

RESSALVA

Atendendo solicitação do(a)
autor(a), o texto completo deste
trabalho será disponibilizado
somente a partir de 26/02/2026.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA FACULDADE DE MEDICINA
VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

**INFLUÊNCIA DE DIFERENTES ANTICOAGULANTES NA FRAGILIDADE
OSMÓTICA ERITROCITÁRIA DE *CHELONOIDIS CARBONARIUS***

ELISA DE CASTRO BACHEGGA

Botucatu,
2025

ELISA DE CASTRO BACHEGGA

**INFLUÊNCIA DE DIFERENTES ANTICOAGULANTES NA FRAGILIDADE
OSMÓTICA ERITROCITÁRIA DE *CHELONOIDIS CARBONARIUS***

Trabalho de Conclusão da Residência em Medicina Veterinária apresentado à
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade “Júlio de
Mesquita Filho”, Campus de Botucatu, SP, para obtenção do título de
Residente em Medicina Veterinária.

Área de Laboratório Clínico Veterinário

Preceptor: Prof. Ass. Dr. Paulo Fernandes Marcusso

Botucatu,
2024

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM. DIVISÃO
TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CÂMPUS DE BOTUCATU - UNESP

BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: ROSANGELA APARECIDA LOBO-CRB 8/7500

Bachegga, Elisa de Castro.

Influência de diferentes anticoagulantes na fragilidade
osmótica eritrocitária de *Chelonoidis carbonarius* / Elisa de
Castro Bachegga. - Botucatu, 2024

Trabalho acadêmico (residência - Medicina Veterinária) -
Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de
Medicina Veterinária e Zootecnia, Botucatu

Orientador: Paulo Fernandes Marcusso

Coorientador: Regina Kiomi Takahira

Capes: 50503030

1. Hematologia. 2. Jabutis. 3. Hemólise. 4. Armazenamento
de sangue.

Palavras-chave: Armazenamento; Hemólise; Hematologia;
Jabuti.

ELISA DE CASTRO BACHEGGA

**INFLUÊNCIA DE DIFERENTES ANTICOAGULANTES NA
FRAGILIDADE OSMÓTICA ERITROCITÁRIA DE *CHELONOIDIS CARBONARIUS***

Trabalho de Conclusão de Residência (TCR) apresentado à Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ), Botucatu, para obtenção do título de Residente em Medicina Veterinária.

Área de Concentração: Laboratório Clínico Veterinário

Data da defesa: 26/02/2025

Banca examinadora:

Prof. Dr. Paulo Fernandes Marcusso
UNESP – FMVZ – Campus de Botucatu

Profa. Dra. Regina Kiomi Takahira
UNESP – FMVZ – Campus de Botucatu

Prof. Dr. José Gabriel Gonçalves Lins
UNESP – FMVZ – Campus de Botucatu

DE CASTRO BACHEGGA, ELISA. *Influência de diferentes anticoagulantes na fragilidade osmótica eritrocitária de Chelonoidis carbonarius*. Botucatu, 2024. 19 p. Trabalho de Conclusão de Residência em Medicina Veterinária (área de Concentração: Clínica Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.

RESUMO

A espécie *Chelonoidis carbonarius*, popularmente chamada de jabuti-piranga, é uma das espécies pertencentes a fauna brasileira utilizada como pet não convencional, sendo cada vez mais comum o atendimento desta espécie na rotina veterinária, que inclui também a realização de exames laboratoriais de triagem, como hemograma. Apesar disso, poucos são os estudos relacionados a hematologia destes animais, bem como aos métodos de acondicionamento de sangue total. O presente projeto visa avaliar qual anticoagulantemelhor preserva os eritrócitos dos jabutis-piranga, por meio do teste de fragilidade osmótica eritrocitária. Foram coletadas amostras de sangue total de 10 espécimesde *Chelonoidis carbonarius*, acondicionadas em 6 diferentes anticoagulantes e concentrações, sendo eles: ácido etilenodiaminotetracético (EDTA) a 3%; EDTA a 5%; EDTA dipotássico (K2); heparina sódica na concentração de 100UI; heparina sódica na concentração de 200 UI; e citrato de sódio a 3,2%. As amostras foram então processadas para a realização do teste de fragilidade osmótica eritrocitária utilizando-se 7 concentrações de solução estoque de NaCl-PO₄ a 10,5%: 0,65%, 0,55%, 0,45%, 0,35%, 0,25%, 0,15% e 0,05%. Os resultados indicaram que apesar de não haver diferenças estatísticas entre os anticoagulantes testados, há tendência a menor hemólise com o uso de heparina sódica na concentração de 100 UI em comparação aos demais analisados. Existe uma grande dificuldade de estabelecer o melhor anticoagulante em espécies exóticas e poucas informações na literatura, sendo importante a realização de mais estudos relacionados a hematologia dessas espécies, inclusive dos jabutis-piranga.

