



FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS
CURSO DE MESTRADO



**PERFIL CLÍNICO E LABORATORIAL DA DOENÇA RENAL
CRÔNICA DE UMA POPULAÇÃO DE CÃES EM CAMPO
GRANDE-MS**

LUANA MIKI KONISCHI

Campo Grande – MS

2025

LUANA MIKI KONISCHI

**PERFIL CLÍNICO E LABORATORIAL DA DOENÇA RENAL
CRÔNICA DE UMA POPULAÇÃO DE CÃES EM CAMPO
GRANDE-MS**

*Clinical and laboratory profile of Chronic Kidney Disease of a population of
dogs from Campo Grande-MS*

LUANA MIKI KONISCHI

Orientador: Dr^a Veronica Jorge Babo Terra

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ciências Veterinárias.

Campo Grande – MS

2025



CERTIFICADO

Certificamos que a proposta intitulada "Doença renal crônica em uma população de cães e gatos de Campo Grande, MS: diagnóstico, tratamento e prognóstico", registrada com o nº 1.281/2023, sob a responsabilidade de Verônica Jorge Babo Terra - que envolve a produção, manutenção ou utilização de animais pertencentes ao filo Chordata, subfilo Vertebrata (exceto humanos), para fins de pesquisa científica (ou ensino) - encontra-se de acordo com os preceitos da Lei nº 11.794, de 8 de outubro de 2008, do Decreto nº 6.899, de 15 de julho de 2009, e com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal - CONCEA, e foi aprovada pela COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS (CEUA/UFMS) DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL, em reunião de 14/06/2023.

Finalidade	() Ensino	(x) Pesquisa
Vigência da Autorização	15/07/2023 a 01/01/2027.	
Espécie/linhagem/raça	Canina - Cão (<i>Canis lupus familiaris</i>) e Felina - Gato (<i>Felis catus</i>) SRD.	
Nº de animais	800 animais (400 animais de cada espécie).	
Peso/Idade	Variados.	
Sexo	200 machos e 200 fêmeas por espécie.	
Origem	Oriundos do atendimento ao público do HOVET-FAMEZ.	

Fábio José Carvalho Faria
 Coordenador da CEUA/UFMS
 Campo Grande, 02 de julho de 2023



Documento assinado eletronicamente por **Fabio Jose Carvalho Faria, Presidente de Comissão**, em 02/07/2023, às 10:13, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufms.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **4167581** e o código CRC **194EB70A**.

COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS

Av Costa e Silva, s/nº - Cidade Universitária
 Fone: (67) 3345-7925
 CEP 79070-900 - Campo Grande - MS

Referência: Processo nº 23104.015856/2023-11

SEI nº 4167581

Inserir Folha de Aprovação assinada

RESUMO

Doença Renal Crônica (DRC) é uma das principais causas de mortalidade e morbidade nos cães. Diante disso, a necessidade de pesquisar e expandir o máximo de informações a respeito dessa doença está sendo cada vez mais requisitada nos últimos anos. Esta afecção se baseia em perda irreversível das funções dos néfrons, unidade funcional do rim. Apesar de progressiva e incurável, se diagnosticada precocemente, a qualidade de vida do animal pode ser prolongada por meio da intervenção terapêutica adequada. Este trabalho tem por objetivo avaliar cães portadores de Doença Renal Crônica, em uma população de animais atendidos em consultório particular em Campo Grande, Mato Grosso do Sul (MS). Foram analisados 30 cães com DRC dos quais foram mensurados parâmetros hematológicos (hemograma) e bioquímicos (creatinina, ureia, fósforo, cálcio), além de teste sorológico para Leishmaniose Visceral Canina, aferição de Pressão Arterial Sistêmica, ultrassonografia, urinálise e razão proteína creatinina urinária (UPC). Posteriormente, os animais com DRC foram estadiados de acordo com a Sociedade Internacional de Interesse Renal (IRIS), para melhor compreensão do fator desencadeador da DRC no paciente.

Palavras-chave: Caninos, Doença Renal Crônica, IRIS, Métodos diagnósticos.

ABSTRACT

Chronic Kidney Disease (CKD)** is one of the leading causes of mortality and morbidity in dogs. As a result, the need to research and expand information about this disease has been increasingly emphasized in recent years. This condition is characterized by the irreversible loss of nephron function, the functional unit of the kidney. Although progressive and incurable, if diagnosed early, the animal's quality of life can be extended through appropriate therapeutic intervention. This study aims to evaluate dogs diagnosed with Chronic Kidney Disease within a population of animals treated at a private veterinary clinic in Campo Grande, Mato Grosso do Sul (MS), Brazil. A total of 30 dogs with CKD were analyzed, and hematological (complete blood count) and biochemical parameters (creatinine, urea, phosphorus, calcium) were measured. In addition, serological testing for Canine Visceral Leishmaniasis, systemic blood pressure measurement, ultrasound imaging, urinalysis, and urinary protein-to-creatinine ratio (UPC) were performed. Subsequently, the dogs with CKD were staged according to the International Renal Interest Society (IRIS) guidelines to better understand the triggering factors of CKD in each patient.

Keywords: Canines, Chronic Kidney Disease, IRIS, Diagnostic methods

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Classificação de cães avaliados em consultório particular em Campo Grande, MS no período de julho de 2023 a dezembro de 2024 de acordo com o estadiamento da IRIS.....	21
Tabela 2. Sinais clínicos dos cães DRC atendidos em consultório particular em Campo Grande, MS.....	22
Tabela 3. Valores de hematócrito, hemoglobinas, hemácias, bioquímico (fósforo, ureia, creatinina), urinálise (densidade urinária) com UPC e PAS dos cães DRC no primeiro atendimento.....	23
Tabela 4. Relação de pacientes quanto a faixa etária, estágio da DRC e óbito consequente.....	24

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Organização básica de um néfron	12
Figura 3. Estadiamento da DRC.....	15
Figura 2. Tabela com o Escore de Condição Corporal de cães.....	18

SUMÁRIO

RESUMO	v
Abstract	vi
1. INTRODUÇÃO	10
2. REVISÃO DE LITERATURA	11
2.1 Função renal.....	11
2.2 Fisiopatologia da DRC	12
2.3 Sinais clínicos	13
2.4 Diagnóstico	14
2.5 Estadiamento	16
3. OBJETIVOS	16
3.1 Geral	16
3.2 Específicos	16
4. MATERIAL E MÉTODOS	17
4.1 Análise Estatística	19
5. RESULTADOS	20
6. DISCUSSÃO	26
7. CONCLUSÃO	29
8. IMPACTO ECONÔMICO, SOCIAL, TECNOLÓGICO E/OU INOVAÇÃO	30
9. LIMITAÇÕES E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	30
10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	32
ANEXO A – TABELAS COM RESULTADO DAS ANÁLISES DE VARIÂNCIAS (ANOVA)	35

1. INTRODUÇÃO

O rim é um órgão responsável por funções endócrinas, excretoras, regulatórias e catabólicas, e seu funcionamento inadequado pode levar ao comprometimento de uma ou mais dessas funções (CHEW *et al.*, 2012; RIMER *et al.*, 2022).

A doença renal crônica (DRC) é uma condição prevalente em cães e gatos, caracterizada pela perda progressiva e irreversível da função renal. Essa doença representa um desafio significativo na medicina veterinária, não apenas pela sua alta incidência em animais idosos, mas também pela complexidade de seu manejo clínico e impacto na qualidade de vida dos pacientes. Estudos recentes indicam que a DRC pode afetar até 10% da população canina e felina, com taxas elevadas entre os animais geriátricos (POLZIN, 2011; GEETIKA *et al.*, 2024).

A etiologia da DRC em pequenos animais é multifatorial, envolvendo fatores genéticos, ambientais e nutricionais. A identificação precoce da doença é crucial, uma vez que intervenções oportunas podem retardar a progressão da insuficiência renal e melhorar a sobrevida dos pacientes (BARTGES, 2012). Além disso, a compreensão das alterações fisiopatológicas associadas à DRC tem avançado, permitindo o desenvolvimento de novas abordagens terapêuticas e estratégias de manejo (CIANCIOLO *et al.*, 2016).

Nos últimos anos, a pesquisa sobre a DRC em cães e gatos tem se intensificado, com ênfase em biomarcadores, terapias nutricionais e intervenções farmacológicas. A utilização de dietas específicas e a administração de medicamentos como inibidores da angiotensina têm mostrado resultados promissores na estabilização da doença (CLINE, 2016; DE SANTIS *et al.*, 2022).

