

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
Faculdade de Veterinária
Programa de Pós-Graduação em Veterinária



Dissertação

**Alterações histopatológicas renais diagnosticadas em cães e gatos no Serviço
de Oncologia Veterinária (SOVET-UFPEL) entre 2022 e 2024**

Aline do Amaral

Pelotas, 2025

Aline do Amaral

Alterações histopatológicas renais diagnosticadas em cães e gatos no Serviço de Oncologia Veterinária (SOVET-UFPEL) entre 2022 e 2024

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Veterinária da Faculdade de Veterinária da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências (área de concentração: Reprodução e Patologia Animal)

Orientador: Fabiane Borelli Grecco

Pelotas, 2025

Universidade Federal de Pelotas / Sistema de Bibliotecas
Catalogação da Publicação

A483a Amaral, Aline do

Alterações histopatológicas renais diagnosticadas em cães e gatos no Serviço de Oncologia Veterinária (SOVET-UFPEL) entre 2022 e 2024 [recurso eletrônico] / Aline do Amaral ; Fabiane Borelli Grecco, orientador. — Pelotas, 2025.

32 f.

Dissertação (Mestrado) — Programa de Pós-Graduação em Veterinária, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal de Pelotas, 2025.

1. Doença renal. 2. Necrose tubular. 3. Glomerulonefrite. 4. Diocetofimatoze. 5. Neoplasia renal. I. Grecco, Fabiane Borelli, orient. II. Título.

CDD 636.7089699261

Elaborada por Ubirajara Buddin Cruz CRB: 10/901

Aline do Amaral

Alterações histopatológicas renais diagnosticadas em cães e gatos no Serviço de Oncologia Veterinária (SOVET-UFPEL) entre 2022 e 2024

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciências, Programa de Pós-Graduação em Veterinária, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal de Pelotas.

Data da Defesa: 28/02/2025

Banca examinadora:

Profa. Dra. Fabiane Borelli Grecco (Orientador)
Doutora em Ciências Veterinárias pela Universidade Federal de Pelotas

Profa. Dra. Cristina Gevehr Fernandes.
Doutora em Patologia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho

Profa. Dra. Margarida Buss Raffi
Doutora em Ciências pela Universidade Federal de Santa Maria

Prof. Dra. Eliza Simone Viégas Sallis
Doutora em Ciências pela Universidade Federal de Santa Maria

Agradecimentos

Agradeço aos meus irmãos e à minha mãe, por todo carinho e cuidado, por mesmo de longe, se fazerem próximos e presentes, sendo meu maior porto seguro. Agradeço ao meu namorado, William, pelo apoio emocional, paciência e incentivo constante, que tornaram os dias mais leves e me impulsionaram a seguir meus objetivos. Aos meus amigos, pela amizade sincera e pelo apoio em todas as situações, principalmente nas mais desafiadoras, meu mais sincero agradecimento.

À minha orientadora, Fabiane Borelli Grecco, sou grata pela sua orientação, pelos bons momentos compartilhados e por sempre acreditar no meu potencial desde a graduação. À professora Cristina Gevehr Fernandes, sou grata por todo o conhecimento compartilhado e pelas experiências enriquecedoras ao longo dos anos. Agradeço também às estagiárias do Serviço de Oncologia Veterinária, com as quais tive o privilégio de compartilhar conhecimentos, ensinar e aprender mutuamente.

À Universidade Federal de Pelotas, pela oportunidade de realizar este mestrado, pelos recursos disponibilizados e pelo ambiente acadêmico que tanto contribuiu para o meu crescimento profissional e pessoal. Este trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Por fim, dedico este trabalho ao meu pai, que infelizmente não está mais presente, mas que sempre acreditou em mim e me incentivou a seguir meus sonhos.

Resumo

AMARAL, Aline do. **Alterações histopatológicas renais diagnosticadas em cães e gatos no Serviço de Oncologia Veterinária (SOVET-UFPEL) entre 2022 e 2024.** 2025. 32f.

Dissertação (Mestrado em Ciências) - Programa de Pós-Graduação em Veterinária, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2025.

Os rins são essenciais para a manutenção da homeostase dos animais, realizando funções como excreção de resíduos e regulação do equilíbrio ácido-base. Lesões renais, causadas por fatores como inflamações, neoplasias, toxinas e infecções, frequentemente resultam em doença renal. Esta pode ocorrer na forma de renal aguda ou doença renal crônica, sendo esta última mais comum em cães e gatos idosos. Este estudo teve como objetivo compilar as alterações histológicas renais observadas em cães e gatos atendidos no Serviço de Oncologia Veterinária da Universidade Federal de Pelotas (SOVET/UFPEL) entre janeiro de 2022 e agosto de 2024. Foram selecionados laudos de necropsia e biópsia com alterações renais, sendo os laudos de necropsia divididos em lesões de causa morte e lesões consideradas achados de necropsia. Informações quanto à espécie, idade, sexo, raça e lesão histopatológica encontrada foram tabuladas e avaliadas. Como causa morte, o diagnóstico mais frequente nos gatos foi de necrose tubular aguda (38,5%) e doença renal crônica (30,9%) nos cães. Como achado incidental de necropsia, a necrose tubular aguda foi o diagnóstico mais comum em cães e gatos, representando 41,7% e 38,1%, respectivamente. Os diagnósticos prevaleceram em machos sem raça definida em ambas as espécies. Idosos foram os principais acometidos na espécie canina e, nos gatos, os adultos. Em relação às biópsias, o diagnóstico predominante foi de dióctofimatose em cães, enquanto em gatos, a única amostra disponível também apresentou o mesmo diagnóstico. Os resultados do presente trabalho serão apresentados na forma de artigo.

Palavras-chave: doença renal; necrose tubular; glomerulonefrite; dióctofimatose; neoplasia renal; canino; felino;

Abstract

AMARAL, Aline do. **Histopathological renal changes diagnosed in dogs and cats at the Veterinary Oncology Service (SOVET-UFPEL) between 2022 and 2024.** 2025. 32f. Dissertation (Master degree in Sciences) - Programa de Pós-Graduação em Veterinária, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2025.

