

## Principais alterações em exames bioquímicos de cães domésticos na cidade de Formiga/MG de 2017 a 2021

*Main alterations in biochemical tests of domestic dogs in the city of Formiga/MG from 2017 to 2021*

**Leonardo Borges Acurcio** (ORCID 0000-0002-2981-5479)

Centro Universitário de Formiga, Formiga, MG, Brasil. Autor para correspondência: leoacurcio@uniformg.edu.br

Submissão: 29/10/2022 | Aceite: 06/02/2023

---

### RESUMO

O uso de exames laboratoriais na clínica de pequenos animais é um importante recurso, principalmente quando se trata de exames bioquímicos que avaliam funções renais e hepáticas. Esses exames podem auxiliar não somente na descoberta de doenças e no direcionamento do seu tratamento, como também no estadiamento de patologias já diagnosticadas. Com base no exposto foi realizado um estudo transversal e retrospectivo avaliando os valores absolutos e a frequência de exames bioquímicos realizados num laboratório de análises clínicas veterinárias de Formiga/MG. Foram avaliados os valores de Nitrogênio Ureico, Creatinina, AST, ALT, ALP, Gama GT, Glicose e Proteínas Totais e Frações. Foi visto que a maioria dos resultados se encontravam dentro dos valores de referência e que algumas enzimas precisam ser relacionadas com outras para resultados mais precisos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Glicose; perfil hepático; perfil renal.

### ABSTRACT

The use of laboratory tests in small animal clinics is an important resource, especially when it comes to biochemical tests that assess kidney and liver functions. These exams can help not only in the discovery of diseases and in directing their treatment, but also in the staging of already diagnosed pathologies. Based on the above, a cross-sectional and retrospective study was carried out, evaluating the absolute values and the frequency of biochemical tests performed in a clinical veterinary analysis laboratory in Formiga/MG. Ureic Nitrogen, Creatinine, AST, ALT, ALP, GT Gamma, Glucose and Total Proteins and Fractions were evaluated. It was seen that most results were within reference values and that some enzymes need to be related with others for more accurate results.

**KEYWORDS:** Glucose; liver profile; kidney profile.

---

Doenças renais e hepáticas ganham cada dia mais relevância na clínica de pequenos animais, uma vez que cães e gatos tendem a ser cada vez mais presentes nos ambientes familiares. Assim, consultas médicas veterinárias se tornam cada vez mais frequentes (STEVENS et al. 2006). Ademais, com o avanço da Medicina Veterinária, os animais de companhia tendem a ter maior longevidade e, necessitam, assim de monitoramentos periódicos, especialmente no contexto geriátrico (FINSTERBUCH et al. 2018)

Além disso, doenças endêmicas no estado de Minas Gerais como: leishmaniose, babesiose e erliquiose, podem ocasionar em lesões nos órgãos hepáticos e renais (ACURCIO et al. 2021, ALMEIDA et al. 2021), aumentando ainda mais a casuística dessas doenças na clínica, mesmo que de forma secundária. Nesse sentido, doenças em órgãos tão importantes podem provocar uma perda da homeostase. VIEIRA NETO et al. (2011) mostram, por exemplo, que há alteração do perfil bioquímico renal na leishmaniose canina, ao passo que na erliquiose não. Já ALMEIDA et al. (2021) demonstraram aumento nas proteínas totais séricas dos cães positivos para a enfermidade estudada. Por isso, monitorar os valores bioquímicos sanguíneos são importantes, ajudando a obter maiores informações sobre o estado clínico do animal, possibilitando ao médico veterinário definir um prognóstico adequado e delinear um tratamento preciso (PREBAVANTHY et al. 2020).

Entender o status dos perfis bioquímicos dos animais e saber interpretá-los auxilia no melhor entendimento da clínica médica veterinária. Assim, o presente trabalho teve como objetivo identificar as principais alterações bioquímicas (perfis renal, hepático, glicêmico e de proteínas séricas) encontradas em

cães na cidade de Formiga/MG.

