

## Achados de sedimentoscopia urinária em exames físico-químico normais de cães

### Urinary sedimentoscopy findings in normal physicochemical examinations of dogs

### Hallazgos de sedimentoscopia urinaria en exámenes fisicoquímicos normales de perros

Recebido: 30/06/2022 | Revisado: 17/09/2023 | Aceitado: 09/12/2023 | Publicado: 12/12/2023

**Júlia Fernanda Menezes Borges**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3900-0804>

Centro Universitário de Patos de Minas, Brasil

E-mail: [juliaborges@unipam.edu.br](mailto:juliaborges@unipam.edu.br)

**Mariana Assunção de Souza**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1160-6238>

Centro Universitário de Patos de Minas, Brasil

E-mail: [marianaa@unipam.edu.br](mailto:marianaa@unipam.edu.br)

#### Resumo

A urinálise é o terceiro exame laboratorial mais requisitado pelos médicos veterinários. Por ser pouco invasivo e barato, além de somar no diagnóstico precoce de disfunções renais. Sendo composto por exames físico, químico e sedimento. Assim, o presente trabalho teve como objetivo principal, avaliar a importância da sedimentoscopia frente aos valores normais obtidos nos exames físico-químicos. O estudo foi constituído a partir do levantamento epidemiológico dos resultados de 137 exames de urina, realizados no Centro Clínico Veterinário do UNIPAM. Dentre os grupos analisados, os filhotes obtiveram alterações significativas nos parâmetros: proteína 66,66% (2/3), células descamativas 66,66% (2/3) e bactérias 66,66% (2/3). Nos adultos, proteína 92% (23/25), flora bacteriana 84% (21/25) e turbidez 92% (23/25). E nos idosos, observou-se alterações para flora bacteriana 78,78% (26/33), turbidez 81,81% (27/33), leucócitos 78,78% (26/33) e hemácias 75,75% (25/33). Foi observado que 17 amostras (12,41%) não apresentaram alterações físico-químicas. Destas, 64% apresentavam algum indicativo de anormalidade no exame de sedimento, com alta relevância se analisados os achados patológicos isoladamente. Por diversos motivos de manipulação inadequada da urina, os exames físico-químicos podem apresentar resultados incorretos. Portanto, na sedimentoscopia os achados são fidedignos e contribui no diagnóstico.

**Palavras-chave:** Urinálise; Sedimentoscopia; Exames físico-químicos.

#### Abstract

Urinalysis is the third most requested laboratory test by veterinarians. Because it is less invasive and cheap, in addition to adding to the early diagnosis of renal dysfunctions. Composed of physical, chemical and sediment exams. Thus, the main objective of the present work was to evaluate the importance of sedimentoscopy in relation to the normal values obtained in the physical-chemical exams. The study was constituted from the epidemiological survey of the results of 137 urine tests performed at the Veterinary Clinical Center of UNIPAM. Among the analyzed groups, the offspring showed significant alterations in the parameters: protein 66.66% (2/3), scaly cells 66.66% (2/3) and bacteria 66.66% (2/3). In adults, protein 92% (23/25), bacterial flora 84% (21/25) and turbidity 92% (23/25). And in the elderly, alterations were observed for bacterial flora 78.78% (26/33), turbidity 81.81% (27/33), leukocytes 78.78% (26/33) and red blood cells 75.75% (25 /33). It was observed that 17 samples (12.41%) did not present physicochemical alterations. Of these, 64% had some indication of abnormality in the sediment examination, with high relevance if the pathological findings are analyzed separately. For various reasons of improper handling of urine, physical-chemical examinations may present incorrect results. Therefore, in sedimentoscopy the findings are reliable and contribute to the diagnosis.