The kidneys are essential for maintaining the homeostasis of animals, performing functions such as waste excretion and regulation of acid-base balance. Renal injuries, caused by factors such as inflammation, neoplasms, toxins, and infections, often result in kidney disease. This may occur as acute kidney injury or chronic kidney disease, with the latter being more common in elderly dogs and cats. This study aimed to compile the renal histological alterations observed in dogs and cats treated at the Veterinary Oncology Service of the Federal University of Pelotas (SOVET/UFPEL) between January 2022 and August 2024. Necropsy and biopsy reports with renal alterations were selected, and necropsy reports were categorized into cause-of-death lesions and incidental necropsy findings. Information regarding species, age, sex, breed, and histopathological lesion was tabulated and analyzed. As cause of death, the most frequent diagnosis in cats was acute tubular necrosis (38.5%), and in dogs, chronic kidney disease (30.9%). As an incidental necropsy finding, acute tubular necrosis was the most common diagnosis in both dogs and cats, representing 41.7% and 38.1%, respectively. Diagnoses were more frequent in male mixed-breed animals in both species. Elderly animals were the most affected in dogs, while adults were predominant in cats. Regarding biopsies, the predominant diagnosis was dirofilariosis in dogs, and in cats, the only available sample also presented the same diagnosis. The results of the present study will be presented in the form of an article.

Keywords: kidney disease; tubular necrosis; glomerulonephritis; dirofilariosis; renal neoplasm; canine; feline.

Lista de Tabelas

Tabela 1	Alterações renais como causa morte em cães e gatos diagnosticadas no SOVET/UFPEL entre 2022-2024.....	26
Tabela 2	Alterações renais consideradas achados de necropsia em cães e gatos diagnosticadas no SOVET/UFPEL entre 2022-2024.....	27
Tabela 3	Alterações renais de cães e gatos diagnosticadas através de biópsia no SOVET/UFPEL entre 2022-2024.....	28

Sumário

1 Introdução.....	9
2 Artigo.....	11
3 Considerações Finais.....	29
Referências.....	30

1 Introdução

Os rins desempenham papel fundamental na manutenção da saúde e equilíbrio fisiológico dos animais, exercendo funções vitais no organismo, como excreção de resíduos metabólicos, regulação do equilíbrio ácido-base, conservação de água, manutenção da concentração de sódio e potássio extracelular e produção de hormônios, como eritropoietina, renina e prostaglandinas (BRESHEARS; CONFER, 2021; CIANCIOLO; MOHR, 2016). Sua estrutura é composta por glomérulos, túbulos, interstício e vasos, os quais podem ser susceptíveis a diversas lesões provocadas por enfermidades. Além disso, o tecido renal possui formas limitadas de resposta às injúrias, o que faz com que doenças renais graves e prolongadas frequentemente resultem em insuficiência renal crônica (BRESHEARS; CONFER, 2021).

As nefropatias podem comprometer a função renal e a homeostase do organismo, assumindo grande importância clínica devido à sua frequência e gravidade (QUEIROZ; FIORAVANTI, 2014). A prevalência das doenças renais pode atingir até 7% em gatos e 20% em cães, sendo importante o diagnóstico precoce para evitar a instalação de alterações irreversíveis. Entretanto, o diagnóstico precoce ainda é um desafio, uma vez que os indicadores laboratoriais utilizados rotineiramente, ureia e creatinina, demonstram alterações apenas quando 66% a 75% da função dos néfrons já está comprometida (FREITAS; VEADO; CARREGARO, 2014). Embora a ureia, por si só, seja relativamente não prejudicial, a alteração significativa de outras funções renais pode levar ao desenvolvimento de um conjunto de sinais clínicos característicos, denominado uremia (CIANCIOLO; MOHR, 2016).

As injúrias renais podem ter origem hereditária ou congênita, infecciosa, tóxica, imunomediada, distúrbios eletrolíticos, traumáticas ou neoplasias (WAKI et al., 2010). A localização das lesões renais é essencial para determinar a natureza e sua gravidade. A região cortical, composta por corpúsculos renais, túbulos proximais e distais, frequentemente é afetada por lesões inflamatórias, como a glomerulonefrite, que pode causar disfunção na filtração glomerular (DIXON et al.,

2015). Na região medular, responsável pela concentração de urina e reabsorção de água, podem ocorrer doenças como a pielonefrite e a formação de cálculos renais, prejudicando a função excretora renal (BARTGES, 2015; LULICH et al., 2016).

Entre os acometimentos renais mais comuns estão a doença renal aguda (DRA) e a doença renal crônica (DRC). A DRA pode resultar de danos súbitos e severos aos néfrons, comumente causados por fatores como isquemia, toxicidade medicamentosa, ingestão de substâncias tóxicas ou infecções graves (QUEIROZ; FIORAVANTI, 2014). Já a DRC, a doença degenerativa renal mais comum em cães e gatos de idade avançada, podendo acometer animais de qualquer faixa etária. Ela é caracterizada pela deficiência estrutural ou funcional dos rins, que persiste por três meses ou mais, com redução progressiva de néfrons funcionais (QUEIROZ; FIORAVANTI, 2014).

Tumores renais primários são considerados raros, com o carcinoma renal e o nefroblastoma sendo os tipos mais frequentemente relatados. Tumores benignos, por sua vez, raramente apresentam relevância clínica, sendo, em sua maioria, identificados incidentalmente em necropsias (SAPIERZYŃSKI et al., 2007). A frequência de neoplasias renais em cães e gatos é de aproximadamente 1% de todas as neoplasias diagnosticadas. As neoplasias renais podem originar-se de tecidos mesenquimais, epiteliais ou embrionária, com predominância das originadas de tecido epitelial, que representam entre 75% a 90% dos diagnósticos. Esses tumores podem ser unilaterais, bilaterais ou múltiplos, sendo a forma unilateral a mais frequentemente observada (SERAKIDES; SILVA, 2016). Além disso, os rins são órgãos suscetíveis a metástases, que podem ocorrer por via hematogena, linfática ou por infiltração de neoplasias provenientes de estruturas adjacentes (BARTGES, 2015).

O objetivo deste estudo foi realizar uma compilação das alterações histológicas renais encontradas em cães e gatos no Serviço de Oncologia Veterinária da Universidade Federal de Pelotas (SOVET/UFPel) entre janeiro de 2022 e agosto de 2024.

2 Artigo

Alterações histopatológicas renais diagnosticadas em cães e gatos no Serviço de Oncologia Veterinária (SOVET-UFPEL) entre 2022 e 2024

Aline do Amaral, Júlia Vargas Miranda, Luísa Grecco Corrêa, Cristina Gevehr Fernandes, Fabiane Borelli Grecco.