As análises bioquímicas que foram utilizadas neste estudo foram realizadas em um laboratório veterinário de análises clínicas veterinárias, que fica localizado na cidade de Formiga/MG. Todas as amostras recebidas estavam em tubos vermelho sem ativador de coágulo ou tubos cinza com fluoreto de sódio, sendo todas as amostras mantidas em refrigeração (em até 7 °C) e processadas rapidamente (em até 12h após a coleta) ao chegar ao laboratório.

As análises foram feitas em um analisador semiautomático Bioclin 100® (Bioclin, Belo Horizonte, Brasil), onde foram utilizados os reagentes da marca Bioclin® para as seguintes análises bioquímicas: Creatinina cinética (Cr), Ureia UV (UN), Gama GT cinético (GGT), Glicose monoreagente, Transaminase ALT (TGP) cinético, Transaminase AST (TGO) cinético, Fosfatase alcalina cinética (ALP), Proteínas totais monoreagente (PT) e Albumina monoreagente. As recomendações do fabricante em relação à quantidade e tempo de reação foram seguidas de acordo com a especificidade de cada reagente. Para a mensuração das globulinas foi considerado: Globulinas = Valor PT – Albumina.

Os valores de intervalo de referência utilizados constam na Tabela 1:

Tabela 1. Valores de referência para bioquímica (perfis renal, hepático, glicêmico e de proteínas séricas).

Table 1. Biochemical reference values (renal and hepatic profile, glycemia and serum proteins)

Enzima	Valor de referência
Ureia / Nitrogênio Ureico (UN)	21 a 60 mg/dL
Creatinina (Cr)	0.5 a 1.5 mg/dL
TGP (ALT)	10 a 88 U/L
TGO (AST)	10 a 88 U/L
Fosfatase Alcalina (ALP)	20 a 156 U/L
GGT	1.2 a 6.4 U/L
Proteínas totais (PT)	5.4 a 7.1 g/dL
Albumina	2.6 a 3.3 g/dL
Globulina	2.7 a 4.4 g/dL
Glicose	70 a 110 mg/dL

Fonte: THRALL et al. (2014).

Foram analisados 2557 laudos entre o período de outubro de 2017 a março de 2021 para realização deste estudo transversal e retrospectivo. Nos laudos foram avaliados os valores absolutos a frequência dos resultados encontrados. Os dados foram tabulados em programa Microsoft Excel® (Microsoft, Redmond, EUA) para elaboração das mensurações supracitadas. A Tabela 2 evidencia os resultados obtidos:

Tabela 2. Valores bioquímicos (dentro e fora do intervalo de referência).

Table 2. Biochemical values (within or without reference values)

Enzima	Valor dentro do intervalo de referência	Valores alterados	
UN	1819 (81, 4%)	Acima	387 (17,3%)
		Abaixo	27 (1,2%)
Cr	2108 (87,5%)	Acima	273 (11,3%)
		Abaixo	27 (1,1%)
ALT	737 (77,6%)	Acima	206 (21,7%)
		Abaixo	7 (0,7%)
AST	399 (77,46%)	Acima	111 (21,5%)
		Abaixo	5 (1%)
ALP	402 (76,9%)	Acima	113 (21,6%)
		Abaixo	8 (1,5%)
GGT	140 (68,3%)	Acima	65 (31,7%)
		Abaixo	0 (0%)
PT	191 (51,3%)	Acima	97 (26,1%)
		Abaixo	84 (22,6%)
Albumina	253 (63,6%)	Acima	43 (10,8%)
		Abaixo	102 (25,6%)
Globulina	195 (52,4%)	Acima	101 (27,1%)
		Abaixo	76 (20,4%)
Glicose	161 (74,5%)	Acima	46 (21,3%)
		Abaixo	9 (4,2%)

