

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL**

**BEBEDOUROS COM FONTE ELÉTRICA PARA FELINOS
DOMÉSTICOS: COMPORTAMENTO INGESTIVO E
PARÂMETROS SÉRICOS**

THAMIRES DE OLIVEIRA SOARES

**VIÇOSA – AL
2024**

THAMIRES DE OLIVEIRA SOARES

**BEBEDOUROS COM FONTE ELÉTRICA PARA FELINOS
DOMÉSTICOS: COMPORTAMENTO INGESTIVO E
PARÂMETROS SÉRICOS**

Dissertação apresentada ao
Programa de Pós-Graduação em
Ciência animal da Universidade
Federal de Alagoas, como requisito
para Defesa do Mestrado em Ciência
Animal.

Orientador: Prof. Dr. Tobyas Maia
de Albuquerque Mariz

**VIÇOSA – AL
2024**

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Polo Viçosa
Bibliotecário Responsável: Stefano João dos santos

S676b Soares, Thamires de Oliveira

Bebedouros com fonte elétrica para felinos domésticos:
comportamento ingestivo e parâmetros séricos / Thamires de Oliveira
Soares.- 2024.

69f. ; il.

Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade
Federal de Alagoas, *Campus Ceca*, Polo Viçosa, 2024.

Orientação: Prof. Dr. Tobyas Maia de Albuquerque Mariz

Inclui bibliografia.

1. Felis catus. 2. . 3. Ingestão. I. Título

CDU: 619

Folha de Aprovação

THAMIRES DE OLIVEIRA SOARES

Bebedouros com fonte elétrica para felinos domésticos: comportamento ingestivo e parâmetros séricos

Dissertação apresentada a banca
examinadora, como requisito à obtenção
do título de Mestre em Ciência Animal,
em 30 de setembro de 2024.

Banca Examinadora:

Documento assinado digitalmente
 TOBYAS MAIA DE ALBUQUERQUE MARIZ
Data: 01/10/2024 15:52:37-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Orientador: Profº. Drº. Tobyas Maia de Albuquerque Mariz
(Universidade Federal de Alagoas)

Documento assinado digitalmente
 PIERRE BARNABÉ ESCODRO
Data: 03/10/2024 09:24:18-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Examinador interno: Profº. Drº. Pierre Barnabé Escodro
(Universidade Federal de Alagoas)

Documento assinado digitalmente
 HENRIQUE NUNES PARENTE
Data: 02/10/2024 16:41:22-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Examinador Externo: Profº. Drº. Henrique Nunes Parente
(Universidade Federal do Maranhão)

AGRADECIMENTOS

Escrever essa dissertação foi um dos momentos mais difíceis, pois me remeteu a fase final da minha graduação onde precisei recolher meu luto para finalizar o grande sonho dos meus avós que hoje são anjos que me protegem e me guiam no céu. Mas, eu sempre soube que nunca estive sozinha nesse percurso. Por isso, meus sinceros agradecimentos.

À Deus por sempre me iluminar, abençoar e me guiar da melhor forma para os melhores caminhos.

Ao programa de pós-graduação em Ciência Animal da Universidade Federal de Alagoas – PPGCA/UFAL com todo seu corpo docente e administrativo pela oportunidade de aprimorar meus conhecimentos. Assim como a Fundação de Amparo à Pesquisa de Alagoas – FAPEAL, pelo financiamento concedido durante todo o período da pesquisa, possibilitando chegar aos resultados desta.

A senhora Agnes Cristina - CEO da empresa CatMyPet pela colaboração com a doação das fontes bebedoras, modelo escolhido para a realização do experimento.

Ao meu orientador, Profº. Drº. Tobias Maia de Albuquerque Mariz, por me direcionar com muita maestria e sabedoria, uma área bem diferente do seu convívio, mas soube entender e me ajudar a enfrentar as dificuldades encontradas no caminho para que pudéssemos chegar ao final, se não fosse seu apoio acho que nada disso teria acontecido. Também quero agradecer ao Profº. Drº. Pierre Escodro por toda oportunidade me concedida em realizar o experimento em seu projeto “Focinho Responsável” e a todos do GRUPEQUI no apoio nos momentos das coletas.

E por último e mais importante minha família que sempre acreditaram que eu poderia chegar muito longe, me motivaram a não desistir. Em especial minha mãe que é minha maior inspiração de vida. E aos meus amigos que me deram um apoio sem tamanho nesses últimos anos em especial Raquel, Andreia, Jaqueline, Jadna, Suellen e Kiria Lane.

E jamais vou deixar de agradecer a minha querida e adorada psicóloga Deyser Freser por todo apoio nesses momentos, ela é a peça fundamental para eu conseguir vencer todos meus medos e desafios e ao meu amigo e patrão Daniel Tenorio por jamais desistir de mim e sempre acreditar no meu profissionalismo e competência junto a equipe PetAki.

RESUMO

Este estudo analisou o efeito da utilização de bebedouros elétricos sobre o comportamento ingestivo e parâmetros séricos de gatos domésticos. O estudo foi conduzido com 40 gatos divididos em quatro grupos: G1 (ração seca e bebedouro convencional), G2 (ração seca, bebedouro convencional e alimento úmido), G3 (ração seca e bebedouro elétrico), e G4 (ração seca, bebedouro elétrico e alimento úmido), distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado, com 04 tratamentos e 10 repetições por tratamento, totalizando 40 unidades experimentais. Os resultados indicaram maior frequência de idas ao bebedouro nos grupos G3 e G4. Os gatos com bebedouro elétrico (G3 e G4) apresentaram valores superiores ($p < .0001$) nas variáveis relacionadas ao consumo de água (82,41 e 77,13 idas) e à micção (4,00 e 3,90 vezes), respectivamente, em comparação com os grupos que utilizavam bebedouros convencionais (G1: 64,23; 2,64 e G2: 67,05; 3,27 idas ao bebedouro e urinando, respectivamente). O consumo médio de água foi de 65,6 ml para os tratamentos que utilizaram os bebedouros convencionais (G1 e G2) e 79,8 ml para os que utilizaram bebedouros elétricos (G3 e G4). Houve aumento nos níveis de ureia nos grupos G3 (66,28 mg/dL) e G4 (67,53 mg/dL), em comparação com G1 (56,36 mg/dL) e G2 (56,82 mg/dL), enquanto os níveis de creatinina mantiveram-se dentro dos parâmetros normais, com valores ligeiramente superiores para G3 (1,37 mg/dL) e G4 (1,38 mg/dL). A frequência de ingestão alimentar foi semelhante entre os grupos, com consumo médio de ração de 51,36 g (G1) e 55,54 g (G2) para os bebedouros convencionais, e 51,27 g (G3) e 50,63 g (G4) para os bebedouros elétricos. Os resultados destacam a importância de oferecer opções que incentivem a ingestão de água pelos felinos domésticos, especialmente quando alimentados com ração seca, já que a ingestão adequada de água é crucial para a saúde renal. Os bebedouros elétricos mostraram-se uma alternativa eficaz para aumentar o consumo de água, recomendando-se, portanto, sua utilização com este objetivo.

Palavras-chave: água, consumo, etologia, *Felis catus*.

ABSTRACT

This study analyzed the effect of using electric water fountains on the ingestive behavior and serum parameters of domestic cats. The study was conducted with 40 cats divided into four groups: G1 (dry food and conventional water fountain), G2 (dry food, conventional water fountain and wet food), G3 (dry food and electric water fountain), and G4 (dry food, electric water fountain and wet food), distributed in a completely randomized design, with 04 treatments and 10 replicates per treatment, totaling 40 experimental units. The results indicated a higher frequency of visits to the water fountain in groups G3 and G4. Cats with electric waterers (G3 and G4) presented higher values ($p < .0001$) in variables related to water consumption (82.41 and 77.13 trips to the waterer) and urination (4.00 and 3.90 times), respectively, compared to the groups that used conventional waterers (G1: 64.23; 2.64 and G2: 67.05; 3.27 trips to the waterer and urination, respectively). The average water consumption was 65.6 ml for the treatments that used conventional waterers (G1 and G2) and 79.8 ml for those that used electric waterers (G3 and G4). There was an increase in urea levels in groups G3 (66.28 mg/dL) and G4 (67.53 mg/dL), compared to G1 (56.36 mg/dL) and G2 (56.82 mg/dL), while creatinine levels remained within normal parameters, with slightly higher values for G3 (1.37 mg/dL) and G4 (1.38 mg/dL). The frequency of food intake was similar between groups, with average food consumption of 51.36 g (G1) and 55.54 g (G2) for conventional drinkers, and 51.27 g (G3) and 50.63 g (G4) for electric drinkers. The results highlight the importance of offering options that encourage water intake by domestic felines, especially when fed dry food, since adequate water intake is crucial for kidney health. Electric water fountains have proven to be an effective alternative for increasing water consumption, and their use for this purpose is therefore recommended.

Keywords: water, consumption, ethology, *Felis catus*.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Rim direito do gato, superfície dorsal (A) e plano médio frontal (B) (GETTY et al., 1986).....	13
Figura 2 - Corte esquemático do rim, representando a topografia geral do órgão (lado esquerdo). Localização cortical e medular dos componentes de um néfron justaglomerular (lado direito da figura) (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2004).....	15

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

DM	Diabetes Mellitus
DRC	Doença Renal Crônica
NRC	National Research Council

LISTA DE SÍMBOLOS

mL	Mililitros
mg/dL	Miligramas por decilitro
g/dL	Gramas por decilitro
L/dia	Litros por dia

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO GERAL.....	11
2. CAPÍTULO 1 – REVISÃO DE LITERATURA.....	13
2.1. Anatomia e fisiologia renal em gatos domésticos.....	13
2.2. Fatores que afetam a função renal em gatos domésticos.....	16
2.3. Importância da água na saúde renal de gatos	20
2.4. Estratégias para incentivar a ingestão adequada de água em gatos domésticos.....	22
2.5. Referências bibliográficas	25
3. ARTIGO: COMPORTAMENTO INGESTIVO E RESPOSTA BIOQUÍMICA PARA UTILIZAÇÃO DE BEBEDOUROS COM FONTE ELÉTRICA PARA FELINOS DOMÉSTICOS.....	33
3.1. Introdução.....	33
3.2. Material e Métodos.....	34
3.3. Resultados.....	36
3.4. Discussões.....	39
3.5. Conclusão.....	42
3.6. Agradecimentos.....	42
3.7. Conflito de interesse.....	42
3.8. Financiamento.....	42
3.9. Aprovação ética.....	43
3.10. Consentimento informado.....	43
3.11. Referências.....	43
4. ANEXO – COMPROVANTE DE SUBMISSÃO DO ARTIGO CIENTÍFICO	46

1. INTRODUÇÃO GERAL

Os gatos tendem a ingerir menos água do que cães em situações semelhantes. Esse comportamento é influenciado pelo fato de que os gatos domésticos são originários de regiões áridas, mesmo os animais jovens e saudáveis não bebem grandes volumes de água. No entanto, essa questão se torna ainda mais preocupante em gatos com patologias que levam à poliúria e polidipsia, como é o caso do diabetes mellitus (DM) e da doença renal crônica (DRC) (HAMPER et al., 2015; LITTLE, 2015).

A água é um nutriente essencial para as funções vitais do organismo. É o principal constituinte do sangue, dos tecidos e fluidos corporais e desempenha um importante papel como solvente para inúmeros processos químicos intra e extracelulares, promovendo o transporte de oxigênio e nutrientes para as células, controla a termorregulação corporal e excreção de resíduos através da urina e fezes (CASE; CAREY; HIDREAKAWA., 1998).

Dentre os fatores de risco para desenvolvimento de doenças renais em gatos pode ser citados o envelhecimento, acarretando o declínio da função renal, condição corporal ruim, cistite, hipertensão, doença periodontal, dietas desbalanceadas e a desidratação. Além disso, é possível que outros fatores, tanto individuais quanto ambientais, também aumentem o risco geral de um indivíduo desenvolver a doença (GREENE et al., 2014; JEPSON, 2016).

Os rins desempenham diversas funções, incluindo a excreção de resíduos metabólicos, além de serem essenciais para manter o equilíbrio hidroeletrólítico e ácido-base adequados para a vida. Quando a função renal é comprometida por um insulto tóxico, isquêmico ou infeccioso, a homeostase é afetada, levando a consequências graves e de difícil controle para a equipe médica veterinária. Em muitos casos, essas consequências podem evoluir para a morte do animal (GRANT; FORRESTER, 2008).

A manutenção da saúde renal pode ser garantida por uma nutrição e hidratação adequada dos animais, visto que a ingestão de água é importante para a diluição urinária, reduzindo assim os fatores de risco para surgimento de doenças renais em gatos domésticos (ZENTEK; SCHULS, 2004).

A expectativa de vida dos animais domésticos tem aumentado e esse fato pode ser atribuído a diversos fatores, tais como, conscientização dos tutores sobre a importância dos cuidados e visitas regulares ao veterinário para prevenir agravamento de patologias, maior atenção médica, avanços da medicina veterinária, além da descoberta de vacinas

que protegem contra doenças fatais, dentre outros. A expectativa de vida de gatos domésticos é de aproximadamente 12 a 14 anos, considerada alta em comparação com gatos que vivem em ambientes livres, cuja expectativa de vida é de 4,7 anos (BUTTERWICK, 2015).

Sendo assim, são necessárias pesquisas que investiguem a utilização de dietas que mantenham o equilíbrio hídrico através da análise de composição de dietas, formas de fornecimento de água e qualidade do ambiente que o animal está inserido. Visto que, o gato por ser de origem desértica, consegue se adaptar a condições de baixa disponibilidade de água concentrando a urina como adaptação fisiológica. Porém, pode levar a um comprometimento do seu trato urinário levando ao surgimento de doenças renais.

Neste sentido, têm-se com hipótese deste trabalho que a utilização de bebedouros com fonte elétrica aumenta a ingestão de água e a frequência de micção, e melhoram os parâmetros séricos em gatos domésticos, contribuindo para a manutenção saudável dos parâmetros renais. Assim, objetivou-se com este estudo avaliar o impacto do uso de bebedouros elétricos sobre o comportamento ingestivo e parâmetros séricos de gatos domésticos.

2. CAPÍTULO 1 – REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Anatomia e fisiologia renal em gatos domésticos

O sistema urinário dos mamíferos é constituído por diferentes órgãos, incluindo dois rins, dois ureteres, uma vesícula urinária e a uretra. É importante destacar que a urina é produzida pelos rins e, posteriormente, é transportada pelos ureteres até a bexiga urinária, onde é armazenada até que ocorra a eliminação através da uretra durante a micção (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2013).

Os rins estão localizados bilateralmente no espaço retroperitoneal, que fica entre o peritônio e a parede abdominal. Anatomicamente, em felinos, o rim direito situa-se entre a primeira e a quarta vértebras lombares, enquanto o rim esquerdo situa-se entre a segunda e a quinta vértebras lombares. É importante destacar que ambos os rins ficam posicionados ventralmente aos processos transversos (LANDIM, 2019).

Os rins dos felinos domésticos possuem um formato semelhante ao de um feijão, porém mais arredondado e são mais móveis em comparação com outras espécies, permitindo sua fácil palpação. Eles são espessos e apresentam uma superfície dorsal levemente achatada e uma coloração que varia do vermelho intenso ao amarelo escuro avermelhado. Em média, têm 38 a 44 mm de comprimento, 27 a 31 mm de largura e 20 a 25 mm de espessura, com peso que varia de 15 a 30 g (ELLENPORT, 1986; GETTY et al., 1986) (Figura 1).

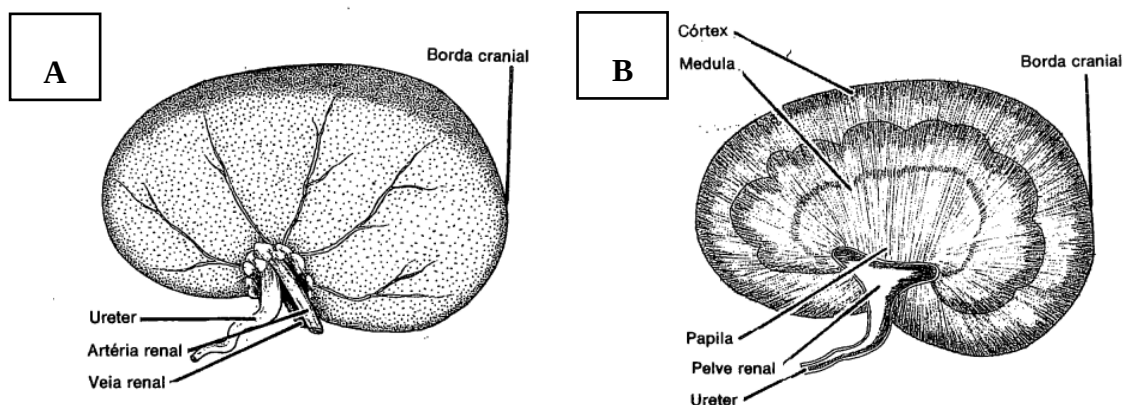


Figura 1: Rim direito do gato, superfície dorsal (A) e plano médio frontal (B) (GETTY et al., 1986).