Submetido à revista Ciência Rural

Alterações histopatológicas renais diagnosticadas em cães e gatos no Serviço de Oncologia Veterinária (SOVET-UFPEL) entre 2022 e 2024

Renal histopathological changes diagnosed in dogs and cats at the Veterinary Oncology Service (SOVET-UFPEL) between 2022 and 2024

Aline do Amaral^{1*} Júlia Vargas Miranda¹ Luísa Grecco Corrêa¹

Cristina Gevehr Fernandes¹ Fabiane Borelli Grecco¹

RESUMO

Os rins são essenciais para a manutenção da homeostase dos animais, realizando funções como excreção de resíduos e regulação do equilíbrio ácido-base. Lesões renais, causadas por fatores como inflamações, neoplasias, toxinas e infecções, frequentemente resultam em doença renal. Esta pode ocorrer na forma de renal aguda ou doença renal crônica, sendo esta última mais comum em cães e gatos idosos. Este estudo teve como objetivo compilar as alterações histológicas renais observadas em cães e gatos atendidos no Serviço de Oncologia Veterinária da Universidade Federal de Pelotas (SOVET/UFPEL) entre janeiro de 2022 e agosto de 2024. Foram selecionados laudos de necropsia e biopsia com alterações renais, sendo os laudos de necropsia divididos em lesões de causa morte e lesões consideradas achados de necropsia. Informações quanto à espécie, idade, sexo, raça e lesão histopatológica encontrada foram tabulados e avaliados. Como causa morte, o diagnóstico mais frequente nos gatos foi de necrose tubular aguda (38,5%) e doença renal crônica (30,9%) nos cães. Como achado incidental de necropsia, a necrose tubular aguda foi o diagnóstico mais comum em cães e gatos, representando 41,7% e 38,1%, respectivamente. Os diagnósticos prevaleceram em machos sem raça definida em ambas as espécies. Idosos foram os principais acometidos na espécie canina e, nos gatos, os adultos. Em relação às

biópsias, o diagnóstico predominante foi de diotofimatose em cães, enquanto em gatos, a única amostra disponível também apresentou o mesmo diagnóstico.

Palavras-chave: doença renal, necrose tubular, glomerulonefrite, diotofimatose, neoplasia renal, caninos, felinos.

ABSTRACT

The kidneys are essential for maintaining homeostasis in animals, performing functions such as waste excretion and regulation of acid-base balance. Renal injuries, caused by factors such as inflammation, neoplasms, toxins, and infections, often result in kidney disease. This may occur as acute kidney injury or chronic kidney disease, with the latter being more common in elderly dogs and cats. This study aimed to compile the renal histological alterations observed in dogs and cats treated at the Veterinary Oncology Service of the Federal University of Pelotas (SOVET/UFPel) between January 2022 and August 2024. Necropsy and biopsy reports with renal alterations were selected, and necropsy reports were categorized into cause-of-death lesions and incidental necropsy findings. Information regarding species, age, sex, breed, and histopathological lesion was tabulated and analyzed. As cause of death, the most frequent diagnosis in cats was acute tubular necrosis (38.5%), and in dogs, chronic kidney disease (30.9%). As an incidental necropsy finding, acute tubular necrosis was the most common diagnosis in both dogs and cats, representing 41.7% and 38.1%, respectively. Diagnoses were more frequent in male mixed-breed animals in both species. Elderly animals were the most affected in dogs, while adults were predominant in cats. Regarding biopsies, the predominant diagnosis was diotophymatosis in dogs, and in cats, the only available sample also presented the same diagnosis.

Key words: kidney disease, tubular necrosis, glomerulonephritis, dirofilariosis, renal neoplasm, canine, feline.

INTRODUÇÃO

Os rins desempenham um papel essencial na homeostase do organismo, filtrando resíduos metabólicos, mantendo o equilíbrio de eletrólitos e regulando a pressão arterial. Além disso, ajustam a reabsorção e excreção de água e solutos, controlando a composição do plasma e garantindo o volume circulatório adequado. Por meio da filtração seletiva e da excreção de urina concentrada ou diluída, os rins também contribuem para o equilíbrio ácido-base do corpo. Os rins ainda participam da regulação da homeostase de cálcio e fósforo por meio dos hormônios PTH, calcitriol e calcitonina, e influenciam a hematopoiese por meio da produção de eritropoietina (RABELO et al., 2022).

A doença renal pode ser classificada em aguda e crônica, sendo ambas caracterizadas pela diminuição da função dos néfrons, as unidades funcionais e estruturais do rim. As doenças renais em cães e gatos apresentam alta prevalência na rotina veterinária, correspondendo de 0,5 a 7% nos cães e de 1,6 a 20% nos gatos, sendo frequentemente observadas em necropsia ou na avaliação histopatológica do rim (INKELMAN, 2012; FREITAS; VEADO; CARREGARO, 2014).

A doença renal crônica caracteriza-se pela perda gradual e progressiva da função renal, que persiste por um período superior a três meses. Trata-se de uma condição irreversível, sem cura, que resulta na diminuição da taxa de filtração glomerular. Embora possa afetar animais de todas as faixas etárias, a taxa de mortalidade associada à doença renal crônica tende a aumentar em animais de idade avançada (FREITAS; VEADO; CARREGARO, 2014; RABELO et al., 2022).

A lesão renal aguda pode ser ocasionada por isquemia, agentes tóxicos ou infecciosos, afetando tanto os glomérulos quanto a porção tubular do néfron. Sendo a principal causa dessa condição, estima-se que aproximadamente 50% dos pacientes com lesão renal aguda evoluam para óbito, o que torna essencial a realização de intervenções rápidas e eficazes (FREITAS; VEADO; CARREGARO, 2014).

Tumores renais primários são considerados raros, com o carcinoma renal e o nefroblastoma sendo os tipos mais frequentemente relatados. Tumores benignos, por sua vez, raramente apresentam relevância clínica, sendo, em sua maioria, identificados incidentalmente em necropsias (SAPIERZYŃSKI et al., 2007). A frequência de neoplasias renais em cães e gatos é de aproximadamente 1% de todas as neoplasias diagnosticadas. As neoplasias renais podem originar-se de tecidos mesenquimais, epiteliais ou embrionária, com predominância das originadas de tecido epitelial, que representam entre 75% a 90% dos diagnósticos. Esses tumores podem ser unilaterais, bilaterais ou múltiplos, sendo a forma unilateral a mais frequentemente observada (SERAKIDES; SILVA, 2016). Além disso, os rins são órgãos suscetíveis a metástases, que podem ocorrer por via hematógena, linfática ou por infiltração de neoplasias provenientes de estruturas adjacentes (BARTGES, 2015).