Avaliar a função renal é importante não somente para o diagnóstico de insuficiências renais e alterações desta função, como também no estadiamento de alguma doença que acometa os RINS (BATISTA & CARVALHO 2017). Padrões bioquímicos como UN e Cr são principais parâmetros utilizados para avaliação de função renal, sendo popularmente chamados de perfil renal. Todavia, se associados com os resultados da urinálise, estimam com maior precisão o local do acometimento do sistema urinário canino (FINSTERBUCH et al. 2018). Essas enzimas sofrem alteração quando há importante comprometimento da função renal, sendo um indicador da função renal do paciente. A mensuração do perfil renal permite avaliar quadros agudos e crônicos do sistema urinários, porém, há marcadores para descoberta precoce de possíveis alterações, como a Cistatina C (OLIVEIRA 2019).

No presente estudo, ao avaliar os níveis de UN e Cr, ou seja, perfil renal, foi visto que 81,4% dos animais apresentavam normoureemia em conjunto com normocreatinemia, uma vez que as avaliações, na grande maioria das vezes, foram realizadas em conjunto. 17,3% dos animais apresentaram hiperuremia, enquanto apenas 11,3% dos animais apresentaram hipercreatinemia, no entanto, alguns animais apresentaram aumento de UN sem aumento de Cr. Este quadro enzimático aumentado em conjunto indica doença renal, enquanto o aumento isolado de UN sem aumento associado de Cr pode também estar associado a quadros de hemorragia do trato gastrointestinal, dietas com cargas altamente proteicas, catabolismo muscular em excesso, desidratação, sepse ou jejum prologado (THRALL et al. 2014). Altos níveis de UN e Cr estão associados a doenças infectocontagiosas como a leptospirose (SCANDURA et al. 2020), assim como em situações não infecciosas, como no uso de fármacos tais quais a Anfotericina B (ADEDEJI et al. 2022). Além disso, em 10 casos de aumento de UN e Cr, a concentração de Albumina foi baixa, confirmando perda de função renal, tendo em vista a menor capacidade do sistema urinário em reter proteínas séricas (POPPL et al. 2004).

Já a hipoureemia foi vista em apenas 1,2% dos animais, bem como a hipocreatinemia, vista somente em 1,1% dos animais. Os animais com baixa de UN foram os mesmos que apresentaram baixa de Cr, indicando insuficiência hepática ou super-hidratação (THRALL et al. 2014). Portanto, nestes quadros, a avaliação de enzimas hepáticas se faz necessária para melhor compreensão do quadro clínico do animal.

A enzimologia do perfil hepático pode indicar tanto insuficiência hepática quanto doença hepática. Doença hepática é caracterizada por qualquer lesão que acometa os hepatócitos, causando colestase ou prejudicando o fígado de forma secundária, como por exemplo, uma doença cardíaca que leve a uma menor nutrição do órgão. Já insuficiência hepática é a incapacidade do fígado de realizar sua função. Nem sempre uma doença hepática leva a uma insuficiência hepática. Nesse sentido, também é preciso destacar que o fígado possui uma capacidade de regeneração muito grande, sendo necessário uma perda de massa de pelo menos 75% para que se defina uma insuficiência hepática (ASSAWARACHAN et al. 2020).

A enzimologia hepática leva em consideração diversas coisas, uma vez que as enzimas presentes ali também estão presentes em outros órgãos, tecidos e células, portanto, quanto mais específica for a análise para o fígado, mais precisa é a sua avaliação (PREBAVANTHY et al. 2020).

Assim, o aumento da atividade sérica da enzima ocorre quando determinada célula, nesse caso o hepatócito, sofre lesão e extravasa a enzima para a corrente sanguínea, ou em quadros de colestase, que terá um aumento do estímulo da produção enzimática. Em lesões hepáticas agudas, a enzima de extravasamento terá um pico devido à morte e necrose de células com liberação de enzimas de forma maciça e depois retorno à normalidade. Por outro lado, em lesões crônicas, o que ocorre são lesões aos hepatócitos que acarretam na liberação de enzimas de extravasamento de forma crônica e elevada (THRALL et al. 2014).

