                                                     | 0                                       | 0                                                                                | 4                                                                                   | 7                                                                                 | 0                                                                                                     | 7                                                                              | 0                                                                                         | 0                                                            | 0                                                                                            |
| 17            | 2                                                                                     | 0                                       | 0                                                                                | 3                                                                                   | 7                                                                                 | 4                                                                                                     | 5                                                                              | 0                                                                                         | 0                                                            | 0                                                                                            |
| 18            | 5                                                                                     | 2                                       | 5                                                                                | 6                                                                                   | 7                                                                                 | 6                                                                                                     | 7                                                                              | 6                                                                                         | 4                                                            | 6                                                                                            |
| 19            | 2                                                                                     | 0                                       | 0                                                                                | 5                                                                                   | 2                                                                                 | 4                                                                                                     | 3                                                                              | 0                                                                                         | 0                                                            | 3                                                                                            |
| 20            | 4                                                                                     | 0                                       | 0                                                                                | 4                                                                                   | 2                                                                                 | 0                                                                                                     | 6                                                                              | 0                                                                                         | 0                                                            | 0                                                                                            |
| 21            | 5                                                                                     | 2                                       | 5                                                                                | 6                                                                                   | 7                                                                                 | 6                                                                                                     | 7                                                                              | 6                                                                                         | 4                                                            | 6                                                                                            |
| 22            | 4                                                                                     | 0                                       | 0                                                                                | 4                                                                                   | 7                                                                                 | 0                                                                                                     | 4                                                                              | 0                                                                                         | 0                                                            | 0                                                                                            |

| Cristalúria |                             |                             |
|-------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Animal      | 0 - não 1-sim 2 - sem dados | 0 - não 1-sim 2 - sem dados |
| Animal      | Estruvite                   | Oxalato                     |
| 1           | 2                           | 2                           |
| 2           | 2                           | 2                           |
| 3           | 2                           | 2                           |
| 4           | 2                           | 2                           |
| 5           | 1                           | 0                           |
| 6           | 1                           | 0                           |
| 7           | 2                           | 2                           |
| 8           | 1                           | 1                           |
| 9           | 1                           | 0                           |
| 10          | 2                           | 2                           |
| 11          | 0                           | 0                           |
| 12          | 1                           | 0                           |
| 13          | 2                           | 2                           |
| 14          | 2                           | 2                           |
| 15          | 1                           | 0                           |
| 16          | 1                           | 0                           |
| 17          | 1                           | 0                           |
| 18          | 1                           | 0                           |
| 19          | 1                           | 0                           |
| 20          | 2                           | 2                           |
| 21          | 1                           | 0                           |
| 22          | 2                           | 2                           |

