

ESTUDO BIOQUÍMICO DE *PHRYNOPS GEOFFROANUS* E *PHRYNOPS WILLIAMSI* EM DIFERENTES ÁREAS DO PARQUE NACIONAL DO IGUAÇU

ANDRIEL GUSTAVO FELICHAK¹, PAULO HENRIQUE BRAZ²

1 Introdução

A medicina veterinária de animais silvestres desempenha papel crescente na conservação e no manejo sanitário da fauna, porém a avaliação clínica de espécies de vida livre é limitada pela escassez de parâmetros fisiológicos e bioquímicos, especialmente em quelônios, dificultando o estabelecimento de valores de referência confiáveis (MOLLER; HEATLEY, 2022; KOPHAMEL *et al.*, 2022). Os cágados exercem funções ecológicas relevantes nos ambientes aquáticos e atuam como biomarcadores ambientais, tornando a avaliação bioquímica importante para o monitoramento fisiológico, sanitário e da conservação dessas espécies (SANTORI *et al.*, 2020; DIAS *et al.*, 2024; KOPHAMEL *et al.*, 2022).

Nesse contexto, *Phrynops williamsi* e *Phrynops geoffroanus*, da família Chelidae, ainda apresentam lacunas quanto aos parâmetros bioquímicos de indivíduos de vida livre. Assim, este estudo teve como objetivo determinar seus parâmetros bioquímicos, contribuindo para o conhecimento fisiológico e a medicina veterinária aplicada à conservação da fauna silvestre.

2 Objetivo

Determinar e estabelecer os valores de referência para os parâmetros bioquímicos séricos em populações de vida livre de *Phrynops geoffroanus* e *Phrynops williamsi* no Parque Nacional do Iguaçu.

3 Metodologia

As atividades de campo foram realizadas em novembro e dezembro de 2025 na bacia do rio Iguaçu e no rio Florian, no Parque Nacional do Iguaçu, em Capanema (PR).

Ao todo foram amostrados 80 indivíduos, 56 espécimes de *Phrynops geoffroanus* e 24 de *Phrynops williamsi*. Os quelônios foram capturados com armadilhas tipo covo (80 × 46 × 20 cm; malha de 15 mm). A coleta sanguínea foi realizada por punção do seio venoso cervical

¹

Acadêmico de Medicina Veterinária, UFFS, *campus* Realeza, contato: andriel.felichak@uffs.edu.br

²

Docente de Medicina Veterinária, UFFS, *campus* Realeza, **Orientador**.

dorsal, utilizando seringa de 1 mL e agulha 21G, respeitando o volume máximo de 0,5% a 0,8% da massa corporal. Após centrifugação, o soro foi armazenado entre -80 °C até o momento da análise laboratorial.

As análises bioquímicas foram realizadas em analisador automático CM 250® (Wiener lab Group, Argentina), utilizando kits comerciais, calibradores e soros-controle. Os dados foram submetidos ao teste de normalidade de Shapiro-Wilk, sendo expressos como média $\pm$ desvio padrão ou mediana, valores mínimo e máximo e percentis 25 e 75. O coeficiente de correlação de Spearman (ρ) foi utilizado para avaliar associações entre tamanho corporal (MCL) e os analitos bioquímicos, adotando-se $p < 0,05$. As análises estatísticas foram realizadas no RStudio versão 2025.05.1+513.

4 Resultados e Discussão

Os dados encontrados para perfil bioquímico de *Phrynops geoffroanus* e *Phrynops williamsi* encontram-se nas tabelas 1 e 2.

Tabela 1 - Estatísticas descritivas dos parâmetros bioquímicos séricos de *Phrynops geoffroanus* de vida livre capturados na bacia do rio Iguaçu, Parque Nacional do Iguaçu, Paraná, Brasil.