A ALT é uma enzima presente no fígado e no tecido muscular. No entanto, por ser uma enzima muito hepatoespecífica, seu aumento indica fortemente lesão hepática, uma vez que é uma típica enzima de extravasamento. No entanto, em danos onde não há necrose, ou seja, subletais, o aumento de ALT pode permanecer por muito tempo até ocorrer toda a regeneração hepática. Nesse sentido, medicamentos (como os corticoides em uso crônico), intoxicações e quaisquer outras alterações que causem lesão hepática podem provocar aumento de ALT. Neste estudo, 77,6% dos animais apresentaram valores normais para a enzima, enquanto 21,7% apresentaram o valor elevado e apenas 0,7% o valor abaixo do valor de referência (KERR 2003). Há relação de aumento de transtornos hepáticos com o avançar da idade dos cães, reforçando a importância do monitoramento do paciente geriátrico (OLIVEIRA & LOPES-ORTIZ 2019).

Por outro lado, a AST é uma enzima de extravasamento menos específica, estando presente no fígado, nos tecidos ósseo e muscular, além de outros tecidos. Logo, seu aumento pode sugerir lesões em vários órgãos, exceto quando associada a um aumento de outras lesões mais hepatoespecíficas (KERR 2003). Os valores para AST foram de 77,46% dentro dos parâmetros de referência, 21,5% acima do valor

de referência e 1% abaixo do valor de referência. Quando associamos o aumento de AST com o aumento ALT para sugerir uma lesão hepática mais específica, temos que, para todos os casos de AST aumentada, a ALT também estava alterada, confirmando a lesão no órgão de acordo com avaliação do perfil hepático. As neoplasias hepáticas também sinalizam aumento nos marcadores bioquímicos hepáticos como o ALT (PORTO et al. 2022).

A ALP é uma enzima de indução presente nos ossos, rins, intestinos, pâncreas, placenta e fígado (ASSAWARACHAN et al. 2020). Ela pode ser um bom indicativo de lesão hepática, uma vez que a sua atividade sérica normal é oriunda do fígado, enquanto as isoenzimas de ALP dos outros tecidos possuem meia-vida de minutos, não provocando um aumento nem tão expressivo e nem tão permanente (THRALL et al. 2014). As colestatases em cães podem provocar um aumento de 10 vezes do valor referencial desta enzima, aparecendo antes mesmo do aumento sérico da bilirrubina. Assim, a ALP dificilmente apresenta um aumento discreto (REECE et al. 2017). Portanto, ao avaliar este parâmetro, foram considerados apenas números que elevassem esse valor significativamente. Assim, obteve-se 76,9% dos resultados em valores normais, 21,6% dos valores acima do normal e 1,5% dos valores abaixo. Uma atenção especial foi dada para animais jovens e fraturados, que podem apresentar aumento de ALP devido à sua maior atividade osteoblástica (TEIXEIRA et al. 2018). Nesse contexto, quando o valor do aumento da enzima associa-se com a idade de cães filhotes, ou seja, menores que um ano, 58,3% apresentaram um aumento da ALP.

A GGT, ou  $\gamma$ -glutamilttransferase, é uma enzima de indução que, na lesão hepática aguda tem seu aumento de forma imediata. Pode estar presente em diversos tecidos corporais, como pâncreas e rins, porém, como a maior parte da GGT presente no soro sanguíneo é oriunda do fígado, a avaliação do sérica tende a ser, na maioria das vezes, relacionada a alterações hepáticas (PREBAVANTHY et al. 2020). Os resultados foram que 68,3% mantiveram os valores dentro dos padrões, 31,7% acima e 0% dos animais apresentaram as enzimas abaixo do normal. Doenças parasitárias como a capilariose podem estar relacionadas com o aumento da GGT (VIDOLIN et al. 2019).

