

## AVALIAÇÃO DE MARCADORES BIOQUÍMICOS EM *Subulo gouazoubira*

MARIANA LEMOS DINIZ<sup>1</sup>; FABIANE DE HOLLEBEN CAMOZZATO FADRIQUE<sup>2</sup>  
MARIANA MARTINS DE ALMEIDA<sup>3</sup>; ANA RAQUEL MANO MEINERZ<sup>4</sup>; RAQUELI  
TERESINHA FRANÇA<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – marilemosdiniz@gmail.com

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – fabiane\_fadrique@hotmail.com

<sup>3</sup>Universidade Federal de Pelotas – mmalmeida.29@hotmail.com

<sup>4</sup>Universidade Federal de Pelotas – rmeinerz@bol.com.br

<sup>5</sup>Universidade Federal de Pelotas – raquelifranca@gmail.com

### 1. INTRODUÇÃO

O veado-catingueiro (*Subulo gouazoubira*) é o cervídeo mais comum do Brasil e de grande importância ecológica e científica (CAMARGO et al., 2013). Apesar do status de conservação ser considerado “Pouco preocupante”, suas populações estão em declínio no Rio Grande do Sul, sendo as principais ameaças a caça ilegal, perda de habitat, doenças infecciosas emergentes, baixa eficiência reprodutiva, predação por cães domésticos e atropelamentos (IUCN, 2016).

Os Centros de Triagem de Animais Silvestres (CETAS) são órgãos responsáveis pelo recebimento e reabilitação de animais oriundos da entrega voluntária ou resgate. No extremo sul do Rio Grande do Sul, o Núcleo de Reabilitação da Fauna Silvestre e Centro de Triagem de Animais Silvestres da Universidade Federal de Pelotas (NURFS-CETAS/UFPel) foi responsável pelo recebimento de mais de 5 mil animais nos anos de 2023 a 2024, e parte significativa dos cervídeos recebidos foram vítimas de atropelamentos, apresentando alterações clínicas graves com tendência de evoluir a óbito (RÖSLER et al., 2023).

Devido a notável casuística de veados em estado grave e sua demanda por terapia intensiva, a mensuração de marcadores bioquímicos musculares torna-se uma ferramenta importante na rotina clínica dos CETAS, dando suporte na avaliação da gravidade das lesões, sobretudo em situações compatíveis com miopatia por captura (MC), condição que ocorre em herbívoros silvestres submetidos a estresse físico e metabólico intenso (DUARTE, 2017).

Diante desse cenário, o objetivo deste estudo foi descrever biomarcadores de lesão muscular em cervídeos recebidos no NURFS-CETAS/UFPel e o desfecho clínico dos animais.

### 2. METODOLOGIA

Foi realizado um levantamento retrospectivo dos casos de cervídeos da espécie *S. gouazoubira* atendidos pelo NURFS-CETAS/UFPel no período de fevereiro de 2023 a janeiro de 2025. Ao total foram registrados 13 casos, sendo 9, vítimas de atropelamento e/ou ataque por cães domésticos. Foram excluídos do estudo indivíduos que não obtiveram coleta sanguínea com realização de perfil bioquímico incluindo dosagem de lactato, lactato desidrogenase (LDH), creatina quinase (CK), alanina aminotransferase (ALT) e aspartato aminotransferase (AST), compondo 8 animais incluídos neste estudo.

Os cervídeos tiveram coleta sanguínea realizada na chegada ao NURFS-CETAS/UFPel e os exames foram realizados pelo Laboratório de Patologia Clínica da UFPel utilizando o analisador bioquímico Cobas C 111 (Roche®). Foram

avaliados o histórico clínico, tipo de ocorrência, evolução e desfecho (óbito ou reabilitação).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados encontrados nos cervídeos assistidos pelo NURFS-CETAS/UFPel estão distribuídos na tabela 1. Dentre os indivíduos avaliados, apenas um apresentou valor de lactato acima do intervalo de referência, e elevações nos níveis de LDH foram identificadas em dois animais. Em relação às enzimas musculares, oito animais apresentaram CK aumentada, enquanto sete mostraram níveis elevados tanto de AST quanto de ALT.

Tabela 1 – Valores encontrados em *S. gouazoubira* na chegada ao NURFS-CETAS/UFPel.