Parâmetro	Mediana	Média $\pm$ DP	Mín-Máx	P25-P75
Ácido úrico (mg/dL)	2,40	2,32 $\pm$ 0,71	0,8–4	1,85–2,7
Albumina (g/dL)	1,60	1,59 $\pm$ 0,28	0,8–2,3	1,4–1,75
ALT (U/L)	9	14,43 $\pm$ 15,98	0–89	5,5–17
Amilase (U/L)	1941	1897,6 $\pm$ 442,3	855–2552	1694–2142,5
AST (U/L)	91	101,74 $\pm$ 52,66	0–275	67–127,5
Cálcio (mg/dL)	9	8,89 $\pm$ 1,19	4,7–11	8,3–9,47
CK (U/L)	1770	3321,08 $\pm$ 3912,55	187–14522	752–3672,25
Colesterol (mg/dL)	104	108,47 $\pm$ 42,81	26–238	80,5–127
Creatinina (mg/dL)	0,17	0,20 $\pm$ 0,12	0–0,45	0,11–0,3
FA/ALP (U/L)	491	584,2 $\pm$ 496,05	82–3261	283,5–657,5
Fósforo (mg/dL)	3,10	3,34 $\pm$ 0,92	2–6,9	2,7–3,7
Glicose (mg/dL)	168	171,24 $\pm$ 54,22	45–316	134,25–199
HDL (mg/dL)	22	29,39 $\pm$ 20,11	8–89	16,5–37,5
Lactato (mg/dL)	90,30	97,26 $\pm$ 52,11	14,7–283,3	61,1–127,6
Lipase (U/L)	10	19,25 $\pm$ 22,43	6–98	8,75–21,5
Magnésio (mg/dL)	2	1,95 $\pm$ 0,59	0,1–4	1,65–2,2
Proteína total (g/dL)	3,80	3,77 $\pm$ 0,76	1,8–5,3	3,35–4,3
Ureia (mg/dL)	14	19,37 $\pm$ 20,12	0–108	7–23,5
GGT (U/L)	2,71	6,63 $\pm$ 10,33	0–56,28	0,09–9,30
Triglicerídeos (mg/dL)	112	127,02 $\pm$ 105,44	15–673	64–152,5

Legenda: DP: desvio-padrão; ALT: alanina aminotransferase; AST: aspartato aminotransferase; CK: creatina quinase; FA/ALP: fosfatase alcalina; GGT: gama-glutamilttransferase; HDL: lipoproteína de alta densidade; P25–P75: percentis 25 e 75.

Tabela 2 - Estatísticas descritivas dos parâmetros bioquímicos séricos de *Phrynops geoffroanus* de vida livre capturados na bacia do rio Iguaçu, Parque Nacional do Iguaçu, Paraná, Brasil.

Parâmetro	Mediana	Média ± DP	Mín-Máx	P25–P75
Ácido úrico (mg/dL)	2,70	2,94 ± 1,38	0,6–5,7	2–3,5
Albumina (g/dL)	1,80	1,81 ± 0,24	1,4–2,3	1,62–2
ALT (U/L)	3	13,73 ± 37,57	0–180	2–11,5
Amilase (U/L)	90	561,69 ± 762,77	17–2251	42–1000
AST (U/L)	89	100 ± 50,14	42–262	63–123,75
Cálcio (mg/dL)	8	6,18 ± 4,52	0–13,6	0–9,1
CK (U/L)	3482	6243,09 ± 8712,66	2–40089	1014,5–6366,25
Colesterol (mg/dL)	85,5	87,95 ± 29,49	4–145	73,25–104,75
Creatinina (mg/dL)	0,32	0,30 ± 0,13	0,04–0,47	0,20–0,41
FA/ALP (U/L)	437,5	1287,23 ± 2236,15	11–8240	139,5–737,5
Fósforo (mg/dL)	3,85	4,14 ± 1,59	2,4–10,3	3,32–4,52
Glicose (mg/dL)	117,5	118,77 ± 26,90	80–191	104,5–132,5
HDL (mg/dL)	34	36,43 ± 10,19	19–53	32–40,5
Lactato (mg/dL)	102	111,11 ± 45,54	36,6–198,3	76,75–155,17
Lipase (U/L)	9	17,54 ± 15,72	5–53	8–22
Magnésio (mg/dL)	1,90	1,50 ± 1,04	0,1–3	0,2–2,3
Proteína total (g/dL)	3,75	3,68 ± 0,97	0,2–5,2	3,4–4,17
Ureia (mg/dL)	19,50	21,95 ± 11,08	7–48	15–26,75
GGT (U/L)	5,29	5,76 ± 4,06	0–16,88	4,17–7,2
Triglicerídeos (mg/dL)	26,50	30,41 ± 14,72	14–66	20,75–32,25