### c. Resultados da ecografia do aparelho urinário.

| Ecografia |                             |                             |                             |                             |                             |                             |                                 |                             |                             |
|-----------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Animal    | 0 - não 1-sim 2 - sem dados | 0 - não 1-sim 2 - sem dados | 0 - não 1-sim 2 - sem dados | 0 - não 1-sim 2 - sem dados | 0 - não 1-sim 2 - sem dados | 0 - não 1-sim 2 - sem dados | 0 - não 1-sim 2 - sem dados     | 0 - não 1-sim 2 - sem dados | 0 - não 1-sim 2 - sem dados |
| Animal    | espessamento da parede      | sedimento                   | cálculos vesicais           | nefrolitíase                | distensão CM alterada       | distensão vesical           | arquitetura renal alterada/rins | massas vesicais             | rim sign                    |
| 1         | 0                           | 1                           | 1                           | 0                           | 0                           | 0                           | 1                               | 0                           | 1                           |
| 2         | 2                           | 2                           | 2                           | 2                           | 2                           | 2                           | 2                               | 2                           | 2                           |
| 3         | 2                           | 2                           | 2                           | 2                           | 2                           | 2                           | 2                               | 2                           | 2                           |
| 4         | 2                           | 2                           | 2                           | 2                           | 2                           | 2                           | 2                               | 2                           | 2                           |
| 5         | 2                           | 2                           | 2                           | 2                           | 2                           | 2                           | 2                               | 2                           | 2                           |
| 6         | 0                           | 1                           | 0                           | 1                           | 0                           | 0                           | 1                               | 0                           | 0                           |
| 7         | 1                           | 0                           | 1                           | 1                           | 0                           | 0                           | 0                               | 0                           | 0                           |
| 8         | 2                           | 2                           | 2                           | 2                           | 2                           | 2                           | 2                               | 2                           | 2                           |
| 9         | 1                           | 1                           | 0                           | 0                           | 0                           | 0                           | 0                               | 0                           | 0                           |
| 10        | 2                           | 2                           | 2                           | 2                           | 2                           | 2                           | 2                               | 2                           | 2                           |
| 11        | 0                           | 1                           | 0                           | 0                           | 0                           | 0                           | 1                               | 0                           | 0                           |
| 12        | 2                           | 2                           | 2                           | 2                           | 2                           | 2                           | 2                               | 2                           | 2                           |
| 13        | 1                           | 1                           | 1                           | 0                           | 0                           | 0                           | 0                               | 0                           | 0                           |
| 14        | 2                           | 2                           | 2                           | 2                           | 2                           | 2                           | 2                               | 2                           | 2                           |
| 15        | 2                           | 2                           | 2                           | 2                           | 2                           | 2                           | 2                               | 2                           | 2                           |
| 16        | 2                           | 2                           | 2                           | 2                           | 2                           | 2                           | 2                               | 2                           | 2                           |
| 17        | 1                           | 1                           | 0                           | 0                           | 0                           | 0                           | 0                               | 0                           | 0                           |
| 18        | 2                           | 2                           | 2                           | 2                           | 2                           | 2                           | 2                               | 2                           | 2                           |
| 19        | 1                           | 1                           | 0                           | 0                           | 0                           | 0                           | 0                               | 0                           | 0                           |
| 20        | 2                           | 2                           | 2                           | 2                           | 2                           | 2                           | 2                               | 2                           | 2                           |
| 21        | 1                           | 0                           | 1                           | 0                           | 0                           | 0                           | 0                               | 0                           | 0                           |
| 22        | 2                           | 2                           | 2                           | 2                           | 2                           | 2                           | 2                               | 2                           | 2                           |

Apêndice II

Base de dados dos gatos não obstruídos

a. Historial clínico.