N	Sexo	Lactato (mmol/L)	LDH (UI/L)	CK (UI/L)	AST (UI/L)	ALT (UI/L)	Desfecho
Referência		2,7 - 5,7 <sup>1</sup>	F: 6203,8 <sup>2</sup> M: 1181,2 <sup>2</sup>	21,24 - 322,56 <sup>3</sup>	18,01 - 177,41 <sup>3</sup>	11,37- 21,63 <sup>3</sup>	
1	F	13,55	6188,9	56965,8	2373,5	140,5	Óbito
2	M	1,62	8516,7	61255,1	2175,4	88,9	Óbito
3	F	3,93	2034,2	28623,0	104,8	130,8	Óbito
4	F	2,61	3080,3	63555,7	1916,3	65,3	Óbito
5	F	4,44	—	63035,3	809	68,5	Reabilitado
6	F	5,17	626,9	979,7	349,8	16,8	Reabilitado
7	M	1,3	7.183,9	61321,2	2275,2	83,2	Reabilitado
8	F	3,08	1.644,5	8922,2	468,7	26,7	Reabilitado

Legenda: <sup>1</sup>Valores obtidos por DI LORENZO et al. (2024) em *Capreolus capreolus*. <sup>2</sup>Níveis médios de LDH de machos e fêmeas em *Capreolus capreolus*, publicados por DZIKI-MICHALSKA, K.; TAJCHMAN, K.; KOWALIK, S. (2023). <sup>3</sup>Valores publicados por DUARTE (2017) em *S. gouazoubira*.

Todos os animais recebidos chegaram com elevação na atividade sérica dos biomarcadores de lesão muscular, como CK, AST e ALT (DUARTE, 2017). A CK foi a enzima que mais se destacou, com elevações correspondendo a um aumento de até 197 vezes em relação ao intervalo de referência nos indivíduos atendidos.

A LDH é a enzima responsável por catalisar a reação entre piruvato e lactato no metabolismo anaeróbico e é composta principalmente por componentes musculares e cardíacos (ALLISON, 2022). Sua elevação, apesar de inespecífica, pode indicar lesão muscular, estresse metabólico e hipoxia, já que essa enzima está presente no citoplasma da maioria das células (SAKO et al., 2007; ALLISON, 2022). Estudos por DZIKI-MICHALSKA, K.; TAJCHMAN, K.; KOWALIK, S. (2023) avaliaram valores dessa enzima em *Capreolus capreolus* submetidos à perseguição, indicando que esses marcadores estavam superestimados no momento da coleta e que os valores fisiológicos em repouso são potencialmente mais baixos aos encontrados. O LDH se mostrou elevado em dois indivíduos nesse estudo, porém sua interpretação deve considerar o contexto clínico estressante e lesões decorrentes do trauma muscular. Além disso, deve-se levar em consideração possíveis diferenças nesse parâmetro devido à extração entre as espécies, além de demais variáveis, como a idade e sexo dos animais.

Na medicina de ruminantes, ALT possui menor concentração nos hepatócitos enquanto a AST é rotineiramente usada para detectar lesões hepáticas. O aumento

de ambas as enzimas também pode indicar lesão muscular devido sua baixa especificidade, sendo crucial a avaliação conjunta da CK, que é a enzima específica usada para detectar lesões musculares nessas espécies (ALLISON, 2022). Nesse estudo, a elevação da CK acompanhou a elevação de AST e/ou ALT nos animais recebidos e foi indicativa de lesão muscular extensa e aguda.

As atividades séricas relativas de CK, AST e ALT podem ser usadas para estimar quando a lesão muscular ocorreu e se ainda está ativa, uma vez que a atividade sérica de CK retorna aos valores normais mais rápido que a AST por possuir meia-vida mais curta (ALLISON, 2022). Assim, é crucial a avaliação da depuração sérica dessas enzimas na definição prognóstica dos pacientes.

Já o lactato é o produto intermediário derivado do metabolismo dos carboidratos e da anaerobiose, e em ruminantes, é considerado o produto da fermentação ruminal (SAKO, et al., 2007). A hiperlactatemia decorre do aumento da produção de lactato ou decréscimo na sua utilização, podendo ocorrer de forma temporária em atividades físicas ou persistentemente em casos de afecções graves, e é associada a piores prognósticos em diferentes contextos, como sepse, traumas, hemorragias, choque e parada cardiorrespiratória (WARDI et al., 2020).

Embora esse marcador seja usado como prognóstico em diversas espécies, seu papel deve ser interpretado com cautela. Apenas um cervídeo apresentou hiperlactatemia grave, associada à rápida evolução para óbito, alinhando-se a achados de DI LORENZO et al. (2024), que sugerem maior risco de morte em valores acima de 10mmol/L em *Capreolus capreolus*. Entretanto, valores moderados (1,3 a 5,2 mmol/L) foram observados tanto em animais reabilitados quanto em desfecho de óbito, não sendo possível estabelecer uma associação clara com o prognóstico. Como destacado por WARDI et al. (2020), o lactato deve ser interpretado como variável contínua e não como parâmetro dicotômico de prognóstico, sendo mais útil quando monitorado ao longo do tempo.