Os rins são órgãos altamente vascularizados, recebendo cerca de 20% do débito cardíaco através do fluxo sanguíneo renal (SENIOR, 2001). A inervação dos rins é realizada por fibras nervosas simpáticas, que têm efeito vasoconstritor, bem como por fibras parassimpáticas que seguem os vasos sanguíneos e se ramificam ao longo deles. A artéria renal é responsável pelo suprimento vascular dos rins, ramificando-se a partir da aorta em artérias interlobares que formam anastomoses em arco entre o córtex e a medula renal. Os pequenos ramos laterais chamados vasos aferentes são formados pelos glomérulos, que dão origem aos vasos eferentes. Esses vasos se estendem como uma rede capilar peritubular, que é fundamental para a reabsorção e excreção, e desembocam nas veias renais (KOLB, 1980).

Os rins são responsáveis por desempenhar diversas funções para garantir a homeostase do organismo. Eles realizam a filtração do sangue, eliminando resíduos metabólicos e retendo as substâncias necessárias para o corpo. Quando há desequilíbrios nos níveis de água, eletrólitos e ácido-base, os rins podem alterar a taxa de reabsorção ou secreção. Adicionalmente, eles produzem hormônios que regulam a Pressão Arterial Sistólica (PAS) e a produção de eritrócitos (KLEIN, 2014). Além disso, os rins têm excretam a maior parte do excesso de íons de hidrogênio, principalmente no túbulo proximal e no ducto coletor. O túbulo proximal é o principal responsável pela secreção do ácido, enquanto o ducto coletor é responsável pelo controle da excreção de ácido e pelo pH final da urina (VERLANDER, 2009).

O rim é unilobar e composto por um grupo de néfrons, recoberto por uma cápsula fibrosa, que diminui o potencial de expansão do órgão e com um parênquima que possui uma região medular e cortical. A proporção corticomedular nos pequenos animais é de aproximadamente 1:2 ou 1:3 (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2013; JERICÓ et al., 2015).

O néfron é a unidade funcional básica do rim, composto por glomérulo, túbulo contorcido proximal, alça de Henle, túbulo contorcido distal e ducto coletor. Em gatos, há cerca de 200.000 néfrons por rim (JERICÓ et al., 2015). A partir da alça de Henle, que se caracteriza por ser uma estrutura em formato de U e constituída por quatro seguimentos (espesso curto ascendente, delgado descendente, delgado ascendente e espesso ascendente) a urina segue pelo túbulo coletor no sentido do ducto coletor, seguindo para a papila, cálice menor, cálice maior e pélvis renal, saindo pelo ureter (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2004). Dessa forma, a formação da urina ocorre em três etapas - filtração glomerular, reabsorção tubular e secreção tubular - que são reguladas por hormônios de

origem renal e não renal (JERICÓ et al., 2015). Então, forma-se um sistema de túbulos contínuos dentro do rim, os quais são suportados por um interstício de tecido conectivo que contém nervos e vasos sanguíneos (KÖNIG; LIEBICH, 2016) (Figura 2).

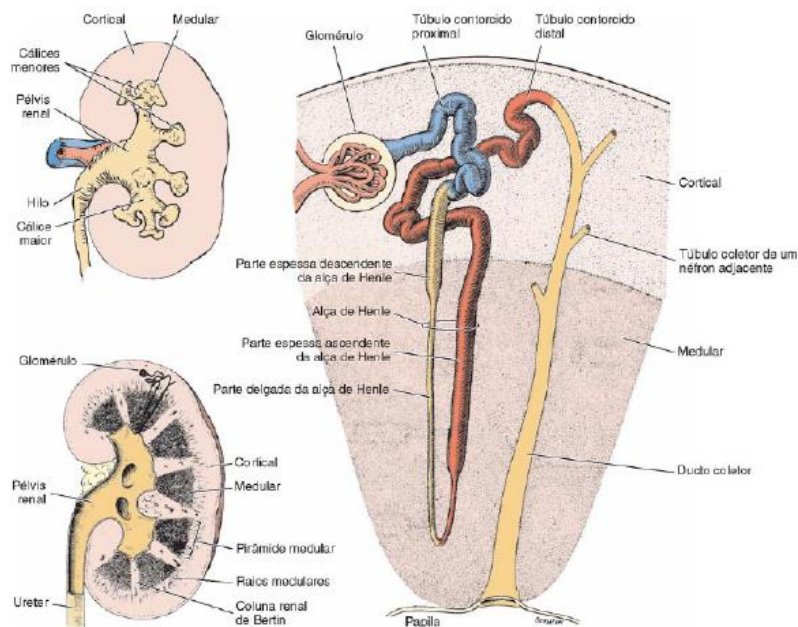


Figura 2: Corte esquemático do rim, representando a topografia geral do órgão (lado esquerdo). Localização cortical e medular dos componentes de um néfron justaglomerular (lado direito da figura) (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2004).

No glomérulo, uma intensa rede de capilares retém os elementos celulares e proteínas de peso molecular médio e alto, filtrando o sangue e produzindo um líquido eletrolítico e aquoso muito semelhante ao plasma, conhecido como filtrado glomerular. A taxa de filtração glomerular (TFG) é um dos parâmetros mais importantes para avaliar a função renal e é expressa em mililitros de filtrado glomerular formado por minuto, por quilograma de peso corporal. A medição da TFG é considerada o padrão para avaliar a função renal, refletindo a velocidade com que o organismo pode depurar o plasma de alguma substância. Na clínica, essa taxa pode ser utilizada para avaliar a efetividade da função renal e a dosagem da creatinina endógena é usada para estimar a TFG, já que ela é livremente filtrada e não é secretada. Além disso, a medição da relação proteína/creatinina urinária é frequentemente utilizada como outro teste na prática clínica (SYME et al., 2006; VERLANDER, 2009).

A barreira de filtração é seletivamente permeável e seleciona quais substâncias são filtradas e quais são retidas com base em suas características estruturais e químicas, como tamanho de partícula. Substâncias com o tamanho da albumina ou maiores, como elementos celulares e proteínas plasmáticas, geralmente permanecem na corrente sanguínea (VERLANDER, 1999).

Após a produção da urina, ela é armazenada na bexiga, também conhecida como vesícula urinária. A bexiga é composta por uma camada mucosa e uma camada muscular, esta última dividida em camadas interna e externa (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2013). A bexiga é um órgão oco, capaz de se expandir consideravelmente, por isso não possui um formato fixo. Quando vazia, é pequena e arredondada, mas quando está cheia de urina, sua forma se assemelha a uma pera (DYCE, 2010; GARCIA, 2011). O tamanho, posição e localização da bexiga na cavidade abdominal podem variar dependendo da quantidade de urina presente em seu interior (KONIG; LIEBICH, 2016).

2.2. Fatores que afetam a função renal em gatos domésticos

Alguns estudos indicam que não há diferença na frequência das doenças renais entre gatos machos e fêmeas. Porém, a raça pode ser considerada um fator de risco potencial para o surgimento de doenças renais em gatos, apresentando maior incidência em British Shorthair, Birmaneses, Somali e Angorá, que têm cinco vezes mais chances de desenvolver a doença (ROSS et al., 2006; BOYD et al., 2008). Outros estudos também citam raças como Maine Coon, Abissínia, Siamesa e Azul da Rússia como suscetíveis às doenças renais (PALACIO, 2010).

Em 2004, a Sociedade Internacional de Interesse Renal (IRIS) realizou um estudo que coletou dados de 789 gatos com doenças renais em todo o mundo, por meio de um banco de dados. Descobriu-se que desses 51,3% eram machos e 48,7% fêmeas. A maioria dos animais eram esterilizados (91,2%) e apenas 8,8% permaneciam inteiros. A idade média dos gatos afetados foi de 13 anos e cerca de 88,3% tinham mais de 6 anos de idade. Não foram encontradas diferenças significativas entre as raças, mas neste estudo, os gatos domésticos de pelo comprido (Persas, Siameses, Europeus e os Birmaneses) foram as raças mais afetadas (IRIS, 2004).

Outras fontes potenciais de causa de lesão renal aguda (LRA) em felinos são a utilização de medicamentos como aminoglicosídeos, anti-inflamatórios não esteroides e agentes antineoplásicos, além de intoxicações (REYNOLDS; LEFEBVRE, 2013). Como

exemplo, algumas plantas ornamentais do gênero *Lilium* também são consideradas nefrotóxicas para gatos. A intoxicação por lírio pode causar necrose tubular e insuficiência renal aguda, o que pode levar à morte. Sinais clínicos podem aparecer entre 1 e 6 horas após a ingestão da planta, e os sinais de insuficiência renal costumam ocorrer de 12 a 72 horas após a ingestão (PANZIERA et al., 2019).

Há outras causas menos comuns podem levar a distúrbios do trato inferior em felinos, como neoplasias, anormalidades anatômicas, traumas e estenose uretral. A vesícula urinária é o principal local onde as neoplasias se desenvolvem, sendo que o carcinoma de células de transição representa 50% desses casos. Acredita-se que essa predisposição neoplásica pode ocorrer devido à exposição constante do epitélio da vesícula urinária a substâncias cancerígenas presentes na urina dos felinos (FONTE, 2010; LANDIM, 2019).

Algumas doenças estão associadas a doenças renais em gatos, como por exemplo, anemia, hipertensão, cálculos urinários, hipertireoidismo, doenças cardiovasculares, infecções urinárias, diabetes *melittus* e doença periodontal.

Pacientes com doença renal crônica (DRC) frequentemente apresentam anemia, que foi descrita em 1836 pela primeira vez em humanos por Richard Bright como uma complicação, após observar que um paciente com nefrite perdeu a "coloração saudável do semblante" (KING et al., 1992). Essa complicação é uma das várias consequências da DRC e é comum em cães e gatos, especialmente nos estágios III e IV definidos pela IRIS em 2017 (FISHBANE, 2008; POLZIN, 2011; IRIS, 2017). A anemia na doença renal crônica é comum e do tipo arregenerativa normocítica, normocrômica, sendo leve no estágio inicial, mas pode se tornar grave conforme a função renal declina. As causas são multifatoriais, sendo a falha na resposta renal para aumentar a produção de eritropoietina. Além disso, o excesso de toxinas urêmicas, micros sangramentos gastrointestinais crônicos e a redução da sobrevivência dos eritrócitos também são fatores contribuintes de causas de DRC (WHITE; REINE, 2009b; LANKHORST; WISH, 2010; CHALHOUB et al., 2011; POLZIN, 2011).

A elevação da pressão arterial sistêmica é frequentemente associada à anemia, devido à reversão do mecanismo de vasodilatação como forma de compensação, o que aumenta a resistência vascular periférica (WHITE; REINE, 2009a; BROWN, 2016). A hipertensão em gatos pode ser responsável pelas lesões renais iniciais ou podem existir fatores que estão envolvidos no controle da homeostase renal e que podem ter como consequências a hipertensão sistêmica. Animais com a DRC podem apresentar uma

elevação da pressão arterial nos rins causando proteinúria e progressão das doenças renais (PIMENTA et al., 2013).

Outro fator que pode estar relacionado a lesões renais em gatos é a hiperglicemia. Animais obesos, com idade avançada ou fatores ligados a genética podem ser fontes de risco para desenvolverem diabetes tipo 2, o que acarretará resistência à insulina e disfunção das células beta do pâncreas (NELSON; REUSCH, 2014; GILOR et al., 2016).

Os rins são órgãos que podem sofrer alterações significativas com o processo de envelhecimento. Essas mudanças podem ser tanto estruturais como funcionais, incluindo a diminuição da taxa de filtração glomerular, fluxo sanguíneo renal, capacidade de concentração urinária, manutenção da homeostase ácido-base e da produção endócrina. Além disso, também pode ocorrer diminuição no peso renal, volume e aparência histológica, com o tecido conjuntivo fibroso substituindo o parênquima ativo (FORRESTER; ADAMS; ALLEN, 2010).

As doenças renais têm uma maior prevalência em gatos idosos e geriátricos, sendo o envelhecimento considerado um fator de risco. Gatos com mais de nove anos de idade apresentam relevante taxa de mortalidade por doenças renais (LAWLER et al., 2006). De acordo com estudo realizado por Jepson et al. (2009) foi possível observar através da dosagem de creatinina plasmática e proteinúria que cerca de 30,5% dos gatos idosos, aparentemente saudáveis, podem se tornar azotêmicos (acúmulo de substâncias como creatinina e ureia devido a uma diminuição na taxa de filtração glomerular por perda de néfrons) em 12 meses com lesões tubulointersticiais que se agravam com o passar do tempo.

É crucial salientar que um dos efeitos do processo de envelhecimento em felinos é a diminuição da sensibilidade à sede, levando a um aumento no perigo de desidratação. Mesmo os gatos com função renal aparentemente normal podem estar sob risco. Além disso, os animais idosos perdem mais água em relação aos mais jovens, provavelmente devido à capacidade reduzida de concentrar urina, mesmo sem quaisquer sintomas claros de doença renal crônica (LITTLE, 2015).

A desidratação pode prejudicar a função renal e o fluxo sanguíneo, resultando em problemas mais graves e sendo considerada a principal causa de mortalidade e de doença renal em gatos idosos. A perda natural de até 75% dos néfrons pode ocorrer durante o processo de envelhecimento, sem que haja sinais clínicos ou bioquímicos evidentes em muitos casos (CASE et al., 2012).

Os fatores que podem aumentar os riscos e/ou agravar o desenvolvimento das doenças renais são multifatoriais, dentre eles tem-se a obesidade, mudanças na dieta, alimentos secos, inclusão de aminoácidos, proteínas, acidificantes e alguns minerais que podem levar a reduzida ingestão e eliminação de água (LEWIS et al., 1978; ZENTEK; SCHULZ, 2004; BARTGES; KIRK, 2006; NUTRIENT..., 2006; SOUZA; DANIEL, 2008). Dessa forma, os gatos adultos jovens, sedentários e com sobrepeso, especialmente aqueles que usam liteiras e não têm acesso ao exterior, são mais propensos a desenvolver neoplasias e inflamações, contribui para aproximadamente 45% dos casos de doenças renais, com a formação de urólitos de estruvita e oxalato de cálcio sendo as mais comuns (CASE et al., 1998; OSBORNE et al., 2004). Além disso, a dieta é um fator primordial, com o teor de água e os níveis de minerais, como magnésio e cálcio, desempenhando importante papel na prevenção e manejo dessas doenças (MARKWELL et al., 1998). A manipulação da dieta para aumentar o volume de urina, por meio de uma maior ingestão de água ou alimentos úmidos, tem mostrado resultados positivos na redução da formação de cristais urinários e na prevenção da reincidência de cálculos (GASKELL, 1985; CARCIOFI, 2007).

A nutrição é um fator importante em gatos de idade avançada, visto que, ocorrem várias transformações que impactam a disposição ou habilidade do animal para se alimentar (CASE et al., 2012). Dietas ricas em proteínas e ácidos e com baixas concentrações de potássio é capaz de induzir doenças renais crônicas em gatos saudáveis (DIBARTOLA et al., 1993). A inclusão de acidificantes urinários, como metionina e cloreto de amônio, tem sido amplamente utilizada para reduzir o pH urinário e prevenir a formação de cristais de estruvita em gatos, porém, seu uso excessivo pode gerar efeitos adversos. Embora esses acidificantes possam auxiliar na acidificação da urina e evitar a precipitação de cristais, teores inadequados podem causar acidose metabólica, depressão das reservas de potássio, disfunção renal e aumentar o risco de formação de cristais de oxalato de cálcio (OSBORNE et al., 2004). Além disso, o fornecimento prolongado de dietas com altos níveis de minerais como magnésio, cálcio e fósforo pode gerar impactos negativos na saúde urinária. Esses componentes, quando presentes em quantidades elevadas, não apenas promovem a formação de cristais, mas também podem levar a uma redução na ingestão hídrica e, conseqüentemente, afetar o volume de urina excretado, aumentando o risco de reaparecimento de urolitíase (CARCIOFI, 2007; MARKWELL et al., 1998). Portanto, o equilíbrio adequado de minerais na dieta e o uso ponderado de acidificantes são essenciais para manter a saúde do trato urinário dos felinos. Por isso,

estudos sobre as necessidades nutricionais dos gatos idosos têm sido realizados para promover a manutenção de sua saúde, aumentar sua expectativa de vida e reduzir o risco de desenvolvimento de doenças crônicas (STURGESS; HURLEY, 2005).

2.3.Importância da água na saúde renal de gatos

A água é um nutriente essencial para a saúde renal dos gatos domésticos, sendo que a ingestão adequada é crucial para a manutenção da função renal, pois ajuda a eliminar resíduos e toxinas do corpo. Deve-se salientar que a desidratação representar relevante fator de risco para o desenvolvimento de doenças renais nessa espécie (LUND et al., 2005). Além disso, gatos com idade avançada apresentam uma grande sensibilidade à sede, que diminui nessa fase e é naturalmente baixa quando comparada a outras espécies. Esse desequilíbrio hídrico é ainda mais problemático para gatos que consomem somente ração seca (HAND et al., 2000; STURGESS; HURLEY, 2005).

A baixa tolerância à desidratação pode levar a formação de cálculos renais e insuficiência renal. Culminando também a uma diminuição da produção de urina, o que pode causar acúmulo de resíduos no corpo, como elevação na concentração de ureia no sangue, que é considerada um indicador de função renal prejudicada (BUFFINGTON et al., 1997). O aumento significativo no número de casos de cálculos renais em animais pode estar relacionado ao uso frequente de dietas comerciais, à falta de atividade física e à baixa ingestão de água. Esses fatores combinados podem contribuir para o desenvolvimento de doenças renais em animais domésticos (ARIZA, 2012). De acordo com Houston (2006), gatos saudáveis geralmente bebem entre 20 e 40 ml de água por quilograma de peso corporal por dia, mas esse valor pode variar significativamente devido a vários fatores, como a preferência pela dieta seca ou úmida. Bartges (2000), por sua vez, sugere que a ingestão diária normal de água para gatos é de cerca de 60 a 80 mL por quilograma de peso corporal. Já em estudo realizado por Sturgess e Hurley (2005) concluíram que para satisfazer as necessidades hídricas, um gato saudável deve ingerir, no mínimo, 150 mL de água por dia. Isso mostra que há uma grande variação nas estimativas de diferentes autores em relação a esse parâmetro.