As lesões progressivas levam à perda contínua de néfrons. No entanto, devido aos mecanismos de compensação que os rins utilizam, alguns marcadores da função renal podem não ser alterados nas fases iniciais da DRC, o que pode prejudicar seu diagnóstico. Um exemplo disso é a isostenúria, que indica comprometimento da função regulatória, e a azotemia, que sinaliza a falha na função excretória dos rins (FOSTER, 2013; RABELO *et al.*, 2022). A isostenúria é caracterizada pela excreção da urina com densidade semelhante à do plasma, apontando uma falência da capacidade dos túbulos renais de concentrar ou diluir a urina, diferente da hipostenúria que se refere a uma urina com osmolidade menor

que a do plasma, sugerindo também algum grau de comprometimento tubular, porém com certa capacidade funcional residual (CRIVELLENTI & GIOVANINNI, 2021; IRIS, 2023).

Segundo as diretrizes da Sociedade Internacional de Interesse Renal (do inglês *International Renal Interest Society*, IRIS, 2023), a DRC é classificada em quatro estágios, com base na avaliação da creatinina sérica e da dimetilarginina simétrica (do inglês *Symmetric Dimethylarginine*, SDMA). Além disso, o subestadiamento considera dois critérios: a proteinúria renal e a pressão arterial sistêmica. Nos estágios iniciais, o foco está em pausar a progressão da doença e prolongar a sobrevida do paciente. Já nos estágios mais avançados, a prioridade passa a ser a melhora da qualidade de vida (IRIS, 2023).

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Função renal

Os rins são órgãos que desempenham funções essenciais para a homeostase do organismo, tendo como principal função manter o volume circulatório adequado, regulando a composição e o equilíbrio plasmático (CHEW *et al.*, 2012; CRIVELLENTI & GIOVANINNI, 2021).

Esses órgãos atuam também na regulação da pressão arterial, no equilíbrio hidroeletrólítico e ácido-base, na excreção de metabólitos e substâncias tóxicas. Além disso atua como um órgão endócrino, sintetizando hormônios essenciais como a eritropoietina, responsável pela eritropoiese, e a renina, um dos responsáveis pela regulação da pressão arterial sistêmica pelo sistema renina-angiotensina-aldosterona. Também sintetizam o calcitriol, forma ativa da vitamina D, responsável pela homeostase do cálcio e fósforo (CHEW *et al.*, 2012; CRIVELLENTI & GIOVANINNI, 2021; KLEIN, 2021).

A unidade funcional dos rins é o néfron (Figura 1), que possui um papel importante na realização de todas as etapas de filtração, reabsorção e secreção até chegar ao seu produto final, a urina. Cada rim possui inúmeros néfrons que atuam filtrando, reabsorvendo e secretando moléculas e substâncias, garantindo a manutenção do organismo (CHEW *et al.*, 2012; KLEIN, 2021).

Uma vez lesionado, o néfron pode sofrer uma injúria renal aguda (IRA), com possibilidade de ser algo transitório, súbito e potencialmente reversível, ou uma injúria crônica, que se caracteriza por lesões irreversíveis e que conseqüentemente levará a um quadro de Doença Renal Crônica (DRC), comprometendo a função do órgão e afetando diversos sistemas do organismo (CHEW *et al.*, 2012; CRIVELLENTI & GIOVANINNI, 2021).

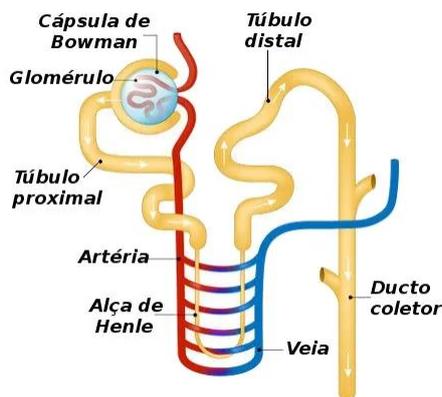


Figura 1. Organização básica de um néfron. Fonte: SANTOS, 2025.

2.2 Fisiopatologia da DRC

A Doença Renal Crônica (DRC), é uma afecção progressiva e irreversível, que acomete de forma mais comum e notável os cães na terceira idade, embora possa ser observada em animais jovens desencadeada por uma variedade de fatores causais, tais como doenças renais congênitas e hereditárias, evolução de uma IRA que não foi responsiva ao tratamento convencional, além de comorbidades, como a exemplo a Leishmaniose Visceral Canina, que frequentemente têm-se esse quadro renal (CRIVELLENTI & GIOVANINNI, 2021; CALHAU *et al.*, 2024).

Na DRC o organismo dá início à atividade de mecanismos compensatórios, como a hipertrofia de néfrons remanescentes, a fim de compensar a perda funcional, mantendo a taxa de filtração glomerular (TFG). No entanto, essa compensação ocasiona hipertensão glomerular e hiperfiltração, que provocam a constrição da arteríola eferente, danificação do endotélio capilar, promoção de glomeruloesclerose, inflamação e fibrose progressiva (CARRIÈRE, 1978; POLZIN, 2011).

Como uma das consequências à redução da taxa de filtração glomerular, ocorre a retenção de fósforo, que por sua vez favorece o desenvolvimento do hiperparatireoidismo secundário renal (HPSR), fator estimulador à reabsorção óssea, que leva a desmineralização e osteodistrofia renal, promoção de calcificação ectópica de tecidos moles pela hiperfosfatemia e hipocalcemia e, conseqüentemente agravamento do quadro renal (LACATIVA, 2003; POLZIN, 2011; GUNAWAN *et al.*, 2023).

A osteodistrofia renal é resultado do hiperparatireoidismo renal secundário, induzido pela hiperfosfatemia e hipocalcemia. Como consequência há potencial dor óssea, claudicação, deformidades e fraturas patológicas, tudo em razão da reabsorção óssea, perda de densidade mineral e fragilidade esquelética, que por sua vez são resultantes da deficiência de calcitriol e elevação do paratormônio (LACATIVA *et al.*, 2003; CRIVELLENTI & GIOVANINNI, 2021; KLEIN, 2021).

Outro fator que acelera o processo da DRC é o Sistema Renina-Angiotensina-Aldosterona (SRAA), ativado como resposta à hipoperfusão renal. Como consequência de seu processo natural, ocorre vasoconstrição sistêmica e glomerular provocando hipertensão arterial, aumento da retenção de sódio e água e estímulo à fibrose renal, mediada pela Angiotensina II que leva a deposição de matriz extracelular e o desenvolvimento de fibrose tubulointersticial (NOGUEIRA *et al.*, 2017; PERONDI *et al.*, 2020).

Um estudo retrospectivo de Freitas e colaboradores (2021) citou que a prevalência de doenças degenerativas, como a DRC, é maior no Brasil, quando comparado a outros países como EUA, Dinamarca e Inglaterra. Essas diferenças provavelmente refletem a cultura de prevenção de doenças ainda não tão bem estabelecidas aqui, assim como a alta prevalência de doenças infecciosas, parasitárias e zoonoses relacionadas a aspectos socioeconômicos. A soma de todos esses fatores acaba por diminuir a perspectiva de vida desses animais no Brasil, devido às comorbidades que afetam os rins.

2.3 Sinais clínicos

Os sinais clínicos na DRC podem se manifestar em diferentes intensidades e variações dependendo do estágio da doença e extensão das lesões renais. Os sinais clínicos iniciais podem ser discretos e ir se intensificando conforme a TFG vai

se reduzindo. Dentre as alterações mais comuns encontram-se o êmese, diarreia, anorexia, apatia, desidratação, hálito urêmico, hipertensão, manifestações relacionadas à osteodistrofia, anemia arregenerativa, redução do escore corporal com perda de massa muscular, fraqueza muscular, gengivite ulcerativa, gastroenterite hemorrágica e letargia (POLZIN, 2011; GUNAWAN *et al.*, 2023).

No quadro gastroentérico, o vômito é uma das alterações mais persistentes, que pode agravar os desequilíbrios hídricos, eletrolíticos e ácido-base já presentes nesses pacientes, especialmente em relação aos níveis de potássio e sódio. Essa alteração ocorre devido ao acúmulo de compostos nitrogenados na circulação e ao aumento da meia-vida da gastrina, que intensifica a produção de ácido gástrico. Como consequência, há uma maior agressão à mucosa gástrica, com a possibilidade de evoluir para um quadro de gastrite ou então úlceras gástricas e assim piorar os sintomas gastrointestinais do paciente renal (GUNAWAN *et al.*, 2023).