|        | 0 - raça; 1 - and; 2 - sem dados | 0 - macho; 1 - fêmea | <1 ano - 0; 1 a 6 anos - 1; 7 a 11 anos - 2; 11 a 16 anos - 3; > | 0 - inteiro; 1 - castrado; 2 - sem dados | 0 - fisiológico; 1 - veterinária; 2 - sem dados | 0 - seca; 1 - húmida; 2 - mista; 3 - sem dados | 0 - interior; 1 - exterior; 2 - ambos; 3 - sem dados | 0 - 1 em 5; 1-2 em 5; 2 - 3 em 5; 3-4 em 5; 4-5 em 5; 5 - sem dados | 0 - não; 1 - sim | 0 - não; 1 - sim | 0 - não; 1 - sim; 2 - sem dados | 0 - não; 1 - sim; 2 - sem dados | 0 - não; 1 - sim | 0 - não; 1 - sim | 0 - não; 1 - sim | 0 - não; 1 - Gl; 2 - cutâneas; 3 - outras |
|--------|----------------------------------|----------------------|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------------|------------------|---------------------------------|---------------------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------------------------------|
| Animal | Raça                             | Sexo                 | Idade                                                            | Estado fértil                            | Alimentação                                     | Tipo de alimentação                            | Habitat                                              | Condição corporal                                                   | Ecografia        | Urianálise       | Obstrução                       | Algaliação                      | Cistotomia       | Uretrostomia     | Óbito            | Outras sintomatologias                    |
| 1      | 0                                | 0                    | 3                                                                | 1                                        | 1                                               | 0                                              | 0                                                    | 3                                                                   | 1                | 1                | 0                               | 1                               | 0                | 1                | 0                | 0                                         |
| 2      | 1                                | 0                    | 1                                                                | 1                                        | 0                                               | 0                                              | 2                                                    | 3                                                                   | 1                | 1                | 0                               | 1                               | 1                | 0                | 0                | 0                                         |
| 3      | 1                                | 1                    | 3                                                                | 1                                        | 1                                               | 2                                              | 3                                                    | 4                                                                   | 1                | 1                | 0                               | 0                               | 0                | 0                | 0                | 0                                         |
| 4      | 1                                | 0                    | 2                                                                | 0                                        | 0                                               | 3                                              | 0                                                    | 4                                                                   | 1                | 1                | 0                               | 0                               | 0                | 0                | 1                | 0                                         |
| 5      | 1                                | 1                    | 2                                                                | 1                                        | 1                                               | 0                                              | 3                                                    | 5                                                                   | 1                | 1                | 0                               | 0                               | 0                | 0                | 0                | 0                                         |
| 6      | 0                                | 0                    | 3                                                                | 1                                        | 0                                               | 0                                              | 0                                                    | 2                                                                   | 1                | 1                | 0                               | 0                               | 0                | 0                | 1                | 0                                         |
| 7      | 1                                | 0                    | 1                                                                | 1                                        | 0                                               | 0                                              | 0                                                    | 3                                                                   | 1                | 1                | 0                               | 0                               | 1                | 1                | 0                | 2                                         |
| 8      | 1                                | 1                    | 1                                                                | 1                                        | 0                                               | 0                                              | 0                                                    | 2                                                                   | 1                | 1                | 0                               | 0                               | 0                | 0                | 0                | 2                                         |
| 9      | 1                                | 0                    | 3                                                                | 0                                        | 1                                               | 0                                              | 2                                                    | 3                                                                   | 1                | 1                | 0                               | 0                               | 0                | 0                | 0                | 1                                         |
| 10     | 1                                | 1                    | 1                                                                | 1                                        | 0                                               | 0                                              | 0                                                    | 5                                                                   | 0                | 1                | 0                               | 1                               | 0                | 0                | 0                | 0                                         |
| 11     | 1                                | 0                    | 1                                                                | 1                                        | 1                                               | 0                                              | 0                                                    | 4                                                                   | 0                | 1                | 0                               | 1                               | 0                | 0                | 0                | 0                                         |
| 12     | 1                                | 0                    | 3                                                                | 1                                        | 0                                               | 2                                              | 2                                                    | 2                                                                   | 1                | 1                | 0                               | 0                               | 0                | 0                | 1                | 0                                         |
| 13     | 1                                | 0                    | 2                                                                | 2                                        | 0                                               | 0                                              | 3                                                    | 2                                                                   | 0                | 1                | 0                               | 0                               | 0                | 0                | 0                | 1                                         |
| 14     | 1                                | 1                    | 2                                                                | 1                                        | 1                                               | 0                                              | 0                                                    | 3                                                                   | 1                | 1                | 0                               | 0                               | 1                | 0                | 0                | 1                                         |
| 15     | 0                                | 0                    | 1                                                                | 0                                        | 0                                               | 0                                              | 0                                                    | 5                                                                   | 0                | 1                | 0                               | 0                               | 0                | 0                | 0                | 0                                         |
| 16     | 0                                | 1                    | 1                                                                | 1                                        | 0                                               | 0                                              | 2                                                    | 4                                                                   | 1                | 1                | 0                               | 0                               | 0                | 0                | 0                | 1                                         |
| 17     | 1                                | 1                    | 2                                                                | 1                                        | 1                                               | 0                                              | 0                                                    | 4                                                                   | 1                | 1                | 0                               | 0                               | 0                | 0                | 0                | 0                                         |
| 18     | 1                                | 0                    | 2                                                                | 1                                        | 0                                               | 0                                              | 3                                                    | 3                                                                   | 1                | 1                | 0                               | 0                               | 0                | 0                | 0                | 0                                         |
| 19     | 1                                | 0                    | 2                                                                | 0                                        | 0                                               | 0                                              | 0                                                    | 5                                                                   | 0                | 1                | 0                               | 0                               | 0                | 0                | 0                | 0                                         |
| 20     | 0                                | 0                    | 1                                                                | 1                                        | 0                                               | 0                                              | 0                                                    | 2                                                                   | 0                | 1                | 0                               | 0                               | 0                | 0                | 0                | 2                                         |
| 21     | 1                                | 1                    | 1                                                                | 2                                        | 0                                               | 0                                              | 2                                                    | 5                                                                   | 0                | 1                | 0                               | 0                               | 0                | 0                | 0                | 1                                         |
| 22     | 1                                | 0                    | 1                                                                | 1                                        | 0                                               | 0                                              | 3                                                    | 2                                                                   | 0                | 1                | 0                               | 0                               | 0                | 0                | 0                | 0                                         |

