

# RESSALVA

Atendendo solicitação do(a) autor(a), o texto completo desta dissertação será disponibilizado somente a partir de 10/09/2023.

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA**

**ESTUDO SOBRE A OCORRÊNCIA DE COLELITÍASE EM  
LEONTOPITHECUS [LESSON, 1840]: DIAGNÓSTICO  
ULTRASSONOGRÁFICO, CALLITRICHIDAE -  
PRIMATES**

**DANIEL ANGELO FELIPPI**

**BOTUCATU – SP  
Setembro, 2021**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA**

**ESTUDO SOBRE A OCORRÊNCIA DE COLELITÍASE EM  
LEONTOPITHECUS [LESSON, 1840]: DIAGNÓSTICO  
ULTRASSONOGRÁFICO, CALLITRICHIDAE -  
PRIMATES**

**DANIEL ANGELO FELIPPI**

Dissertação apresentada junto ao Programa  
de Pós-Graduação em Animais Selvagens  
para a obtenção do título de Mestre.

**Orientadora:** Prof<sup>a</sup>. Assoc. Maria Jaqueline  
Mamprim

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

BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: ROSEMEIRE APARECIDA VICENTE-CRB 8/5651

Felippi, Daniel Angelo.

Estudo sobre a ocorrência de colelitíase em *Leontopithecus*  
[ Lesson, 1840 ] : diagnóstico ultrassonográfico,  
Callitrichidae - Primates / Daniel Angelo Felippi. -  
Botucatu, 2021

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista  
"Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Medicina Veterinária  
e Zootecnia

Orientador: Maria Jaqueline Mamprim

Capes: 50501062

1. Mico-leão-dourado. 2. Leontopithecus. 3. Colelitíase.  
4. Callitrichidae. 5. Ultrassonografia.

Palavras-chave: Calitriquídeos; Ex-situ; Litíase biliar;  
Ultrassonografia.

**Nome do autor:** Daniel Angelo Felippi.

**Título:** Estudo sobre a ocorrência de colelitíase em *Leontopithecus* [Lesson, 1840]: diagnóstico ultrassonográfico, Callitrichidae - Primates.

### **COMISSÃO EXAMINADORA**

Profa. Dr<sup>a</sup>. Maria Jaqueline Mamprim

Orientadora

Departamento de Cirurgia Veterinária e Reprodução Animal

Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – UNESP – Botucatu

Dr. Rodrigo Hidalgo Friciello Teixeira

Médico Veterinário

Parque Zoológico Municipal “Quinzinho de Barros”

Dr. Alcides Pissinatti

Médico Veterinário

Centro de Primatologia do Rio de Janeiro (CPRJ)

Instituto Estadual de Meio Ambiente (INEA)

**Data da defesa:** 10 de setembro de 2021.

## **AGRADECIMENTOS**

A toda minha família, especialmente aos meus pais, avós e a minha irmã, que são a base de tudo.

A Paolla, minha namorada, companheira de todas as horas e grande incentivadora deste projeto.

Aos amigos, que mesmo longe estão sempre presentes e dispostos a ajudar.

As minhas colegas de pós-graduação, Shayra e Jeana pela amizade e disponibilidade em me auxiliar no decorrer das coletas.

Ao Laboratório Clínico Veterinário, em especial ao Victor, Maria Rosa e a Professora Regina Takahira pelo total apoio a nossa pesquisa.

A todos os integrantes do Programa de Conservação do Mico-Leão-Preto e ao Instituto de Pesquisas Ecológicas (IPÊ), em especial a Gabriela Cabral Rezende, pelo apoio prestado a esta pesquisa e pelos ensinamentos em campo.

Ao Parque Zoológico Municipal “Quinzinho de Barros”, Zoológico Municipal de Bauru, Parque Ecológico de Americana, Zoológico de Limeira e a Fundação Hermann Weege – Zoológico de Pomerode. A todos os profissionais que atuam nestas instituições, pelo importante trabalho que desempenham, por nos recepcionarem tão bem e permitirem a realização deste projeto.

Aos doutores Alcides Pissinatti e Rodrigo Teixeira por aceitarem o convite de integrar a banca e pela valorosa contribuição feita a esta pesquisa.