Na manifestação sistêmica e metabólica, as alterações de maior frequência são a desidratação – em razão de uma poliúria progressiva e ausência de concentração urinária pelos rins –, anorexia e perda de peso, ambos desencadeados pela elevação do catabolismo proteico provocado pela uremia, e por fim a fraqueza muscular, associada à hipocalcemia recorrente da redução na produção de calcitriol e retenção de fósforo, sendo este último responsável por promover o desenvolvimento do hiperparatireoidismo secundário (POLZIN, 2011; GUNAWAN *et al.*, 2023).

2.4 Diagnóstico

O diagnóstico da doença renal requer uma investigação minuciosa e bem detalhada para identificar possíveis fatores de risco associados a uma injúria renal, combinando o histórico clínico, exames laboratoriais e de imagem. Por se tratar de uma condição progressiva, e por vezes, assintomática em seu início, o diagnóstico precoce se torna crucial antes que ocorram danos irreversíveis aos rins (PERINI-PERERA *et al.*, 2021).

A abordagem diagnóstica, proposta pela IRIS (2023) (Figura 2), enfatiza a necessidade de uma investigação aprofundada sempre que houver suspeita de injúria renal. A persistência de elevações nos marcadores séricos da taxa de

filtração glomerular (TFG), como a creatinina sérica e a SDMA, indicam comprometimento renal. Embora não permitam, isoladamente, diferenciar entre um quadro agudo ou crônico em um primeiro momento, já direcionam o clínico para uma suspeita de injúria renal (PERINI-PERERA *et al.*, 2021).



		ESTÁGIO 1 Sem azotemia (Creatinina normal)	ESTÁGIO 2 Azotemia leve (Creatinina normal ou moderadamente alta)	ESTÁGIO 3 Azotemia moderada	ESTÁGIO 4 Azotemia severa
CREATININA	CÃES	MENOR QUE 1.4	1.4 - 2.8	2.9 - 5.0	MAIOR QUE 5.0
	GATOS	MENOR QUE 1.6	1.6 - 2.8	2.9 - 5.0	MAIOR QUE 5.0
SDMA	CÃES	MENOR QUE 18	18 - 35	36 - 54	MAIOR QUE 54
	GATOS	MENOR QUE 18	18 - 25	26 - 38	MAIOR QUE 38
RPCU*	CÃES	SEM PROTEINÚRIA <0.2	LIMÍTROFE 0.2 - 0.5	PROTEINÚRICO >0.5	
	GATOS	SEM PROTEINÚRIA <0.2	LIMÍTROFE 0.2 - 0.4	PROTEINÚRICO >0.4	
PRESSÃO ARTERIAL		NORMOTENSO <140 HIPERTENSO 160 - 179		PRÉ-HIPERTENSO 140 - 159 GRAVEMENTE HIPERTENSO ≥180	

* RELAÇÃO PROTEÍNA-CREATININA URINÁRIA

Figura 2. Estadiamento da DRC. Fonte: Adaptado de IRIS, 2023.

O hemograma e o perfil bioquímico são exames importantes não somente para o diagnóstico e avaliação da DRC, mas também de toda e qualquer outra enfermidade. Mas referente à doença renal crônica pode nos apontar a existência de anemia, indicar azotemia através da elevação de creatinina e ureia, hiperfosfatemia, hipocalcemia e outras alterações eletrolíticas (CRIVELLENTI & GIOVANINNI, 2021).

Outro método de diagnóstico para DRC é a urinálise, exame que avalia as características físicas, parâmetros bioquímicos e a microscopia do sedimento da urina, e é o terceiro maior teste de rastreamento de diagnóstico do laboratório clínico, apenas precedido pelos perfis químicos do soro/plasma e pela análise do

hemograma. É um controle importante para a identificação da ocorrência, extensão e duração das doenças do trato urinário. Também pode ser útil para avaliar a saúde, o equilíbrio de fluidos, e a existência de agressões nocivas aos sistemas corporais. É a melhor forma de diagnosticar a disfunção renal antes de ocorrer a falência renal, pois pacientes com DRC tendem a apresentar alterações relevantes e sugestivas, como a densidade urinária reduzida e elevação da UP/C, indicando já a perda da capacidade de concentração urinária e perda urinária de proteínas (YADAV *et al.*,2020).

A ultrassonografia abdominal, também se torna uma investigação importante, pois nos permite ter uma visualização da estrutura renal. Dentre os achados pertinentes à nefropatia crônica destacam-se: aumento da ecogenicidade cortical, indicando fibrose e inflamação crônica; perda da diferenciação corticomedular, que é uma característica da progressão da DRC; redução do tamanho do órgão, que aponta um avanço grave da doença; e dilatação da pelve renal, indicando uma possível pielonefrite ou então obstrução urinária, podendo ser por urólitos, também decorrentes de uma filtração comprometida (PERONDI *et al.*, 2020).

2.5 Estadiamento

O estadiamento dos pacientes DRC é um processo complexo e requer reunir o máximo de informações possíveis, sendo elas de exames complementares e histórico clínico do paciente. Esse processo é fundamental, pois determina a gravidade da doença e permite ao médico veterinário direcionar o melhor tratamento, seja para estabilização do quadro ou manutenção de uma sobrevida agradável ao paciente. De acordo com as diretrizes da IRIS (2023), o ideal é enquadrar os pacientes em estágios, associando o nível de creatinina e SDMA, e subestadiá-los de acordo com a pressão arterial sistólica (PAS) e os níveis de UPC do animal. Uma vez enquadrados em seus respectivos estágios, é possível controlar e postergar a progressão da doença através de terapêuticas adequadas.

3. OBJETIVOS

3.1 Geral

Determinar parâmetros clínicos e laboratoriais de cães com Doença Renal Crônica, incluindo exame físico, aferição da pressão arterial sistêmica (PAS), ultrassonografia (US) abdominal, exames hematológicos, urinálise, razão proteína / creatinina urinária (UPC).

3.2 Específicos

- Classificar o estágio da DRC dos animais estudados de acordo com IRIS (2023);
- Comparar os dados clínicos e laboratoriais de cães sem e com DRC;
- Detectar as complicações oriundas da DRC;
- Proporcionar educação continuada para os responsáveis por meio de orientações, a fim de conscientizá-los que a Doença Renal Crônica não tem cura e sobre formas de prevenir e reconhecer precocemente a doença em seus *pets*, incluindo a importância de fazer exames de *check up* periodicamente.

4. MATERIAL E MÉTODOS

Foram incluídos nesse estudo, cães atendidos em consultório veterinário particular localizado em Campo Grande, MS a 2,5 km de distância do Hospital Veterinário da UFMS, e que apresentavam sinais clínicos em conjunto com exames laboratoriais e físicos sugestivos de DRC. Para isso, os pacientes caninos, independente de sexo ou idade, tiveram que apresentar valores da creatinina sérica acima de 1,40 mg/dL pelo método cinético de técnica laboratorial conforme tabela da IRIS (2023).

Para complementar o estudo, embora não pertençam aos critérios da IRIS, foram avaliados também os valores de ureia, fósforo e por vezes outros elementos como hemogasometria dos pacientes, relacionado com os sinais clínicos compatíveis com paciente DRC, incluindo vômitos, anorexia, apatia, poliúria, polidipsia, e dados de ultrassonografia abdominal para avaliação de nefropatia com aspecto crônico.

Com isso, durante a consulta foi realizada completa anamnese dos pacientes, incluindo aferição de temperatura e avaliação do Escore de condição

Corporal (ECC), determinado seguindo critérios sugeridos pela Associação para Prevenção da Obesidade em *Pets* (*Association for Pet Obesity Prevention, 2023*) mais especificamente no caso dos cães (Figura 2). A pesagem dos pacientes foi realizada pela mesma balança presente no consultório, devidamente calibrada pelo INMETRO.



Escore de Condição Corporal para cães



Figura 3. Tabela com o Escore de Condição Corporal de cães. Fonte: adaptado e traduzido de Association for Pet Obesity Prevention, 2023.

A coleta das amostras para exames hematológicos foi realizada sem jejum, em veia jugular, com seringa de 5 ml, agulha hipodérmica de 0,7x25mm, fracionando a quantidade de sangue em tubo com EDTA para o hemograma e tubos sem anticoagulante para retração do coágulo para realização de dosagens séricas de exames bioquímicos de ureia, creatinina e fósforo e sorologia para Leishmaniose Visceral Canina.