O objetivo deste trabalho foi realizar um levantamento das alterações histopatológicas renais encontradas em cães e gatos no Serviço de Oncologia Veterinária da Universidade Federal de Pelotas (SOVET/UFPel) entre janeiro de 2022 e agosto de 2024.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a elaboração deste estudo, foram extraídos os laudos anatomopatológicos de biópsias e necropsias emitidos entre janeiro de 2022 e agosto de 2024, por meio do Sistema

Integrado do Serviço de Oncologia Veterinária (SIG-Sovet). Foram selecionados os laudos que citavam alterações renais, e, no caso dos laudos de necropsias, as alterações foram classificadas em dois grupos: alterações relacionadas à causa da morte e alterações identificadas como achados de necropsia, não associadas diretamente à morte dos animais. Dados relativos à espécie, raça, idade e sexo dos animais foram tabuladas e avaliadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período analisado foram realizadas no SOVET 198 necropsias. Destas, 131 animais (66,2%) apresentavam alterações renais, sendo 100 cães e 31 gatos. Em 62 necropsias (47,3%), as alterações estavam relacionadas à causa de morte do animal, sendo 49 cães e 13 gatos e corresponderam a 68 diagnósticos. Em outras 69 necropsias (52,7%) as lesões renais foram consideradas achados incidentais, não relacionados à morte do animal em 51 cães e 18 gatos e corresponderam a 93 diagnósticos. Quanto às biópsias, durante o período foram realizados 980 exames anatomopatológicos, sendo dezenove amostras de rins (1,94%), provenientes de nefrotomias ou nefrectomias.

Alterações renais como causa de morte

Nos cães, as alterações renais estavam relacionadas à morte do animal em 49 necropsias e, nos gatos, em treze. As alterações encontradas estão descritas na Tabela 1. Nos cães, a doença renal crônica foi principal diagnóstico, representando 30,9% dos diagnósticos na espécie, seguido da necrose tubular aguda (27,3%) e das nefrites (12,7%). Quanto ao sexo, 28 animais eram machos e 21 eram fêmeas. Quanto à raça, 34 animais eram sem raça definida (SRD) e quinze com raça definida, sendo o poodle, shihtzu, pastor alemão e yorkshire terrier os principais acometidos, com dois casos cada. Em relação à

idade, 29 animais eram idosos, seguido de onze adultos e sete filhotes. Dois animais não possuíam informações quanto à idade.

A doença renal crônica é caracterizada pela deficiência estrutural ou funcional dos rins, que persiste por três meses ou mais, com redução progressiva de néfrons funcionais. Trata-se de uma condição irreversível, sem cura, e o tempo de sobrevivência dos pacientes pode variar, com evolução para óbito em alguns casos ou estabilidade por anos (QUEIROZ; FIORAVANTI, 2014). Microscopicamente, o tecido renal e néfrons lesionados são substituídos por tecido conjuntivo fibroso e, funcionalmente, o animal apresenta redução na taxa de filtração glomerular (TGF) e prejuízos nas funções metabólicas, endócrinas e excretórias (RABELO et al., 2022).

Em cães, houve um diagnóstico de carcinoma renal e um caso de fibrossarcoma, além de dois casos de linfoma multicêntrico acometendo os rins. Nenhum gato foi diagnosticado com neoplasia renal como causa de morte. Os tumores renais primários são considerados raros, com o carcinoma renal e o nefroblastoma sendo os tipos mais frequentemente relatados. Tumores benignos, por sua vez, raramente apresentam relevância clínica, sendo, em sua maioria, identificados incidentalmente em necropsias (SERAKIDES; SILVA, 2016).

Nos gatos, o principal diagnóstico como causa morte foi de necrose tubular aguda, representando 38,5% dos casos, seguido da DRA, DRC e das nefrites, representando 15,4% cada uma. Dos treze animais necropsiados, sete eram machos e seis eram fêmeas. Quanto à raça, onze animais eram SRD, um siamês e um não possuía informação sobre a raça. Quanto à idade, nove animais (69,2%) eram adultos. Idosos e filhotes corresponderam a um caso cada, enquanto os não informados compreenderam dois animais.

De acordo com Gori et al. (2019) e Keir e Kellum (2015), os idosos são os mais acometidos pelas alterações renais, corroborando com os resultados obtidos no presente trabalho. Nos cães, as alterações renais tiveram maior prevalência em animais idosos, enquanto nos gatos os principais acometidos foram animais adultos. Segundo Freitas et al. (2014), aproximadamente 30% dos gatos acima de 15 anos apresentam algum tipo de disfunção renal, sendo a DRC a principal doença renal relatada em gatos geriátricos.

Alterações renais como achados de necropsia

As alterações renais não relacionadas à causa de morte dos animais estavam presentes em 51 cães e 18 gatos. As alterações diagnosticadas estão descritas na Tabela 2. O principal achado incidental renal de cães e gatos foi necrose tubular aguda, representando 41,7% dos diagnósticos em cães e 38,1% em gatos, enquanto as glomerulonefrites foram o segundo principal achado em ambas as espécies, representando 23,6% dos diagnósticos em cães e 29% nos gatos. Dos 51 cães necropsiados com achados incidentais, 28 eram machos e 23 fêmeas. Quanto à raça, 27 eram cães SRD e 24 CRD. Entre as raças acometidas estão pastor alemão e labrador retriever com três casos, seguido de boxer, golden retriever, poodle e yorkshire terrier, com dois casos cada. Quanto à idade, a principal faixa etária foi de cães idosos (26/51), seguido de adultos (18/51) e filhotes (4/51). Três animais não possuíam informações quanto a idade.

Dos dezoito gatos necropsiados, dez eram fêmeas e oito machos. Quanto à raça, quinze eram SRD, um persa, um siamês e um maine coon. Quanto à idade, as lesões prevaleceram em idosos (7/17), seguido de adultos (7/17) e filhotes (3/17). Um animal não possuía informações quanto à idade.

A necrose tubular aguda (NTA) pode ter origem isquêmica, tóxica ou multifatorial e é considerada a principal lesão de insuficiência renal aguda (BRAGATO et al., 2015). A

gravidade e a reversibilidade da NTA dependem de diversos fatores, incluindo a duração e intensidade da exposição à nefrotoxina, sua solubilidade, o tipo específico de toxina envolvida, bem como o estado de saúde prévio do paciente e seu nível de hidratação (BRESHEARS; CONFER, 2021).