O manejo nutricional de gatos, tanto saudáveis quanto aqueles com doença renal crônica, requer atenção especial à ingestão hídrica. Esse aspecto é ainda mais importante em estágios mais avançados da doença. Uma maneira de incentivar a ingestão de água é através da alimentação úmida, que tende a aumentar a quantidade total de água ingerida

pelos felinos, de forma espontânea. Segundo Carciofi et al. (2005), a alimentação úmida é uma opção preferível para gatos, uma vez que geralmente resulta em maior consumo total de água, em comparação com outros tipos de alimentos. Sabe-se também que felinos alimentados com dietas enlatadas (que possuem alta umidade) ingerem uma quantidade maior de água e apresentam uma densidade urinária inferior em comparação com gatos que se alimentam de dietas secas (RISHNIW; BICALHO, 2015).

Gatos que recebem dieta úmida apresentam uma ingestão de água significativamente menor do que os gatos que receberam a dieta seca. No entanto, os gatos que ingerem uma dieta úmida apresentam uma produção de urina significativamente maior, o que indica que a dieta úmida pode ajudar a manter o equilíbrio hídrico do gato. Ou seja, a inclusão de alimentos úmidos e de alta digestibilidade na dieta dos gatos pode ajudar a prevenir a desidratação e reduzir o risco de doenças renais. Além disso, a dieta úmida pode ser uma opção para gatos que têm dificuldade em ingerir água suficiente (CARCIOFI et al., 2005).

No entanto, é importante lembrar que a qualidade da dieta hídrica é essencial. Um estudo realizado por Larsen et al. (2019) mostrou que a inclusão de água em alimentos comerciais secos não é suficiente para atender às necessidades de hidratação dos gatos. Outro fator preponderante, são as condições ambientais, que desempenham um papel relevante na ingestão de água pelos gatos, especialmente em condições em que as temperaturas são elevadas. Embora raramente sejam expostos a ambientes extremos ou realizem atividades físicas intensas como os cães, os gatos ainda podem ter suas necessidades hídricas aumentadas em climas quentes. Estudos sugerem que, em temperaturas ao redor de 35°C, a necessidade de água pode aumentar de 8 a 12 mL por quilo de peso corporal, com o objetivo de compensar as perdas por evaporação (ADAMS et al., 1970 citado por NUTRIENT..., 2006). Dessa forma, gatos que vivem em locais de altas temperaturas, é essencial fornecer água suficiente para que possam manter a regulação de sua hidratação, com estimativas sugerindo que o dobro da quantidade recomendada pode ser necessário para garantir que todas as suas necessidades sejam supridas adequadamente. Portanto, é importante escolher alimentos úmidos de qualidade e fornecer água fresca, limpa e em quantidade suficiente diariamente.

2.4.Estratégias para incentivar a ingestão adequada de água em gatos domésticos

Os gatos possuem uma tendência natural a ingerir menos água em comparação com outras espécies. Assim, diversas estratégias têm sido adotadas para o aumento do consumo voluntário de água, considerando que a ingestão recomendada é essencial para evitar problemas de saúde. Dentre as maneiras mais eficientes é a utilização de fontes de água em movimento, como os bebedouros com circulação ou queda livre de água, que podem despertar o interesse dos gatos, visto que muitos tem preferência por água corrente em vez de água parada (GRANT, 2010). No entanto, é sabido que os gatos que sofrem de doença renal crônica, caracterizada pela diurese anormal e a incapacidade renal de concentrar a urina, apresentando maior risco de desidratação (LANGSTON, 2008). Para prevenir a desidratação em gatos com doenças renais, é essencial fornecer acesso livre à água, alimentos úmidos, fontes de água e disponibilizar mais potes de água pelo ambiente (HAND, 2000; DIBARTOLA; WESTROPP, 2015).

É importante que os tutores ofereçam diferentes fontes de água potável em abundância para seus gatos (água corrente, fonte de água, água saborizada, cubos de gelo aromatizados, dentre outras) e dietas úmidas (sachês e patês) para estimular a ingestão. (SCHERK, 2015; SPARKES et al., 2016). Além dos benefícios voltados para a hidratação, dietas com maior conteúdo de água pode promover uma redução significativa na ingestão calórica e uma moderada perda de peso nos gatos, sem alterar sua composição corporal, principalmente aqueles com predisposição à obesidade destacando a importância da água tanto no manejo nutricional quanto na saúde geral dos felinos (WEI et al., 2011).

Alipourmazandarani (2021) observou que o consumo de água por gatos domésticos alimentados com rações úmidas era menor que o recomendado. Além disso, os hábitos de consumo variavam entre o dia e a noite, com alguns gatos preferindo beber mais à noite. Fatores como a frequência de limpeza do bebedouro e a localização do mesmo também influenciaram o consumo de água. Assim, sugeriu que para aumentar o consumo de água sejam adotadas medidas como o uso de fontes de água (em vez de tigelas paradas), limpeza frequente dos bebedouros e o fornecimento de alimentos úmidos em vez de secos. Essas estratégias visam prevenir doenças relacionadas à baixa ingestão de água, como a doença renal crônica e doenças do trato urinário.

No entanto, a adição de teores elevados de acidificantes na dieta (dietas extrusadas) podem não se mostrarem eficazes, devido a não alteração da ingestão de água

de bebida, água do alimento, volume e pH urinário dos animais, como demonstrado por Coutinho et al. (2017). Assim como a inclusão de aminoácidos (L-prolina, L-ornitina, L-cisteína) na água de bebida não foram suficientes para aumentar o consumo de água, e a água contendo L-prolina não afetou o consumo e a digestibilidade da ração (PENA et al., 2018).

Alguns gatos podem preferir água fresca e limpa, enquanto outros preferem a água corrente ou com temperaturas diferentes, como demonstrado por Tatlıağız e Akyazı (2023), que observaram o efeito da temperatura da água no consumo de gatos domésticos. O estudo testou como a água fria influenciava a ingestão voluntária, comparando a quantidade consumida quando a água estava em temperatura ambiente e após ser resfriada com cubos de gelo. Os resultados indicaram que a água resfriada aumentou significativamente o consumo, sugerindo que a adoção de métodos simples, como o resfriamento da água, pode aumentar o consumo de líquidos e reduzir riscos à saúde dos gatos associados à baixa ingestão hídrica. Por isso, é importante oferecer diferentes opções de água para que o animal possa escolher (WELLS; HEPPER, 2000). As fontes de água são opções eficazes, já que são equipamentos que permitem que a água fique em constante movimento, o que pode ser atraente para muitos gatos. Estudos mostram que gatos que bebem de fontes de água tendem a consumir mais líquidos do que aqueles que consomem água parada (BUFFINGTON et al., 2006; PACHEL; NEILSON, 2010).

Gatos podem ser particularmente sensíveis a mudanças em seu ambiente, incluindo a localização de sua tigela de água. Oferecer várias tigelas de água em diferentes locais da casa pode incentivá-los a beberem mais água. Existem também águas adicionadas de aditivos com sabor, que podem ser utilizadas para torná-la mais atraente. Isso pode ajudar a aumentar a ingestão de água em gatos que são particularmente exigentes em relação à água (VAN DEN BERG; LANGSTON, 2019). Além disso, um suplemento de água pode servir como um método alternativo ou complementar à modificação da dieta com um alimento de alta umidade ou enriquecimento de sódio para aumentar a ingestão de água em gatos. Em trabalho realizado por Zanghi, Gerheart e Gardner (2018), pode ser verificado que os achados indicaram que gatos saudáveis podem ter maior ingestão total de água e melhores índices associados à hidratação quando uma água enriquecida com nutrientes palatáveis é fornecida para beber.

Dessa forma, estratégias alternativas devem ser desenvolvidas para melhorar a hidratação, aumentar a ingestão de água ou ambos para gatos que precisam de suporte veterinário adicional para diminuir o risco de formação de urólitos ou que requerem

tratamento para insuficiência renal ou hipohidratação resultante da idade, lesão ou cirurgia.

2.5. REFERÊNCIAS

- ALIPOURMAZANDARANI, F. **Water consumption of cats (Felis catus):** A literature-based project with some preliminary data from a pilot study. 2021. Degree project (30 credits) – Swedish University of Agricultural Sciences, Department of Animal Environment and Health, Uppsala, 2021.
- ALLEN, T. A.; KRUGER, J. M. Lower urinary tract diseases of dogs and cats: an update. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 30, n. 1, p. 1-31, 2000.
- ARIZA, P.C. Epidemiologia da Urolitíase de Cães e Gatos. Seminários (Pós-graduação em Ciência Animal). Escola de Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2012.
- BARTGES, J. W.; KIRK, C. A. Nutrition and lower urinary tract disease in cats. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 36, n. 6, p. 1361-1376, 2006.
- BARTGES, J.W. Medical Management of Feline Chronic Renal Failure. In: The North America Veterinary Conference, p. 10-17, 2000.
- BOYD, L.M.; LANGSTON, C.; THOMPSON, K.; ZIVIN, K. et al. Survival in cats with naturally occurring chronic kidney disease (2000-2002). **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v.22, n.5, p. 1111-1117, 2008.
- BROWN, S. A. Chronic Kidney Disease: An Update. In: AUGUST, J. R. **August's Consultations In Feline Internal Medicine**. 1 Ed. Elsevier Saunders, v. 7, p. 464-473, 2016.
- BUFFINGTON, C. A. T. et al. Clinical evaluation of cats with nonobstructive urinary tract diseases. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 228, n. 2, p. 235-240, 2006.
- BUFFINGTON, C.A.; CHEW, D.J.; KENDALL, M.S., et al. Clinical evaluation of cats with nonobstructive urinary tract diseases. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v.210, n.1, p.46-50, 1997.
- CARCIOFI, A. C. Doenças do trato urinário inferior de felinos. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, v. 10, n. 1, p. 40-47, 2007.

CARCIOFI, A. C.; BAZOLLI, R. S.; VASCONCELLOS, R. S.; BRUNETTO, M. A.; PRADA, F.; OLIVEIRA, M. C. Influence of water content and the digestibility of pet foods on the water balance of cats. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v.42, n.6, p. 417-422, 2005.

CASE, L. P.; CAREY, D. P.; HIRAKAWA, D. A.; DARISTOTLE, L. **Canine and feline nutrition: a resource for companion animal professionals**. 2. ed. St. Louis: Mosby, 1998.

CASE, L.P.; CAREY, D.P.; HIDREAKAWA, D.A. **Nutrição canina e felina: manual para profissionais**. Madrid: Harcourt Brece, p. 424, 1998.

CASE, L.P.; DARISTOTLE, L; HAYEK, M.G; RAASCH, M.F. **Canine and Feline Nutrition**. 3 ed.Mosby Elsevier. pg. 261-273, 2012.

CHALHOUB, S.; LANGSTON, C. E.; EATROFF, A. Anemia of renal disease. What it is, what to do and what's new. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, v. 13, n. 9, p. 629–640, 2011.

COUTINHO, J. E. S.; SAAD, F. M. O. B.; PADOVANI, C. P.; SANTOS, J. P. F.; BRUNETTO, M. A.; REIS, J. S. Efeito de acidificante dietético sobre parâmetros urinários e consumo de água em felinos. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, v. 15, n. 2, p. 81-81, 11 dez. 2017.

DIBARTOLA, S. P.; WESTROPP, J. L. Manifestações Clínicas das Doenças do Trato Urinário. In: NELSON, R. W.; COUTO, C. G. **Medicina Interna de Pequenos Animais**. 5 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015. p.629-652.

DIBARTOLA, S.P. et al. Development of chronic renal disease in cats fed a comercial diet. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 202, n.5, p.744-751, mar. 1993.

DYCE, K.M. **Tratado de anatomia veterinária**. 4ª edição. Elsevier Brasil, 2010.

ELLENPORT, C. R. Aparelho urogenital. In: R. GETTY, **Anatomia dos Animais Domésticos**. 5. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. p. 1482-1884, 1986.

ELLIOTT, D. A.; FASCETTI, A. J. **Handbook of small animal practice**. John Wiley & Sons, 2019.

FISHBANE, S. B. Hematologic Aspects Of Kidney Disease. In: BRENNER, B. M. **Brenner & Rector's The Kidney**. 8 Ed. Philadelphia: Saunders Elsevier, v. 1, p. 1728-1743, 2008.

FONTE, A. P. P. **Doença do trato inferior (DITUI) em felinos domésticos**. UNESP – Botucatu, 2010.

FORRESTER, S. D.; ADAMS, L. G.; ALLEN, T. A. Chronic kidney disease In: HAND, M. S. et al., **Small Animal Clinical Nutrition**, Topeko, Kansas: Mark Morris Institute, 5 ed. Cap. 37, p. 765 – 810, 2010.

GARCIA, F. F. **Avaliação laboratorial da função renal de cães e gatos**. UFMG – Escola de Veterinária. Belo Horizonte, 2011.

GASKELL, C. J. Water requirements in domestic cats. **Veterinary Record**, v. 116, n. 8, p. 208-212, 1985.

GETTY, R.; SISSON, S.; GROSSMAN, J.D. **Anatomia dos animais domésticos**. 5ª edição. Guanabara Koogan, Volume 2, 1986.

GILOR, C. et al. What's in a name? Classification of diabetes mellitus in veterinary medicine and why it matters. **Journal of Veterinary Internal Medicine**. V.30, n.4, p.927-940, 2016.

GRANT, D.; FORRESTER, S.D. Doenças do rim e ureter. In. BIRCHARD, S.J.; SHERDING, R.G. **Manual Saunder-Clinica de pequenos animais**. 3 ed. São Paulo: Roca, c. 7, p. 881- 916, 2008.

GRANT, D.C. Effect of water source on intake and urine concentration in healthy cats. **Journal of feline medicine and surgery**, v. 12(6), p.431-434, 2010.

GRASER, G. A.; DIBARTOLA, S. P.; BUFFINGTON, C. A. Feline idiopathic lower urinary tract disease: An integration of clinical data, hypotheses, and recommendations from the feline urological syndrome symposium at Ohio State University. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 11, n. 4, p. 731-748, 1981.

GREENE, J.P. et al. Risk factors associated with the development of chronic kidney disease in cats evaluated at primary care veterinary hospitals. **Journal of American Veterinary Medical Association**, v.244, p.320–327, 2014.

HAMPER, B. et al. As Necessidades Nutricionais Únicas do Gato: um carnívoro estrito. In: LITTLE, S. E. **O Gato Medicina Interna**. 1. ed. Rio de janeiro: Guanabara Koogan, v.1, cap.15, p.345-399, 2015.

HAND, M. S.; THATCHER, C.D.; REMILLARD, R.L. **Nutrición Clínica en Pequeños Animales**. 4 ed. Bogotá: 2000.

HOUSTON, D.M. Water intake and urine output: what we think we know about cats and urinary tract disorders. In: **Small Animal-Nephrology and Urology**-The North American Veterinary Conference, p. 673-674, 2006.

INTERNATIONAL RENAL INTEREST SOCIETY – IRIS. IRIS Staging of CKD. 2015. Acessado em 10 de abril de 2023. Disponível em <<http://www.iris-kidney.com/guidelines/staging.html>>.

IRIS STAGING OF CKD. **IRIS Staging of CKD (modified 2017)**. Elanco animal health, n. 10213173, p. 1–8, 2017.

JEPSON, R. E. Current Understanding of the Pathogenesis of Progressive Chronic Kidney Disease in Cats. **Veterinary Clinics of North America - Small Animal Practice**, v.46, n.6, p.1015-1048, nov. 2016.

JEPSON, R. E. et al. Evaluation of predictors of the development of azotemia in cats. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 23, n. 4, p. 806–813, jul. 2009.

JERICÓ, M.M.; ANDRADE NETO, J.P.; KOGIKA, M.M. **Tratado de Medicina Interna de Cães e Gatos**. 1ª edição. Editora Roca, 2015.

JUNQUEIRA, I. L. C.; CARNEIRO, J. **Histologia básica**. - 12. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013.

JUNQUEIRA, L.C.; CARNEIRO, J. Aparelho Urinário. In: JUNQUEIRA L.C.; CARNEIRO, J. **Histologia Básica**. 10ª edição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004. Cap. 19, p.371-389.

KING, L. G. et al. Anemia of Chronic Renal Failure in Dogs. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 6, n. 5, p. 264–270, 1992.

KLEIN, B. G. **Cunningham Tratado de fisiologia veterinária**. - 5. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

KOLB, E. Fisiologia dos rins. In: _____ **Fisiologia veterinária**. 4 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1980. Cap.10, p. 306-324.

KÖNIG, H.E.; LIEBICH, H.G. **Anatomia dos Animais Domésticos: Texto e Atlas Colorido**. 6ª edição. Artmed Editora, 2016.

LANDIN, C. P. Doença do trato urinário inferior em gatos domésticos: Estudo de casos. UFERSA, Mossoró, 2019.

LANGSTON, C. Managing fluid and electrolyte disorders in renal failure. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 38, p. 677-697, 2008.