Para o hemograma completo utilizou-se o sangue total, no método de avaliação BC-2800VET/microscopia. Padrões de referência do laboratório para contagem de hemácias em cães adultos de 5,5 a 8,5 milhões/mm³, para contagem de hemoglobinas de 12,0 a 18,0 g/dL, para hematócrito 37 a 55,0%.

As análises dos bioquímicos contaram com análise de ureia com padrão de referência entre 21,4 a 59,92 mg/dL no método Urease GluDH-UV utilizando como amostra o soro do sangue do paciente, obtido através da centrifugação em máquina laboratorial, assim como a análise do fósforo sérico, com padrão de referência 2,7 a 5,4 mg/dL no método de MOLIBDATO-UV, e da creatinina séricos com referência entre 0,50 a 1,40 mg/dL.

Além das análises laboratoriais, foram solicitados os exames de ultrassonografia abdominal, com ênfase nas estruturas renais, avaliando parâmetros como tamanho renal, contornos, ecogenicidade cortical e medular, relação corticomedular, e simetria entre os rins. Essas características são fundamentais para diferenciar processos agudos de crônicos, sendo comum a observação de perda da diferenciação corticomedular e aumento da ecogenicidade cortical nos casos crônicos.

Solicitada também urinálise, cujos resultados de densidade e UP/C também são de auxílio para identificação da integridade renal. Para tal, a colheita da urina foi realizada pela técnica de cistocentese, consistindo na introdução de uma agulha estéril hipodérmica 30x8 mm via percutânea, em região abdominal ventral, realizando a coleta diretamente da vesícula urinária do paciente, guiada pela ultrassonografia para localização do órgão.

A aferição da pressão arterial sistólica (PAS) foi realizada por meio de *doppler* veterinário, seguindo as diretrizes do consenso da IRIS (2023), que recomendam a aclimação do paciente ao menos por 5 minutos em ambiente silencioso, sendo realizadas três mensurações consecutivas com descarte de valores discrepantes e uso da média para classificação. O *doppler* vascular portátil era posicionado no braço do paciente acima do coxim e selecionando o manguito adequado de acordo com a circunferência do membro, e assim possibilitando a leitura da vascularização.

4.1 Análise Estatística

Para a análise estatística dos dados, foi utilizada a análise de variância (ANOVA) de um fator, com intuito de comparar as médias dos parâmetros laboratoriais entre os diferentes estágios da Doença Renal Crônica (DRC), conforme a classificação da IRIS (2023). Para tanto foram consideradas variáveis contínuas, sendo estas o hematócrito, hemoglobina, hemácias, fósforo, ureia, creatinina, densidade urinária, razão proteinúria e creatinina urinária (UP/C), comorbidade endêmica Leishmaniose Visceral Canina, escore corporal (ECC) e pressão arterial sistólica (PAS).

A normalidade dos dados foi considerada a partir da avaliação das distribuições, tendo o nível de significância adotado de 5% ($p < 0,05$).

Para tanto, as análises foram realizadas utilizando o software Microsoft Excel®, com o suplemento “Ferramentas de Análise” ativado.

5. RESULTADOS

Ao todo foram analisados 45 cães, dos quais, 30 apresentaram alterações clínicas e de exames laboratoriais compatíveis com Doença Renal Crônica, compreendendo os indivíduos do grupo de estudo; e os outros 15 eram de atendimento de rotina, que não apresentavam sinais compatíveis com DRC, sendo utilizados como o grupo controle do estudo. O foco principal do estudo foi classificar os pacientes portadores de DRC e estadiá-los de acordo com IRIS (2023), baseando-se nas mensurações de creatinina sérica, e subestadiá-los quanto à proteinúria e pressão arterial sistêmica.

Foi realizada a análise de variância (ANOVA) de um fator para comparar os valores médios de hematócrito, hemoglobina, hemácias, fósforo, ureia, creatinina, densidade urinária, razão proteinúria e creatinina urinária (UP/C), comorbidade endêmica Leishmaniose Visceral Canina, escore corporal (ECC) e pressão arterial sistólica (PAS) entre os diferentes estágios da Doença Renal Crônica (DRC), conforme a classificação IRIS (2023), e conforme o resultado obtido, pôde-se afirmar que há uma significância desses parâmetros entre os estágios da DRC, conforme é visto no ANEXO A.

Os resultados demonstraram diferença estatisticamente significativa para todas variáveis, principalmente naqueles animais testados sorologicamente reagentes à LVC, demonstrando esta doença ser fator principal de causa de DRC.

Os dados estatísticos apontaram uma relação significativa entre o avanço da DRC e o agravamento dos parâmetros hematológicos e bioquímicos dos pacientes, mostrando o impacto sistêmico da doença e a importância e necessidade do estadiamento preciso e precoce para seguir com a terapêutica adequada, mesmo que esta seja para apenas manter a qualidade de vida o mais aceitável possível para o animal.

Todos os pacientes tiveram acompanhamento durante o período de estudo, e dos 30 cães atendidos com Doença Renal Crônica, 46,67% eram fêmeas (n=14) e 53,33% eram machos (n=16), de idades que oscilavam entre 7 meses e 16 anos. Cada qual foi estadiado de acordo com a Sociedade de Interesse Renal Internacional (IRIS), e como resultado 3,33% (1/30) foram classificados como Estágio I, 26,67% (8/30) como Estágio II, 40% (12/30) como Estágio III e, 30% (9/30) como Estágio 4, sendo os estágios II, III e IV os mais frequentes, representando 96,67% (29/30) dos casos, conforme pode-se observar na tabela 1. Como não houve mais de um paciente DRC Estágio I, o mesmo não pôde ser realizado teste ANOVA (ANEXO A), porém foi utilizado como valor único.

Tabela 1. Classificação de cães avaliados em consultório particular em Campo Grande, MS no período de julho de 2023 a dezembro de 2024 de acordo com o estadiamento da IRIS.

PACIENTE/ CÃO	ESTÁGIO I	ESTÁGIO II	ESTÁGIO III	ESTÁGIO IV
1				X
2				X
3				X
4			X	
5				X
6			X	
7	X			
8		X		
9		X		
10			X	
11		X		
12				X
13			X	

14								X
15								X
16						X		
17			X					
18								X
19			X					
20						X		
21						X		
22			X					
23			X					
24						X		
25						X		
26						X		
27			X					
28						X		
29						X		
30								X

Legenda: O "x" representa em qual estágio o cão foi classificado.

Os sinais clínicos dos pacientes com DRC foram dos mais variados possíveis, porém, conforme aponta o gráfico 1, os mais relatados e correlacionados à afecção foram: anorexia em 86,67% (26/30), apatia em 63,33% (19/30), poliúria e polidipsia em 43,33% (13/30), êmese em 36,67% (11/30), febre e gengivite ulcerativa em 23,33% (7/30) e diarreia em 20% (6/30) dos animais (tabela 2). Além dos sinais clínicos citados, foi mensurado o Escore Corporal (ECC), que apresentou uma média aproximada de 3,57 (ANEXO A) nos animais, considerado abaixo do ideal, e corroborando para progressão do quadro.

Tabela 2. Sinais clínicos dos cães DRC atendidos em consultório particular em Campo Grande, MS.

Pacien te	Vômito	Anore xia	Poliúria	Polidip sia	Febre	Diarrei a	Apatia	Gengivite ulcerativa	ECC
1.		X					X		4
2.		X	X	X			X		3
3.	X	X			X	X			3
4.		X					X	X	4
5.	X	X	X	X					3
6.		X							4
7.		X					X		2
8.		X							3
9.		X					X		3
10.	X	X					X		3
11.		X					X		3

12.	X	X					X		4
13.	X	X	X	X			X		3
14.	X	X			X	X	X		5
15.		X	X	X	X		X	X	4
16.		X	X	X			X	X	5
17.		X	X	X			X	X	4
18.	X				X				4
19.			X	X					4
20.	X	X	X	X					4
21.		X	X	X					3
22.		X			X	X		X	3
23.		X					X		3
24.	X	X	X	X		X	X	X	3
25.	X	X							4
26.		X					X		3
27.			X	X	X	X	X		4
28.					X		X		5
29.	X	X	X	X		X	X	X	4
30.		X	X	X					3

Legenda: O x representa quais sinais clínicos o paciente apresentou no primeiro atendimento. ECC = Escore de Condição Corporal.