**Keywords:** Urinalysis; Sedimentoscopy; Physicochemical exams.

#### Resumen

El análisis de orina es la tercera prueba de laboratorio más solicitada por los médicos veterinarios. Porque es menos invasivo y económico, además de contribuir al diagnóstico precoz de las disfunciones renales. Compuesto por exámenes físicos, químicos y de sedimentos. Así, el objetivo principal del presente trabajo fue evaluar la importancia de la sedimentoscopia en relación a los valores normales obtenidos en los exámenes físico-químicos. El estudio se constituyó a partir del levantamiento epidemiológico de los resultados de 137 exámenes de orina realizados en el Centro Clínico Veterinario de la UNIPAM. Entre los grupos analizados, las crías presentaron alteraciones significativas en los parámetros: proteína 66,66% (2/3), células escamosas 66,66% (2/3) y bacterias 66,66% (2/3). En adultos, proteína 92% (23/25), flora bacteriana 84% (21/25) y turbidez 92% (23/25). Y en los ancianos se observaron alteraciones para flora bacteriana 78,78% (26/33), turbidez 81,81% (27/33), leucocitos 78,78% (26/33) y glóbulos rojos 75,75% (25/33). Se observó que 17 muestras (12,41%) no presentaron alteraciones fisicoquímicas. De estos, el

64% tenía algún indicio de anomalía en el examen del sedimento, con alta relevancia si se analizan los hallazgos patológicos por separado. Por diversas razones del manejo inadecuado de la orina, los exámenes físico-químicos pueden presentar resultados incorrectos. Por tanto, en la sedimentoscopia los hallazgos son fiables y contribuyen al diagnóstico.

**Palabras clave:** Análisis de orina; Sedimentoscopia; Exámenes físicoquímicos.

## 1. Introdução

A medicina laboratorial teve início a partir da análise de urina. Referências ao estudo da urina foram encontradas em desenhos feitos por nossos primeiros ancestrais e em hieróglifos egípcios. Embora os médicos da Antiguidade não dispusessem de sofisticados métodos de exames, baseavam-se na análise da urina do paciente, para obter um diagnóstico. Este consistia na observação do odor, volume, cor, viscosidade e até mesmo a presença ou não de açúcar em certas amostras (Bolodeoku & Donaldson, 1996; Strasinger & Lorenzo, 2009).

O exame de urina de rotina traz informações sobre o diagnóstico e prognóstico em diversas situações clínicas, não só em animais com afecções renais, como também em afecções hepáticas ou desvio portossistêmico, animais com suspeita de enfermidades infecciosas ou do trato urogenital, na avaliação preliminar de animais desidratados, afecções endócrinas e como ferramenta de avaliação pré-anestésica (Chew & Di Bartola, 1998).

É um dos exames mais solicitados rotineiramente, do ponto de vista do laboratório clínico. As razões para esse pedido ser tão frequente vão desde o método ser pouco invasivo e barato até à informação diversificada que pode ser obtida através dele (Matias, 2014). O exame completo inclui análise física, química e microscópica do sedimento. Cada etapa tem seu valor, sendo as duas primeiras de execução mais simples e a última considerada moderadamente complexa (Simerville et al., 2005).

Alterações no exame químico e físico demandam uma avaliação cuidadosa do sedimento. A análise apropriada inclui a identificação das células (eritrócitos, leucócitos, células epiteliais diferenciadas por epitélio), cilindros, micro-organismos e cristais (Mundim, 2007). O exame microscópico do sedimento é um componente importante do ponto de vista clínico da análise de urina de rotina, pois pode fornecer indícios de problemas quando o animal ainda está assintomático (Matias, 2014).

Em vários países, o exame de urina foi simplificado, abolindo-se a análise do sedimento sempre que o exame físico apresenta aspecto límpido, coloração normal e o exame químico, realizado com tira reagente, não revela anormalidade (Costaval et al., 2001). A Confederação Europeia de Medicina Laboratorial relata que seja solicitado apenas se houver indicação clínica, e ainda é submetido à análise de custo/benefício (Nóbrega et al., 2019). No Brasil, é rotina a realização das três etapas na área humana, pela importância dos achados, mesmo diante de exame físico-químico normais. Segundo Heggendorrn et al. (2014), a alta demanda de análise de urina nos laboratórios pode suscitar em uma sobrecarga no laboratório. Contudo, não justifica que a avaliação seja feita de maneira insatisfatória.

A demonstração da importância da análise microscópica do sedimento urinário em exames físico-químico normais, é fundamental para assegurar maior qualidade e confiabilidade no resultado, além de proporcionar melhor direcionamento clínico. Diante disso, objetivou-se com este estudo investigar os achados presentes no exame de sedimentoscopia urinária em exames físico-químicos normais de cães, atendidos no Centro Clínico Veterinário (CCV) do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM).