Durante a necrose tubular aguda, a principal característica histológica é a perda das células epiteliais tubulares, que pode ser observada em diferentes estágios, desde a degeneração até a necrose completa. Nos cães, a necrose tubular aguda é frequentemente associada a um padrão mais difuso de morte celular, com maior presença de infiltração inflamatória e formação de cilindros eosinofílicos dentro dos túbulos. Essa inflamação pode contribuir para a obstrução tubular e a progressão para a insuficiência renal (SAPIN, 2016).

Nos gatos, embora a necrose celular também seja evidente, o padrão inflamatório pode ser mais restrito à região peritubular, com menor infiltração de células inflamatórias comparado aos cães. Essa menor reação inflamatória pode ser atribuída às diferenças na estrutura vascular e no fluxo sanguíneo renal, que são mais propensos a sofrer alterações hemodinâmicas nos cães devido à sua maior massa corporal e peculiaridades anatômicas (KIRA et al., 2024).

Nos animais, os tipos morfológicos de glomerulonefrites não estão associados à apresentação clínica, ao curso clínico ou à resolução, conforme observado em humanos. A glomerulonefrite membranoproliferativa é considerada o tipo mais prevalente em animais de estimação (INKELMAN et al., 2012), o que corrobora com os dados deste estudo, nos quais a glomerulonefrite membranoproliferativa correspondeu a 52,9% das glomerulonefrites em cães. Em contrapartida, os gatos apresentaram glomerulonefrites somente dos tipos proliferativa e membranosa. Embora a glomerulonefrite seja frequentemente reconhecida como um achado de necropsia, trata-se de uma lesão de

significativa relevância, pois pode preceder o desenvolvimento de insuficiência renal e DRC (INKELMAN et al., 2012).

Quanto às neoplasias, os rins são órgãos suscetíveis a metástases, que podem ocorrer por via hematogena, linfática ou por infiltração de neoplasias provenientes de estruturas adjacentes (SERAKIDES; SILVA, 2016). Nos cães analisados, foram observadas metástases provenientes de carcinoma anaplásico, carcinoma colangiocelular, carcinoma mamário, carcinoma indiferenciado, melanoma e osteossarcoma osteoblástico. Embora a literatura cite com maior frequência as metástases de hemangiossarcoma, adenocarcinoma e linfoma como as mais comuns (MEUTEN; MEUTEN, 2017), estudos anteriores realizados por Inkelmann et al. (2011) relataram a ocorrência das mesmas neoplasias metastáticas em cães. Além disso, dois gatos apresentaram linfoma multicêntrico, acometendo também os rins.

Biópsias renais

Os diagnósticos anatomopatológicos de biópsias foram realizados através de amostras oriundas de nefrotomias e nefrectomias. Os diagnósticos obtidos estão descritos na Tabela 3. Quanto às amostras de cães, dezesseis eram de animais SRD, seguido de dois american pitbull terrier, um pinscher e um não informado. Quanto ao sexo, onze eram fêmeas e oito machos. Em treze casos as amostras pertenciam a cães adultos, seguido de idosos com dois, um não informado e três filhotes. Quanto ao tipo de amostra enviada, dezesseis eram de rim direito e três de esquerdo. A amostra da biópsia de felino era um rim direito de uma fêmea SRD.

A dioctofimatoze foi o principal diagnóstico em cães e o único diagnóstico em gatos. É uma doença causada pelo nematódeo *Dioctophyme renale*, sendo uma zoonose que acomete principalmente animais domésticos e silvestres. O parasita tem predileção pelo

rim direito, causando uma destruição progressiva das camadas do órgão. Entre os hospedeiros definitivos, o cão é considerado o principal acometido. O diagnóstico é realizado através de exames de ultrassonografia, presença de ovos ou nematódeos na urinálise ou como achado incidental em cirurgias e necropsias. A nefrectomia e nefrotomia são métodos de tratamento utilizados, associados a remoção do parasito (BRUNNER et al., 2022; GALIZA et al., 2021).

A cidade de Pelotas é banhada pela Laguna dos Patos e rios, oferecendo as condições ideais para o ciclo do parasito (SAPIN et al., 2017). Além disso, o estudo abrangeu o período de enchentes ocorrido em maio de 2024 em todo o Estado do Rio Grande do Sul, período que concentra a maior parte dos diagnósticos. Durante as enchentes, além de maior exposição às contaminações, muitos cães errantes foram refugiados em abrigos temporários, recebendo atendimento veterinário e possibilitando o diagnóstico.

O diagnóstico é realizado através de exames de ultrassonografia, presença de ovos ou nematódeos na urinálise ou como achado incidental em cirurgias e necropsias. A nefrectomia e nefrotomia são métodos de tratamento utilizados, associados a remoção do parasito (GALIZA et al., 2021).

Nos casos de dioctofimatose diagnosticados, histologicamente, os rins apresentavam quantidade moderada a acentuada de glomérulos viáveis. As alterações tubulares variaram entre presença de cilindros hialinos intratubulares, redução no número de túbulos contorcidos viáveis e necrose tubular. A fibrose intersticial, por sua vez, estava presente de forma discreta a acentuada, por vezes substituindo parte do parênquima renal. Infiltrado inflamatório linfocitário e infiltrado inflamatório linfocitário misto foram observados. Além disso, alguns casos apresentaram áreas de calcificação distrófica.

CONCLUSÃO

A necrose tubular aguda foi a principal lesão observada nos gatos, tanto como causa de morte quanto como achado incidental e principal achado incidental em cães. Além disso, a doença renal crônica foi um diagnóstico predominante como causa de morte nos cães, especialmente em animais idosos. A glomerulonefrite também se destacou como uma lesão relevante, sendo observada com frequência em ambos os grupos de animais. A análise das biópsias revelou a dióxido de fosfato como um diagnóstico importante, principalmente em cães, caracterizando-se como uma zoonose com potencial para causar danos renais severos.

DECLARAÇÃO DE CONFLITO DE INTERESSES

Os autores não tem nenhum conflito de interesse a declarar.

CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

Os autores contribuíram com o manuscrito.

REFERÊNCIAS

- BARTGES, J. W. Management of urinary tract infections and pyelonephritis. *Veterinary Clinics: Small Animal Practice*, v. 45, n. 4, p. 665-679, 2015.
- BRAGATO, N.; FIORAVANTI, M. C. S.; BRAGA, L. G.; REIS, D. C.; BORGES, N. C. Lesão renal tubular aguda em cães e gatos: fisiopatogenia e diagnóstico ultrassonográfico. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v. 11, n. 22, 2015
- BRESHEARS, M. A.; CONFER, A. W. O sistema urinário. In: ZACHARY, J. F. Bases da patologia em veterinária. 6. ed. Rio de Janeiro: GEN, 2021. cap. 11.