Como dado adicional e com fim de melhor avaliação e busca de mais parâmetros consolidáveis, foram acrescentados outros exames além dos usuais, sendo eles o fósforo e ureia. O cálcio iônico também foi considerado como um parâmetro a avaliar, porém uma fração diminuta dos pacientes realizaram tal teste, não apresentando significância estatística. Foram também solicitados os exames de urinálise e hemogasometria. A seguir, na tabela 3, apresentam-se os resultados laboratoriais desses mesmos animais com DRC, incluindo a mensuração da PAS, que 93,33% (14/15) dos animais aferidos não foram considerados normotensos, visto que pelas diretrizes da IRIS (2023), um animal é considerado normotenso com PAS inferior a 140 mmHg. Destes, 26,67% (4/15) estavam pré-hipertensos (Referência IRIS 2023 em 140-159 mmHg) e gravemente hipertensos (Referência IRIS 2023 igual ou superior a 180 mmHg) e, por fim, 33,33% (5/15) estavam hipertensos Referência IRIS 2023 em 160-179 mmHg).

Tabela 3. Valores de hematócrito, hemoglobinas, hemácias, bioquímico (fósforo, ureia, creatinina), urinálise (densidade urinária) com UPC, PAS dos animais e sorologia para Leishmaniose Visceral Canina.

Nº Paciente	Htc %	Hemoglobina g/dL	Hemácias milhões/mm ³	Fósforo mg/dL	Ureia mg/dL	Creatinina mg/dL	Densidade /urinária	UP/C	PAS mmHg	LVC
1.	15	4,7	2,44	-	256,4	5,9	-	-	170	R
2.	27,6	3,55	9	26,1	523,8	9,2	1.020	2,9	-	R
3.	55,7	7,56	19,2	-	313,5	10,9	1.016	1,16	-	R
4.	39,3	5,29	13	12	280	2,9	1.018	5,11	-	R

5.	22,2	7,2	3,11	18,9	513,4	8,9	1.016	3,35	-	R
6.	16,2	5,6	2,47	7,6	182,7	5,4	1.016	2,8	140	NR
7.	26,5	8,6	3,79	9,5	149,66	1,9	-	-	180	NR
8.	53,3	17,6	7,39	6,2	79,09	1,86	1.035	1,9	150	NR
9.	34,9	11,1	5,44	-	82,4	1,5	-	-	140	NR
10.	36,8	5,24	11,4	11,3	205,5	3,3	1.014	7,19	-	R
11.	15,4	2,14	5	13,2	268,7	2,4	1.016	2,92	-	R
12.	37,2	4,78	12,1	-	201,4	7,9	1.014	1,11	-	NR
13.	19,1	6,4	2,79	15,3	385,01	5,44	-	-	180	NR
14.	15	8,3	3,2	12,4	325,8	5,7	-	-	180	R
15.	15,7	2,26	5	39,1	687	16,6	-	-	-	NR
16.	26,7	8,8	3,46	15,4	297,7	4,9	1.014	-	170	NR
17.	27,6	4,1	9,1	3,6	54,4	1,8	1.022	2,5	-	R
18.	28,6	3,94	9,4	-	636	14,5	1.014	3,62	-	R
19.	52,7	6,99	17,8	18,7	330,1	2,6	1.020	1,57	-	R
20.	20	6	2,74	-	174,7	3,5	-	-	180	R
21.	18,5	6,2	2,3	8,5	120,9	2,17	1.016	39,7	170	R
22.	24,1	3,96	7,9	18,7	330,1	2,6	1.010	-	-	R
23.	22,4	6,9	3,5	-	35,2	1,5	1.035	1,4	140	R
24.	34,1	11,3	5,28	7,4	158,04	3,06	1.016	-	160	R
25.	17	3,96	4,8	8,6	203,3	3,9	1.010	2,2	-	NR
26.	31,8	5,3	10,4	-	262	4,41	1.020	2,78	-	R
27.	27	9,2	3,66	5,2	63	1,5	1.035	0,97	130	NR
28.	28,4	9,3	4,19	-	274,87	4,67	-	-	150	R
29.	31,8	10,3	4,59	-	153,22	2,67	-	-	170	R
30.	41	5,6	14,4	14,1	337,6	5,5	1.022	0,55	-	R

Legenda: Parâmetros indicados com o símbolo (-) não foram obtidos; Htc = Hematócrito; LVC = Sorologia para Leishmaniose Visceral Canina; NR = Não Reagente; R = Reagente UPC = do inglês *Urine Protein/Creatinine Ratio* (Relação Proteína/Creatinina Urinária); PAS = Pressão Arterial Sistólica.

Desses animais, 83,33% (25/30) vieram a óbito por decorrência de complicações da DRC ou por realização de procedimento de eutanásia (Tabela 4). Destes, cerca de 40% (10/25) eram compostos por animais, que apesar da ausência do exame de SDMA, e baseado em outras características, foram passíveis de se enquadrar no estágio III da DRC, e 36% (9/25) no estágio IV, mostrando que estes foram os estágios mais frequentes e que apresentou uma taxa de mortalidade muito maior quando comparado aos demais.

Com relação à idade, foram separados conforme faixa etária e classificados como filhote para animais abaixo de 1 ano, adulto para animais entre 1 e 7 anos e, maduro para animais acima de 7 anos. Destes 46,67% (14/30) eram compostos por animais maduros, e a maioria acabou por vir a óbito, correspondendo a 92,86% (13/14), conforme consta na tabela 4, mostrando que a DRC se tornou fator crucial para a sobrevivência destes.

Tabela 4. Relação de pacientes quanto a faixa etária, estágio da DRC e óbito consequente.

Paciente/Cão	Faixa Etária	Estágio DRC	Óbito
1.	A	IV	S
2.	A	IV	S*
3.	M	IV	S
4.	A	III	S
5.	A	IV	S*
6.	F	III	N
7.	M	I	S
8.	A	II	N
9.	A	II	S*
10.	M	III	S*
11.	M	II	S
12.	M	IV	S
13.	M	III	S
14.	M	IV	S
15.	A	IV	S
16.	A	III	S*
17.	M	II	N
18.	A	IV	S
19.	A	II	S*
20.	M	III	S
21.	M	III	S
22.	A	II	S
23.	F	II	N
24.	A	III	N
25.	M	III	S*
26.	M	III	S
27.	A	II	S
28.	A	III	S
29.	M	III	S
30.	M	IV	S*

Legenda A = Adulto (1 a 7 anos); F = Filhote (< 1 ano); M = Maduro (> 7 anos); N = Não veio a óbito;
S = Óbito por complicações; S* = Óbito por eutanásia.

Dos 30 cães, 20 testaram reagentes para Leishmaniose Visceral Canina por sorologia com diluição total, sendo que sua maioria encontrada nos estágios III e IV da doença renal crônica, indicando que além da DRC ter sido uma possível consequência da doença infecciosa, também se encontrou em grau mais avançado quando comparado aos outros estágios (ANEXO A).

Observou-se que creatinina, ureia, fósforo e UPC apresentaram valores relativamente aumentados no grupo DRC quando comparados ao grupo controle e uma redução da densidade urinária nos cães doentes renais crônicos, indicando uma perda da capacidade de concentração urinária. Referente à mensuração da pressão arterial, 60% (9/15) dos cães apresentaram hipertensão.

Com relação aos achados ultrassonográficos, 60% (18/30) dos cães apresentaram aumento da ecogenicidade renal e 56,67% (17/30) perda da diferenciação corticomedular, apontando uma fibrose renal e lesão crônica dos néfrons. Outros achados relevantes foram a presença de contornos irregulares e assimétricos em 43,33% (13/30) dos cães e dilatação da pelve renal em 40% (12/30).

6. DISCUSSÃO

O diagnóstico da Doença Renal Crônica exige uma investigação minuciosa e detalhada, que envolve desde uma anamnese correta a exames complementares, sendo fundamental classificar os animais de acordo com os critérios aplicados pela IRIS (RABELO *et al.*, 2022). E, ainda de acordo com a IRIS (2023), a doença pode ser assintomática em seus estágios iniciais, tornando a avaliação laboratorial fundamental para a detecção precoce.

A anemia tem grande impacto na DRC, pois implica diretamente na redução da expectativa de vida. Dos cães estudados, 70% (21/30) apresentaram anemia do tipo normocítica normocrômica, também conhecida como anemia arregenerativa, consistente com a literatura, que nos aponta que a anemia presente em DRC é multifatorial, sendo a deficiência de eritropoetina, toxicidade urêmica e perda sanguínea gastroentérica como as principais causas (FOSTER, 2013; PHILLIPS *et al.*, 2015). Como resultados da anemia temos a redução da oxigenação tecidual resultando na apatia e letargia (KLEIN, 2021; PERINI-PERERA *et al.*, 2021).