Os cervídeos que foram reabilitados, em geral, chegaram sem fraturas, apresentaram melhora no quadro clínico e os exames posteriormente realizados indicaram normalização dos parâmetros aferidos. Além disso, apenas os veados 7 e 8 eram vítimas atropelamento e/ou ataque por cães, enquanto os animais 5 e 6 chegaram ao NURFS-CETAS/UFPel por outras causas de menor gravidade, indicando que os marcadores bioquímicos devem sempre ser interpretados em associação ao quadro clínico e histórico do trauma.

Já os animais com desfecho clínico de óbito foram vítimas de atropelamento e/ ou ataque por cães domésticos, sendo desconhecido o tempo decorrido desde o incidente até seu resgate e atendimento. Os animais chegaram ao NURFS-CETAS/UFPel com alterações clínicas graves, politraumatismo, lacerações múltiplas e elevações persistentes dos marcadores descritos durante o tratamento. A elevação exacerbada obtida nesses casos é compatível com o trauma decorrente do acidente e pode estar relacionada com a síndrome por MC, causada pelo intenso esforço físico e resulta em “resposta simpática ao estresse”.

Na MC, ocorre a brusca interrupção da “bomba muscular”, resultando em acúmulo de ácido láctico e hipóxia por estase venosa. Esses componentes, aliados a ineficiência em dissipar o calor, acarretam em morte de miócitos, com extravasamento de mioglobina e potássio para o meio extracelular, que ao serem reabsorvidos na corrente sanguínea desencadeiam insuficiência renal e cardíaca agudas, com prognóstico de reservado a ruim (DUARTE, 2017). O aumento marcante a discreto de AST, CK e LDH, são achados sugestivos de MC, embora demais exames fossem necessários para essa confirmação, visto que os relatos comprovados são escassos em cervídeos neotropicais (DUARTE, 2017).

Além disso, cabe ressaltar que a mensuração de parâmetros como lactato e LDH em cervídeos é desafiadora, uma vez que esses animais são conhecidamente estressados sob o manejo humano. A contenção física e/ou química, transporte e o próprio ambiente de cativeiro elevam esses parâmetros, que se encontram superestimados já no momento da coleta, sendo fatores fundamentais a serem considerados, além do método de captura e o tempo decorrido entre a coleta sanguínea e análise da amostra (DZIKI-MICHALSKA, K.; TAJCHMAN, K.; KOWALIK, S., 2023).

#### 4. CONCLUSÕES

Os marcadores bioquímicos musculares (LDH, CK, AST, ALT e lactato) são ferramentas diagnósticas com grande importância na medicina de animais selvagens, principalmente na avaliação de pacientes críticos, mas devem estar relacionadas ao histórico e estado clínico, não devendo ser usados como marcadores prognósticos de forma isolada.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLISON, R. W. Laboratory detection of muscle injury. In: THRALL, M. A. et al. (ed.). **Veterinary hematology, clinical chemistry, and cytology**. 3. ed. Ames, Iowa: Wiley Blackwell, 2022. cap. 31, p. 498-501.
- CAMARGO, C. M. S. et al. Effect of sex and seasons of the year on hematologic and serum biochemical variables of captive brown brocket deer (*Mazama gouazoubira*). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v.33, n.11, p.1364-1370, 2013.
- DI LORENZO, E. et al. Blood L-Lactate Concentration as an Indicator of Outcome in Roe Deer (*Capreolus capreolus*) Admitted to a Wildlife Rescue Center. **Animals**, Basel, v.10, n.6, Artigo 1066, p. 1-8, 2020.
- DUARTE, J. M. B. Artiodactyla – Cervidae (Veados e Cervos). In: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. (Eds.). **Tratado de animais selvagens: medicina veterinária**. São Paulo: Editora Roca, 2017. Capítulo 51, p. 2274-2321.
- DZIKI-MICHALSKA, K.; TAJCHMAN, K.; KOWALIK, S. Physiological response of roe deer (*Capreolus capreolus*) during stalking hunts depending on age. **BMC Veterinary Research**, London, v.19, Artigo 266, p.1-9, 2023.
- IUCN. **Mazama gouazoubira**. The IUCN Red List of Threatened Species, Gland, 2016. Acessado em 20 mai. 2025. Online. Disponível em:  
<https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-2.RLTS.T29620A22154584.en>
- RÖSLER, M. L. et al. Cervídeos atropelados atendidos pelo NURFS-CETAS/UFPel entre 2021 e 2023. In: **Semana Integrada De Inovação, Ensino, Pesquisa e Extensão – SIIPE**, 9., Pelotas, 2023. XXXII Congresso de iniciação científica. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2023.
- SAKO, T. et al. Comparison of Plasma Metabolite Concentrations and Lactate Dehydrogenase Activity in Dogs, Cats, Horses, Cattle and Sheep. **Veterinary Research Communications**, Dordrecht, v. 31, n. 4, p. 413-417, 2007.
- WARDI, G. et al. Demystifying lactate in the emergency department. **Annals of Emergency Medicine**, St. Louis, v. 75, n. 2, p. 287–298, 2020.