A minha orientadora, professora Maria Jaqueline Mamprim, meu profundo agradecimento por toda dedicação, confiança e por tornar este projeto possível.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. A) Mico-leão-dourado ( <i>L. rosalia</i> ); B) Mico-leão-da-cara-dourada ( <i>L. chrysomelas</i> ).....	4
FIGURA 2. Mapa de distribuição dos micos-leões nos estados brasileiros.....	5
FIGURA 3. Ultrasound images of the gallbladder in lion tamarins. Gallbladder wall thickness measurement (+) (A). Longitudinal and transverse sonograms of the gallbladder showing measurement planes for length (L), width (W), and height (H) (B). Measurement of the cystic duct diameter (C). Gallbladder with presence of round-shape echogenic structures (arrow) (D).....	31
FIGURA 4. Ultrasound images of the gallbladder in lion tamarins. Septate gallbladder in the sagittal (A). Septate gallbladder in the transversal plane (B). Longitudinal B-mode ultrasound image showing gallbladder filled with anechogenic content and oval-shaped hyperechoic structure (arrow) forming faint posterior acoustic shadowing (gallstone) (C). Gallbladder filled with anechogenic content and several round-shape hyperechoic structures (arrow) forming posterior acoustic shadowing (gallstones), and hepatomegaly with diffusely hyperechogenic and heterogeneous parenchyma is also observed (D)...	32

## LISTA DE TABELAS

TABLE 1. Signalment (age, sex) and serum biochemical, including alanine aminotransferase (ALT), aspartate aminotransferase (AST), alkaline phosphatase (ALP), gamma-glutamyl transferase (GGT), total protein (TP), albumin, globulin, bilirubin, cholesterol, and triglycerides, obtained from nine golden-headed lion tamarins ( <i>Leontopithecus chrysomelas</i> ) with cholelithiasis.....	29
TABLE 2. Signalment (age, sex) and serum biochemical, including alanine aminotransferase (ALT), aspartate aminotransferase (AST), alkaline phosphatase (ALP), gamma-glutamyl transferase (GGT), total protein (TP), albumin, globulin, bilirubin, cholesterol, and triglycerides, obtained from seven golden lion tamarins ( <i>Leontopithecus rosalia</i> ) with cholelithiasis.....	30

## SUMÁRIO

RESUMO.....	1
ABSTRACT.....	2
<b>CAPÍTULO I – CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....</b>	<b>3</b>
<b>CAPÍTULO II – REVISÃO DA LITERATURA.....</b>	<b>4</b>
1 Aspectos biológicos dos micos-leões – <i>Leontopithecus</i> spp.....	4
2 Conservação e manejo <i>ex situ</i> .....	6
3 Colelitíase em humanos.....	8
4 Colelitíase em primatas não humanos.....	11
<b>CAPÍTULO III – ARTIGO CIENTÍFICO.....</b>	<b>13</b>
Abstract.....	14
1 Introduction.....	15
2 Materials & Methods.....	16
2.1 Humane care guidelines.....	16
2.2 Animal selection and chemical restraint.....	16
2.3 Blood sample collection.....	17
2.4 Ultrasound evaluation.....	17
2.5 Statistical analysis.....	17
3 Results.....	18
3.1 Epidemiological aspects.....	18
3.2 Laboratory parameters.....	19
3.3 Ultrasonographic findings.....	19
4 Discussion.....	20
Acknowledgments.....	23
References.....	24
Tables.....	29
Figures.....	31
BIBLIOGRAFIA.....	33
ANEXOS.....	39

**FELIPPI, D.A. Estudo sobre a ocorrência de colelitíase em *Leontopithecus* [Lesson, 1840]: diagnóstico ultrassonográfico, Callitrichidae - Primates.** Botucatu, 2021. 43 p. Dissertação (Mestrado em Animais Selvagens) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista.