BRUNNER, Carolina Buss; SCHEID, Haide Valeska; VENANCIO, Fabiano da Rosa; LIMA, Jéssica Line Farias de; FACCINI, Leonardo Schuler; SALLIS, Eliza Simone Viégas; RAFFI, Margarida Buss. *Dioctophyme renale* em cães errantes no município de Pelotas, Sul do Brasil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 31, n. 1, e016821, 2022.

FREITAS, G. C.; VEADO, J. C. C.; CARREGARO, A. B. Testes de avaliação de injúria renal precoce em cães e gatos. *Semina: Ciências Agrárias, Londrina*, v. 35, ed. 1, p. 411-426, 2014.

GALIZA, A. X. F.; SILVA, L. M. C.; CORREA, L. G.; GONÇALVES, E.; AMARAL, A.; CAYE, P.; MIRANDA, J. V.; CASTRO, C. C.; RAPPETI, J. C. S.; GUIM, T. N.; FERNANDES, C. G.; GRECCO, F. B. *Perfil epidemiológico e alterações anatomopatológicas de biópsias de rins esquerdos de sete cães acometidos por Dioctophyme renale em rim direito*. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 6, p. e50310615703, jun. 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i6.15703. Disponível em: <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i6.15703>.

GORI, E., LIPPI, I., GUIDI, G., PERONDI, F., PIERINI, A., MARCHETTI, V. Acute pancreatitis and acute kidney injury in dogs. **The Veterinary Journal**, v. 245, p. 77- 81, 2019

INKELMANN, Maria Andréia; KOMMERS, Glaucia Denise; FIGHERA, Rafael A.; IRIGOYEN, Luiz Francisco; BARROS, Claudio S. L.; SILVEIRA, Isadora P.; TROST, Maria Elisa. Neoplasmas do sistema urinário em 113 cães. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v. 31, n. 11, p. 1102–1107, 2011. DOI: 10.1590/S0100-736X2011001100007.

INKELMANN, M. A.; KOMMERS, G. D.; TROST, M. E.; BARROS, C. S. L.; FIGHERA, R. A.; IRIGOYEN, L. F.; SILVEIRA, I. P. Lesões do sistema urinário em

1.063 cães. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 32, n. 8, p. 761–771, 2012. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-736X2012000800015&lng=pt&tlng=pt.

KEIR, I.; KELLUM, J. A. Acute kidney injury in severe sepsis: pathophysiology, diagnosis, and treatment recommendations. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*, v. 25, p. 200-209, 2015

KIRA, S.; NAMBA, T.; HIRAISHI, M.; NAKAMURA, T.; OTANI, Y.; KON, Y. Species-specific histological characterizations of renal tubules and collecting ducts in the kidneys of cats and dogs. *PLOS ONE*, v. 19, n. 7, p. e0306479, 2024. DOI: 10.1371/journal.pone.0306479.

MEUTEN, Donald J.; MEUTEN, Travis L. K. Tumors of the urinary system. In: MEUTEN, Donald J. (ed.). *Tumors in domestic animals*. 5. ed. Ames: John Wiley & Sons, 2017. p. 632–688.

QUEIROZ, L. L.; FIORAVANTI, M. C. S. Tratamento da doença renal crônica em pequenos animais: um guia para o médico veterinário. **Enciclopédia Biosfera: Centro Científico Conhecer**, Goiânia, v. 10, ed. 18, p. 2876, 2014

RABELO, P. F. B.; FONTELES, A.; KLEIN, V. G. de S.; DA SILVA, L. C.; BUCCINI, C. O. R. da C.; JUNIOR, E. I. da S.; CORTEZ, A.; FILHO, J. M. Diagnóstico da doença renal crônica em cães e gatos: revisão de literatura / Diagnosis of chronic kidney disease in dogs and cats: literature review. **Brazilian Journal of Development**, [S. l.], v. 8, n. 3, p. 17602–17614, 2022. DOI: 10.34117/bjdv8n3-141.

SAPIERZYŃSKI, R.; MALICKA, E.; BIELECKI, W.; KRAWIEC, M.; OSIŃSKA, B.; 7 SENDECKA, H.; SOBCZAK-FILIPIAK, M. Tumors of the urogenital system in dogs and

cats. Retrospective review of 138 cases. Polish journal of veterinary sciences, v. 10, n. 2, p. 97– 9 103, 2007.

SAPIN, Carolina da Fonseca. Patologias do sistema urinário de cães e gatos. 2016. 71 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Veterinária, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2016.

SAPIN, Carolina F.; SILVA-MARIANO, Luisa C.; GRECCO-CORRÊA, Luisa; RAPPETI, Josaine C. S.; DURANTE, Luana H.; PERERA, Soliane C.; CLEFF, Marlete B.; GRECCO, Fabiane B. Diocetofimatoze renal bilateral e disseminada em cão. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v. 37, n. 12, p. 1499–1504, 2017. DOI: 10.1590/S0100-736X2017001200022.

SERAKIDES, R; SILVA, J. F. Sistema Urinário In: SANTOS, R. L. & ALESSI, A. C. Patologia Veterinária 2ed. Roca, 2016, Cap. 11, p. 1007- 1067.

Tabela 1 - Alterações renais como causa morte em cães e gatos diagnosticadas no SOVET-UFPEL entre 2022-2024.

Diagnóstico	Nº	Sexo	Raça	Faixa Etária (mín-máx)
Cães				
Amiloidose	1	1F	1 SRD	1 ID (18a)
Carcinoma renal	1	1F	1 SRD	1 ID (10a)
Diocetofimatoze	5	2F; 3M	4 SRD; 1 CRD	2 FI; 2 AD; 1 ID (1-12a)
Doença renal crônica	17	5F / 12M	11 SRD / 6 CRD	3 AD; 13 ID; 1 NI (2-15a)
Fibrossarcoma	1	1M	1 CRD	1 ID (12a)
Glomeruloesclerose	3	3F	3 SRD	3 ID
Glomerulonefrite membranosa	1	1M	1 SRD	1 ID (8a)
Glomerulonefrite proliferativa	1	1M	1 SRD	1 FI (4m)
Hemangiossarcoma multicêntrico	1	1F	1 SRD	1 ID (11a)
Linfoma folicular multicêntrico	2	1F	1 SRD	1 ID (14a)
Necrose tubular aguda	15	8F; 7M	10 SRD; 5 CRD	3 FI; 2 AD; 9 ID; 1 NI (4m-16a)
Nefrite				
Nefrite intersticial	4	2F; 1M	2 SRD; 1 CRD	1 AD; 2 ID (6-11a)
Nefrite supurativa	2	2M	1 SRD; 1 CRD	1 FI; 1 AD (1m-5a)
Pielonefrite supurativa	1	1M	1 SRD	1 ID (15a)
Gatos				
Doença renal aguda	2	2F	1CRD; 1 SRD	2 AD (4-6a)
Doença renal crônica	2	1F; 1M	2 SRD	1 ID; 1 NI
Fibrose	1	1F	1 NI	1 ID (8a)
Necrose tubular aguda	5	3F; 2M	4 SRD; 1 NI	2FI; 2 AD; 1 ID (1m-8a)
Nefrite Intersticial	2	2M	2 SRD	1 AD; 1 NI (7a)
Pielonefrite hemorrágica	1	1M	1 SRD	1 AD (2a)