Palavras chave: Hematologia; Jabuti; Hemólise; Armazenamento.

DE CASTRO BACHEGGA, ELISA. *Influence of different anticoagulants on the erythrocyte osmotic fragility of Chelonoidis carbonarius*. Botucatu, 2024. 19 p. Trabalho de Conclusão de Residência em Medicina Veterinária (área de Concentração: Clínica Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.

ABSTRACT

The species *Chelonoidis carbonarius*, popularly called jabuti-piranga, is one of the species of Brazilian fauna used as a non-conventional pet, therefore it is increasingly common the presence of this species in the veterinary hospital care, which also includes performing laboratory screening tests, such as hematologic evaluation. However, there are few studies related to the hematology of these animals, as well as the storage methods recommended. This project aims to evaluate which anticoagulant best preserves the erythrocytes of jabuti-piranga, using the erythrocyte osmotic fragility test. Whole blood was collected from 10 specimens of *Chelonoidis carbonarius*, which was then stored in 6 different solutions: 3% ethylenediaminetetraacetic acid (EDTA); 5% EDTA; dipotassium (K2) EDTA; sodium heparin at concentration of 100 IU; sodium heparin at concentration of 200 IU; and 3,2% sodium citrate. The samples were then processed to perform the erythrocyte osmotic fragility test using 7 concentrations of 10,5% NaCl-PO₄ stock solution: 0,65%, 0,55%, 0,45%, 0,35%, 0,25%, 0,15% e 0,05%. The results indicated that although there were no statistical differences between the anticoagulants tested, there is a tendency to less hemolysis with the use of sodium heparin at concentration of 100 IU in comparison with the others analyzed. There is a great difficulty in establishing the best anticoagulant in exotic species and little information in the literature, making it important to carry out more studies related to hematology of these species, including jabuti-piranga.

Key words: Hematology; Jabuti; Hemolysis; Storage.

SUMÁRIO

RESUMO.....	5
ABSTRACT	6
SUMÁRIO.....	7
1 INTRODUÇÃO	8
2 OBJETIVOS.....	9
2.1 Objetivo geral.....	9
2.2 Objetivos específicos	9
3 MATERIAIS E MÉTODOS.....	10
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	12
5 CONCLUSÃO.....	15
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	16

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- COSTA, Henrique Caldeira; BÉRNILS, Renato S. Répteis do Brasil e suas Unidades Federativas: Lista de espécies. **Herpetologia Brasileira**. v. 7, p. 11–57, 2018.
- LE, Minh et al. Amolecular phylogeny of tortoises (Testudines: Testudinidae) based on mitochondrial and nuclear genes. **Molecular phylogenetics and Evolution**. v. 40, n. 2, p. 517-531, 2006.
- BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. Portaria n. 444, de 17 de dezembro de 2014. “**Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção**”, 2014 a.
- LACAVA, Roberto Victor; BALESTRA, Rafael Antonio Machado (Eds.). Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Quelônios Amazônicos. **Brasília: Ibama**. 2019, 192p.
- SILVA, T. L.; VENANCIO, L. P. R.; BONINI-DOMINGOS, C. R. Thesis Abstract Morphological and phylogeographic analysis of Brazilian tortoises (Testudinidae). **Genetics and molecular research: GMR**. v. 14, n. 4, p. 18604– 18606, 2015.
- MARTINS, G. S. et al. Cytochemical characteristics of blood cells from Brazilian tortoises (Testudines: Testudinidae). **Genetics and molecular research: GMR**. v.15, n. 1, 2016.
- ALDRICH, Kevin J. et al. Comparison of erythrocyte osmotic fragility among amphibians, reptiles, birds and mammals. **Transactions of the Kansas Academy of Science**. v. 109, p. 149-158, 2006.
- ATLAND, P. D.; BRACE, K. C. Red cell life span in the turtle and toad. **Am. J. Physiol**. v. 203, n. 6, p. 1188-1190, 1962.
- HAWKEY et al. Erythrocyte size, number and haemoglobin content in vertebrates. **British Journal of Haematology**. v. 77, n. 3, p. 392–397, 1991.
- TROIANO, J. C. et al. Osmotic Fragility and Erythrocyte Size in *Iguana iguana* (Sauria – Iguanidae) in Captivity. **Comparative Haematology International**. v. 10, p. 14-18, 2000.
- STUART, Charlotte M. et al. Mild Systemic Inflammation Increases Erythrocyte Fragility. **Int. J. Mol. Sci**. v. 25, n. 13, p. 7027, 2024.
- TRITSCHLER, Claudia et al. Increased erythrocytic osmotic fragility in anemic domestic shorthair and purebred cats. **Journal of feline medicine and surgery**. v. 18, n. 6, p. 462-470, 2016.
- ISHIKAWA, M. M. et al. Heparina e Na2EDTA como anticoagulantes para surubim híbrido (*Pseudoplatystoma reticulatum* x *P. corruscans*): eficácia e alterações hematológicas. **Ciência Rural**. v. 40, n. 7, p. 1557-1561, jul. 2010.
- RADISIC, Rebecca et al. Red blood cell osmotic fragility in healthy loggerhead and green sea turtles. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**. v. 32, n. 6, p. 908-911, 2020.
- HARR, Kendal E. et al. Temporal effects of 3 commonly used anticoagulants on hematologic

and biochemical variables in blood samples from macaws and Burmese pythons. **Veterinary Clinical Pathology, Columbia.** v. 34, n. 4, p. 383- 388, 2005.