## **RESUMO**

Em humanos, a colelitíase apresenta-se como um dos problemas cirúrgicos mais frequentes nos países desenvolvidos. Enquanto em primatas não humanos, a doença é geralmente diagnosticada somente em exames necroscópicos, sendo a maioria dos indivíduos assintomáticos. O objetivo desta pesquisa foi avaliar por meio da ultrassonografia abdominal, a ocorrência de colelitíase em 17 micos-leões-dourados (*Leontopithecus rosalia*) e 13 micos-leões-da-cara-dourada (*L. chrysomelas*) mantidos sob cuidados humanos em cinco zoológicos brasileiros. A enfermidade foi diagnosticada em 53,3% dos animais avaliados, não sendo observada diferença estatisticamente significativa entre as espécies. A presença de cálculos na vesícula biliar foi detectada em 75,0% dos indivíduos com idade superior a cinco anos. Entre os animais examinados, 86,6% apresentavam a vesícula biliar septada e, destes, 53,8% foram diagnosticados com a doença. No entanto, também foram detectados cálculos biliares em indivíduos sem esta característica anatômica. A alteração laboratorial mais relevante foi a elevação da enzima gama glutamil transpeptidase (GGT), presente em 18,7% dos casos. Este estudo demonstrou que a litíase biliar é frequente em micos-leões mantidos sob cuidados humanos, sendo esta diagnosticada em todas as instituições participantes desta pesquisa. Micos-leões-dourados e mico-leões-da-cara-dourada são acometidos de maneira similar pela doença e o avanço da idade parece ser um fator importante para o surgimento dos cálculos. Diante desses resultados, acredita-se fortemente que os exames ultrassonográficos abdominais devam ser implantados no manejo preventivo desses primatas.

**Palavras-chave:** Litíase biliar, ultrassonografia, calitriquídeos, *ex situ*.

**FELIPPI, D.A. Study regarding the occurrence of cholelithiasis in *Leontopithecus* [Lesson, 1840]: ultrasound diagnosis, Callitrichidae - Primates.** Botucatu, 2021. 43 p. Dissertation (Master's Degree in Wild Animals). School of Veterinary Medicine and Animal Science, Botucatu Campus - São Paulo State University.

## **ABSTRACT**

In humans, cholelithiasis is one of the most common surgical problems in developed countries, while, in non-human primates, the disease is often diagnosed *post-mortem* and most individuals are asymptomatic. This study aims at evaluating the occurrence of gallstones through an abdominal ultrasound in 17 golden lion tamarins (*Leontopithecus rosalia*) and 13 golden-headed lion tamarins (*L. chrysomelas*) kept under human care. The disease was diagnosed in 53.3% of the animals evaluated and no differences were observed between species. The presence of gallstones was observed in 75.0% of the individuals older than 5-years-old. Among the animals examined, 86.6% presented a septate gallbladder and, of these, 53.8% were diagnosed with the disease. However, gallstones were also detected in individuals without this anatomical particularity. The most relevant laboratory alteration was the increased levels of the gamma glutamyl transpeptidase (GGT) enzyme, observed in 18.7% of cases. This study demonstrated that a gallstone disease is frequent in lion tamarins under human care, being diagnosed in all institutions participating in this study. Golden lion tamarins and golden-headed lion tamarins are affected similarly by the disease and advanced age seems to be an important factor for the appearance of calculi. Given these results, we strongly believe that abdominal ultrasound examinations should be implemented in the preventive management of these primates.

**Keywords:** Cholelithiasis, ultrasound, callitrichids, *ex situ*.

## CAPÍTULO I – CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A manutenção de animais selvagens sob cuidados humanos é considerada uma importante ferramenta para a conservação das espécies ameaçadas (IUCN/SSC, 2014). Contudo, para que esta atividade seja executada de maneira adequada, é fundamental conhecer as enfermidades que acometem os animais em ambiente *ex situ*, proporcionando o tratamento apropriado e atuando de forma preventiva, a fim de garantir maior longevidade e bem-estar aos indivíduos.

A litíase biliar, ou colelitíase, é considerada um distúrbio do trato digestivo de origem multifatorial, a qual frequentemente afeta a população humana em proporções variadas (Attili et al., 1997). Os cálculos podem ser classificados de acordo com a sua composição, sendo formados por colesterol em mais de 80% dos casos em humanos (Souza, 2010). O diagnóstico da colelitíase normalmente é feito por meio da ultrassonografia abdominal, um exame amplamente disponível, seguro e com elevada sensibilidade e especificidade (Bortoff et al., 2000).

A prevalência de colelitíase em primatas não humanos apresenta grande variação entre espécie, sexo e idade (Slingluff, 2010; Plesker, Schulze & Schuhmacher, 2012). Alguns fatores podem favorecer o surgimento dos cálculos, como manejo nutricional, genética, doenças hemolíticas, infecções bacterianas e deformidades anatômicas da vesícula biliar. Tais condições também interferem na composição dos colélitos. Em micos-leões (*Leontopithecus* spp.), tem-se observado elevada incidência de cálculos de cistina. Estes cálculos apresentam coloração variável e diâmetro entre 1 e 5 milímetros (Pissinatti et al., 1992).