*F: fêmeas; *M: machos; *SRD: sem raça definida; *CRD: com raça definida; *FI: filhotes; *AD: adultos; *ID: idosos; *NI: não informado.

Tabela 2 - Alterações renais consideradas achados de necropsia em cães e gatos diagnosticadas no SOVET-UFPEL entre 2022-2024.

Diagnóstico	Nº	Sexo	Raça	Faixa Etária (mín-máx)
Cães				
Alterações circulatórias				
Congestão	2	2M	1 SRD; 1 NI	2 AD (3-4a)
Infarto	2	1F; 1M	1 SRD; 1 CRD	1 AD; 1 ID (7-16a)
Carcinoma anaplásico metastático	1	1F	1 CRD	1 ID (13a)
Carcinoma colangiocelular metastático	1	1F	1 SRD	1 ID (12a)
Carcinoma mamário metastático	1	1F	1 CRD	1 ID (9a)
Carcinoma indiferenciado metastático	1	1F	1 CRD	1 AD (8a)
Degeneração tubular	1	1M	1 SRD	1 ID (11a)
Doença renal crônica	2	2M	1 SRD; 1 CRD	1 AD; 1 ID (7-11a)
Fibrose	3	1F; 2M	3 SRD	2 ID; 1 NI (9-16a)
Glomeruloesclerose	4	4F	2 SRD; 2 CRD	1 FI; 3 ID (0-17a)
Glomerulonefrite				
Glomerulonefrite imunomediada	1	1F	1 SRD	1 ID (10a)
Glomerulonefrite membranosa	5	4F; 1M	4 SRD; 1 CRD	1 FI; 2 AD; 1 ID; 1 NI (0-12a)
Glomerulonefrite membranoproliferativa	9	3F; 6M	5 SRD; 4 CRD	1 FI; 4 AD; 4 ID (1m-12a)
Glomerulonefrite proliferativa	2	2F	1 SRD; 1 CRD	2 ID (9a-16a)
Hipoplasia renal	1	1M	1 SRD	1 NI
Linfoma difuso multicêntrico	1	1F	1 SRD	1 ID (10a)
Melanoma metastático	1	1M	1 CRD	1 ID (11a)
Necrose tubular aguda	30	11F; 19M	16 SRD; 14 CRD	3 FI; 10 AD; 14 ID; 3 NI (1m-18a)
Nefrite intersticial	3	1F; 2M	3 SRD	2 ID; 1 NI (11-16a)
Osteossarcoma osteoblástico metastático	1	1F	1 SRD	1 ID (10a)
Gatos				
Alterações circulatórias				
Hemorragia	1	1M	1 SRD	1 AD (3a)
Infarto	1	1M	1 SRD	1 AD (4a)
Degeneração tubular	2	2F	1 SRD; 1 CRD	1 AD; 1 ID (1-12a)
Doença renal crônica	2	1F; 1M	2 SRD	2 ID (9-15a)
Glomerulonefrite				
Glomerulonefrite membranosa	2	1F; 1M	1 SRD; 1 CRD	1 AD; 1 ID (1-13a)
Glomerulonefrite proliferativa	2	2F	1 SRD; 1 CRD	2 AD (1-2a)
Linfoma difuso multicêntrico	2	2M	2 SRD	1 AD; 1 NI (7a)
Necrose tubular aguda	8	2F; 6M	8 SRD	3 AD; 4 ID; 1 NI (1-16a)
Nefrite intersticial	1	1F	1 SRD	1 ID (15a)

*F: fêmeas; *M: machos; *SRD: sem raça definida; *CRD: com raça definida; *FI: filhotes; *AD: adultos; *ID: idosos; *NI: não informado.

Tabela 3 – Alterações renais de cães e gatos diagnosticadas através de biópsia no SOVET-UFPEL entre 2022-2024.

Diagnóstico	Nº	Sexo	Raça	Faixa Etária (mín- máx)	Rim (RD/RE)
Cães					
Adenocarcinoma	1	1F	1 SRD	1 ID (10a)	RE
Carcinoma Renal	2	2F	2 CRD	1 AD; 1 ID (7-12a)	2 RE
Carcinoma Urotelial	1	1M	1 SRD	1 AD (2a)	RD
Dioctofimatose	14	7F; 7M	10 SRD; 1 CRD; 3 NI	3 FI; 10 AD; 1 NI (6m-8a)	14 RD
Gatos					
Dioctofimatose	1	1F	1 SRD	1 AD (2a)	RD

*F: fêmeas; *M: machos; *SRD: sem raça definida; *CRD: com raça definida; *FI: filhotes *AD: adultos; *ID: idosos; *NI: não informado; *RE: rim esquerdo; RD: rim direito.

3 Considerações Finais

Os resultados evidenciam que as doenças renais, especialmente a doença renal crônica e a necrose tubular aguda, têm grande impacto na saúde dos animais, sendo a necrose tubular aguda a principal causa de morte em gatos e a doença renal crônica a principal causa de morte em cães. Além disso, as glomerulonefrites surgem como um achado incidental relevante, com o potencial de evoluir para insuficiência renal crônica. A dióxido de fosfato foi identificada como o principal diagnóstico em biópsias de cães.

Referências

BARTGES, J. W. Management of urinary tract infections and pyelonephritis. **Veterinary Clinics: Small Animal Practice**, v. 45, n. 4, p. 665-679, 2015.

BRAGATO, N.; FIORAVANTI, M. C. S.; BRAGA, L. G.; REIS, D. C.; BORGES, N. C. Lesão renal tubular aguda em cães e gatos: fisiopatogenia e diagnóstico ultrassonográfico. *Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer - Goiânia*, v. 11, n. 22, 2015.