LANKHORST, C. E.; WISH, J. B. Anemia in renal disease: Diagnosis and management. *Blood Reviews*, v. 24, n. 1, p. 39–47, 2010.

LARSEN, J.A.; PARK, S E.M.; HEINZE, C.R., et al. Evaluation of the nutritional adequacy of recipes for home-prepared maintenance diets for cats. **Journal of the American Veterinary Medical Association**., v. 255, n.3, p.330-337, 2019.

LAWLER, D. F. et al. The aging feline kidney: a model mortality antagonist? **Journal of Feline Medicine and Surgery**, v.8, n.6, p.363-371, dez. 2006.

LEWIS, L. D.; MORRIS, M. L.; HAND, M. S. **Small Animal Clinical Nutrition**. 2. ed. Topeka: Mark Morris Associates, 1978.

LITTLE, S.E. Manejo do gato idoso. In: LITTLE, S. E. **O Gato Medicina Interna**. 1. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, v.1, cap.37, p.1660-1662, 2015.

LUND, E.M.; ARMSTRONG, P.J.; KIRK, C.A., et al. Prevalence and risk factors for obesity in adult cats from private US veterinary practices. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, v.7, n.5, p.259-266, 2005.

MARKWELL, P. J.; BUFFINGTON, C. A.; SMITH, B. H. The effect of diet on lower urinary tract diseases in cats. **Journal of Nutrition**, v. 128, n. 12, p. 2753S-2757S, 1998.

NELSON, R.W.; REUSCH, C.E. Animal models of disease: classification and etiology of diabetes in dogs and cats. **Journal Endocrinology**, v.222, n.3, p.T1-T9, 2014.

NUTRIENT Requirements of Dogs and Cats. Washington, DC: The National Academies Press, 2006.

OSBORNE, C. A.; KRUGER, J. M.; LULICH, J. P. Feline lower urinary tract disorders: definition of terms and concepts. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 30, n. 1, p. 1-15, 2000.

PACHEL C.L.; NEILSON, J. Comparison of feline water consumption between still and flowing water sources: A pilot study. **Journal of Veterinary Behavior-clinical Applications and Research**, v.5, p.130-133, 2010.

PALACIO, M.J. (2010). Risk factors in dogs and cats for development of chronic kidney disease. Acessado em 8 de abril de 2023, de IRIS (International Renal Interest Society), disponível em: <www.iris-kidney.com/education/en/education07.shtm>.

PANZIERA, W. et al. Lily poisoning in domestic cats. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 47. 2019

PENA, A.C.S.; CARVALHO, L.C.; DAMASCENO, M.Z.; FORTES, C.M.L.S. Avaliação de aminoácidos como palatilizantes em água para gatos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 55ª., 2018, Goiânia. **Anais [...]**, Goiânia: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2018. p. 1-5.

PIMENTA, M. M.; RECHE JÚNIOR, A.; FREITAS, M. F.; CASSIANO, F. C.; WANG, L.; BONI, T. P. Estudo prospectivo da ocorrência de hipertensão arterial sistêmica em gatos com doença renal crônica e seu risco relativo de lesão em órgãos-alvo. **Revista de**

Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP, v. 11, n. 2, p. 62-63, 2013.

POLZIN, D. J. Chronic Kidney Disease in Small Animals. **Veterinary Clinics of North America - Small Animal Practice**, v. 41, n. 1, p. 15–30, 2011.

POLZIN, D. J. Chronic Kidney Disease in Small Animals. **Veterinary Clinics of North America - Small Animal Practice**, v. 41, n. 1, p. 15–30, 2011.

REYNOLDS, B. S.; LEFEBVRE, H. P. Feline CKD: Pathophysiology and risk factors - what do we know? **Journal of Feline Medicine and Surgery**, v.15, p.3-14, 2013.

RIS. (2004). IRIS epidemiological project. Descriptive analysis of population characteristics of dogs and cats with suspected chronic renal insufficiency. Acessado em 10 de Abril de 2023, de IRIS (International Renal Interest Society), disponível em: <www.iris-kidney.com/pdf/Epidemiological%20Project.pdf >.

RISHNIW, M.; BICALHO, R. Factors affecting urine specific gravity in apparently healthy cats presenting to first opinion practice for routine evaluation. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, v. 17, n. 4, p. 329–337, abr. 2015.

ROSS, D.J.; OSBORNE, C. A.; KIRK, C.A.; LOWRY, S.R.; KOEHLER, L.A.; POLZIN, D.J. Clinical evaluation of dietary modification for treatment of spontaneous chronic kidney disease in cats. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 229, n.6, p. 949-957, 2006.

SCHERK, M. Doenças do Trato Urinário – Trato Urinário Superior. In: LITTLE, S. E. **O gato, medicina interna** 1ª ed. Rio de Janeiro: Roca, 2015. Capítulo 32, p. 1368-1371.

SENIOR, D. F. Doenças do sistema urinário. In: DUNN, J. K. Tratado de medicina de pequenos animais. São Paulo: Roca, 2001. Cap. 41, p. 607 -656.

SOUZA, H. J. M.; DANIEL, A. G. T. Análise crítica dos distúrbios do trato urinário inferior de felinos (DTUIF). **Veterinary Clinics**, v. 13, n. 2, p. 93-102, 2008.

SPARKES, A. H; CHAIR, P; CANEY, S.; CHALHOUB, S.; ELLIOTT, J.; FINCH, N.; GAJANAYAKE, I.; LANGSTON, C.; LEFEBVRE, H. P.; WHITE, J.; QUIMBY, J. Consensus Guidelines on the Diagnosis and Management of Feline Chronic Kidney Disease. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, v. 18, 219–239, 2016.

STURGESS, K., HURLEY, K.J. Nutrition and Welfare. In: ROCHLITZ, I. **The Welfare of Cats**. 1ed. Netherlands: Springer, p. 227- 258, 2005.

STURGESS, K.; HURLEY, K.J. Nutrition and Welfare. In: ROCHLITZ, I. **The Welfare of Cats**. 1ed. Netherlands: Springer, 2005, p. 227 a 258.

SYME, H.M.; MAKWELL, P.J.; PFEIFFER, D.; ELLIOTT, J. Survival of Cats With Naturally Occurring Chronic Renal Failure is Related to Severity of Proteinuria. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, 20, p. 528-535, 2006.

TATLIAĞIZ, Z. A., & AKYAZI, İ. Investigation of the effect of water temperature on water consumption of cats. **Journal of Istanbul Veterinary Sciences**, v. 7(1), p. 50-54, 2023.

VAN DEN BERG, L.; LANGSTON, C. Nutrition of the domestic cat, a mammalian carnivore. In: Handbook of small animal practice. John Wiley & Sons, 2019. p. 275-293.

VERLANDER, J. W. Fisiologia renal. In: CUNNINGHAM, J.G. **Tratado de Fisiologia Veterinária**. 2. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. p. 409-442, 1999.

VERLANDER, J.W. Fisiologia renal. In: CUNNINGHAM, J.G. **Fisiologia veterinária**. 4. ed. Barcelona: Guanabara Koogan, p. 409-442, 2009.

WEI, A.; FASCETTI, A.J.; VILLAYERDE, C.; WONG, R.K.; RAMSEY, J.J. Effect of water content in a canned food on voluntary food intake and body weight in cats. **American Journal of Veterinary Research**, v. 72(7), p. 918-923, 2011.

WELLS, D. L.; HEPPER, P. G. Prevalence of behaviour problems reported by owners of cats attending primary care veterinary practices in England. **Veterinary Record**, v. 146, n. 7, p. 205-210, 2000.

WHITE, C.; REINE, N. Feline Nonregenerative Anemia: Diagnosis and Treatment. **Compendium: Continuing Education for Veterinarians**, v. 31, n. 7, p. E1–E11, 2009a.

WHITE, C.; REINE, N. **Feline Nonregenerative Anemia**: Pathophysiology and Etiologies. n. June, p. 1–7, 2009b.

ZANGHI, B.M.; GERHEART, L.; GARDNER, C.L. Effects of a nutrient-enriched water on water intake and indices of hydration in healthy domestic cats fed a dry kibble diet. **American Journal of Veterinary Research**, v. 79, n.7 p. 1-12, 2018.

ZENTEK, J.; SCHULZ, A. Urinary composition of cats is influenced by the source of dietary protein. **Journal of Nutrition**, v. 134, n. 8S, p. 2168S-2170S, 2004.

ZENTEK, J.; SCHULZ, A. Urinary Composition of Cats Is Affected by the Source of Dietary Protein. *The Journal of Nutrition*, v. 134, p. 2162S–2165S, 2004.

BUTTERWICK R.F. Impacto of nutrition on ageing the process. Bridging the Gap: the animal perspective. **British Journal of Nutrition**, v.113, p. 23-25, 2015.

3. ARTIGO

Obs.: Artigo formatado nas regras de submissão da revista *Journal of Feline Medicine And Surgery*, para apreciação pelos membros da banca de qualificação de mestrado.

Comportamento ingestivo e resposta sérica em felinos domésticos utilizando bebedouros com fonte elétrica

Thamires de Oliveira Soares¹, Pierre Barnabé Escodro², Paulo Otávio Silva Cavalcante³,
Thamyres Valeriano Teixeira¹, Aline dos Santos Oliveira¹, Bruno de Melo Corrêa⁴,
Henrique Nunes Parente⁵, Yane Fernandes Moreira⁶, Tobias Maia de Albuquerque
Mariz²

¹ Mestranda PPGCA- Universidade Federal de Alagoas - Campus de Engenharias e Ciências Agrárias- Unidade Educacional Viçosa, Viçosa-AL, Brasil

² Prof. Dr. - Universidade Federal de Alagoas - Campus de Engenharias e Ciências Agrárias, Rio Largo-AL, Brasil

³ Doutor em Zootecnia - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife-PE, Brasil

⁴ Graduando em Zootecnia - Universidade Federal de Alagoas - Campus de Engenharias e Ciências Agrárias – Rio Largo-AL, Brasil

⁵ Prof. Dr. - Universidade Federal do Maranhão - Centro de Ciências de Chapadinha, Chapadinha-MA, Brasil

⁶ Médica Veterinária

Autor correspondente:

Tobias Maia de Albuquerque Mariz, Médico Veterinário, Doutor em Zootecnia, Universidade Federal de Alagoas

Palavras-chave: água, consumo, etologia, *Felis catus*

Resumo

Objetivos Esta pesquisa visou avaliar os efeitos da utilização de bebedouro com fonte elétrica sobre o comportamento ingestivo e os parâmetros séricos em gatos domésticos.

Métodos Foi utilizado um delineamento inteiramente casualizado (DIC) com 4 tratamentos e 10 repetições cada, totalizando 40 unidades experimentais, contemplando os seguintes grupos amostrais: Grupo 1 alimentação seca e água disponível em bebedouro convencional; Grupo 2 alimentação seca e água disponível em bebedouro convencional, sendo ofertada adicionalmente 1 refeição com alimento úmido; Grupo 3 alimentação seca e água disponível em bebedouro com fonte elétrica; e Grupo 4 alimentação seca e água disponível em bebedouro com fonte elétrica, sendo ofertada adicionalmente 1 refeição com alimento úmido. Foram avaliados o comportamento ingestivo dos animais, bem como parâmetros hematológicos e séricos.

Resultados Foi observado maior frequência de idas ao bebedouro para os gatos que estavam com bebedouro de fonte elétrica e recebendo ração seca, bem como valores superiores ($p < .0001$) para as variáveis urinando e consumindo água por parte dos

animais dos grupos 3 e 4 em relação aos demais. Verificou-se um leve aumento nos níveis de proteína em todos os tratamentos, e de uréia para os animais dos grupos 3 e 4, ocasionados por uma maior ingestão de alimento a vontade e consequente metabolização de proteína, sem alterar valores de creatinina o que comprova a preservação da função renal.

Conclusões e relevância Os resultados apontam para um efeito positivo do uso dos bebedouros elétricos sobre os parâmetros de consumo de água e frequência de urina, bem como no consumo de alimentos. Comprovam-se os benefícios do uso dessa ferramenta para gatos domésticos e evidencia-se uma alternativa de manejo com redução dos riscos potenciais do baixo consumo de água por esses animais.

Introdução

Os felinos domésticos tendem a ingerir menos água, proporcionalmente, do que cães em situações semelhantes. No entanto, essa questão se torna mais preocupante em gatos com patologias que levam à poliúria e polidipsia, como é o caso do diabetes mellitus (DM) e da doença renal crônica (DRC),^{1,2} assim como para gatos machos castrados que apresentam estreitamento de uretra o que gera aumento a predisposição de obstrução por urólitos.

A água é o principal constituinte do sangue, dos tecidos e fluidos corporais e desempenha um importante papel como solvente para inúmeros processos químicos intra e extracelulares, promovendo o transporte de oxigênio e nutrientes para as células, controla a termorregulação corporal e excreção de resíduos através da urina e fezes.³

A manutenção da saúde renal pode ser garantida por uma nutrição e hidratação adequada dos animais, visto que a ingestão de água é importante para a diluição urinária, reduzindo assim os fatores de risco para surgimento de doenças renais em gatos domésticos.⁴ Sendo assim, são necessárias pesquisas que investiguem a utilização de dietas que mantenham o equilíbrio hídrico através da análise de sua composição, formas de fornecimento de água e qualidade do ambiente que o animal está inserido.

O manejo nutricional de gatos, tanto saudáveis quanto aqueles com doença renal crônica, requer atenção especial à ingestão hídrica. Uma maneira de incentivar a ingestão de água é através da alimentação úmida, que tende a aumentar a quantidade total de água ingerida pelos felinos, de forma espontânea. Entretanto, as dietas secas podem ser mais convenientes para os tutores, tanto na questão da facilidade na oferta quanto na questão de custos, o que aumenta a necessidade de busca de estratégias que possam estimular a

ingestão direta de água por animais alimentados dessa maneira. Os gatos são animais curiosos e podem ser atraídos por água em movimento, como uma fonte ou uma tigela com um pequeno fluxo de água, que traz uma conotação de frescor e limpeza que eles podem não identificar na água parada.⁵

Assim, têm-se com hipótese deste trabalho que a utilização de bebedouros com fonte elétrica aumenta o consumo de água e a frequência de micção por parte de gatos domésticos, além de melhorar seus parâmetros séricos. Neste contexto, objetivou-se com esse estudo avaliar o comportamento ingestivo e os parâmetros séricos em gatos domésticos utilizando bebedouro com fonte elétrica.

Material e métodos

O experimento foi realizado nas instalações do Instituto Integra Animal, no período de 01 de setembro a 30 de novembro de 2023, aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal de Alagoas – CEUA/UFAL, sob protocolo nº13/2023.

Foi utilizado um delineamento inteiramente casualizado (DIC) com 4 tratamentos e 10 repetições cada, totalizando 40 unidades experimentais. O planejamento estatístico contemplou os seguintes grupos amostrais:

- G1: 10 animais, que receberam alimentação seca em oferta fracionada em 4x ao dia, e água disponível em bebedouro convencional, por um período de avaliação de 20 dias;
- G2: 10 animais, que receberam alimentação seca em oferta fracionada em 4x ao dia e água disponível em bebedouro convencional, sendo ofertada adicionalmente 1 refeição com alimento úmido por dia, por um período de avaliação de 20 dias;
- G3: 10 animais, que receberam alimentação seca em oferta fracionada em 4x ao dia, e água disponível em bebedouro com fonte elétrica, por um período de avaliação de 20 dias;
- G4: 10 animais, que receberam alimentação seca em oferta fracionada em 4x ao dia e água disponível em bebedouro com fonte elétrica, sendo ofertada adicionalmente 1 refeição com alimento úmido por dia, por um período de avaliação de 20 dias.

O peso vivo médio dos animais em kilos (kg) foi de 3,55 no grupo 1, 3,63 no grupo 2, 3,79 no grupo 3 e 3,71 no grupo 4. Para os grupos G3 e G4, utilizou-se os bebedouros elétricos modelo Magicat Gold da marca Catmypet. Todos os animais permaneceram em box individuais, medindo 1 metro de altura por um metro de largura por um metro de profundidade, recebendo dieta individualizada com alimento Premium, de acordo com as exigências do NRC,⁶ e passando por 15 dias de adaptação antes do

período experimental de 20 dias. Foram realizadas observações do comportamento ingestivo dos animais entre 18 h de um dia e 18 h do dia seguinte, de acordo com a técnica de amostragem instantânea,⁷ com intervalos de cinco minutos, em três períodos de 24 horas cada (primeiro dia de experimento, 9 dia de experimento, 19 dia de experimento), registrando-se as variáveis: ócio em pé (OEP), ócio deitado (OD), em pé comendo (EPC), em pé bebendo (EPB), lambendo-se (LAM) e arranhando (ARR). A partir desses dados, foram calculados os tempos médios diários gastos com cada variável. Durante os períodos de observação foram registrados ainda o número de vezes em que o animal comeu, bebeu água, urinou e defecou.

O consumo de água (CAGUA L/dia) foi determinado 3 vezes, com médias de três dias consecutivos, a saber:

- Momento um: dias 02, 03 e 04 do período experimental;
- Momento dois: dias 11, 12 e 13 do período experimental;
- Momento três: dias 21, 22 e 23 do período experimental.

Foram ofertados 500 ml de água para cada animal em cada dia, medindo-se o consumo diário em proveta graduada. Os dias de análise comportamental e de consumo de água não foram os mesmos de coleta de material biológico, para evitar interferência no comportamento natural dos animais. A temperatura da água também foi monitorada, através do uso de termômetro tipo espeto, às 9:00, 12:00, 15:00 e 17:00 horas do dia, nos dias de avaliação do consumo de água citados anteriormente.