MURO, J. et al. Effects of lithium heparin and tripotassium EDTA on hematologic values of Hermann's tortoises (*Testudo hermanni*). **J. Zoo Wildl. Med.** v. 29, p. 40– 44, 1998.

PERPIÑÁN, David; ARMSTRONG, Douglas L.; DÓREA, Fernanda. Effect of Anticoagulant and Venipuncture Site on Hematology and Serum Chemistries of the Spiny Softshell Turtle (*Apalone spinifera*). **Journal of Herpetological Medicine and Surgery.** v. 20, n. 2, p. 74-78, jun. 2010.

KLEIN, Katy et al. COMPARING THE EFFECTS OF LITHIUM HEPARIN AND DIPOTASSIUM ETHYLENEDIAMINETETRAACETIC ACID ON HEMATOLOGIC VALUES IN EASTERN BOX TURTLES (*TERRAPENE CAROLINA CAROLINA*). **Journal of Zoo and Wildlife Medicine: Official publication of the American Association of Zoo Veterinarians.** v. 51, n. 4, p. 999- 1006, 2021.

DAVIDSON, Alexis et al. COMPARING THE EFFECTS OF DIPOTASSIUM ETHYLENEDIAMINETETRAACETIC ACID AND LITHIUM HEPARIN ON HEMATOLOGIC VALUES IN BLANDING'S TURTLES (*EMYDOIDEA BLANDINGII*), PAINTED TURTLES (*CHRYSEMYS PICTA*), AND COMMON SNAPPING TURTLES (*CHELYDRA SERPENTINA*). **Journal of zoo and wild life medicine: official publication of the American Association of Zoo Veterinarians.** v. 55, n. 1, p. 92–101, 2024.

FURTADO, Yuri Ian Carvalho et al. Anticoagulants and their effects on the hematological and biochemical parameters of yellow-spotted amazon river turtle. **Ciência Rural.** v. 52, n. 12, p. e20210489, 2022.

MARTINEZ-JIMENEZ David et al. Comparison of the effects of dipotassium ethylenediaminetetraacetic acid and lithium heparin on hematologic values in yellow-blotched map turtles (*Graptemys favimaculata*). **J Herpetol Med Surg.** v. 17, n. 2, p. 36–41, 2007.

FLEMING, G. J. Clinical technique: Chelonian shell repair. **J Exotic Pet Med.** v. 17, n. 4, p. 246-258, out. 2008.

PARPART, A. K. et al. The osmotic resistance (fragility) of human red cells. **J Clin Invest.** v. 26, n. 4, p. 636-640, jul. 1947.

WALSKI, Tomasz et al. Individual osmotic fragility distribution: a new parameter for determination of the osmotic properties of human red blood cells. **Biomed Res Int.** v. 2014, 6 p., 2014.

ALONI, Beny; EITAN, Anat; LIVNE, Avinoam. The erythrocyte membrane site for the effect of temperature on osmotic fragility. **Biochimica et biophysica acta.** v. 465, n. 1, p. 46–53, 1977.

DENYSOVA, Olga; NITSCHKE, Johannes M. Conclusions about osmotically inactive volume and osmotic fragility from a detailed erythrocyte model. **J Theor Biol.** v. 539, 13 p., 2022.

MAFUVADZE, Benford; ERLWANGER, Kennedy Honey. The effect of EDTA, heparin and storage on the erythrocyte osmotic fragility, plasma osmolality and haematocrit of adult ostriches (*Struthio camelus*). **Veterinarski Arhiv**. v. 77, p. 427-434, 2007.

SARKAR, M. et al. The effect of anti-coagulants on the osmotic fragility of erythrocytes in the yak (*Poephagus grunniens*). **Vet J**. v. 157, n. 1, p. 91-93, jan. 1999.

LYMAN, R. The anti-haemolytic function of calcium in the blood of the snapping turtle, *Chelydra serpentina*. **J Cell Compar Physiol**. v. 25, n. 1, p. 65-73, 1945.

GARCIA, Guilherme C. et al. Hematologic variables of the Arrau turtle (*Podocnemis expansa*) under the effects of different anticoagulants and cytologic stains. **Veterinary clinical pathology**. v. 50, n. 2, p. 209–215, 2021.