O objetivo desta pesquisa foi avaliar, por meio da ultrassonografia abdominal, a ocorrência da colelitíase em duas espécies de micos-leões mantidos sob cuidados humanos, caracterizando os aspectos epidemiológicos, hematológicos e anatômicos. Este estudo será organizado em capítulos, os quais abordarão as considerações iniciais (Capítulo I), a revisão da literatura (Capítulo II) e, por fim, o artigo científico (Capítulo III), apresentado conforme as normas da revista científica.

**BIBLIOGRAFIA**

- Andriolo A. Desafios para a conservação da fauna. In: Cubas ZS, Silva JCR, Catão-Dias JL. *Tratado de animais selvagens: medicina veterinária*. São Paulo: Roca; 2007. p.19-25.
- Angwafo FF, Takongmo S, Griffith D. Determination of chemical composition of gall bladder stones: basis for treatment strategies in patients from Yaounde, Cameroon. *World J Gastroenterol*. 2004;10(2):303-305.
- Anver MR, Hunt RD, Chalifoux LV. Cholesterol gallstones in *Aotus trivirgatus*. *J Med Primatol*. 1972;1(4):241-246.
- Attili AF, Capocaccia R, Carulli N, Festi D, Roda D, Barbara L. Factors associated with gallstone disease in the MICOL experience. Multicenter Italian Study on Epidemiology of Cholelithiasis. *Hepatology*. 1997;26(4):809-818.
- Barongi R, Fiskén FA, Parker M, Gusset M, eds. Salvando espécies na natureza. In: *Comprometendo-se com a conservação, a estratégia mundial de conservação dos zoológicos e aquários*. Suíça: Associação Mundial de Zoológicos e Aquários (WAZA); 2015. 69 p.
- Beck BB, Dietz JM, Kleimann DG, Castro MI, Lemos de Sá RM, Luz VLF. Projeto Mico-Leão. IV. Reintrodução de micos-leões-dourados (*Leontopithecus rosalia* Linnaeus, 1766) (Callitrichidae, Primates) de cativeiro para seu ambiente natural. In: Melo MT (ed.). *A primatologia no Brasil – 2*. Sociedade Brasileira de Primatologia, Brasília; 1986. p. 243-248.
- Belousov YV. Pediatric gastroenterology. Up-to-date guide. Moscow: Exma 2006; 112p.
- Bicca-Marques JC, Silva VM, Gomes DF. Ordem Primates. In: Reis NR, Peracchi AL, Pedro WA, Lima IP, eds. *Mamíferos do Brasil*. Londrina: Edifurb; 2006. p.113-115.
- Bortoff GA, Chen MYM, Ott DJ, Wolfman NT, Routh WD. Gallbladder stones: imaging and intervention. *Radiographics*. 2000;20(3):751-766.

- Brasil. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. *Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção*. ICMBio: Brasília, 2018.
- Chatterton J, Unwin S, Rehman IU, Bridson-Walton JM. Successful surgical treatment of obstructive liver disease caused by a biliary calculus in a captive chimpanzee (*Pan troglodytes*). *J Zoo Wildl Med*. 2015;46(4):925-928.
- Conway WG. The practical difficulties and financial implications of endangered species breeding programmes. *International Zoo Yearbook*. 1986;24(1):210-219.
- Dietz JM, Hankerson SJ, Alexandre BR, Henry MD, Martins AF, Ferraz LP, Ruiz-Miranda CR. Yellow fever in Brazil threatens successful recovery of endangered golden lion tamarins. *Sci Rep*. 2019;9(1):12926.
- Dietz JM, Peres CA, Pinder L. Foraging ecology and use space in wild golden lion tamarins (*Leontopithecus rosalia*). *Am J Primatol*. 1997;41(4):289-305.
- Dowling RH. Review: pathogenesis of gallstones. *Aliment Pharmacol Ther*. 2000;14(2):39-47.
- Felippe PAN, Adania CH. Conservação e bem-estar animal. In: Cubas ZS, Silva JCR, Catão-Dias JL. *Tratado de animais selvagens: medicina veterinária*. 2. ed. v. 1. São Paulo: Roca, 2014. p.2-9.
- Friedman GD. Natural history of asymptomatic and symptomatic gallstones. *Am J Surg*. 1993;165(4):399-404.
- Gibney EJ. Asymptomatic gallstones. *British J Surg*. 1990;77:368-372.
- Glatston AR. Relevance of studbook data to the successful captive management of grey mouse lemurs. *Inter J Primatol*. 2001;22:57-69.
- Glatston AR. Studbooks the basis of breeding programmes. *International Zoo Yearbook*. 1986;24(25):162-167.
- Ibrahim M, Sarvepalli S, Morris-Stiff G, Rizk M, Bhatt A, Walsh RM, Hayat U, Garber A, Vargo J, Burke CA. Gallstones: watch and wait, or intervene? Cleveland Clinic. *J Med*. 2018;85(4):323-331.