Coletou-se sangue por venopunção da veia jugular ou cefálica, utilizando seringa de 3 ml e armazenado em 2 (dois) tubos, sendo 1 para hemograma e 1 para parâmetros bioquímicos (proteína, uréia e creatinina). O hemograma completo bem como as análises de proteína, uréia e creatinina foram realizados conforme descrito por Lopes et al.⁸

Coletou-se também urina por cistocentese para realização de urinálise, avaliando-se cor, odor, aspecto, densidade, pH, proteínas, bilirrubinas, glicose, sangue, uribilinogênio, corpos cetônicos, hemácias, leucócitos, muco, cilindros, cristais e bactérias, conforme recomendado por Lopes et al.⁸

Para coleta de sangue e urina, os animais foram contidos de acordo com Feitosa⁹ mantendo presa a cabeça do animal dentro da palma da mão do auxiliar, associada a contenção dos membros posteriores devidamente esticados. Após a colocação do animal em decúbito lateral na coleta de sangue e ventral na coleta de urina, passou-se uma toalha de mão dobrada em volta do pescoço do gato, mantendo dois dedos entre a toalha e a pele do animal, adequando-se a pressão exercida e evitando assim que se asfixiassem. O

sangue e a urina foram coletados em dois momentos:

- Momento 1: Coleta 2 dias antes do início do período experimental;
- Momento 2: Coleta no término do período experimental.

Os dados foram tabulados em planilhas eletrônicas, e analisados em estatística descritiva, além de aplicação de um teste de médias (Tukey) a 5% de probabilidade.

Todas as variáveis foram avaliadas com o teste de normalidade seguindo a metodologia de Shapiro-Wilk, após obter a normalidade dos dados, foram submetidos à análise de variância. Quando detectou-se diferenças estatísticas, as médias foram submetidas ao teste de Tukey com nível de significância de 5%.

Resultados

Não observou-se efeito significativo para a variável “comendo”, entretanto, para a variável bebendo foi observada diferença ($<.0001$), o que reflete uma variação entre os tratamentos (Tabela 01). Foi observada maior frequência de idas ao bebedouro para os gatos que estavam com bebedouro de fonte elétrica e recebendo ração seca (4,27) e menor frequência para os gatos com bebedouros convencionais e recebendo ração úmida uma vez ao dia (2,72). O tratamento 4 se assemelhou estatisticamente aos tratamentos 1 e 2. Possivelmente, esses resultados estejam relacionados a inclusão do alimento úmido fornecido uma vez ao dia, permitindo o consumo de água de forma indireta pelos animais.

Tabela 1 – Frequência dos valores médios das variáveis comportamentais em gatos submetidos a diferentes tratamentos.

Variáveis avaliadas	Grupos				CV%	P>valor
	1	2	3	4		
Comendo	3,90	3,90	3,90	3,63	33,7	0,946
Bebendo	3,18a	2,72a	4,27b	3,36a	25,8	0,001
Vocalizando	3,90	5,09	6,00	2,72	75,5	0,131
Ócio em pé	50,18ab	65,00c	62,45ac	40,36b	20,49	$<.0001$
Ócio deitado	208,64a	193,63ab	187,00b	220,72ac	8,03	$<.0001$
Brincando/Roçando	6,18	5,72	7,64	5,73	59,35	0,593
Se limpando	10,54a	11,18a	14,45b	8,27a	23,94	$<.0001$
Outro	2,54ab	1,90a	3,27b	2,36ab	41,74	0,033

*Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha indicam diferença significativa ($P<0,05$) pelo teste de Tukey. CV% = coeficiente de variação. 1- Bebedouro convencional + ração seca; 2- Bebedouro

convencional + alimento úmido; 3- Bebedouro fonte elétrica + ração seca; 4- Bebedouro fonte elétrica + alimento úmido.

Seguindo-se na análise dos dados, verifica-se valores superiores ($p < .0001$) para as variáveis urinando e consumindo água por parte dos animais dos tratamentos 3 e 4 em relação aos demais (Tabela 2).

Tabela 2 – Valores médios das observações de comportamento e médias de consumo de ração (g/dia) e de água (ml/dia) em gatos domésticos submetidos a diferentes tratamentos.

Variáveis avaliadas	Grupos				CV%	P>valor
	1	2	3	4		
Comendo	5,90	6,00	6,54	6,18	22,27	0,709
Bebendo	7,27	7,00	8,09	7,90	13,53	0,052
Urinando	2,64a	3,27ab	4,00b	3,90b	21,28	<.0001
Defecando	1,63	1,91	2,00	1,45	36,34	0,181
Consumo Ração (g/dia)	51,36	55,54	51,27	50,63	14,14	0,392
Consumo de Água (ml/dia)	64,23a	67,05a	82,41b	77,13b	10,63	<.0001

*Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha indicam diferença significativa ($P < 0,05$) pelo teste de Tukey. CV% = coeficiente de variação. 1- Bebedouro convencional + ração seca; 2- Bebedouro convencional + alimento úmido; 3- Bebedouro fonte elétrica + ração seca; 4- Bebedouro fonte elétrica + alimento úmido.

As Figuras 1 e 2 apresentam a avaliação de padrão nictemeral de comportamento dos animais, em forma gráfica, no que tange ao número de vezes ao longo de 24 horas que os animais se alimentaram, ingeriram água, defecaram e urinaram.

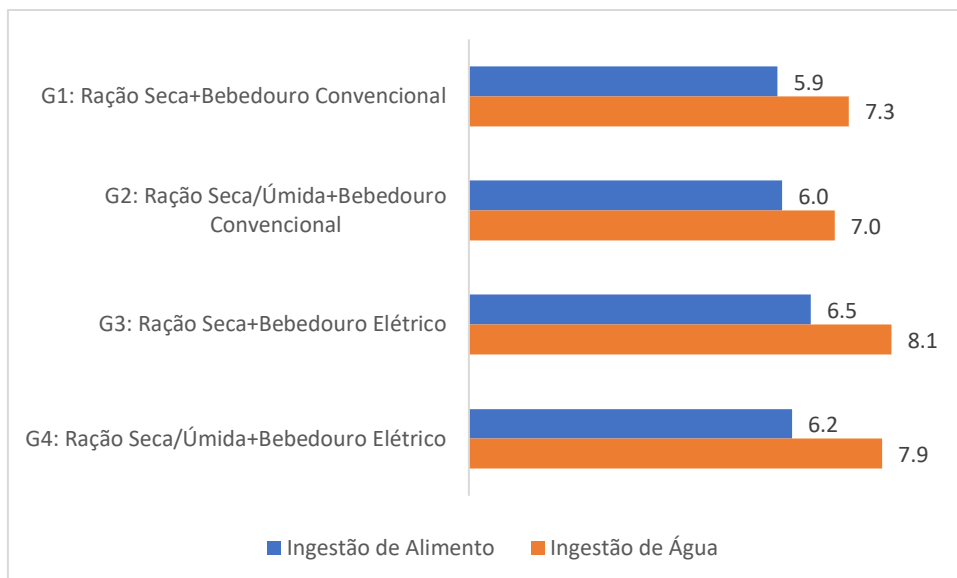


Figura 1: Número de vezes ao dia em que os animais ingeriram alimento e ingeriram água, de acordo com os tratamentos experimentais

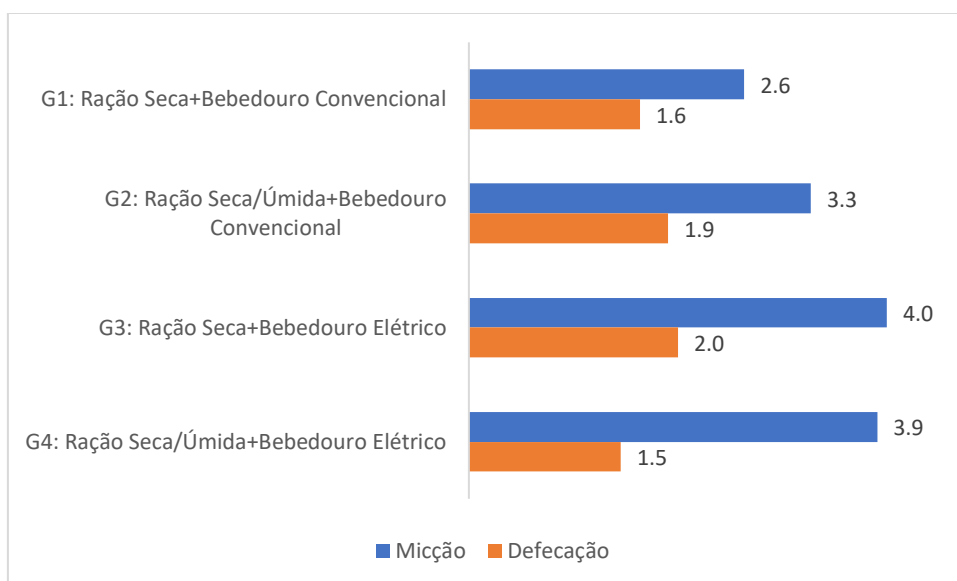


Figura 2: Número de vezes ao dia em que os animais urinaram e defecaram, de acordo com os tratamentos experimentais

Tabela 3 – Valores médios de variáveis séricas de gatos submetidos a diferentes tratamentos obtidos no final de cada tratamento.

Variáveis avaliadas (mg/dL)	Grupos				CV%	P>valor
	1	2	3	4		
Proteína plasmática	8,41	9,09	8,98	8,98	8,73	0,201

Ureia	56,36a	56,82a	66,28ab	67,53b	14,66	0,006
Creatinina	1,24b	0,89a	1,37b	1,38b	17,38	<.0001

*Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha indicam diferença significativa ($P < 0,05$) pelo teste de Tukey. CV% = coeficiente de variação. 1- Bebedouro convencional + ração seca; 2- Bebedouro convencional + alimento úmido; 3- Bebedouro fonte elétrica + ração seca; 4- Bebedouro fonte elétrica + alimento úmido.

Discussões

Os resultados da urinálise dos animais apresentaram-se dentro da normalidade para todas as variáveis, em ambos os momentos de coleta, para todos os grupos experimentais, assim como o hematócrito, conforme Lopes et al.⁸

É possível verificar que os animais do grupo 3 apresentaram o comportamento de limpeza maior do que os dos demais grupos. Os gatos domésticos apresentam a prática de higiene em situações de pré-reposo, nos períodos de sono, em condições de estresse, como forma de evitar brigas com outros gatos e após as refeições.¹⁰ Esse comportamento também pode estar relacionado a verificação de palatabilidade dos alimentos. Quando o alimento é palatável, o gato apresenta o hábito de lambear os lábios, cheirar ao redor do alimento e consumi-lo e após a refeição realizar sua autolimpeza (lambendo-se).¹¹ Assim, é provável que, a maior ingestão de água neste grupo experimental que utilizava o bebedouro com fonte elétrica, tenha produzido resultado semelhante na variável em questão associada à ação de autolimpeza por parte dos animais.

Por parte dos animais dos tratamentos 3 e 4 em relação aos demais, os resultados comprovam uma relação de aumento de frequência concomitante entre essas duas variáveis, por influência direta da utilização de bebedouros com fontes elétricas, corroborando com o estudo de Grant.¹² A provável preferência dos gatos por fontes de água correntes e frescas pode estar associada ao comportamento dos seus ancestrais, que eram selvagens e tinham um forte instinto de escolha no momento de se hidratarem, para evitarem águas sujas e contaminadas.¹³

É interessante observar que em valores absolutos, os animais do tratamento 3, que tinham acesso ao bebedouro com fonte elétrica associada a uma oferta de ração seca, tiveram maior consumo de água, fato importante uma vez que quando os gatos são alimentados com dietas secas sua ingestão total de água pode diminuir significativamente, variando de 29% a 63% em comparação com aqueles que consomem alimentos úmidos, como enlatados e sachês.¹⁴

Observa-se de imediato efeito positivo do uso dos bebedouros com fontes elétricas sobre os parâmetros de consumo de água e frequência de urina, bem como no consumo de alimentos nos animais avaliados nesse estudo (Tabelas 1 e 2 e as Figuras 1 e 2).

Os gatos tendem a ingerir menos água do que cães em situações semelhantes e esse comportamento é determinado pelo fato de serem originários de regiões áridas, o que ao longo do processo evolutivo da espécie acabou impondo que mesmo os animais jovens e saudáveis não bebam grandes volumes de água.^{1,2} Contudo, a ingestão adequada de água é crucial para a função renal normal, pois ajuda a eliminar resíduos e toxinas do corpo, sendo a desidratação um fator de risco importante para o desenvolvimento de doenças renais nessa espécie.¹⁵

Na Figura 1, nota-se que o uso de bebedouros com fontes elétricas para os gatos aumentou não só o consumo de água propriamente dito, mas também o consumo de alimento, independentemente do tipo de dieta ofertada aos animais. Entretanto, ao comparar-se mais especificamente as duas condições experimentais em que empregou-se o uso dos bebedouros automatizados (G3 e G4), fica claro que o uso dessa tecnologia no manejo de felinos domésticos não só influencia positivamente o comportamento de busca pela fonte de água pelo animal, mas evita inclusive um efeito substitutivo da ingestão direta de água quando se faz uso de parte de alimento úmido em sua dieta.

Ainda, analisando diretamente a variável consumo de água, identifica-se uma média de consumo para os tratamentos que usaram bebedouros convencionais (G1 e G2) de 65,6 ml por dia, contra 79,8 ml de média de consumo entre os tratamentos que utilizaram os bebedouros elétricos (G3 e G4), o que gerou um incremento de consumo de 14,1 ml por dia, equivalente a 21,5%. O consumo total de água por gatos é influenciado por vários fatores e varia muito na literatura, uma vez que as características próprias da espécie oriundas do processo de evolução em climas desérticos lhe proporcionam por exemplo, maior capacidade de concentrar urina e de resistir a desidratação⁶. Considerando o peso dos animais em cada grupo desse experimento, verifica-se um consumo de 18,1, 18,5, 21,7 e 20,8 ml/kg de peso vivo nos tratamentos 1, 2, 3 e 4, respectivamente. Estes resultados ficam próximos aos citados por Buckley et al¹⁶, que relataram consumo médio de água por felinos domésticos em torno de 21 ml/kg de peso vivo, especialmente para os animais dos tratamentos 3 e 4, que foram mantidos com acesso a bebedouros com fontes elétricas. Os valores encontram-se abaixo do relatado por Zanghi et al¹⁷, que reportaram um consumo de 26 ml/kg.

Segundo Carciofi et al¹⁸ a alimentação úmida é uma opção preferível para gatos, uma vez que geralmente resulta em maior consumo total de água, em comparação com outros tipos de alimentos. Sabe-se também que felinos alimentados com dietas enlatadas (que possuem alta umidade) ingerem uma quantidade maior de água e apresentam uma densidade urinária inferior em comparação com gatos que se alimentam de dietas secas.¹⁹ Contudo, Wei et al²⁰ avaliaram o efeito do teor de água em um alimento enlatado sobre a ingestão voluntária de alimentos e peso corporal em gatos, e concluíram que a oferta de água incluída através do uso de dietas úmidas diminui a ingestão total de energia e consequentemente o peso dos animais, demonstrando que tal estratégia embora possa apresentar vantagens na procura pelo alimento não necessariamente mostra-se eficiente quanto a ingestão de nutrientes.

Isto posto, e sabendo-se que a grande maioria dos tutores de gatos utilizam na rotina diária de alimentação de seus pets a ração seca, por essas serem mais convenientes para eles tanto na facilidade da oferta quanto na questão de investimento financeiro, mostra-se evidente a significância que o emprego da tecnologia do bebedouro elétrico pode promover no aumento da busca por água por parte do animal, com potenciais efeitos benéficos a sua saúde renal.

Alguns gatos podem preferir água fresca e limpa, enquanto outros preferem a água corrente ou a água mais fria, de forma que pode ser importante oferecer diferentes opções de água para que o animal possa escolher,^{21,5} e alguns estudos já apontaram que gatos que bebem de fontes de água em movimento tendem a consumir mais líquidos do que aqueles que consomem água parada.²² É válido ressaltar que neste estudo, a temperatura média da água foi de 26,2°C nos bebedouros com fontes elétricas e de 26,7°C nos bebedouros convencionais, gerando, portanto, uma diferença de 0,5°C entre as formas de oferta de água testadas, evidenciando que no modelo de equipamento empregado no experimento, a movimentação da água pode ajudar em um leve refrescamento da mesma.

A análise da Figura 2 também corrobora com o efeito benéfico do emprego dos bebedouros eletrônicos no consumo de água por felinos domésticos, uma vez que verifica-se aumento na quantidade de vezes que os animais dos grupos G3 e G4 urinaram no período de 24 horas avaliado. Ao comparar-se mais uma vez as duas condições experimentais em que empregou-se o uso dos bebedouros automatizados (G3 e G4), constata-se o mesmo padrão de resposta no que tange a ingestão de água pelos animais demonstrada anteriormente na Figura 1, o que pode demonstrar uma correlação positiva

entre o aumento da procura por água e o aumento dos eventos de excreção da urina (micção).