## 2. Metodologia

Este trabalho caracterizou-se como um estudo retrospectivo, descritivo e transversal (A. Pereira et al., 2018), em que se realizou o levantamento epidemiológico dos resultados de exames de urinálise em cães atendidos no CCV-UNIPAM no período de março de 2015 a dezembro de 2021.

Este estudo foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) do UNIPAM, aprovado sob o número de protocolo 86/21.

## 2.1 Amostra experimental

Foram analisadas 137 amostras a partir dos resultados de exames de urinálise de cães de ambos os sexos, de diferentes raças e idades, encaminhados ao laboratório a pedido médico veterinário. A seleção dos exames físico-químicos normais foi de acordo com os valores de referência estabelecidos para a espécie canina, conforme descrito por Thrall et al. (2015). As avaliações dos exames foram realizadas a partir de amostras de urina que foram colhidas em recipiente estéril pelas técnicas de cistocentese, cateterismo ou micção espontânea e avaliadas sob temperatura ambiente em até 4 horas após a micção.

A investigação compreendeu o exame físico, por meio da análise dos parâmetros: Volume: não foi padronizado o volume mínimo de urina; Aspecto: classificado em: límpido, semi-turvo e turvo; Densidade: avaliada por refratômetro, com valores de normalidade entre 1.020 a 1.045; Cor: com variações de amarelo claro a amarelo escuro; e Odor: classificado como *suigeneris* em condições de normalidade. Na análise química foram considerados os exames obtidos com a utilização de tira reagente, conforme as instruções do fabricante, para a determinação semi-quantitativa dos parâmetros (pH, albumina, bilirrubina, glicose, hemoglobina, corpos cetônicos e urobilinogênio), foi considerado normal o pH ácido; bilirrubinúria e proteinúria até 1+ em urina concentrada e para os demais parâmetros resultado negativo.

A avaliação dos resultados do sedimento urinário obedeceu aos seguintes critérios: amostras que foram submetidas a centrifugação de 1.500 rpm, durante 5 minutos, sendo o sobrenadante desprezado e o sedimento de 0,5 mL ressuspensionado com pipeta do fundo do tubo; aspiração de 20 µL de sedimento depositado em uma lâmina e coberto por lamínula de 22 x 22 mm; análise microscópica inicial realizada com aumento de 10X para verificação da presença de elementos como: muco, células epiteliais e cristais; observação de cilindros no aumento de aumento de 400x a determinação do número médio de elementos presentes em dez campos analisados (Sociedade Brasileira de Patologia Clínica/ Medicina Laboratorial [SBPC/ML], 2018).

Para os elementos cuja presença ou quantificação foi considerada alterada na sedimentoscopia foram adotados os seguintes valores referenciais mínimos: piócitos: 3 a 5 por campo (400x); hemácias: 4 a 5 por campo (400x); cilindros de quaisquer tipos: qualquer número por lâmina; flora bacteriana: considerada aumentada acima de 99 por campo; cristais anormais: considerados numerosos; leveduras qualquer achado por lâmina; *Trichomonas* sp. ou outros parasitos: qualquer achado por lâmina.

## 2.2 Análise estatística

Os dados obtidos foram tabulados e analisados qualitativa e quantitativamente com auxílio do *software* Microsoft Office Excel® versão 2016 e os resultados expressos descritivamente e através de gráficos e tabelas.

## 3. Resultados e Discussão

Durante os anos de 2016 a 2021 foram realizados pelo laboratório de Patologia Clínica do CCV - UNIPAM, 137 exames de urina em caninos. A idade média dos animais atendidos foi de 7 anos, mínima de 3 meses e máxima de 16 anos. O perfil da população atendida encontra-se caracterizado na Tabela 1.

**Tabela 1** - Distribuição da população canina, nos exames de urina por faixa etária e sexo, realizados no período de 2015 a 2021, atendidos no Centro Clínico Veterinário do UNIPAM, Patos de Minas MG, 2022.