- IUCN/SSC (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources/Species Survival Commission). Guidelines on the use of ex situ management for species conservation. Version 2.0. Gland, Switzerland: IUCN Species Survival Commission. 2014. 20p.
- IUDZG/CBSG (The World Zoo Organization/Captive Breeding Specialist Group of IUCN/SSC). Executive Summary of the World Zoo Conservation Strategy: The Role of the Zoos and Aquaria of the World in Global Conservation. Illinois, USA: Chicago Zoological Society. 1993. 14p.
- Kelly DA. Doenças cirúrgicas do fígado e dos ductos biliares. In: Kelly DA. *Doenças hepáticas e das vias biliares em crianças*. São Paulo: Editora Santos; 2001. p. 263-264.
- Kierluff MCM, Ruiz-Miranda CR, Oliveira PP, Beck B, Martins A, Dietz JM, Rambaldi DM, Baker AJ. The golden lion tamarin *Leontopithecus rosalia*: a conservation success story. *International Zoo Yearbook*. 2012;46:36-45.
- Kierulff MCM, Raboy BE, Oliveira PP, Miller K, Passos FC, Prado F. Behavioral ecology of lion tamarins. In: Kleiman DG, Rylands AB (eds.) *Lion tamarins: biology and conservation*. Washington DC: Smithsonian Institute Press. 2002.
- Kleiman DG, Hoage RJ, Green KM. The lion tamarins, genus *Leontopithecus*. In: Mittermeier RA, Rylands AB, Coimbra-Filho AF, Fonseca GAB. *Ecology and Behavior of Neotropical Primates*. Washington, DC: World Wildlife Fund–US, v. 2. 1988. p.299-347.
- Lee JY, Keane MG, Pereira S. Diagnosis and treatment of gallstone disease. *Practitioner*. 2015;259(1783):15-19.
- Lieberman MT, Wachtman LM, Marini RP, Bakthavatchalu V, Fox JG. Spontaneous cholelithiasis in a squirrel monkey (*Saimiri sciureus*). *Comp Med*. 2016;66(1):63-67.
- Marschall HU, Einarsson C. Gallstone disease. *J Internal Med*. 2007;261(6):529-542.

- Nascimento ATA, Ludwig G, Miranda JMD, Martins M, Jerusalinsky L, Mittermeier RA. *Leontopithecus caissara* (amended version of 2020 assessment). In: *The IUCN Red List of Threatened Species 2021*.
- Passos FC, Keuroghlian A. Foraging behavior and microhabitats used by black lion tamarins, *Leontopithecus chrysopygus* (Mikan) (Primates, Callitrichidae). *Rev Bras Zool.* 1999;16(2):219-222.
- Pissinatti A, Cruz JB, Nascimento MD, Rocha e Silva R, Coimbra-Filho AF. Spontaneous gallstones in marmosets and tamarins (Callitrichidae, primates). *Folia Primatol* (Basel). 1992;59(1):44-50.
- Pissinati A, Silva RR. Processos não infecciosos de particular interesse em primatas. In: Cubas ZS, Silva JCR, Catão-Dias JL. *Tratado de animais selvagens: medicina veterinária*. 2. ed. v. 1. São Paulo: Roca, 2014. p.1547-1552.
- Plesker R, Schulze H. Necropsy findings in slender lorises (*Loris lydekkerianus*). *Viet J Primatol.* 2015;2(3):49-55.
- Plesker R, Schulze H, Schuhmacher A. Gallstones in slender lorises (*Loris tardigradus*). *J Zoo Wildl Med.* 2012;43(3):473-478.
- Portincasa P, Moschetta A, Palasciano G. Cholesterol gallstone disease. *Lancet.* 2006;368(9531):230-239.
- Ramos M, Schimitt T, Silva C, Evaristo T, Cavalcanti G. Apoio da imagenologia no diagnóstico de colelitíase em macaco prego (*Sapajus nigritus*) - relato de caso. *Anais do XXVI Congresso de Iniciação Científica 3ª Semana Integrada UFPEL.* 2017.
- Reshetnyak VI. Concept of the pathogenesis and treatment of cholelithiasis. *World J Hepatol.* 2012;4(2):18-34.
- Ruivo EB, Stevenson M (eds.). EAZA best practices guidelines for Callitrichidae. 3.1 ed. 2017. 269p.
- Rylands AB, Coimbra-Filho AF, Mittermeier RA. Systematics, distributions and some notes on the conservation status of the Callitrichidae. In: Rylands AB. *Marmosets and tamarins: systematics, behaviour, and ecology*. Oxford: Oxford University Press. 1993. p.11-77.