A hiperfosfatemia esteve presente na maioria dos cães com DRC, que de acordo com os estudos de Gunawan e colaboradores (2023) apontam a retenção de fósforo relacionada ao agravamento da doença renal em razão do hiperparatireoidismo secundário (HPSR). Esse distúrbio hormonal leva à reabsorção óssea exagerada, que por sua vez propicia o animal ao quadro de osteodistrofia renal. O excesso de fósforo tem efeito citotóxico direto sobre os túbulos renais e leva a calcificação de tecidos moles além de promoção de lesões irreversíveis no parênquima renal (LACATIVA *et al.*, 2003; GUNAWAN *et al.*, 2023). Sua persistência agrava a lesão renal e a aceleração da perda nefrótica, sendo um dos principais alvos do controle dietético e farmacológico na DRC (CRIVELLENTI & GIOVANINNI, 2021; KLEIN, 2021).

Frequentemente, os sinais clínicos se apresentam de forma sutil, fazendo com que os animais sejam diagnosticados num grau mais avançado da doença. Isso se deve ao fato de que, na fase inicial da DRC, esses sinais tendem a oscilar, se tornando ausentes em alguns momentos e reduzidos em outros. Em estágios mais precoces, é possível observar poliúria, polidipsia, emagrecimento progressivo e alterações na qualidade do pelame. No entanto, muitas vezes essas manifestações não são suficientes para que o responsável busque atendimento para o animal, fato é que os pacientes diagnosticados no estágio 2 da IRIS, só o foram ao acaso, justamente por apresentarem sintomatologia semelhante a outras afecções (CRIVELLENTI & GIOVANINNI, 2021; GUNAWAN *et al.*, 2023).

Eliminada exclusivamente pelos rins, a creatinina, um subproduto da degradação da creatina muscular, se tornou um dos biomarcadores mais utilizados para avaliação da função renal, sendo determinante também do estágio da DRC (RABELO *et al.*, 2022; IRIS, 2023). Sua presença elevada em 100% dos casos reforça ainda seu uso biomarcador, tendo em vista que pela IRIS (2023) o valor normal é entre 0,5 mg/dL e 1,4 mg/dL, e neste estudo todos apresentaram valores igual ou acima de 1,4 mg/dL.

A uremia se mostrou o principal agravante do quadro gastroentérico observado nos cães com DRC neste estudo, sendo a êmese relatada em 36,67% (11/30) dos pacientes. Este achado segue o proposto por Gunawan *et al.* (2023), que apontam a êmese como sinal clínico comum na DRC. Essa alteração ocorre devido ao acúmulo de compostos nitrogenados na circulação e ao aumento da meia-vida da gastrina, que intensifica a produção de ácido gástrico e predisposição

a gastrites e úlceras. Além disso, a diarreia presente em 20% dos cães avaliados, pode ser atribuída como consequência da irritação entérica provocada pelas toxinas urêmicas, variações na microbiota e processos inflamatórios (CRIVELLENTI & GIOVANNINI, 2021; KLEIN, 2021; GUNAWAN *et al.*, 2023).

Seguindo o proposto pela IRIS (2023), os animais são considerados sem proteinúria com resultado da relação UP/C menor que 0,2, limítrofes com resultado entre 0,2 e 0,5, e proteinúricos aqueles que apresentarem valores de UP/C acima de 0,5. No presente estudo, houve elevação em 100% dos animais cujo exame foi feito, ou seja, todos foram considerados proteinúricos. A proteinúria é um método indireto que nos permite mensurar a perda urinária de proteínas, sugerindo lesão glomerular e conseqüentemente impacto negativo no prognóstico, podendo promover progressão acelerada da doença, inflamação crônica e risco de hipoalbuminemia por perda da capacidade de retenção proteica, principalmente às de origem plasmáticas como a albumina (CIANCIOLO *et al.*, 2016; RABELO *et al.*, 2022).

Apesar de não estar presente entre os sinais clínicos dos animais do estudo, o hálito urêmico se mostra um sinal importante visto que se dá pela conversão da ureia salivar em amônia pelas bactérias presentes na própria boca do animal, ao mesmo tempo que essa mesma amônia também se torna responsável pela gengivite ulcerativa, associada à imunossupressão e desidratação conseqüente à perda da capacidade de concentração urinária, inapetência, diarreia e êmese. E em casos avançados pode ocorrer gastroenterite hemorrágica por necrose da mucosa intestinal (CRIVELLENTI & GIOVANINNI, 2021; KLEIN, 2021; RABELO *et al.* 2022).

A redução do escore corporal cursando com a perda da massa muscular estão ligados à acidose metabólica crônica, anorexia persistente e aumento do catabolismo proteico. A acidose metabólica crônica é conseqüente da doença renal crônica, por resultado da redução na capacidade de excreção de hidrogênio e regeneração de bicarbonato. Já a anorexia persistente se dá pela apatia e letargia conseqüentes à anemia. O catabolismo proteico é para fins de captação de energia ao consumir proteínas como último recurso energético (NOGUEIRA *et al.*, 2017; CRIVELLENTI & GIOVANINNI, 2021; KLEIN, 2021).

Com relação à fraqueza muscular, é associada à hipocalcemia e ao hiperparatireoidismo secundário renal (HPSR). A hipocalcemia em pacientes doentes renais crônicos está frequentemente relacionada à redução na produção

de calcitriol, retenção de fósforo e alterações no metabolismo da vitamina D, comprometendo a absorção intestinal do cálcio e conseqüentemente permitindo alterações neuromusculares (LACATIVA *et al.*, 2003; NOGUEIRA *et al.*, 2017).

A poliúria na DRC decorre da perda da capacidade de concentração urinária pelos túbulos lesados, associada a distúrbios hidroeletrolíticos e osmóticos que levam à incapacidade dos rins em concentrar urina e conseqüentemente um déficit na reabsorção de água. Como o organismo exige água para seu funcionamento, como mecanismo compensatório natural, o animal passa a ingerir mais água a fim de evitar a desidratação, quadro este conhecido como a polidipsia, ou seja, o consumo excessivo de água (NOGUEIRA *et al.*, 2017; CRIVELLENTI & GIOVANINNI, 2021).

Com respeito à febre, a mesma não é um sinal clínico clássico da DRC de forma isolada, mas pode ocorrer secundariamente à inflamação crônica associada à doença renal, como resposta à infecções concomitantes como a Leishmaniose Visceral Canina, detectada em 8 dos animais estudados (CRIVELLENTI & GIOVANINNI, 2021; KLEIN, 2021).

O uso de ultrassonografia abdominal se mostrou como uma ferramenta essencial para o diagnóstico da DRC nos animais afetados, pois permitiu identificar e avaliar alterações estruturais renais, que corroboraram os achados de Perondi e colaboradores (2020), que a citam as alterações de aumento da ecogenicidade cortical que foi presente em 60% dos acometidos, indicando fibrose, como a alteração mais frequente; a perda da diferenciação corticomedular em mais de 50% dos animais e a pielectasia, que corresponde a dilatação da pelve renal e progressão da doença, que compreendeu 40%.

Com respeito a Pressão Arterial Sistólica (PAS), a mesma se encontrou acima da normalidade em mais de 90% dos animais aferidos, conforme observado por Nogueira *et al.* (2021), que apontam que a elevação da PAS é um dos achados frequentes em casos de DRC. Isso decorre da ativação do sistema renina-angiotensina-aldosterona (SRAA), responsável pela hipertensão arterial em razão do acúmulo de sódio e água e da vasoconstrição periférica e glomerular (NOGUEIRA *et al.*, 2017; PERONDI *et al.*, 2020).

Segundo Rocha e colaboradores (2022), que destacam a correlação do aumento sérico de creatinina e ureia nos pacientes sorologicamente reagentes à Leishmaniose Visceral Canina (LVC), observou-se que a maioria dos animais

estudados, doentes renais crônicos, apresentaram essa elevação, principalmente aqueles também reagentes a LVC, pois a mesma tende a levar a formação de glomerulonefrite por imunocomplexos. Esse tipo de inflamação é uma das formas mais comuns de lesão renal associada à LVC, na qual a inflamação crônica causada pela infecção pode levar à deposição de imunocomplexos nos glomérulos, e conseqüentemente levando a um ciclo de inflamação e fibrose intersticial, característico da DRC. A presença de glomerulonefrite intersticial crônica nos pacientes com sorologia reagente para leishmaniose leva a um aumento dos níveis plasmáticos de ureia e creatinina.