Idade (anos)	Fêmea		Macho		Total	
	n	%	n	%	n	%
Filhotes	0	0	3	100	3	2.19
Adultos	15	62,50	9	37,5	24	17.52
Idosos	9	27,28	24	72,72	33	24.09
Não informado	25	18,25	52	37,96	77	56.20
<b>Total</b>	<b>49</b>		<b>88</b>		<b>137</b>	<b>100</b>

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

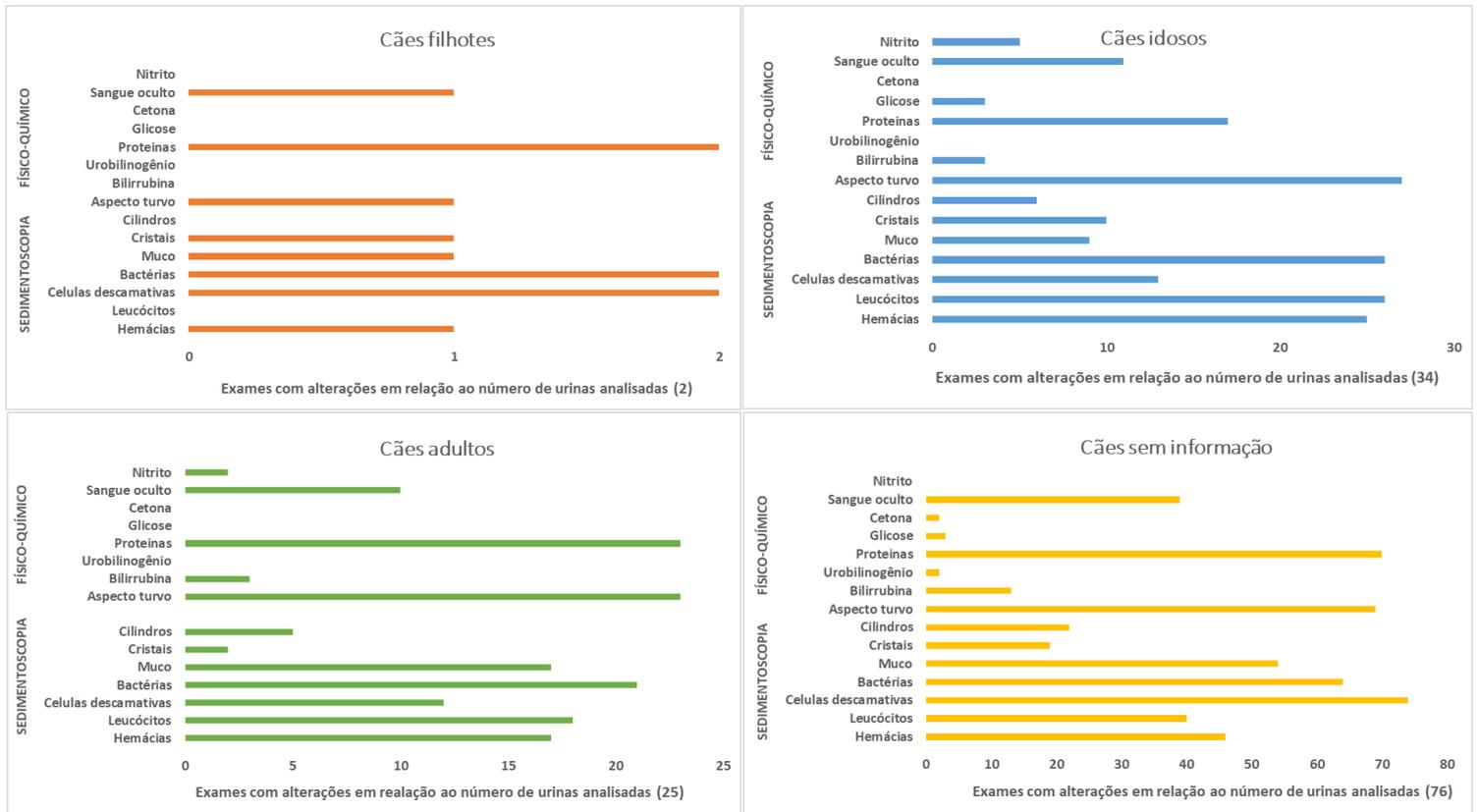
Os métodos de coleta utilizados nos exames foram, o cateterismo 46% (63/137), a cistocentese 26,27% (36/137), micção espontânea 0,73% (1/137) e em 27% (37/137) das amostras não foi especificado o método.