Quanto às análises séricas, observa-se inicialmente que os parâmetros encontrados podem ser considerados dentro de níveis de normalidade para espécie, com um leve aumento nos níveis de proteína plasmática que deveriam estar na faixa de 5,4 a 7,8 g/dL em todos os grupos, e um leve aumento nos níveis de ureia que deveriam estar entre 42,8 e 64,2 mg/dl no G3 e G4, conforme preposto por Lopes et al.⁸ Segundo os mesmos autores, aumentos em proteínas plasmáticas são normalmente verificados em casos de desidratação e inflamação. Como os animais não apresentaram sinais de desidratação, e tiveram consumo voluntário de água dentro da normalidade, é possível que procedimentos de coleta de sangue e de urina (cistocentese) tenham desencadeado esse aumento.

É possível que variações no consumo a vontade da dieta pelos animais, inclusive incrementada pelo uso dos bebedouros com fontes elétricas nos tratamentos 3 e 4 (Figura 1), tenha promovido maior disponibilidade de aminoácidos para absorção no trato gastrointestinal, e o seu eventual excesso veio a ser convertido em ureia para eliminação dos resíduos nitrogenados do organismo.^{23,24,25} É importante ressaltar, contudo, que apesar do aumento da ureia, os níveis de creatinina estão dentro dos parâmetros de normalidade, indicando que a função renal está totalmente preservada, e que realmente existe uma maior degradação de proteína em excesso nos animais.²⁵

As concentrações de ureia e creatinina são de extrema importância em gatos, visto que a perda da função excretora causa retenção de substâncias nitrogenadas, as quais são eliminadas durante a filtração glomerular. O não funcionamento desse mecanismo pode levar a casos de azotemia ou uremia.²⁶ À medida que a taxa de filtração glomerular diminui, as concentrações de ureia e creatinina no sangue aumentam. No entanto, esses níveis não ultrapassarão os limites normais até que cerca de três quartos da função renal sejam comprometidos.^{27,28}

Portanto, ao promover o uso de bebedouros elétricos e oferecer ração úmida aos gatos, os tutores podem contribuir para a saúde renal de seus felinos, ajudando a garantir uma função renal adequada e a prevenir problemas relacionados à excreção dessas substâncias.

Conclusões

Os bebedouros com fontes elétricas propiciam aumento no consumo de água e

consumo de alimentos, apontando para importância do uso desse equipamento na rotina diária de gatos domésticos. Recomenda-se a utilização com este objetivo.

Agradecimentos

Ao Instituto Integra Animal, à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Alagoas – FAPEAL e a empresa CatMyPet.

Conflito de interesses

Os autores declararam não haver potenciais conflitos de interesse com relação à pesquisa, autoria e/ou publicação deste artigo.

Financiamento

Este estudo foi financiado pela FAPEAL, através da concessão de bolsa de estudo, e teve o apoio da empresa CatMyPet na disponibilização dos bebedouros com fontes elétricas.

Aprovação ética

O trabalho descrito neste manuscrito envolveu o uso de animais experimentais e o estudo, portanto, teve aprovação ética prévia de um comitê estabelecido (ou ad hoc) conforme declarado no manuscrito.

Consentimento informado

O consentimento informado (verbal ou escrito) foi obtido do proprietário ou custodiante legal de todos os animais descritos neste trabalho (animais experimentais ou não experimentais, incluindo cadáveres) para todos os procedimentos realizados (estudos prospectivos ou retrospectivos). Nenhum animal ou pessoa é identificável nesta publicação e, portanto, não foi necessário consentimento informado adicional para publicação.

Referências

1. Hamper B, Bartges J, Kirk C, et al. **As Necessidades Nutricionais Únicas do Gato: um carnívoro estrito.** In: LITTLE, S. E. O Gato Medicina Interna. 1ª edição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2015; 15: 345-399.
2. Little SE. **Manejo do gato idoso.** In: Little SE. O Gato Medicina Interna. 1ª edição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2015; 37: 1660-1662.
3. Case LP, Carey DP, Hidreka DA. Nutrição canina e felina: manual para profissionais. Madrid: Harcourt Brace, 1998, p 424.
4. Zentek J, Schulz A. **Urinary Composition of Cats Is Affected by the Source of Dietary Protein.** *The Journal of Nutrition*, 2004; 134: 2162S–2165S.
5. Tatliagiz ZA, Akyazi I. **Investigation of the effect of water temperature on water consumption of cats.** *Journal of Istanbul Veterinary Sciences* 2023; 7. DOI: <https://doi.org/10.30704/http-www-jivs-net.1278513>
6. NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Nutrient requirements of dogs and cats. Washington: National Academy, 2006. 398p.
7. Altmann J. **Observational study of behaviour: sampling methods.** *Behaviour*, v.49, p.227-267, 1974.
8. Lopes STA, Biondo AW, Santos AP. **Manual de Patologia Clínica Veterinária.** 3. ed. - Santa Maria: UFSM/Departamento de Clínica de Pequenos Animais, 2007. 117 p.
9. Feitosa FLF. **Contenção Física dos Animais Domésticos.** In: Feitosa FLF. Semilogia Veterinária: A Arte do Diagnóstico. 3. ed. São Paulo: Roca, 2014. p. 29-45.
10. Little SE. The Cat: Clinical Medicine and Management. 1ª edição. Missouri: Elsevier Saunders, 2012.
11. Scholten AD. **Particularidades comportamentais do gato doméstico.** Trabalho de conclusão de curso, Medicina Veterinária. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Rio Grande do Sul, 2017.
12. Grant DC. Effect of water source on intake and urine concentration in healthy cats. **J Feline Med Surg**, 2010; 12. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jfms.2009.10.008>
13. Amorim F. **Entrevista não estruturada com a coordenadora do setor de Clínica Felina do Hospital De Clínicas Veterinárias.** Porto Alegre, 2017.
14. Paßlack N, Kohn B, Doherr MG, Zentek J. **Influence of protein concentration and quality in a canned diet on urine composition, apparent nutrient digestibility and energy supply in adult cats.** *BMC Veterinary Research*, 2018; 14: 225–237. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12917-018-1517-x>
15. Lund EM, Armstrong PJ, Kirk CA, et al. **Prevalence and risk factors for obesity in adult cats from private US veterinary practices.** *J Feline Med Surg*, 2005; 7: 259-266.
16. Buckley CM, Hawthorne A, Colyer A, et al. **Effect of dietary water intake on urinary output, specific gravity and relative supersaturation for calcium oxalate and struvite in the cat.** *British Journal of Nutrition* (2011), 106, S128–S130. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0007114511001875>
17. Zanghi BM, Wils-Plotz E, DeGeer S, et al. **Effects of a nutrient-enriched water with and without poultry flavoring on water intake, urine specific gravity, and urine output in healthy domestic cats fed a dry kibble diet.** *AJVR*, Vol 79, No. 11, 2018. DOI: <https://doi.org/10.2460/ajvr.79.11.1150>
18. Carciofi AC, Bazolli RS, Vasconcellos RS, et al. **Influence of water content and the digestibility of pet foods on the water balance of cats.** *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, 2005; 42: 417-422.

19. Rishniw M, Bicalho R. **Factors affecting urine specific gravity in apparently healthy cats presenting to first opinion practice for routine evaluation.** *J Feline Med Surg*, 2015; 17: 329–337. DOI: <https://doi.org/10.1177/1098612X14541263>
20. Wei A, Fascetti AJ, Villaverde C, et al. **Effect of water content in a canned food on voluntary food intake and body weight in cats.** *AJVR*, 2011, 72, p 918-923. DOI: <https://doi.org/10.2460/ajvr.72.7.918>
21. Wells DL, Hepper PG. **Prevalence of behaviour problems reported by owners of cats attending primary care veterinary practices.** England. *Veterinary Record*, 2000; 146: 205-210.
22. Buffington CA, Chew DJ, Kendall MS, et al. **Clinical evaluation of cats with nonobstructive urinary tract diseases.** *J Am Vet Med Assoc* 1997; 210: 46-50. DOI: <https://doi.org/10.2460/javma.1997.210.01.46>
23. Stockham SL, Scott MA. **Urinary system.** In: Fundamentals of veterinary clinical pathology. Iowa: Iowa State Press, 2002; 8: 279-334.
24. Fettman MJ e Rebar A. **Laboratory evaluation of renal function.** In: Thrall MA e Baker DC (eds.). Veterinary hematology and clinical chemistry. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2004; 21: 301-314.
25. Motta VT. Bioquímica clínica para Laboratório: princípios e interpretações. Rio de Janeiro: Medbook, 2009; 9: 384.
26. Lorenz MD, Cornelius LM, Ferguson DC. Terapêutica clínica em pequenos animais. Tradução Cid Figueiredo. Rio de Janeiro: Interlivros, 1996; p 229-241.
27. Ross LA. **Avaliação da função renal no cão e no gato.** In: Kirk RW. Atualização terapêutica veterinária: Pequenos Animais. São Paulo: Manole, 1998; p 1395-1480.
28. Nelson RW, Couto CG. Medicina interna de pequenos animais. 2ª edição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998; p 461-465 e 493-499.



Home

Author

Submission Confirmation

Print

Thank you for your submission

Submitted to

Journal of Feline Medicine and Surgery

Manuscript ID

JFMS-24-0184

Title

Ingestive Behavior and Serum Response in Domestic Cats Using Electric Water Fountains

Authors

Soares, Thamires

Escodro, Pierre

Cavalcante, Paulo Otávio

Teixeira, Thamyres

Silva, Aline

Corrêa, Bruno

Parente, Henrique

Moreira, Yane

Maia de Albuquerque Mariz, Tobyas

Date Submitted

22-Oct-2024

Author Dashboard



© Clarivate | © ScholarOne, Inc., 2024. All Rights Reserved.

ScholarOne Manuscripts and ScholarOne are registered trademarks of ScholarOne, Inc.

ScholarOne Manuscripts Patents #7,257,767 and #7,263,655.

 [@Clarivate for Academia & Government](#) |  [System Requirements](#) |  [Privacy Statement](#) |  [Terms of Use](#) | [Definições de cookies](#) | [Accessibility](#)

Journal of Feline Medicine and Surgery JFMS-24-01841 mensagem

Journal of Feline Medicine and Surgery <onbehalf@manuscriptcentral.com>22 de outubro de 2024 às
18:50

Responder a: jfms@sagepub.com

Para: thamires.soares@ceca.ufal.br, pierre.escodro@vicoso.ufal.br, paulootavio.s.c@gmail.com, thamyres.teixeira@ceca.ufal.br, alinesilvarocha@gmail.com, melocorrea.bruno@gmail.com, hnparente@hotmail.com, yanemoreiravet@gmail.com, tobyas.mariz@ceca.ufal.br

22-Oct-2024

Dear Dr. Maia de Albuquerque Mariz:

Your manuscript entitled "Ingestive Behavior and Serum Response in Domestic Cats Using Electric Water Fountains" has been successfully submitted online and is presently being given full consideration for publication in Journal of Feline Medicine and Surgery.

Your manuscript ID is JFMS-24-0184.

You have listed the following individuals as authors of this manuscript:

Soares, Thamires; Escodro, Pierre; Cavalcante, Paulo Otávio; Teixeira, Thamyres; Silva, Aline; Corrêa, Bruno; Parente, Henrique; Moreira, Yane; Maia de Albuquerque Mariz, Tobyas

Please mention the above manuscript ID in all future correspondence or when calling the office for questions. If there are any changes in your street address or e-mail address, please log in to ScholarOne Manuscripts at <https://mc.manuscriptcentral.com/jfms> and edit your user information as appropriate.

You can also view the status of your manuscript at any time by checking your Author Center after logging in to <https://mc.manuscriptcentral.com/jfms>.

As part of our commitment to ensuring an ethical, transparent and fair peer review process Sage is a supporting member of ORCID, the Open Researcher and Contributor ID (<https://orcid.org/>). We encourage all authors and co-authors to use ORCID iDs during the peer review process. If you have not already logged in to your account on this journal's ScholarOne Manuscripts submission site in order to update your account information and provide your ORCID identifier, we recommend that you do so at this time by logging in and editing your account information. In the event that your manuscript is accepted, only ORCID iDs validated within your account prior to acceptance will be considered for publication alongside your name in the published paper as we cannot add ORCID iDs during the Production steps. If you do not already have an ORCID iD you may login to your ScholarOne account to create your unique identifier and automatically add it to your profile.

Thank you for submitting your manuscript to Journal of Feline Medicine and Surgery.

Sincerely,

Niharika Dobhal

Journal of Feline Medicine and Surgery

jfms@sagepub.com



Journal of **Feline** Medicine and Surgery



American
Association of
FELINE
PRACTITIONERS®



Ingestive Behavior and Serum Response in Domestic Cats Using Electric Water Fountains

Journal:	<i>Journal of Feline Medicine and Surgery</i>
----------	---

Manuscript ID	Draft
Manuscript Type:	Original Article
Date Submitted by the Author:	n/a
Complete List of Authors:	Soares, Thamires; Universidade Federal de Alagoas Escodro, Pierre; Universidade Federal de Alagoas Cavalcante, Paulo Otávio; Universidade Federal Rural de Pernambuco Teixeira, Thamires; Universidade Federal de Alagoas Silva, Aline; Universidade Federal de Alagoas Corrêa, Bruno; Universidade Federal de Alagoas Parente, Henrique; Universidade Federal do Maranhão Moreira, Yane; Universidade Federal de Alagoas Maia de Albuquerque Mariz, Tobyas; Universidade Federal de Alagoas
Keywords:	water, consumption, ethology, Felis catus
Abstract:	Objectives his research aimed to evaluate the effects of using an electric fountain water dispenser on the ingestive behavior and serum parameters of domestic cats. Methods A completely randomized design (CRD) was used with 4 treatments and 10 replications each, totaling 40 experimental units, including the following sample groups: Group 1 - dry food and water available in a conventional water dispenser; Group 2 - dry food and water available in a conventional water dispenser, with an additional meal of wet food offered; Group 3 - dry food and water available in an electric fountain water dispenser; and Group 4 - dry food and water available in an electric fountain water dispenser, with an additional meal of wet food offered. The ingestive behavior of the animals, as well as hematological and serum parameters, were evaluated. Results A higher frequency of visits to the water dispenser was observed for cats using the electric fountain water dispenser and receiving dry food, as well as significantly higher values ($p < .0001$) for the variables urination and water consumption for animals in Groups 3 and 4 compared to the other groups. There was a slight increase in protein levels across all treatments, and an increase in urea for the animals in Groups 3 and 4. caused by greater ad libitum food intake and consequent protein metabolism, without altering creatinine values, which confirms the preservation of renal function. Conclusions and Relevance The results indicate a positive effect of using electric fountain water dispensers on water consumption and urination frequency, as well as on food intake. The benefits of using this tool for domestic cats are confirmed, highlighting an alternative management method that reduces the potential risks associated with low water intake in these animals.

SCHOLARONE™
Manuscripts

Plain Language Summary Title:

CUST_PLAIN_LANGUAGE_SUMMARY_TITLE :No data available.

Plain Language Summary:

Cats are animals that naturally have a low water intake. This characteristic can predispose them to various kidney problems. For this reason, research aimed at identifying strategies to increase water consumption in cats is important. This study was conducted to determine if the use of electric water fountains, which keep the water flowing, increases water consumption in cats compared to bowl-type waterers. Four experimental groups were set up with ten cats each, varying both the type of water dispenser and the type of food available to the animals. In Group 1, the cats were fed dry food and had water available in a conventional bowl; in Group 2, the cats were fed dry food and had water available in a conventional bowl, with an additional meal of wet food; in Group 3, the cats were fed dry food and had water available in an electric water fountain; and in Group 4, the cats were fed dry food and had water available in an electric water fountain, with an additional meal of wet food. A higher frequency of drinking and urination was observed in the cats in Groups 3 and 4, which had access to the electric water fountains, as well as an average increase of 21.5% in the volume of water consumed by these groups compared to those that used bowl-type waterers in Groups 1 and 2. The results confirmed the positive effect of these devices, which keep the water moving, in attracting cats and encouraging water intake.

Ingestive Behavior and Serum Response in Domestic Cats Using Electric Water Fountains

Thamires de Oliveira Soares¹. Pierre Barnabé Escodro². Paulo Otávio Silva Cavalcante³.
Thamyres Valeriano Teixeira¹. Aline Rocha Silva¹. Bruno de Melo Corrêa⁴. Henrique
Nunes Parente⁵. Yane Fernandes Moreira⁶. Tobyas Maia de Albuquerque Mariz²

¹ Master's student PPGCA- Universidade Federal de Alagoas - Campus de Engenharias e
Ciências Agrárias-Unidade Educacional Viçosa, Viçosa-AL, Brazil

² Prof. Dr. - Federal University of Alagoas - Campus of Engineering and Agrarian
Sciences, Rio Largo-AL, Brazil

³ PhD in Animal Science - Federal Rural University of Pernambuco, Recife-PE, Brazil

⁴ Graduating student in Zootecnics - Federal University of Alagoas - Campus of
Engineering and Agrarian Sciences - Rio Largo-AL, Brazil

⁵ Prof. Dr. - Federal University of Maranhão - Chapadinha Science Center, Chapadinha-
MA, Brazil

⁶ Veterinarian

Corresponding author:

Tobyas Maia de Albuquerque Mariz, Veterinarian, PhD in Animal Science, Federal
University of Alagoas

Keywords: water, consumption, ethology, *Felis catus*

Abstract

Objectives his research aimed to evaluate the effects of using an electric fountain water
dispenser on the ingestive behavior and serum parameters of domestic cats.