A Leishmaniose Visceral Canina tem sido apontada como um dos fatores causadores mais comuns de nefropatias crônicas (ROCHA *et al.*, 2022), sendo a mesma em mais de 50% dos animais avaliados, o que reforça ainda mais essa correlação. Porém Cianciolo *et al.* (2016), Nogueira *et al.* (2017) e Freitas *et al.* (2021) destacam outras causas da DRC, como cardiomiopatias e insuficiência valvar crônica por provocarem alterações no fluxo sanguíneo renal e retenção hídrica, além também de causas infecciosas, principalmente hemoparasitoses como a erliquiose, causada pela *Ehrlichia* sp., e a anaplasmoze, causada pela *Anaplasma* sp., que, como a LVC, provocam processos inflamatórios sistêmicos, o que predispõe os animais à glomerulonefrite.

7. CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo mostraram que a maioria dos cães acometidos se encontravam nos estágios II e III da doença renal crônica. Cães diagnosticados apenas com DRC apresentaram maior tempo de sobrevivência, enquanto aqueles com comorbidades como a Leishmaniose, especialmente nos estágios mais avançados da doença renal, apresentaram um tempo de vida reduzido. A correlação entre DRC e Leishmaniose Visceral Canina foi um achado relevante, mostrando ser necessário mais estudos sobre as comorbidades e a progressão da doença renal. É importante destacar que a classificação do estadiamento dos pacientes segundo a IRIS é fundamental para a comparação e acompanhamento da evolução da doença, enquanto exames complementares não incluídos nesses critérios foram essenciais para a identificação de complicações associadas. Esses achados reforçam a importância de uma triagem precoce, um estadiamento criterioso além da existência ou não de comorbidades, a exemplo citado da Leishmaniose Visceral

Canina. Futuras pesquisas com uma amostragem maior poderão aprofundar o conhecimento sobre os fatores envolvidos na progressão da DRC e as comorbidades que forem causais ou consequentes.

8. IMPACTO ECONÔMICO, SOCIAL, TECNOLÓGICO OU INOVAÇÃO

Com o presente estudo, o maior impacto a respeito desse tema é de cunho social. Os cães estão cada vez mais inseridos no núcleo familiar e com isso os responsáveis se demonstram mais preocupados e conscientes sobre a prevenção de doenças para aumentar a longevidade dos seus respectivos *pets*.

Alguns pacientes estudados, possuíam a DRC, mas também uma afecção concomitante a ela. Nos cães, alguns pacientes eram positivos também para Leishmaniose Visceral Canina (LVC). O maior destaque em relação a isso se deve ao fato de que a LVC é uma zoonose, contudo a preocupação em diagnóstico dos cães é uma forma de controle e prevenção da doença no meio da população humana.

9. LIMITAÇÕES E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Este estudo retrospectivo representa uma abordagem valiosa para a coleta de dados no meio acadêmico da região onde foi realizado, especialmente considerando a relevância da Doença Renal Crônica (DRC) em animais afetados pela Leishmaniose Visceral Canina (LVC). Mesmo não sendo o foco principal do estudo a DRC se mostrou uma comorbidade importante nesses casos. Para aumentar a eficácia da pesquisa, seria benéfico realizar uma avaliação mais detalhada dos pacientes, incluindo a dosagem do cálcio iônico em todos os casos, além de ressaltar a importância de um *check-up* renal não apenas para os animais acometidos, mas para todos os pacientes. Isso possibilitaria um diagnóstico precoce e uma melhoria na qualidade de vida dos animais.

Futuros estudos são incentivados a replicar este protocolo, mas com um tamanho amostral maior e abrangendo pacientes de diferentes localidades, sejam elas endêmicas ou não para LVC. É importante incluir diversas raças, idades e sexos, além de realizar pesquisas multicêntricas, com o objetivo de validar os resultados e expandir o escopo desta pesquisa. Dessa forma, poderemos contribuir

de maneira mais significativa para o meio acadêmico da Medicina Veterinária e promover uma maior disseminação das informações.

10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSOCIATION FOR PET OBESITY PREVENTION. **Body Condition Scoring (BCS) General Information**. 2025. Disponível em: <https://www.petobesityprevention.org/pet-weight-check>.
- BARTGES, J. W. Chronic Kidney Disease in Dogs and Cats. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**. v. 42, n. 4, p 669-692. 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2012.04.008>.
- CALHAU, D. S., PELLEGRINI, G. S., PELLIN, I. C., NAGAMINE, K. M., ALMEIDA, Y. T. C., EIRAS, C. E. Doença renal crônica em gatos. **pubvet**. v. 18, n. 2, p. 1-4. 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.31533/pubvet.v18n02e1551>.
- CARRIÈRE, S. Compensatory renal hypertrophy in dogs: single nephron glomerular filtration rate. **Yale Journal of Biology and Medicine**. v. 51, n. 3, p. 307-313. 1978: Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC2595744/>.
- CIANCIOLO, R., HOKAMP, J., NABITY, M. Advances in the evaluation of canine renal disease. **The Veterinary Journal**. v. 215, p. 21-29. 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2016.04.012>.
- CHEW, D. J., DIBARTOLA, S. P., & SCHENECK, P. A. **Urologia e nefrologia do cão e do gato**. Elsevier.2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier. 536p, 2012. p. 145-196.
- CRIVELLENTI, L. Z., GIOVANINNI, L. H. **Tratado de nefrologia e urologia em cães e gatos**. São Paulo: Editora MedVet. 824p, 2021.
- FOSTER, J. D. Canine chronic kidney disease: Current diagnostics & goals for long-term management. **Today's Veterinary Practice**. v. 3, n. 5, p. 21-26. 2013. Disponível em: <https://todaysveterinarypractice.com/urology-renal-medicine/canine-chronic-kidney-disease-current-diagnostics-goals-for-long-term-management/>.
- FREITAS, J. L., ANDRADE, T. S., MARTINS FILHO, E. F., D'SOARES, C. S., SILVA NETO, A. C. S., SILVA, A. W. O., LEAL, P. V., PEIXOTO, T. C. Causes of spontaneous death and euthanasia in dogs: A background study in Bahia, Brazil. **Veterinarni Medicina**. v. 66, n. 4, p. 156–166. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.17221/92/2020-VETMED>.
- GUNAWAN, M., AMELIA, F., RESYANA, N. N., ZULFA, I. R. C. F., ZAENAB, S., WIDYAPUTRI, T. IRIS-Stage 4 CKD in a dog: Diagnostic approaches and staging of chronic kidney disease: A case study. **Journal of Experimental Biology and**

Agricultural Sciences. v. 11, n. 1, p. 216–225. 2023. Disponível em: [https://doi.org/10.18006/2023.11\(1\).216.225](https://doi.org/10.18006/2023.11(1).216.225).

CLINE, M. G. Nutritional management of Chronic Kidney Disease in cats & dogs. **Todays Veterinary Practice.** v. 6, n. 2, p. 58-66. 2016. Disponível em: <https://todaysveterinarypractice.com/nutrition/acvn-nutrition-notesnutritional-management-of-chronic-kidney-disease-in-cats-dogs/>.

DE SANTIS, F., BOARI, A., DONDI, F., CRISI, P. E. Drug-Dosing Adjustment in Dogs and Cats with Chronic Kidney Disease. **Animals.** v. 12, n. 262, p. 1-29. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ani12030262>.

IRIS - INTERNATIONAL RENAL INTEREST SOCIETY. **International Renal Interest Society.** 2023. Disponível em: <http://www.iris-kidney.com>.

KLEIN, B. G.. Fisiologia Renal. In: _____. **Cunningham Tratado de Fisiologia Veterinária.** Guanabara Koogan. Seção VII, 2021.

LACATIVA, P. G. S., PATRICIO FILHO, P. J. M., GONÇALVES, M. D. C., FARIAS, M. L. F. Indicações de Paratireoidectomia no Hiperparatireoidismo Secundário à Insuficiência Renal Crônica. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia.** v. 47, n. 6, p. 644-653, 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0004-27302003000600005>.

GEETIKA, B., SARADHI, K. P., PRABAVATHY, A. Chronic kidney disease in Dogs: A comprehensive review. **International Journal of Advanced Biochemistry Research.** v. 8, n. 12S, p. 1099-1105. 2024. Disponível em: [10.33545/26174693.2024.v8.i12Sn.3291](https://doi.org/10.33545/26174693.2024.v8.i12Sn.3291).