Na Figura 1 estão descritas as principais alterações nos exames de urina, de acordo com a faixa etária dos cães. Dentre os grupos analisados, os filhotes obtiveram alterações significativas nos parâmetros: proteína 66,66% (2/3), células descamativas 66,66% (2/3) e bactérias 66,66% (2/3). Nos adultos, proteína 92% (23/25), flora bacteriana 84% (21/25) e turbidez 92% (23/25). E nos idosos, observou-se alterações para flora bacteriana 78,78% (26/33), turbidez 81,81% (27/33), leucócitos 78,78% (26/33) e hemácias 75,75% (25/33). Nota-se que 77 exames não tinham identificação da idade, isso se dá por serem animais resgatados, sem histórico ou informação.

No estudo de Pereira et al. (2019), os principais achados em cães renais crônicos 21,67% (127/586), foram proteinúria e cilindúria. Similarmente Lima et al. (2005), identificou proteinúria 69% (43/62), piúria 53% (33/62), cilindúria 32% (20/62) e densidade acima de 1060 em 29% (18/62) de cães com suspeita de afecção no trato urinário. Já Pöppl & González (2005) observaram em cães com diabetes mellitus, glicosúria 90% (18/20) e densidade alta em 50% (10/20) dos casos.

Tanto nos filhotes como nos adultos, os principais achados sugerem um diagnóstico de inflamação no trato urinário. Bem como, pielite, uretrite, cistite e a prostatite nos cães adultos, não castrados. Paralelamente, nos animais idosos o diagnóstico mais sugestivo é de infecção e hemorragia pós-renal, como por exemplo cistites, cistites hemorrágicas, uretrites, cálculos uretrais, neoplasias entre outros.

**Figura 1** - Alterações encontradas nos exames de urina de cães, por faixa etária, realizados no período de 2015 a 2021, atendidos no Centro Clínico Veterinário do UNIPAM, Patos de Minas MG, 2022.



Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Dos 137 exames analisados em 87,59% (120/137) observou-se pelo menos uma alteração nas etapas físico-química, e em 12,41% (17/137) não foram identificadas alterações nessas etapas.

A principal alteração identificada no exame físico foi a turbidez 68,61% (94/137), que pode emergir pela presença de células epiteliais, e essas células podem indicar desde uma inflamação, irritação até neoplasias (Thrall et al., 2015). Enquanto no exame químico a alteração mais frequente foi a proteinúria 81,75% (112/137), que deve ser analisada e reavaliada, por apresentar uma alta probabilidade de inflamações do trato urogenital ou doença renal (Bush, 2004; Mundt & Shanahan, 2012). Na sedimentoscopia foram identificadas alterações em 82,48% (113/137) das amostras, em maior quantidade as bactérias, com 82,48% (113/137) e células epiteliais 73,72% (101/137). A flora bacteriana aumentada pode sugerir infecções urinárias, principalmente se acompanhada de leucócitos (Thrall et al., 2015).

Das 17 amostras sem alterações nas etapas físico-química, 35,3% (6/17) também não apresentaram alteração no exame de sedimentoscopia e em 64,7% (11/17) observou-se que apesar de nenhuma alteração nas etapas físico-química, foi identificado a presença de sedimento urinário. Os elementos encontrados na análise microscópica do sedimento estão apresentados na Tabela 2.

**Tabela 2** - Elementos encontrados na etapa de sedimentoscopia, nos exames de urina em cães sem alterações físico-químicas, atendidos no Centro Clínico Veterinário do UNIPAM, Patos de Minas MG, 2022.

Elementos encontrados	Valor absoluto	Valor percentual (%)
Bactérias	11	100
Células epiteliais	8	72,72
Hemácias	7	63,64
Leucócitos	5	45,45
Muco	5	45,45
Cristais de urato amorfo	3	27,27
Cilindro hialino	2	18,18
Cilindro granuloso	1	9,09
Cristal de bilirrubina	1	9,09

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Costaval et al. (2001) analisaram 10.234 amostras de urina humana, destas, 1,92% (96/5000) continham exames físico-químicos normais com sedimentoscopia alterada, porém, analisando isoladamente, os achados patológicos foram de baixa relevância. Portanto, não constatou diferença nos achados em análises físico-químicas normais.