- Rylands AB, Kierulff MCM, Pinto LPS. Distribuição e status dos micos-leões. In: Kleimann DG, Rylands AB. *Micos-leões: biologia e conservação*. Washington DC: Smithsonian Institute Press. 2008. p.69-104.
- Rylands AB, Mallinson JJC, Kleiman DG, Coimbra-Filho AF, Mittermeier RA, Câmara IG, Valladares-Padua CB, Bampi MI. História da pesquisa e conservação do mico-leão. In: Kleimann DG, Rylands AB. *Micos-leões: biologia e conservação*. Washington DC: Smithsonian Institute Press. 2008. p.23-68.
- Schwartz SI. Hepatic resection. In: Schwartz SI, Ellis H, eds. *Maingot's Abdominal Operations*. 9. ed. East Norwalk: Appleton & Lange; 1989. 1698p.
- Shaffer EA. Epidemiology and risk factors for gallstone disease: has the paradigm changed in the 21st century? *Curr Gastroenterol Rep*. 2005;7(2):132-140.
- Shaffer EA. Gallstone disease: epidemiology of gallbladder stone disease. *Best Pract Res Clin Gastroenterol*. 2006;20(6):981-996.
- Slingluff JL, Williams LB, Blau L, Blau A, Dick Jr EJ, Hubard GB. Spontaneous gallbladder pathology in baboons. *J Med Primatol*. 2010;39(2):92-96.
- Smelt AH. Triglycerides and gallstone formation. *Clinica Chimica Acta*. 2010;411(21):1625-1631.
- Smith KM, Calle P, Raphael BL, James S, Moore R, McAloose D, Baitchman E. Cholelithiasis in four callitrichidae species (*Leontopithecus*, *Callithrix*). *J Zoo Wildl Med*. 2006;37(1):44-48.
- Souza MK. Análise dos lipídios biliares no cálculo e na bile em portadores brasileiros de litíase biliar [dissertation]. São Paulo: University of São Paulo (USP); 2010. 72p.
- Tazuma S. Gallstone disease: epidemiology, pathogenesis, and classification of biliary stones (common bile duct and intrahepatic). *Best Pract Res Clin Gastroenterol*. 2006;20(6):1075-1083.
- Tazuma S, Unno M, Igarashi Y, Inui K, Uchiyama K, Kai M, Tsuyuguchi T, Maguchi H, Mori T, Yamaguchi K, Ryozaawa S, Nimura Y, Fujita N, Kubota

K, Shoda J, Tabata M, Mine T, Sugano K, Watanabe M, Shimosegawa T. Evidence-based clinical practice guidelines for cholelithiasis 2016. *J Gastroenterol.* 2017;52:276-300.

Verona CE, Pissinati A. Primates – Primatas do Novo Mundo (sagui, macaco-prego, macaco aranha, bugio e miqui). In: Cubas ZS, Silva JCR, Catão-Dias JL. *Tratado de animais selvagens: medicina veterinária*. 2. ed. v. 1. São Paulo: Roca, 2014. p.723-743.

Zacariotti RL, Bondan E, Durrant B. A importância da conservação *ex situ* para a preservação de espécies ameaçadas de extinção e/ou endêmicas. *Herpetol Bras.* 2013;2(2):33-35.