A avaliação de proteínas totais e frações é importante principalmente para quantificar a albumina e globulinas, uma vez que toda alteração deste valor reflete, provavelmente, em alteração das outras frações (REECE et al. 2017). 51,3% dos animais apresentaram o valor das PT dentro da normalidade, 26,1% acima e 22,6% abaixo. Toda albumina é sintetizada a partir do fígado, portanto, lesões hepáticas com perda de, pelo menos 60% da função hepática, pode resultar em uma hipoalbuminemia (ASSAWARACHAN et al. 2020). Assim, 63,6% dos animais apresentaram normoalbuminemia, 10,8% hiperalbuminemia e 25,6% hipoalbuminemia. Destes 25,6%, alguns animais: 2,5%, apresentaram UN e Cr reduzidas; indicando potencial lesão renal. Logo, 23,1% dos cães apresentaram hipoalbuminemia associadas a lesões hepáticas.

As globulinas também são sintetizadas pelo fígado. As insuficiências hepáticas, de forma geral, podem provocar uma queda dessas proteínas, enquanto seu aumento pode ocorrer por doenças infecciosas. Avaliá-las se faz de importância na complementação do diagnóstico e monitoramento dessas doenças (COSTA et al. 2015). Portanto, 52,4% dos cães apresentaram os valores dentro da normalidade, 27,1% acima e 20,4% abaixo. Doenças como leishmaniose (BATISTA et al. 2020) e erliquiose (ALMEIDA et al. 2021) apresentam hipoalbuminemia associada à hiperalbuminemia, sendo bons marcadores para as doenças mencionadas. Tal condição também é válida para a babesiose canina (PEREIRA et al. 2021), reforçando a relação de tal achado com as principais hemoparasitoses caninas.

Por fim, a glicose tem uma participação fundamental de metabolização e síntese hepática (REECE et al. 2017). Portanto, insuficiências hepáticas podem provocar hipoglicemia ou hiperglicemia, a depender do estado de degradação do glicogênio. Os valores encontrados foram de 74,5% para normoglicemia, 21,3% para hiperglicemia e 4,2% para hipoglicemia. Uma vez que a glicose também pode indicar demais doenças, como quadros de diabetes, pode-se relacionar a alteração da glicose com aumento de ALT, que é uma enzima mais hepatoespecífica (REECE et al. 2017). O resultado encontrado foi que 19,6% das alterações de glicose apresentaram também um aumento de ALT, representando a maior parte dos casos de alteração na glicemia. Assim, com o avanço da sobrevivência dos cães de companhia associado ou não com a superalimentação de tais animais, ocasiona na observação de uma maior frequência de cães idosos, obesos e, muitas das vezes, diabéticos (AMANTO & BARROS 2020), tornando a avaliação periódica da glicemia canina crescentemente relevante.

Os resultados aqui obtidos mostraram que na avaliação bioquímica sérica de cães em Formiga/MG, de uma forma geral, valores alterados mostram-se acima da referência em exames da rotina clínica, com exceção da albumina, o que provavelmente se deu pela proteinúria apresentada nos quadros de insuficiência renal. Todavia, os resultados mais encontrados foram dentro do valor de referência. O perfil renal apresentou alterações importantes e quando em valores abaixo do valor de referência, normalmente

relacionou-se com comprometimento da função hepáticas. Isso indica que os resultados precisam se complementar e que análise isoladas e específicas podem não auxiliar na descoberta do caso clínico. Em quesito de hepatoespecificidade, ALT e ALP apresentaram-se como importantes marcadores hepáticos, porém, cuidados especiais precisam ser tomados com cães jovens em relação à última enzima.