NOGUEIRA, A., PIRES, M. J., OLIVEIRA, P. A. Pathophysiological Mechanisms of Renal Fibrosis: A Review of Animal Models and Therapeutic Strategies. **In vivo.** v. 31, n. 1, p. 1-22, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.21873/invivo.11019>.

PERINI-PERERA, S., DEL-ÁNGEL-CARAZA, J., PÉREZ-SÁNCHEZ, A. P., QUIJANO-HERNÁNDEZ, I. A., & RECILLAS-MORALES, S. Evaluation of chronic kidney disease progression in dogs with therapeutic management of risk factors. **Frontiers in Veterinary Science.** v. 8. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fvets.2021.621084>.

PERONDI, F., LIPI, I., MARCHETTI, V., BRUNO, B., BORELLI, A., CITI, S. How Ultrasound Can Be Useful for Staging Chronic Kidney Disease in Dogs: Ultrasound Findings in 855 Cases. **Veterinary Sciences.** v. 7, n. 4:147, p. 1-8. 2020. Disponível em: <http://doi:10.3390/vetsci7040147>.

- PHILLIPS, J. K., BOYD, R., KROCKENBERGER, M. B., & BURGIO, G. Progression of anemia and its relationship with renal function, blood pressure, and erythropoietin in rats with chronic kidney disease. **Veterinary Clinical Pathology**. v. 44, n. 3, p. 342–354. 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/vcp.12276>.
- POLZIN, D. J. Chronic Kidney Disease in Small Animals. **Veterinary Clinics: Small Animal Practice**. v. 41, n. 1, p. 15–30. 2011. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cvsm.2010.09.004>.
- RABELO, P. F. B., FONTELES, A., KLEIN, V. G. S., SILVA, L. C., BUCCINI, C. O. R. C., SILVA JUNIOR, E. I. S., CORTEZ, A., MORAES -FILHO, J. Diagnóstico da doença renal crônica em cães e gatos: Revisão de literatura. **Brazilian Journal of Development**. v. 8, n. 3, p. 17602-17614. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.34117/bjdv8n3-141>.
- RIMER, D., CHEN, H., BAR-NATHAN, M., SEGEV, G.. Acute kidney injury in dogs: Etiology, clinical and clinicopathologic findings, prognostic markers, and outcome. **Journal of Veterinary Internal Medicine**. v. 36, n. 2, p. 609-618. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/jvim.16375>.
- ROCHA, T. M. A., SOARES, N. P., BOMBONATTO, N. G., PEREIRA, V. Alterações renais em cães diagnosticados com leishmaniose Visceral Canina em Patos de Minas (MG). **Animal em Foco**. v. 2, p. 70-79, 2022. Disponível em : <https://revistas.unipam.edu.br/index.php/revistaanimalemfoco/article/view/3158/>.
- SANTOS V. S. O que é néfron? **Brasil Escola**. 2024. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/o-que-e/biologia/o-que-e-nefron.htm>.
- YADAV, S. N., AHMED, N., NATH, A. J., MAHANTA, D., & KALITA, M. K. Urinalysis in dog and cat: A review. **Veterinary World**. v. 13, n. 10, p. 2133–2141. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.14202/vetwo>.

**ANEXO A – TABELAS COM RESULTADO DAS ANÁLISES DE VARIÂNCIAS
(ANOVA)**

**ANÁLISE DE VARIÂNCIA ENTRE TODOS OS PARÂMETROS
DESCONSIDERANDO O ESTÁGIO DE DRC**

<i>Grupo</i>	<i>Contagem</i>	<i>Soma</i>	<i>Média</i>	<i>Variância</i>
HTC (%)	30	861,6	28,72	131,1078621
HEMOGLOBINA (g/dL)	30	202,17	6,739	10,13057483
HEMÁCIAS (10 ⁶ /UI)	30	208,85	6,961666667	21,90633851
FÓSFORO (mg/dL)	30	271,8	9,06	86,25075862
UREIA (mg/dL)	30	7885,5	262,8496667	26556,73147
CREATININA (mg/dL)	30	149,08	4,969333333	14,34218575
DENSIDADE URINÁRIA	30	21399	713,3	225613,1138
UPC	30	83,73	2,791	51,7236369
LEISH	30	20	0,666666667	0,229885057
ECC	30	107	3,566666667	0,529885057
PAS (mmgH)	30	2410	80,33333333	6824,022989

ANOVA

<i>Fonte da variação</i>	<i>SQ</i>	<i>gl</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>valor-P</i>	<i>F crítico</i>
Entre grupos	14140771,7	10	1414077,17	59,9855135	2,75099E- 67	1,86043771 8
Dentro dos grupos	7519992,59	319	23573,6444	9		
Total	21660764,3	329				

**ANÁLISE DE VARIÂNCIA ENTRE TODOS OS PARÂMETROS
CONSIDERANDO ESTÁGIO II**

<i>Grupo</i>	<i>Contagem</i>	<i>Soma</i>	<i>Média</i>	<i>Variância</i>
HTC (%)	8	257,4	32,175	194,9764286
HEMOGLOBINA (g/dL)	8	61,99	7,74875	24,40089821
HEMÁCIAS (10 ⁶ /UI)	8	59,79	7,47375	21,43654107
FÓSFORO (mg/dL)	8	65,6	8,2	59,16285714
UREIA (mg/dL)	8	1242,99	155,37375	16888,01151
CREATININA (mg/dL)	8	15,76	1,97	0,240342857
DENSIDADE URINÁRIA	8	7173	896,625	131346,2679
UPC	8	11,26	1,4075	1,129107143
LEISH	8	5	0,625	0,267857143
ECC	8	27	3,375	0,267857143
PAS (mmgH)	8	560	70	5628,571429

ANOVA

Fonte da variação	SQ	gl	MQ	F	valor-P	F crítico
Entre grupos	5652497,95 3	10	565249,795 3	40,3318427	1,46624E- 26	1,95602400 2
Dentro dos grupos	1079153,12 9	77	14014,9757			
Total	6731651,08 2	87				

ANÁLISE DE VARIÂNCIA ENTRE TODOS OS PARÂMETROS
CONSIDERANDO ESTÁGIO III

Grupo	Contagem	Soma	Média	Variância
HTC (%)	12	329,7	27,475	61,22386364
HEMOGLOBINA (g/dL)	12	83,69	6,974166667	5,455935606
HEMÁCIAS (10 ⁶ /UI)	12	67,42	5,618333333	14,22988788
FÓSFORO (mg/dL)	12	86,1	7,175	34,90022727
UREIA (mg/dL)	12	2697,94	224,8283333	5764,772124
CREATININA (mg/dL)	12	46,32	3,86	1,1988
DENSIDADE URINÁRIA	12	8124	677	250003,2727
UPC	12	59,78	4,981666667	125,136597
LEISH	12	8	0,666666667	0,242424242
ECC	12	45	3,75	0,568181818
PAS (mmHg)	12	1320	110	6727,272727

ANOVA

Fonte da variação	SQ	gl	MQ	F	valor-P	F crítico
Entre grupos	5008585	10	500858,5	20,96932	4,22E-22	1,909792
Dentro dos grupos	2890121	121	23885,3			
Total	7898706	131				

ANÁLISE DE VARIÂNCIA ENTRE TODOS OS PARÂMETROS
CONSIDERANDO ESTÁGIO IV

Grupo	Contagem	Soma	Média	Variância
HTC (%)	9	258	28,66666667	192,5475
HEMOGLOBINA (g/dL)	9	47,89	5,321111111	4,073461111
HEMÁCIAS (10 ⁶ /UI)	9	77,85	8,65	33,65415
FÓSFORO (mg/dL)	9	110,6	12,28888889	195,0811111
UREIA (mg/dL)	9	3794,9	421,6555556	29871,86278
CREATININA (mg/dL)	9	85,1	9,455555556	15,47027778
DENSIDADE URINÁRIA	9	6102	678	258579
UPC	9	12,69	1,41	2,215525
LEISH	9	7	0,777777778	0,194444444
ECC	9	33	3,666666667	0,5
PAS (mmgH)	9	350	38,88888889	5961,111111

ANOVA

Fonte da variação	SQ	gl	MQ	F	valor-P	F crítico
Entre grupos	4566052	10	456605,2	17,03429	1,01E-16	1,940044
Dentro dos grupos	2358846	88	26805,06			
Total	6924898	98				