Methods A completely randomized design (CRD) was used with 4 treatments and 10
replications each, totaling 40 experimental units, including the following sample groups:
Group 1 - dry food and water available in a conventional water dispenser; Group 2 - dry
food and water available in a conventional water dispenser, with an additional meal of
wet food offered; Group 3 - dry food and water available in an electric fountain water
dispenser; and Group 4 - dry food and water available in an electric fountain water
dispenser, with an additional meal of wet food offered. The ingestive behavior of the
animals, as well as hematological and serum parameters, were evaluated.

Results A higher frequency of visits to the water dispenser was observed for cats using
the electric fountain water dispenser and receiving dry food, as well as significantly
higher values ($p<.0001$) for the variables urination and water consumption for animals
in Groups 3 and 4 compared to the other groups. There was a slight increase in protein
levels across all treatments, and an increase in urea for the animals in Groups 3 and 4.
caused by greater ad libitum food intake and consequent protein metabolism, without
altering creatinine values, which confirms the preservation of renal function.

Conclusions and Relevance The results indicate a positive effect of using electric

fountain water dispensers on water consumption and urination frequency, as well as on food intake. The benefits of using this tool for domestic cats are confirmed, highlighting an alternative management method that reduces the potential risks associated with low water intake in these animals.

Introduction

Domestic felines tend to consume less water, proportionally, than dogs in similar situations. However, this issue becomes more concerning in cats with conditions that lead to polyuria and polydipsia, such as diabetes mellitus (DM) and chronic kidney disease (CKD),^{1,2} as well as in neutered male cats, which have a narrowed urethra, increasing their predisposition to obstruction by uroliths.

Water is the main constituent of blood, tissues, and body fluids, playing a crucial role as a solvent for numerous intra- and extracellular chemical processes. It facilitates the transport of oxygen and nutrients to cells, regulates body temperature, and aids in the excretion of waste through urine and feces.³

The maintenance of renal health can be ensured by proper nutrition and hydration of animals, as water intake is important for urine dilution, thereby reducing risk factors for the development of kidney diseases in domestic cats.⁴ Therefore, research is needed to investigate the use of diets that maintain water balance by analyzing their composition, methods of water provision, and the quality of the environment in which the animal is placed.

Nutritional management of cats, both healthy and those with chronic kidney disease, requires special attention to water intake. One way to encourage water consumption is through wet food, which tends to increase the total amount of water ingested by felines spontaneously. However, dry diets may be more convenient for pet owners, both in terms of ease of offering and cost, which increases the need for strategies to stimulate direct water intake in animals fed in this manner. Cats are curious animals and can be attracted to moving water, such as a fountain or a bowl with a small stream of water, which conveys a sense of freshness and cleanliness that they may not associate with still water.⁵

Thus, the hypothesis of this study is that the use of electric fountain water dispensers increases water consumption and urination frequency in domestic cats, in addition to improving their serum parameters. In this context, the objective of this study was to evaluate the ingestive behavior and serum parameters in domestic cats using an

electric fountain water dispenser.

Material and method

The experiment was conducted at the facilities of the Integra Animal Institute from September 1 to November 30, 2023, approved by the Ethics Committee on Animal Use of the Federal University of Alagoas – CEUA/UFAL, under protocol no. 13/2023.

A completely randomized design (CRD) was used with 4 treatments and 10 replications each, totaling 40 experimental units. The statistical design included the following sample groups:

- G1: 10 animals, which received dry food offered in 4 portions per day, with water available in a conventional water dispenser, for a 20-day evaluation period;
- G2: 10 animals, which received dry food offered in 4 portions per day, with water available in a conventional water dispenser, and an additional meal of wet food per day, for a 20-day evaluation period;
- G3: 10 animals, which received dry food offered in 4 portions per day, with water available in an electric fountain water dispenser, for a 20-day evaluation period;
- G4: 10 animals, which received dry food offered in 4 portions per day, with water available in an electric fountain water dispenser, and an additional meal of wet food per day, for a 20-day evaluation period.

The average body weight of the animals in kilograms (kg) was 3.55 in group 1, 3.63 in group 2, 3.79 in group 3, and 3.71 in group 4. For groups G3 and G4, the Magicat Gold electric water dispensers from the Catmypet brand were used. All animals were housed in individual boxes measuring 1 meter in height, 1 meter in width, and 1 meter in depth, receiving individualized diets with Premium food according to NRC requirements,⁶ and undergoing a 15-day adaptation period before the 20-day experimental period. Observations of the animals' ingestive behavior were made between 6 p.m. on one day and 6 p.m. the following day, using the instantaneous sampling technique,⁷ with five-minute intervals, on three 24-hour periods (first day of the experiment, 9th day of the experiment, and 19th day of the experiment). The following variables were recorded: standing idle (SI), lying idle (LI), standing and eating (SE), standing and drinking (SD), grooming (GRO), and scratching (SCR). From these data, the average daily time spent on each variable was calculated. During the observation periods, the number of times the animals ate, drank water, urinated, and defecated were also recorded.

O Water consumption (CAGUA L/day) was determined 3 times, with averages taken over three consecutive days, as follows:

- Moment one: days 02. 03. and 04 of the experimental period;
- Moment two: days 11. 12. and 13 of the experimental period;
- Moment three: days 21. 22. and 23 of the experimental period.

A total of 500 ml of water was offered to each animal daily, with daily consumption measured using a graduated cylinder. The days of behavioral analysis and water consumption were not the same as the days for biological material collection, to avoid interference with the animals' natural behavior. The water temperature was also monitored using a probe thermometer at 9:00 a.m., 12:00 p.m., 3:00 p.m., and 5:00 p.m. on the previously mentioned water consumption evaluation days.

Blood was collected by venipuncture of the jugular or cephalic vein, using a 3 ml syringe, and stored in two tubes: one for complete blood count and one for biochemical parameters (protein, urea, and creatinine). The complete blood count as well as the analyses of protein, urea, and creatinine were performed as described by Lopes et al.⁸

Urine was also collected via cystocentesis for urinalysis, evaluating color, odor, appearance, density, pH, proteins, bilirubins, glucose, blood, urobilinogen, ketone bodies, red blood cells, white blood cells, mucus, casts, crystals, and bacteria, as recommended by Lopes et al.⁸

For blood and urine collection, the animals were restrained according to Feitosa's method⁹ with the assistant holding the animal's head in the palm of their hand, combined with the restraint of the hind limbs, which were properly extended. After placing the animal in lateral recumbency for blood collection and in ventral recumbency for urine collection, a folded hand towel was placed around the cat's neck, keeping two fingers between the towel and the animal's skin to adjust the pressure and prevent asphyxiation. Blood and urine were collected at two different moments:

- Moment 1: Collection 2 days before the start of the experimental period;
- Moment 2: Collection at the end of the experimental period.

The data were tabulated in electronic spreadsheets and analyzed using descriptive statistics, in addition to the application of a mean test (Tukey) with a 5% probability level. All variables were evaluated using the Shapiro-Wilk normality test. After confirming data normality, they were subjected to analysis of variance (ANOVA).

When statistical differences were detected, the means were subjected to the Tukey test with a 5% significance level.

Results

No significant effect was observed for the variable "eating." However, for the variable "drinking," a significant difference was noted ($p < .0001$), reflecting variation between treatments (Table 01). A higher frequency of visits to the water dispenser was observed for cats using the electric fountain and receiving dry food (4.27), and a lower frequency for cats using conventional dispensers and receiving wet food once a day (2.72). Treatment 4 was statistically similar to treatments 1 and 2. These results are possibly related to the inclusion of wet food provided once a day, allowing the animals to consume water indirectly.

Table 1 – Frequency of average values of behavioral variables in cats subjected to different treatments.

Evaluated Variables	Groups				CV%	P>value
	1	2	3	4		
Eating	3.90	3.90	3.90	3.63	33.7	0.946
Drinking	3.18a	2.72a	4.27b	3.36a	25.8	0.001
Vocalizing	3.90	5.09	6.00	2.72	75.5	0.131
Idle standing	50.18ab	65.00c	62.45ac	40.36b	20.49	<.0001
Idle lying down	208.64a	193.63ab	187.00b	220.72ac	8.03	<.0001
Playing/Rubbing	6.18	5.72	7.64	5.73	59.35	0.593
Grooming	10.54a	11.18a	14.45b	8.27a	23.94	<.0001
Other	2.54ab	1.90a	3.27b	2.36ab	41.74	0.033

*Means followed by different letters in the same row indicate a significant difference ($P < 0.05$) according to Tukey's test. CV% = coefficient of variation. 1- Conventional water dispenser + dry food; 2- Conventional water dispenser + wet food; 3- Electric fountain dispenser + dry food; 4- Electric fountain dispenser + wet food.

Following the data analysis, significantly higher values ($p < .0001$) were observed for the variables urinating and drinking water in animals from treatments 3 and 4 compared to the others (Table 2).

Table 2 – Average values of behavioral observations and average food consumption (g/day) and water consumption (ml/day) in domestic cats subjected to different treatments.

Evaluated Variables	Groups				CV%	P>value
	1	2	3	4		
Eating	5.90	6.00	6.54	6.18	22.27	0.709
Drinking	7.27	7.00	8.09	7.90	13.53	0.052
Urinating	2.64a	3.27ab	4.00b	3.90b	21.28	<.0001
Defecating	1.63	1.91	2.00	1.45	36.34	0.181
Food Consumption (g/day)	51.36	55.54	51.27	50.63	14.14	0.392
Water Consumption (ml/day)	64.23a	67.05a	82.41b	77.13b	10.63	<.0001

*Means followed by different letters in the same row indicate a significant difference ($P < 0.05$) according to Tukey's test. CV% = coefficient of variation. 1- Conventional water dispenser + dry food; 2- Conventional water dispenser + wet food; 3- Electric fountain dispenser + dry food; 4- Electric fountain dispenser + wet food.

Figures 1 and 2 present the evaluation of the animals' nycthemeral behavior pattern, in graphical form, regarding the number of times over 24 hours that the animals ate, drank water, defecated, and urinated.

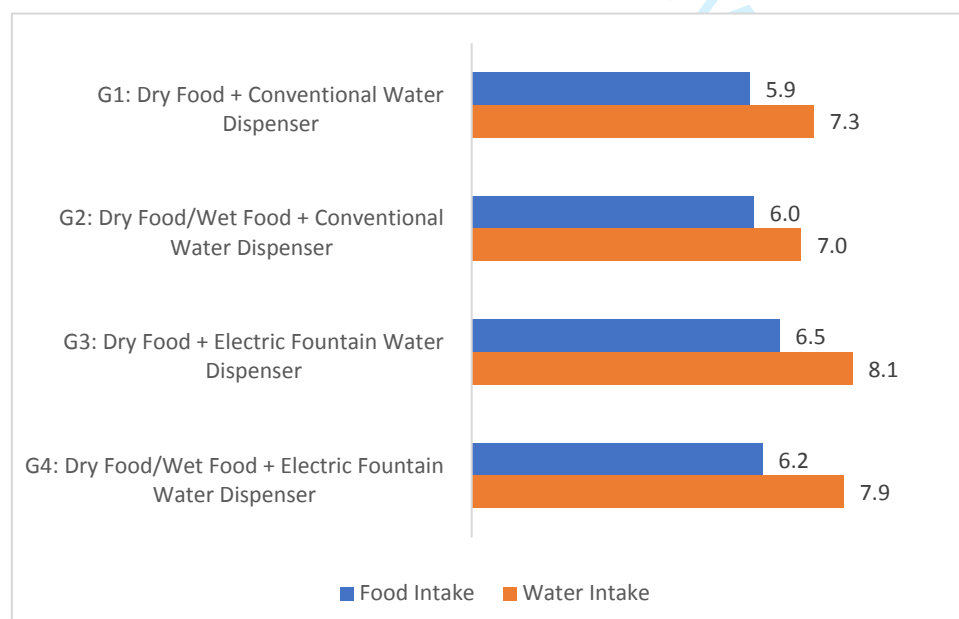


Figure 1: Number of times per day that the animals ate and drank water, according to the experimental treatments

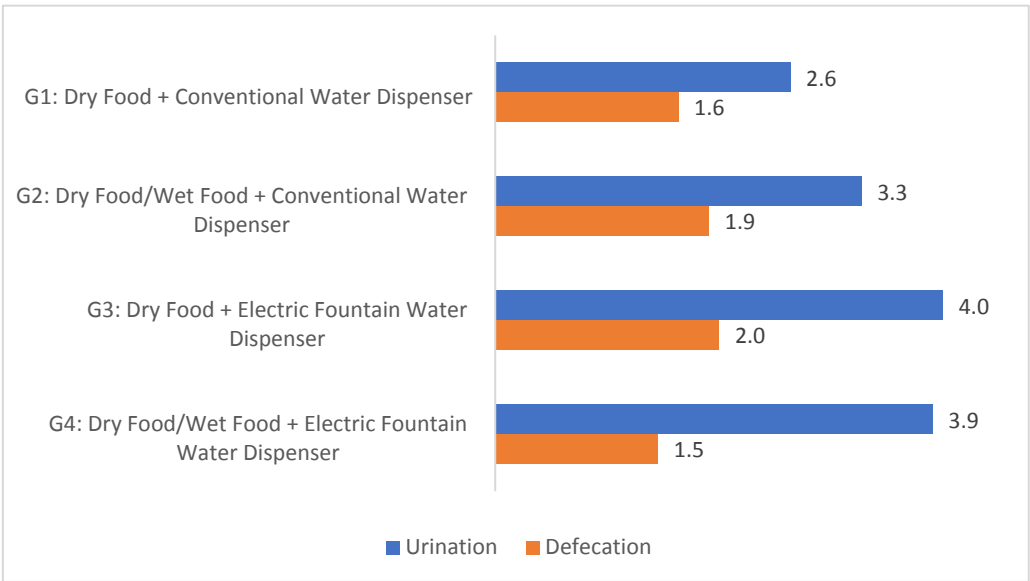


Figure 2: Number of times per day that the animals urinated and defecated, according to the experimental treatments

Table 3 – Average values of serum variables of cats subjected to different treatments obtained at the end of each treatment.

Evaluated Variables (mg/dL)	Groups				CV%	P>value
	1	2	3	4		
Plasma Protein	8.41	9.09	8.98	8.98	8.73	0.201
Urea	56.36a	56.82a	66.28ab	67.53b	14.66	0.006
Creatinin	1.24b	0.89a	1.37b	1.38b	17.38	<.0001

*Means followed by different letters in the same row indicate a significant difference (P<0.05) according to Tukey's test. CV% = coefficient of variation. 1- Conventional water dispenser + dry food; 2- Conventional water dispenser + wet food; 3- Electric fountain dispenser + dry food; 4- Electric fountain dispenser + wet food.

Discussions

The urinalysis results of the animals were within the normal range for all variables, at both collection times, for all experimental groups, as well as the hematocrit, according to Lopes et al.⁸

It is possible to observe that the animals in group 3 exhibited more grooming behavior than those in the other groups. Domestic cats practice hygiene in pre-rest situations, during sleep periods, in stressful conditions as a way to avoid fights with other cats, and after meals.¹⁰ This behavior can also be related to assessing the palatability of food. When the food is palatable, the cat tends to lick its lips, sniff around the food, consume it, and then perform self-cleaning (licking itself)¹¹ after the meal. Thus, it is likely that the increased water intake in this experimental group, which used the electric fountain dispenser, produced a similar result in the grooming variable associated with the animals' self-cleaning behavior.

For the animals in treatments 3 and 4 compared to the others, the results demonstrate a concomitant increase in frequency between these two variables, directly influenced by the use of electric fountain dispensers, corroborating Grant's study.¹² The probable preference of cats for running and fresh water may be associated with the behavior of their ancestors, who were wild and had a strong instinct for selecting water sources to hydrate themselves, avoiding dirty and contaminated water.¹³

It is interesting to note that, in absolute values, the animals in treatment 3, which had access to the electric fountain dispenser along with dry food, had a higher water intake. This is significant because when cats are fed dry diets, their total water intake can decrease considerably, ranging from 29% to 63% compared to those consuming wet foods, such as canned food and pouches.¹⁴

A positive effect of using electric fountain dispensers on water intake and urination frequency, as well as on food consumption, is immediately observed in the animals evaluated in this study (Tables 1 and 2 and Figures 1 and 2).

Cats tend to drink less water than dogs in similar situations, and this behavior is determined by the fact that they originate from arid regions, which, over the evolutionary process of the species, has led to even young and healthy animals not drinking large volumes of water.^{1,2} However, adequate water intake is crucial for normal kidney function, as it helps eliminate waste and toxins from the body. Dehydration is a significant risk factor for the development of kidney diseases in this species.¹⁵

In Figure 1, it is evident that the use of electric water fountains for cats not only increased water consumption but also food intake, regardless of the type of diet provided to the animals. However, when specifically comparing the two experimental conditions that employed the use of automated water fountains (G3 and G4), it becomes clear that this technology in the management of domestic cats positively influences their water-

seeking behavior. Additionally, it prevents a substitution effect of direct water intake when wet food is included as part of their diet.

Additionally, when directly analyzing the variable of water consumption, an average daily intake of 65.6 ml was observed for the treatments that used conventional water bowls (G1 and G2), compared to an average of 79.8 ml for the treatments that used electric fountains (G3 and G4), resulting in an increase of 14.1 ml per day, equivalent to 21.5%. The total water consumption in cats is influenced by several factors and varies greatly in the literature, as the species' evolutionary adaptations to desert climates allow them, for example, to concentrate urine more efficiently and resist dehydration⁶. Considering the weight of the animals in each group of this experiment, a water consumption of 18.1, 18.5, 21.7, and 20.8 ml/kg of body weight was observed in treatments 1, 2, 3, and 4, respectively. These results are close to those cited by Buckley et al.¹⁶, who reported an average water consumption of around 21 ml/kg of body weight in domestic cats, especially for animals in treatments 3 and 4, which had access to electric water fountains. The values are lower than those reported by Zanghi et al.¹⁷, who recorded a consumption of 26 ml/kg.