As bactérias em pequenos números podem ser normais, representando contaminação do ambiente ou do meato urinário. Nas infecções urinárias, no entanto, seu número está aumentado, sendo que quando bactérias e leucócitos estiverem aumentados a existência de uma infecção deve ser considerada (Thrall et al., 2015). Células epiteliais foram observadas em 72,72% dos exames físico-químicos normais, as mesmas se dividem em três. As células renais têm origem nos túbulos e raramente são encontradas, sua presença indica um processo de descamação tubular. Já as células transitórias, podem provir da pelve renal, dos ureteres e da bexiga. Em condições normais, o número é muito reduzido na urina, seu aumento pode estar relacionado com inflamação, irritação ou neoplasia. E por fim, as escamosas que podem se apresentar na uretra distal, na vagina, vulva e no prepúcio, quando a coleta é por micção espontânea (Garcia-Navarro, 2005; Hendrix, 2006).

A hematúria identificada 63,64% dos exames, pode originar-se de causas traumáticas como atropelamento, cateterização, câncer, cálculo, cistocentese, obstrução; e as causas não traumáticas, por exemplo as coagulopatias, estro, infecção e nefrose. A elevada quantidade de leucócitos, pode ser de origem infecciosa como, pielonefrite, cistite e uretrite, ou de origem não infecciosa, como na urolitíase, neoplasia e traumas em qualquer ponto do aparelho urogenital (Thrall et al., 2015).

Os cilindros observados em três exames físico-químicos normais, são compostos por proteínas e possuem formatos tubulares, de acordo com seu local de origem. Eles indicam uma doença renal e têm importante valor diagnóstico. Grandes quantidades sugerem uma doença ativa ou algo a nível renal. O cilindro hialino ou o granular fino de (1 a 2/campo), não sugere anormalidade. Já, os cilindros granulosos apresentam aspecto grosseiro e sugerem necrose, pielonefrite ou infarto (Schmidt et al., 2016; Thrall et al., 2015).

A presença de substância minerais na urina pode tomar a forma amorfa ou cristalina. A precipitação de cristais ou cristalúria, nem sempre é caracterizada por anormalidades. Pode-se citar, o urato amorfo, encontrado em 27,27% dos exames, não apresentam valor diagnóstico. O cristal de bilirrubina também pode estar presente na urina do cão, principalmente quando estiver concentrada e com  $\text{pH} < 7$ , mas também podem estar relacionados a doenças hemolíticas, hepáticas e pós hepáticas (Hendrix, 2005; Thrall et al., 2015).

O exame macroscópico é indispensável diante da análise da urina, para identificação de cilindros, células epiteliais, cristais, leucócitos e bactérias que auxiliam no diagnóstico de diversas condições. Portanto, a saúde do paciente e a qualidade do exame devem ser considerados ao optarem pela seletividade do emprego da sedimentoscopia (Simerville et al., 2005).

#### 4. Conclusão

A urinalise é um exame simples, não invasivo e possui baixo custo, o que permite que, seja aderido como exame de rotina. Em decorrência da manipulação inadequada da urina, desde a coleta até o momento de análise, ou ainda devido a problemas relacionados à tira reagente, resultados incorretos podem ser gerados nas etapas físico-química, sendo os mesmos identificados na etapa de sedimentoscopia pela avaliação microscópica, realizada por um profissional capacitado. A análise do sedimento urinário pode contribuir para determinação de alterações importantes como o diabetes, doença renal, urolitíase, infecções urinárias e doenças hepáticas. Sugere-se estudos futuros a fim de se obter uma maior confiabilidade ao exame e aporte aos diagnósticos.