Legenda: DP: desvio-padrão; ALT: alanina aminotransferase; AST: aspartato aminotransferase; CK: creatina quinase; FA/ALP: fosfatase alcalina; GGT: gama-glutamilttransferase; HDL: lipoproteína de alta densidade; P25–P75: percentis 25 e 75.

A caracterização do perfil bioquímico sérico de quelônios de vida livre, incluindo *Phrynops williamsi*, espécie considerada vulnerável à extinção pela IUCN, forneceu uma base de dados inédita para duas espécies neotropicais pouco estudadas, ampliando o conhecimento sobre sua fisiologia, subsidiando avaliações clínicas e ações de conservação. Ambas apresentaram variação individual em parâmetros como creatina quinase (CK), fosfatase alcalina (FA), lactato e triglicerídeos, evidenciando a influência de fatores fisiológicos, metabólicos e do manejo de captura sobre os resultados bioquímicos (DE AZEVEDO et al., 2026).

Entre as diferenças interespecíficas mais marcantes, destacaram-se os maiores valores de amilase e triglicerídeos em *P. geoffroanus*, enquanto *P. williamsi* apresentou menores concentrações desses parâmetros. Essas diferenças podem estar relacionadas às particularidades ecológicas e alimentares das espécies, uma vez que enzimas digestivas e metabólitos lipídicos variam conforme a dieta, o estado nutricional e a atividade metabólica em quelônios (EHSANPOUR et al., 2015). Além disso, os níveis de glicose foram superiores em *P. geoffroanus*, possivelmente associados à resposta fisiológica ao estresse de captura e contenção, condição frequentemente observada em répteis silvestres (NEUMAN-LEE et al., 2020).

Os valores elevados e altamente variáveis de CK em ambas as espécies, principalmente em *P. williamsi*, sugerem intensa atividade muscular durante a captura e manipulação, corroborando estudos que descrevem aumento dessa enzima em répteis submetidos ao manejo físico (ADAMOVICZ et al., 2018; DE AZEVEDO et al., 2026). A correlação positiva entre AST e CK foi moderada a forte em *P. geoffroanus* ($\rho = 0,64$; $p < 0,05$) e *P. williamsi* ($\rho = 0,61$; $p < 0,05$), reforçando a contribuição muscular para a atividade dessas enzimas. Da mesma forma, os altos níveis de lactato indicam ativação do metabolismo anaeróbico durante o esforço físico decorrente da captura, padrão também descrito em quelônios e crocodilianos manejados em campo (MOLINARO et al., 2022; DE AZEVEDO et al., 2026).

A análise das correlações com o tamanho corporal demonstrou que indivíduos maiores de *P. geoffroanus* apresentaram menores concentrações de ácido úrico ($\rho = -0,377$; $p = 0,006$), AST ($\rho = -0,505$; $p < 0,001$), lactato ($\rho = -0,459$; $p = 0,001$) e glicose ($\rho = -0,426$; $p = 0,002$), sugerindo redução da taxa metabólica específica ao longo do crescimento (ULTSCH, 2013). Em contrapartida, albumina ($\rho = 0,420$; $p = 0,002$), proteína total ($\rho = 0,449$; $p = 0,001$) e ALP ($\rho = 0,345$; $p = 0,014$) apresentaram correlação positiva com o tamanho corporal, possivelmente associada ao aumento da capacidade sintética hepática e aos processos de remodelação óssea durante o desenvolvimento (STACY et al., 2011), reforçando a importância desses dados para o monitoramento da saúde de populações naturais.