BRESHEARS, M. A.; CONFER, A. W. O sistema urinário. In: ZACHARY, J. F. *Bases da patologia em veterinária*. 6. ed. Rio de Janeiro: GEN, 2021. cap. 11.

BRUNNER, Carolina Buss; SCHEID, Haide Valeska; VENANCIO, Fabiano da Rosa; LIMA, Jéssica Line Farias de; FACCINI, Leonardo Schuler; SALLIS, Eliza Simone Viégas; RAFFI, Margarida Buss. Diotophyme renale em cães errantes no município de Pelotas, Sul do Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 31, n. 1, e016821, 2022.

CIANCIOLO, R. E.; MOHR, F. C. Urinary system. In: JUBB K. V. F.; KENNEDY P. C.; PALMER'S **Pathology of Domestic Animals**. 6ª ed Elsevier, 2016. Vol. 2, Cap. 4.

DIXON, S. J., WILLS, R. W., & BAYTON, W. A. Glomerulonephritis in dogs and cats. **Veterinary Clinics: Small Animal Practice**, v. 45, n. 4, p. 723-749, 2015.

FREITAS, G. C.; VEADO, J. C. C.; CARREGARO, A. B. Testes de avaliação de injúria renal precoce em cães e gatos. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 35, ed. 1, p. 411-426, 2014.

GALIZA, A. X. F.; SILVA, L. M. C.; CORREA, L. G.; GONÇALVES, E.; AMARAL, A.; CAYE, P.; MIRANDA, J. V.; CASTRO, C. C.; RAPPETI, J. C. S.; GUIM, T. N.; FERNANDES, C. G.; GRECCO, F. B. Perfil epidemiológico e alterações anatomopatológicas de biópsias de rins esquerdos de sete cães acometidos por Diotophyme renale em rim direito. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 6, p. e50310615703, jun. 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i6.15703. Disponível em: <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i6.15703>.

GORI, E., LIPPI, I., GUIDI, G., PERONDI, F., PIERINI, A., MARCHETTI, V. Acute pancreatitis and acute kidney injury in dogs. *The Veterinary Journal*, v. 245, p. 77-81, 2019.

INKELMANN, Maria Andréia; KOMMERS, Glaucia Denise; FIGHERA, Rafael A.; IRIGOYEN, Luiz Francisco; BARROS, Claudio S. L.; SILVEIRA, Isadora P.; TROST, Maria Elisa. Neoplasmas do sistema urinário em 113 cães. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v. 31, n. 11, p. 1102–1107, 2011. DOI: 10.1590/S0100-736X2011001100007.

INKELMANN, M. A.; KOMMERS, G. D.; TROST, M. E.; BARROS, C. S. L.; FIGHERA, R. A.; IRIGOYEN, L. F.; SILVEIRA, I. P. Lesões do sistema urinário em 1.063 cães. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v. 32, n. 8, p. 761–771, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-736X2012000800015&lng=pt&tling=pt>.

KEIR, I.; KELLUM, J. A. Acute kidney injury in severe sepsis: pathophysiology, diagnosis, and treatment recommendations. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*, v. 25, p. 200-209, 2015.

KIRA, S.; NAMBA, T.; HIRAISHI, M.; NAKAMURA, T.; OTANI, Y.; KON, Y. Species-specific histological characterizations of renal tubules and collecting ducts in the kidneys of cats and dogs. *PLOS ONE*, v. 19, n. 7, p. e0306479, 2024. DOI: 10.1371/journal.pone.0306479.

LULICH, J. P., BERENT, A. C., ADAMS, L. G., WESTROPP, J. L., BARTGES, J. W., & OSBORNE, C. A. ACVIM small animal consensus recommendations on the treatment and prevention of uroliths in dogs and cats. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 30, n. 5, p. 1564-1574, 2016.

MEUTEN, Donald J.; MEUTEN, Travis L. K. Tumors of the urinary system. In: MEUTEN, Donald J. (ed.). **Tumors in domestic animals**. 5. ed. Ames: John Wiley & Sons, 2017. p. 632–688.

QUEIROZ, L. L.; FIORAVANTI, M. C. S. Tratamento da doença renal crônica em pequenos animais: um guia para o médico veterinário. **Enciclopédia Biosfera: Centro Científico Conhecer, Goiânia**, v. 10, ed. 18, p. 2876, 2014

RABELO, P. F. B.; FONTELES, A.; KLEIN, V. G. de S.; DA SILVA, L. C.; BUCCINI, C. O. R. da C.; JUNIOR, E. I. da S.; CORTEZ, A.; FILHO, J. M. Diagnóstico da doença renal crônica em cães e gatos: revisão de literatura / Diagnosis of chronic kidney disease in dogs and cats: literature review. *Brazilian Journal of Development*, [S. l.], v. 8, n. 3, p. 17602–17614, 2022. DOI: 10.34117/bjdv8n3-141.

SAPIERZYŃSKI, R.; MALICKA, E.; BIELECKI, W.; KRAWIEC, M.; OSIŃSKA, B.; 7 SENDECKA, H.; SOBCZAK-FILIPIAK, M. Tumors of the urogenital system in dogs and cats. 8 Retrospective review of 138 cases. *Polish journal of veterinary sciences*, v. 10, n. 2, p. 97– 9 103, 2007.

SAPIN, Carolina da Fonseca. Patologias do sistema urinário de cães e gatos. 2016. 71 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Veterinária, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2016.

SAPIN, Carolina F.; SILVA-MARIANO, Luisa C.; GRECCO-CORRÊA, Luisa; RAPPETI, Josaine C. S.; DURANTE, Luana H.; PERERA, Soliane C.; CLEFF, Marlete B.; GRECCO, Fabiane B. Dióxido de fosfato renal bilateral e disseminada em cão. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v. 37, n. 12, p. 1499–1504, 2017. DOI: 10.1590/S0100-736X2017001200022.

SERAKIDES, R; SILVA, J. F. Sistema Urinário In: SANTOS, R. L. & ALESSI, A. C. *Patologia Veterinária* 2ed. Roca, 2016, Cap. 11, p. 1007- 1067.

WAKI, M. F.; MARTORELLI, C. B.; MOSKO, P. E.; KOGIKA, M. M. Classificação em estágios da doença renal crônica em cães e gatos - abordagem clínica, laboratorial e terapêutica. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 40, n. 10, p. 2226-2234, 2010.