#### Referências

- Bolodeoku, J. & Donaldson, D. (1996). Urinalysis in clinical diagnosis. *Journal of clinical pathology*, 49(8), 623-6. <http://dx.doi.org/10.1136/jcp.49.8.623>
- Bush, B. M. (2004). *Interpretação de resultados laboratoriais para clínicos de pequenos animais*. Roca.
- Chew, D. J. & Di Bartola, S. (1998). *Interpretación del urianálisis canino y felino*. Gloyd Group.
- Costaval, J. A., Massote, A. P., Cerqueira, C. M. M., Costaval, A. P., Auler, A., & Martins, G. J. (2001). Qual o valor da sedimentoscopia em urinas com características físico-químicas normais? *Jornal brasileiro de patologia e medicina laboratorial*, 37(4), 261-5. <https://doi.org/10.1590/S1676-24442001000400007>
- Garcia-Navarro, C. E. K. (2005). *Manual de hematologia veterinária*. Varela.
- Heggendorn, L. H., Silva, N. A., & Cunha, G. A. (2014). Urinalise: a importância da sedimentoscopia em exames físico-químicos normais. *Revista eletrônica de biologia*, 7 (4), 431-43. <https://revistas.pucsp.br/index.php/reb/article/view/20177>
- Hendrix, C. M. (2006). *Procedimentos laboratoriais para técnicos veterinários*. Roca.
- Lima, A. L. M., Amóra, S. S. A., Filgueira, K. D., Feijó, F. M. C., Alves, F. R. P., Franklin, A. S., & Alves, N. D. (2005). Análise dos parâmetros bioquímicos e urinários de cães com suspeita de afecção do sistema urinário. *Ciência animal*, 15(1), 43-7. <http://www.uece.br/cienciaanimal/dmdocuments/Comunicacao1.2005.1.pdf>
- Matias, M. A. N. (2015). *Avaliação do desempenho das tiras Aution 10PA® na detecção de proteína e rácio UPC alterado na urina de cães e gatos*. [Dissertação de mestrado, Universidade de Lisboa]. <https://www.repository.utl.pt/handle/10400.5/8014>
- Mundim, A. V. (2007). *Morfofisiologia renal e interpretação do exame de urina*. [Apostila, Departamento de medicina veterinária da universidade federal de Uberlândia].
- Mundt, L. A. & Shanahan, K. (2012). *Exame de urina e de fluidos corporais de Graff*. Artmed.
- Nóbrega, B. P., Lima, L. J. L., Fonseca, D. V., Tenório, A. P. O., Tenório, P. P., & Lopes, M. R. (2019). A importância da análise sedimentoscópica diante dos achados físico-químicos normais no exame de urina. *Revista brasileira de análises clínicas*, 51(1), 58-64. <https://doi.org/10.21877/2448-3877.201900785>
- Pereira, A. S., Shitsuka, D. M., Parreira, F. J., & Shitsuka, R. (2018). *Metodologia da pesquisa científica* UFSM.
- Pereira, S. B., Grol, A. A. V., Conte, C., Gil, L. F. A., Krause, L. E. B., & Meinerz, A. R. M. (2019). Avaliação retrospectiva da urinalise e mensuração de creatinina sérica como métodos auxiliares no diagnóstico de doença renal crônica em paciente caninos. *Science and animal health*, 7(2), 134-6. <https://doi.org/10.15210/sah.v7i2.15080>
- Pöppel, A. G., & González, F. H. D. (2005). Aspectos epidemiológicos e clínico-laboratoriais da Diabetes Mellitus em cães. *Acta scientiae veterinariae*, 33(1), 33-40. <https://doi.org/10.22456/1679-9216.14436>
- Sociedade Brasileira de Patologia Clínica - Medicina Laboratorial. (2018). *Recomendações da sociedade brasileira de patologia clínica e medicina laboratorial: Fatores pré-analíticos e interferentes em ensaios laboratoriais*.
- Schmidt, J., Fam, A. L. D'A., Santos, C. C. P., & Rocha, R. S. (2016). Diagnóstico Laboratorial de Doença Renal: Revisão. *Revista Eletrônica Biotecnologia, Biotecnologia e Saúde*, 15, 190-2. <https://revistas.utp.br/index.php/GR1/article/view/1668/1414>
- Simerville, J. A., Maxted, W. C., & Pahira, J. J. (2005). Urinalysis: a comprehensive review. *American family physician*, 71(6), 1153-62. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15791892/>
- Strasinger, S. K., & Lorenzo, M. (2009). *Urinalise e fluidos corporais*. Editorial Premier.
- Thrall, M. A., Weiser, G., Allison, R. W., & Campbell, T. W. (2015). *Hematologia e bioquímica clínica veterinária*. Guanabara Koogan.