5 Conclusão

Este estudo fornece um dos conjuntos mais abrangentes de dados bioquímicos para populações de vida livre de *Phrynops geoffroanus* e *Phrynops williamsi*, incluindo uma espécie classificada como vulnerável. Os resultados ampliam o conhecimento sobre a fisiologia de quelônios neotropicais e fornecem subsídios para avaliações clínicas, monitoramento

populacional e estratégias de conservação em ambientes naturais.

Referências Bibliográficas

ADAMOVICZ, Laura *et al.* **Venous blood gas in free-living eastern box turtles (*Terrapene carolina carolina*) and effects of physiologic, demographic and environmental factors.** *Conservation Physiology*, Oxford, v. 6, n. 1, p. coy041, 2018. DOI: 10.1093/conphys/coy041.

DE AZEVEDO, Nicole Wirschke *et al.* **Changes in serum lactate and creatine kinase levels in free-living Geoffroy's (*Phrynops geoffroanus*) side-necked turtle captured using funnel traps.** *Environmental Monitoring and Assessment*, v. 198, n. 5, p. 474, 2026.

DIAS, Vera Helena Vidal *et al.* **A systematic review of the impact of chemical pollution on sea turtles: insights from biomarkers of aquatic contamination.** *Journal of Hazardous Materials*, Amsterdam, v. 480, p. 135813, 2024. DOI: 10.1016/j.jhazmat.2024.135813.

EHSANPOUR, Mohsen *et al.* **Seasonal variations of digestive enzymes in hawksbill turtles (*Eretmochelys imbricata*).** *Comparative Clinical Pathology*, London, v. 24, n. 5, p. 1121–1126, 2015.

KOPHAMEL, Sarah *et al.* **Hematology and plasma biochemistry reference intervals in free-ranging freshwater turtles: applications for conservation medicine.** *Conservation Physiology*, Oxford, v. 10, n. 1, p. coac012, 2022.

MOLINARO, Hugo G. *et al.* **Use of blood lactate in assessment of manual capture techniques of zoo-housed crocodilians.** *Animals*, Basel, v. 12, n. 3, p. 397, 2022.

MOLLER, Pernille R.; HEATLEY, J. Jason. **Clinical pathology of reptiles.** In: THRALL, Mary Anna *et al.* *Veterinary hematology and clinical chemistry*. 3. ed. Hoboken: Wiley-Blackwell, 2022. p. 518–533.

NEUMAN-LEE, Lorin A. *et al.* **Obtaining plasma to measure baseline corticosterone concentrations in reptiles: how quick is quick enough?** *General and Comparative Endocrinology*, Amsterdam, v. 287, p. 113324, 2020.

SANTORI, Claudia *et al.* **Scavenging by threatened turtles regulates freshwater ecosystem health during fish kills.** *Scientific Reports*, London, v. 10, n. 1, p. 14383, 2020. DOI: 10.1038/s41598-020-71544-3.

STACY, Bryan I. *et al.* **Plasma chemistry in juvenile loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*): influence of age and body size.** *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, Lawrence, v. 42, n. 2, p. 234–245, 2011.

ULTSCH, Gordon R. **Ecology and physiology of hibernation and overwintering among freshwater turtles.** *Biological Reviews*, Cambridge, v. 88, n. 3, p. 659–676, 2013.

Palavras-chave: Quelônios; bioquímica sérica; medicina da conservação

Nº de Registro no sistema Prisma: PES 2025 - 0107

Financiamento: Fundação Araucária, chamada nº 13/2024