b. Resultados da análise de urina (tira de urina, exame de sedimento e tipo de cristais no sedimento).

| Exame de sedimento |                               |                               |                               |                               |                               |                               |
|--------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
|                    | 0 - não 1 - sim 2 - sem dados | 0 - não 1 - sim 2 - sem dados | 0 - não 1 - sim 2 - sem dados | 0 - não 1 - sim 2 - sem dados | 0 - não 1 - sim 2 - sem dados | 0 - não 1 - sim 2 - sem dados |
| Animal             | eritrócitos                   | leucócitos                    | bactérias                     | cristais                      | cél                           | cilindros                     |
| 1                  | 2                             | 2                             | 2                             | 1                             | 2                             | 2                             |
| 2                  | 1                             | 1                             | 0                             | 1                             | 1                             | 0                             |
| 3                  | 2                             | 2                             | 0                             | 0                             | 2                             | 2                             |
| 4                  | 1                             | 1                             | 0                             | 1                             | 1                             | 1                             |
| 5                  | 1                             | 0                             | 0                             | 0                             | 0                             | 0                             |
| 6                  | 1                             | 1                             | 1                             | 0                             | 1                             | 0                             |
| 7                  | 2                             | 2                             | 2                             | 2                             | 2                             | 2                             |
| 8                  | 2                             | 2                             | 2                             | 2                             | 2                             | 2                             |
| 9                  | 2                             | 2                             | 2                             | 2                             | 2                             | 2                             |
| 10                 | 2                             | 2                             | 2                             | 2                             | 2                             | 2                             |
| 11                 | 0                             | 0                             | 0                             | 0                             | 0                             | 0                             |
| 12                 | 2                             | 2                             | 2                             | 2                             | 2                             | 2                             |
| 13                 | 1                             | 1                             | 1                             | 1                             | 1                             | 0                             |
| 14                 | 2                             | 2                             | 2                             | 2                             | 2                             | 2                             |
| 15                 | 0                             | 0                             | 0                             | 1                             | 0                             | 0                             |
| 16                 | 2                             | 2                             | 2                             | 2                             | 2                             | 2                             |
| 17                 | 1                             | 1                             | 1                             | 1                             | 1                             | 0                             |
| 18                 | 2                             | 2                             | 2                             | 2                             | 2                             | 2                             |
| 19                 | 1                             | 0                             | 0                             | 0                             | 0                             | 0                             |
| 20                 | 0                             | 0                             | 0                             | 0                             | 1                             | 0                             |
| 21                 | 2                             | 2                             | 2                             | 2                             | 2                             | 2                             |
| 22                 | 0                             | 0                             | 0                             | 0                             | 0                             | 0                             |

Filipa Alexandra Rodrigues Umbelino. Estudo retrospectivo (2007-2014) sobre os dados recolhidos em gatos com sintomatologia de Doença do Tracto Urinário Inferior.