According to Carciofi et al.¹⁸, wet food is a preferable option for cats, as it generally results in higher total water consumption compared to other types of food. It is also known that felines fed canned diets (which have high moisture content) consume a greater amount of water and exhibit lower urinary density compared to cats that consume dry diets.¹⁹ However, Wei et al.²⁰ evaluated the effect of water content in canned food on voluntary food intake and body weight in cats, and concluded that the inclusion of water through wet diets decreases total energy intake and consequently the animals' weight. This demonstrates that while such a strategy may offer advantages in terms of food appeal, it does not necessarily prove efficient in terms of nutrient intake.

Given this, and knowing that the vast majority of cat owners use dry food in their pets' daily feeding routine, as it is more convenient both in terms of ease of offering and financial investment, it becomes evident that the use of electric water fountain technology can significantly increase the animal's water intake, with potential beneficial effects on their renal health.

Some cats may prefer fresh, clean water, while others might prefer running or colder water. Therefore, it may be important to offer different water options for the animal to choose from^{21,5}, and some studies have already shown that cats drinking from moving water sources tend to consume more fluids than those drinking still water.²² It's worth

noting that in this study, the average water temperature was 26.2°C in the electric water fountains and 26.7°C in the conventional bowls, resulting in a 0.5°C difference between the two water supply methods. This suggests that in the equipment model used in the experiment, water movement may contribute to a slight cooling effect.

The analysis of Figure 2 also supports the beneficial effect of using electric water fountains on water consumption in domestic cats, as there was an increase in the number of times that animals in groups G3 and G4 urinated within the evaluated 24-hour period. When comparing the two experimental conditions using the automated water fountains (G3 and G4), the same response pattern observed in water intake in Figure 1 is confirmed, suggesting a positive correlation between increased water consumption and the number of urination events).

Regarding the serum analyses, it is initially observed that the parameters found can be considered within the normal range for the species, with a slight increase in plasma protein levels, which should be between 5.4 and 7.8 g/dL in all groups, and a slight increase in urea levels, which should be between 42.8 and 64.2 mg/dL in G3 and G4, as suggested by Lopes et al.⁸ According to the same authors, increases in plasma proteins are typically observed in cases of dehydration and inflammation. Since the animals did not show signs of dehydration and had normal voluntary water intake, it is possible that the blood and urine collection procedures (cystocentesis) may have triggered this increase.

It is possible that variations in ad libitum diet consumption by the animals, further enhanced by the use of electric water fountains in treatments 3 and 4 (Figure 1), promoted greater availability of amino acids for absorption in the gastrointestinal tract, and their eventual excess was converted into urea for the elimination of nitrogenous waste from the body.^{23,24,25} It is important to note, however, that despite the increase in urea levels, creatinine levels remain within normal parameters, indicating that kidney function is fully preserved and that there is indeed greater degradation of excess protein in the animals.²⁵

The concentrations of urea and creatinine are extremely important in cats, as the loss of excretory function causes the retention of nitrogenous substances, which are typically eliminated during glomerular filtration. When this mechanism fails, it can lead to conditions such as azotemia or uremia.²⁶ As the glomerular filtration rate decreases, the concentrations of urea and creatinine in the blood increase. However, these levels will not exceed normal limits until approximately three-quarters of kidney function is compromised.^{27,28}

Therefore, by promoting the use of electric water fountains and offering wet food to cats, pet owners can contribute to the renal health of their felines, helping to ensure proper kidney function and prevent problems related to the excretion of these substances.

Conclusions

Electric water fountains increase both water and food consumption, highlighting the importance of using this equipment in the daily routine of domestic cats. Its use is recommended for this purpose.

Acknowledgments

We thank the Integra Animal Institute, the Alagoas State Research Support Foundation (FAPEAL), and the company CatMyPet.

Conflict of Interest

The authors have declared no potential conflicts of interest regarding the research, authorship, and/or publication of this article.

Funding

This study was funded by FAPEAL through the provision of a scholarship and supported by the company CatMyPet, which provided the electric water fountains.

Ethical Approval

The work described in this manuscript involved the use of experimental animals, and therefore, the study received prior ethical approval from an established (or ad hoc) committee as declared in the manuscript.

Informed Consent

Informed consent (verbal or written) was obtained from the owner or legal custodian of all animals described in this work (whether experimental or non-experimental, including cadavers) for all procedures performed (prospective or retrospective studies). No animal or person is identifiable in this publication; therefore, no additional informed consent for publication was required.

References

1. Hamper B, Bartges J, Kirk C, et al. **As Necessidades Nutricionais Únicas do Gato: um carnívoro estrito.** In: LITTLE, S. E. O Gato Medicina Interna. 1ª edição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2015; 15: 345-399.
2. Little SE. **Manejo do gato idoso.** In: Little SE. O Gato Medicina Interna. 1ª edição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2015; 37: 1660-1662.
3. Case LP, Carey DP, Hidreackawa DA. **Nutrição canina e felina: manual para profissionais.** Madrid: Harcourt Brece, 1998, p 424.

4. Zentek J, Schulz A. **Urinary Composition of Cats Is Affected by the Source of Dietary Protein.** *The Journal of Nutrition*, 2004; 134: 2162S–2165S.
5. Tatliagiz ZA, Akyazi I. **Investigation of the effect of water temperature on water consumption of cats.** *Journal of Istanbul Veterinary Sciences* 2023; 7. DOI: <https://doi.org/10.30704/http-www-jivs-net.1278513>
6. NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Nutrient requirements of dogs and cats. Washington: National Academy, 2006. 398p.
7. Altmann J. **Observational study of behaviour: sampling methods.** *Behaviour*, v.49, p.227-267, 1974.
8. Lopes STA, Biondo AW, Santos AP. **Manual de Patologia Clínica Veterinária.** 3. ed. - Santa Maria: UFSM/Departamento de Clínica de Pequenos Animais, 2007. 117 p.
9. Feitosa FLF. **Contenção Física dos Animais Domésticos.** In: Feitosa FLF. *Semiologia Veterinária: A Arte do Diagnóstico.* 3. ed. São Paulo: Roca, 2014. p. 29-45.
10. Little SE. *The Cat: Clinical Medicine and Management.* 1ª edição. Missouri: Elsevier saunders, 2012.
11. Scholten AD. **Particularidades comportamentais do gato doméstico.** Trabalho de conclusão de curso, Medicina Veterinária. Universidade Federal do Rio Grande do sul. Rio Grande do Sul, 2017.
12. Grant DC. Effect of water source on intake and urine concentration in healthy cats. *J Feline Med Surg*, 2010; 12. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jfms.2009.10.008>
13. Amorim F. **Entrevista não estruturada com a coordenadora do setor de Clínica Felina do Hospital De Clínicas Veterinárias.** Porto Alegre, 2017.
14. Paßlack N, Kohn B, Doherr MG, Zentek J. **Influence of protein concentration and quality in a canned diet on urine composition, apparent nutrient digestibility and energy supply in adult cats.** *BMC Veterinary Research*, 2018; 14: 225–237. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12917-018-1517-x>
15. Lund EM, Armstrong PJ, Kirk CA, et al. **Prevalence and risk factors for obesity in adult cats from private US veterinary practices.** *J Feline Med Surg*, 2005; 7: 259-266.
16. Buckley CM, Hawthorne A, Colyer A, et al. **Effect of dietary water intake on urinary output, specific gravity and relative supersaturation for calcium oxalate and struvite in the cat.** *British Journal of Nutrition* (2011), 106, S128–S130. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0007114511001875>
17. Zanghi BM, Wils-Plotz E, DeGeer S, et al. **Effects of a nutrient-enriched water with and without poultry flavoring on water intake, urine specific gravity, and urine output in healthy domestic cats fed a dry kibble diet.** *AJVR*, Vol 79, No. 11, 2018. DOI: <https://doi.org/10.2460/ajvr.79.11.1150>
18. Carciofi AC, Bazolli RS, Vasconcellos RS, et al. **Influence of water content and the digestibility of pet foods on the water balance of cats.** *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, 2005; 42: 417-422.
19. Rishniw M, Bicalho R. **Factors affecting urine specific gravity in apparently healthy cats presenting to first opinion practice for routine evaluation.** *J Feline Med Surg*, 2015; 17: 329–337. DOI: <https://doi.org/10.1177/1098612X14541263>
20. Wei A, Fascetti AJ, Villaverde C, et al. **Effect of water content in a canned food on voluntary food intake and body weight in cats.** *AJVR*, 2011, 72, p 918-923. DOI: <https://doi.org/10.2460/ajvr.72.7.918>
21. Wells DL, Hepper PG. **Prevalence of behaviour problems reported by owners of cats attending primary care veterinary practices.** England. *Veterinary Record*, 2000; 146: 205-210.

- 385 22. Buffington CA, Chew DJ, Kendall MS, et al. **Clinical evaluation of cats with**
386 **nonobstructive urinary tract diseases.** *J Am Vet Med Assoc* 1997; 210: 46-50. DOI:
387 <https://doi.org/10.2460/javma.1997.210.01.46>
388 23. Stockham SL, Scott MA. **Urinary system.** In: Fundamentals of veterinary clinical
389 pathology. Iowa: Iowa State Press, 2002; 8: 279-334.
390 24. Fettman MJ e Rebar A. **Laboratory evaluation of renal function.** In: Thrall MA e
391 Baker DC (eds.). Veterinary hematology and clinical chemistry. Philadelphia: Lippincott
392 Williams & Wilkins, 2004; 21: 301-314.
393 25. Motta VT. Bioquímica clínica para Laboratório: princípios e interpretações. Rio de
394 Janeiro: Medbook, 2009; 9: 384.
395 26. Lorenz MD, Cornelius LM, Ferguson DC. Terapêutica clínica em pequenos animais.
396 Tradução Cid Figueiredo. Rio de Janeiro: Interlivros, 1996; p 229-241.
397 27. Ross LA. **Avaliação da função renal no cão e no gato.** In: Kirk RW. Atualização
398 terapêutica veterinária: Pequenos Animais. São Paulo: Manole, 1998; p 1395-1480.
399 28. Nelson RW, Couto CG. Medicina interna de pequenos animais. 2ª edição. Rio de
400 Janeiro: Guanabara Koogan, 1998; p 461-465 e 493-499.

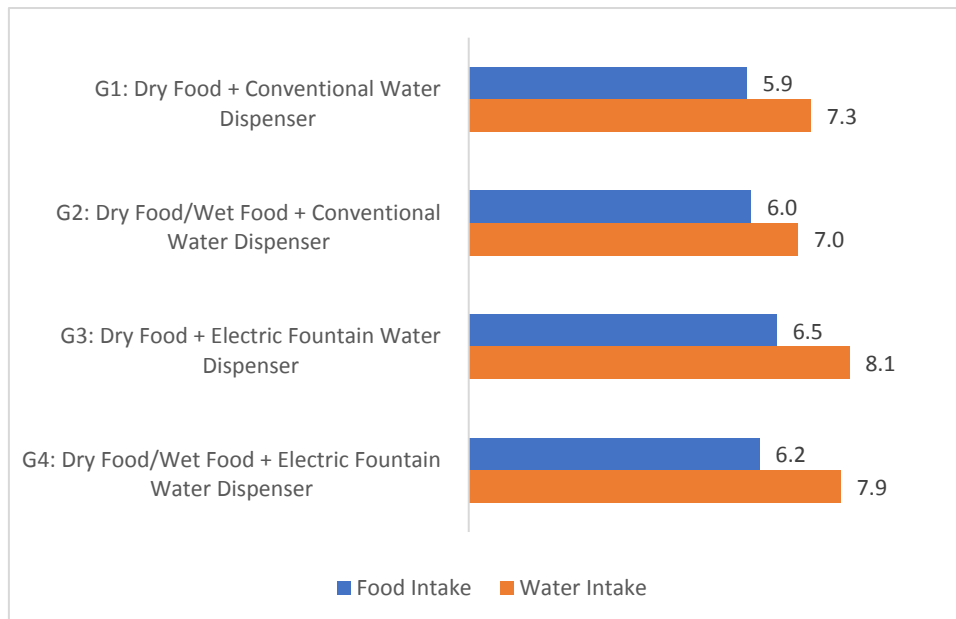


Figure 1: Number of times per day that the animals ate and drank water, according to the experimental treatments

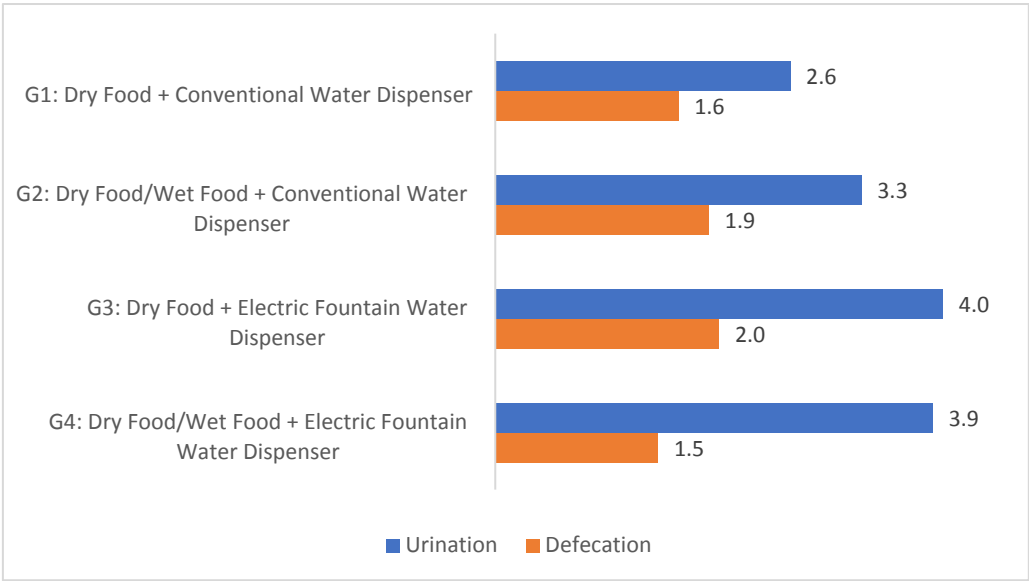


Figure 2: Number of times per day that the animals urinated and defecated, according to the experimental treatments

Table 1 – Frequency of average values of behavioral variables in cats subjected to different treatments.

Evaluated Variables	Groups				CV%	P>value
	1	2	3	4		
Eating	3.90	3.90	3.90	3.63	33.7	0.946
Drinking	3.18a	2.72a	4.27b	3.36a	25.8	0.001
Vocalizing	3.90	5.09	6.00	2.72	75.5	0.131
Idle standing	50.18ab	65.00c	62.45ac	40.36b	20.49	<.0001
Idle lying down	208.64a	193.63ab	187.00b	220.72ac	8.03	<.0001
Playing/Rubbing	6.18	5.72	7.64	5.73	59.35	0.593
Grooming	10.54a	11.18a	14.45b	8.27a	23.94	<.0001
Other	2.54ab	1.90a	3.27b	2.36ab	41.74	0.033

*Means followed by different letters in the same row indicate a significant difference ($P < 0.05$) according to Tukey's test. CV% = coefficient of variation. 1- Conventional water dispenser + dry food; 2- Conventional water dispenser + wet food; 3- Electric fountain dispenser + dry food; 4- Electric fountain dispenser + wet food.

Table 2 – Average values of behavioral observations and average food consumption (g/day) and water consumption (ml/day) in domestic cats subjected to different treatments.

Evaluated Variables	Groups				CV%	P>value
	1	2	3	4		
Eating	5.90	6.00	6.54	6.18	22.27	0.709
Drinking	7.27	7.00	8.09	7.90	13.53	0.052
Urinating	2.64a	3.27ab	4.00b	3.90b	21.28	<.0001
Defecating	1.63	1.91	2.00	1.45	36.34	0.181
Food						0.392
Consumption (g/day)	51.36	55.54	51.27	50.63	14.14	
Water						<.0001
Consumption (ml/day)	64.23a	67.05a	82.41b	77.13b	10.63	

*Means followed by different letters in the same row indicate a significant difference ($P < 0.05$) according to Tukey's test. CV% = coefficient of variation. 1- Conventional water dispenser + dry food; 2- Conventional water dispenser + wet food; 3- Electric fountain dispenser + dry food; 4- Electric fountain dispenser + wet food.

Table 3 – Average values of serum variables of cats subjected to different treatments obtained at the end of each treatment.

Evaluated Variables (mg/dL)	Groups				CV%	P>value
	1	2	3	4		
Plasma Protein	8.41	9.09	8.98	8.98	8.73	0.201
Urea	56.36a	56.82a	66.28ab	67.53b	14.66	0.006
Creatinin	1.24b	0.89a	1.37b	1.38b	17.38	<.0001

*Means followed by different letters in the same row indicate a significant difference ($P < 0.05$) according to Tukey's test. CV% = coefficient of variation. 1- Conventional water dispenser + dry food; 2- Conventional water dispenser + wet food; 3- Electric fountain dispenser + dry food; 4- Electric fountain dispenser + wet food.