## REFERÊNCIAS

- ACURCIO TOR et al. 2021. Erliquiose canina (“Doença do Carrapato”) sem indícios de carrapatos: Relato de caso. PUBVET 15: 1-16.
- ADEDEJI AO et al. 2022. Evaluation of novel urinary biomarkers in beagle dogs with amphotericin b-induced kidney injury. International Journal of Toxicology 42:146-155.
- ALMEIDA VGF et al. 2021. Perfil clínico e laboratorial de cadelas sororeativas para erliquiose tratadas em um Hospital Veterinário Universitário em Niterói, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. Acta Scientiae Veterinariae 49: 1-7.
- AMANTO BP & BARROS TC. 2020. Diabetes mellitus em cães: buscando uma relação entre obesidade e hiperglicemia. PUBVET 14: 1-7.
- ASSAWARACHAN SN et al. 2020. A descriptive study of the histopathologic and biochemical liver test abnormalities in dogs with liver disease in Thailand. Canadian Journal of Veterinary Research 84: 217-224.
- BATISTA GAL. & CARVALHO MB. 2017. Estadiamento dos cães com doença renal crônica atendidos em um hospital veterinário no ano de 2013. Science and Animal Health 5: 83-100.
- BATISTA JF et al. 2020. L. Evaluation of the serum biochemistry and histopathology of kidney and bladder of dogs with *Leishmania* sp. in their urine. Bioscience Journal 36: 956-967.
- COSTA M et al. 2015. Bioquímica sérica de cães infectados por *Ehrlichia canis*, *Anaplasma platys* e *Leishmania* sp. Acta Scientiae Veterinariae 43: 1261. 7p.
- FINSTERBUCH A et al. 2018. Avaliação das alterações de exames bioquímicos indicativos de função renal e hepática em cães seniors e geriátricos. PUBVET 12: 1-8.
- KERR MG. 2003. Exames Laboratoriais em Medicina Veterinária. 2.ed. São Paulo: Editora Roca. 293p.
- OLIVEIRA VJ. 2019. Bioquímica sanguínea de cães: creatinina e ureia como biomarcadores da função renal. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas). Ituiutaba: UFU. 30p.
- OLIVEIRA WC & LOPES-ORTIZ MA. 2019. Perfil hematológico e bioquímico de cães idosos atendidos em uma clínica veterinária da cidade de Maringá. Uningá Review 34: 19.
- PEREIRA BLAR et al. 2021. Occurrence of *Babesia* spp. in dogs using the blood smear technique. Research, Society and Development 10: e1810211907.
- POPPL AG et al. 2004. Alterações clínico-laboratoriais em transtornos renais de cães (*Canis familiaris*). Revista Científica de Medicina Veterinária 2: 92-98.
- PORTO LBC et al. 2022. Carcinoma hepatocelular em canino. Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão 1: 14p.
- PREBAVANTHY T et al. 2020. Haematobiochemical alterations in hepatic diseases in dogs. Journal of Entomology and Zoology Studies 8: 1382-1384.
- REECE WO et al. 2017. Dukes: fisiologia dos animais domésticos. 13.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 1594p.
- SCANDURA SC et al. 2020. Pesquisa sorológica de sorovares de leptospiros que mais frequentemente infectam e causam doença em cães com suspeita clínica de leptospirose. Brazilian Journal of Development 6: 9391-9403.
- STEVENS LA et al. 2006. Assessing kidneyfunction - measured and estimated glomerular filtration rate. The New England Journal of Medicine 354: 2473-2483.
- TEIXEIRA, LV et al. 2018. Estudo clínico de osteossarcoma canino. Acta Scientiae Veterinariae 38:185-190.
- THRALL MA et al. 2014. Hematologia e Bioquímica Clínica Veterinária. 2.ed. São Paulo: Editora Roca. 688p.
- VIDOLIN D et al. 2019. Capilariose em cão (Relato de caso). Scientia Rural 19: 1p.
- VIEIRA NETO FA et al. 2011. Avaliação de parâmetros bioquímicos em cães infectados por *Leishmania chagasi*. Revista de ciências da saúde 13: 131-140.