| Tira de urina |                                                                                       |                                         |                                                                                  |                                                                                |                                                                            |                                                                                                      |                                                                                         |                                                                                       |                                                             |                                                                                          |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
|               | 0 - negativo; 1-15 células; 2-75 células; 3-125 células; 4-500 células; 5 - sem dados | 0 - negativo; 1-positivo; 2 - sem dados | 0 - negativo; 1-16 umol/L; 2-32 umol/L; 3-64 umol/L; 4-128 umol/L; 5 - sem dados | 0 - negativo; 1-0,15g/dl; 2-0,3g/dl; 3-1g/dl; 4-3g/dl; 5-10g/dl; 6 - sem dados | 0- pH5; 1- pH6; 2- pH6,5; 3- pH7; 4- pH7,5; 5- pH8; 6- pH8,5; 7- sem dados | 0- negativo; 1-50 células; 2-100 células; 3-250 células; 4-800 células; 5-200 células; 6 - sem dados | 0 - 1,000; 1-1,005; 2- 1,010; 3- 1,015; 4 - 1,020; 5- 1,025; 6 - >=1,030; 7 - sem dados | 0-negativo; 1-0,5 mmol/L; 2-1,5mmol/L; 3-4mmol/L; 4-8mmol/L; 5-6mmol/L; 6 - sem dados | 0- negativo; 1-pequena; 2-moderado; 3-grande; 4 - sem dados | 0 - negativo; 1-5 mmol/L; 2-15mmol/L; 3-30mmol/L; 4-60mmol/L; 5-150mmol/L; 6 - sem dados |
| Animal        | Leucócitos                                                                            | Nitritos                                | Urobilinogénio                                                                   | Proteína                                                                       | pH                                                                         | Eritrócitos                                                                                          | Densidade                                                                               | Corpos                                                                                | Bilirubina                                                  | Glucose                                                                                  |
| 1             | 0                                                                                     | 0                                       | 0                                                                                | 3                                                                              | 7                                                                          | 4                                                                                                    | 6                                                                                       | 0                                                                                     | 0                                                           | 6                                                                                        |
| 2             | 4                                                                                     | 0                                       | 0                                                                                | 4                                                                              | 2                                                                          | 4                                                                                                    | 6                                                                                       | 0                                                                                     | 0                                                           | 6                                                                                        |
| 3             | 4                                                                                     | 0                                       | 0                                                                                | 3                                                                              | 2                                                                          | 0                                                                                                    | 6                                                                                       | 0                                                                                     | 0                                                           | 0                                                                                        |
| 4             | 0                                                                                     | 0                                       | 0                                                                                | 0                                                                              | 2                                                                          | 0                                                                                                    | 5                                                                                       | 0                                                                                     | 0                                                           | 0                                                                                        |
| 5             | 4                                                                                     | 0                                       | 0                                                                                | 4                                                                              | 3                                                                          | 4                                                                                                    | 3                                                                                       | 0                                                                                     | 0                                                           | 0                                                                                        |
| 6             | 5                                                                                     | 2                                       | 5                                                                                | 6                                                                              | 7                                                                          | 6                                                                                                    | 7                                                                                       | 6                                                                                     | 4                                                           | 6                                                                                        |
| 7             | 4                                                                                     | 0                                       | 0                                                                                | 0                                                                              | 7                                                                          | 3                                                                                                    | 2                                                                                       | 0                                                                                     | 0                                                           | 0                                                                                        |
| 8             | 4                                                                                     | 0                                       | 0                                                                                | 4                                                                              | 7                                                                          | 4                                                                                                    | 6                                                                                       | 0                                                                                     | 0                                                           | 0                                                                                        |
| 9             | 4                                                                                     | 0                                       | 0                                                                                | 2                                                                              | 2                                                                          | 4                                                                                                    | 6                                                                                       | 0                                                                                     | 0                                                           | 0                                                                                        |
| 10            | 5                                                                                     | 2                                       | 5                                                                                | 6                                                                              | 7                                                                          | 6                                                                                                    | 7                                                                                       | 6                                                                                     | 4                                                           | 6                                                                                        |
| 11            | 0                                                                                     | 0                                       | 0                                                                                | 1                                                                              | 7                                                                          | 1                                                                                                    | 7                                                                                       | 0                                                                                     | 0                                                           | 0                                                                                        |
| 12            | 0                                                                                     | 0                                       | 0                                                                                | 5                                                                              | 2                                                                          | 4                                                                                                    | 5                                                                                       | 0                                                                                     | 0                                                           | 0                                                                                        |
| 13            | 3                                                                                     | 0                                       | 0                                                                                | 3                                                                              | 1                                                                          | 4                                                                                                    | 4                                                                                       | 0                                                                                     | 0                                                           | 0                                                                                        |
| 14            | 5                                                                                     | 2                                       | 4                                                                                | 6                                                                              | 7                                                                          | 6                                                                                                    | 7                                                                                       | 6                                                                                     | 4                                                           | 6                                                                                        |
| 15            | 0                                                                                     | 0                                       | 0                                                                                | 5                                                                              | 3                                                                          | 4                                                                                                    | 7                                                                                       | 0                                                                                     | 0                                                           | 0                                                                                        |
| 16            | 4                                                                                     | 0                                       | 0                                                                                | 4                                                                              | 7                                                                          | 0                                                                                                    | 7                                                                                       | 0                                                                                     | 0                                                           | 0                                                                                        |
| 17            | 2                                                                                     | 0                                       | 0                                                                                | 3                                                                              | 7                                                                          | 4                                                                                                    | 5                                                                                       | 0                                                                                     | 0                                                           | 0                                                                                        |
| 18            | 5                                                                                     | 2                                       | 5                                                                                | 6                                                                              | 7                                                                          | 6                                                                                                    | 7                                                                                       | 6                                                                                     | 4                                                           | 6                                                                                        |
| 19            | 2                                                                                     | 0                                       | 0                                                                                | 5                                                                              | 2                                                                          | 4                                                                                                    | 3                                                                                       | 0                                                                                     | 0                                                           | 3                                                                                        |
| 20            | 4                                                                                     | 0                                       | 0                                                                                | 4                                                                              | 2                                                                          | 0                                                                                                    | 6                                                                                       | 0                                                                                     | 0                                                           | 0                                                                                        |
| 21            | 5                                                                                     | 2                                       | 5                                                                                | 6                                                                              | 7                                                                          | 6                                                                                                    | 7                                                                                       | 6                                                                                     | 4                                                           | 6                                                                                        |
| 22            | 4                                                                                     | 0                                       | 0                                                                                | 4                                                                              | 7                                                                          | 0                                                                                                    | 4                                                                                       | 0                                                                                     | 0                                                           | 0                                                                                        |

| Cristalúria |               |               |
|-------------|---------------|---------------|
|             | 0 - não 1-sim | 0 - não 1-sim |
| Animal      | Estruvite     | Oxalato       |
| 1           | 1             | 0             |
| 2           | 1             | 0             |
| 3           | 0             | 0             |
| 4           | 1             | 0             |
| 5           | 0             | 0             |
| 6           | 0             | 0             |
| 7           | 0             | 0             |
| 8           | 2             | 2             |
| 9           | 2             | 2             |
| 10          | 2             | 2             |
| 11          | 0             | 0             |
| 12          | 2             | 2             |
| 13          | 1             | 0             |
| 14          | 2             | 2             |
| 15          | 1             | 0             |
| 16          | 2             | 2             |
| 17          | 1             | 0             |
| 18          | 2             | 2             |
| 19          | 0             | 0             |
| 20          | 0             | 0             |
| 21          | 2             | 2             |
| 22          | 0             | 0             |

c. Resultados da ecografia do aparelho urinário.

| Ecografia |                                                   |                                      |                                              |                                         |                                                  |                                              |                                                                            |                                            |                                     |
|-----------|---------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------|
| Animal    | 0-não 1-sim 2-sem dados<br>espessamento da parede | 0-não 1-sim 2-sem dados<br>sedimento | 0-não 1-sim 2-sem dados<br>cálculos vesicais | 0-não 1-sim 2-sem dados<br>nefrolitíase | 0-não 1-sim 2-sem dados<br>distinção CM alterada | 0-não 1-sim 2-sem dados<br>distensão vesical | 0-não 1-sim 2-sem dados<br>arquitetura renal alterada rins hiperecogénicos | 0-não 1-sim 2-sem dados<br>massas vesicais | 0-não 1-sim 2-sem dados<br>rim sign |
| 1         | 1                                                 | 1                                    | 0                                            | 0                                       | 1                                                | 0                                            | 0                                                                          | 0                                          | 0                                   |
| 2         | 0                                                 | 0                                    | 1                                            | 0                                       | 0                                                | 0                                            | 0                                                                          | 0                                          | 0                                   |
| 3         | 0                                                 | 0                                    | 0                                            | 1                                       | 1                                                | 0                                            | 1                                                                          | 0                                          | 0                                   |
| 4         | 1                                                 | 1                                    | 0                                            | 0                                       | 0                                                | 1                                            | 0                                                                          | 0                                          | 0                                   |
| 5         | 0                                                 | 0                                    | 0                                            | 0                                       | 1                                                | 0                                            | 1                                                                          | 0                                          | 0                                   |
| 6         | 1                                                 | 0                                    | 0                                            | 0                                       | 0                                                | 0                                            | 1                                                                          | 0                                          | 0                                   |
| 7         | 0                                                 | 1                                    | 0                                            | 0                                       | 0                                                | 0                                            | 0                                                                          | 0                                          | 0                                   |
| 8         | 0                                                 | 1                                    | 0                                            | 0                                       | 0                                                | 0                                            | 0                                                                          | 0                                          | 0                                   |
| 9         | 0                                                 | 1                                    | 0                                            | 0                                       | 0                                                | 0                                            | 0                                                                          | 0                                          | 0                                   |
| 10        | 2                                                 | 2                                    | 2                                            | 2                                       | 2                                                | 2                                            | 2                                                                          | 2                                          | 2                                   |
| 11        | 2                                                 | 2                                    | 2                                            | 2                                       | 2                                                | 2                                            | 2                                                                          | 2                                          | 2                                   |
| 12        | 0                                                 | 0                                    | 0                                            | 0                                       | 1                                                | 0                                            | 1                                                                          | 1                                          | 1                                   |
| 13        | 2                                                 | 2                                    | 2                                            | 2                                       | 2                                                | 2                                            | 2                                                                          | 2                                          | 2                                   |
| 14        | 0                                                 | 0                                    | 1                                            | 0                                       | 0                                                | 0                                            | 0                                                                          | 0                                          | 0                                   |
| 15        | 2                                                 | 2                                    | 2                                            | 2                                       | 2                                                | 2                                            | 2                                                                          | 2                                          | 2                                   |
| 16        | 0                                                 | 1                                    | 0                                            | 0                                       | 0                                                | 0                                            | 0                                                                          | 0                                          | 0                                   |
| 17        | 0                                                 | 1                                    | 0                                            | 0                                       | 0                                                | 0                                            | 1                                                                          | 0                                          | 0                                   |
| 18        | 0                                                 | 1                                    | 0                                            | 0                                       | 0                                                | 0                                            | 0                                                                          | 0                                          | 0                                   |
| 19        | 2                                                 | 2                                    | 2                                            | 2                                       | 2                                                | 2                                            | 2                                                                          | 2                                          | 2                                   |
| 20        | 2                                                 | 2                                    | 2                                            | 2                                       | 2                                                | 2                                            | 2                                                                          | 2                                          | 2                                   |
| 21        | 2                                                 | 2                                    | 2                                            | 2                                       | 2                                                | 2                                            | 2                                                                          | 2                                          | 2                                   |
| 22        | 2                                                 | 2                                    | 2                                            | 2                                       | 2                                                | 2                                            | 2                                                                          | 2                                          | 2                                   |