

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CONSERVAÇÃO DA FAUNA

KELLY DE SANTIS COMAR MONZON

**Estudo retrospectivo da casuística clínica e de óbitos em mico-leão-da-cara-dourada (*Leontopithecus chrysomelas*) no Zoológico de São Paulo, no período de 2016 a 2023**

SÃO CARLOS - SP

2023

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CONSERVAÇÃO DA FAUNA

KELLY DE SANTIS COMAR MONZON

**Estudo retrospectivo da casuística clínica e de óbitos em mico-leão-da-cara-dourada (*Leontopithecus chrysomelas*) no Zoológico de São Paulo, no período de 2016 a 2023**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Conservação da Fauna, para obtenção do título de Mestre Profissional em Conservação da Fauna.

Orientador: Prof. Dr. Fabrício Braga Rassy

SÃO CARLOS - SP

2023



## UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Centro de Ciências Biológicas e da Saúde  
Programa de Pós-Graduação em Conservação da Fauna

---

### Folha de Aprovação

---

Defesa de Dissertação de Mestrado da candidata Kelly de Santis Comar Monzon, realizada em 20/12/2023.

#### Comissão Julgadora:

Prof. Dr. Fabrício Braga Rassy (UFSCar)

Prof. Dr. João Batista da Cruz (FPZSP)

Prof. Dr. Ramiro das Neves Dias Neto (UFVJM)

O Relatório de Defesa assinado pelos membros da Comissão Julgadora encontra-se arquivado junto ao Programa de Pós-Graduação em Conservação da Fauna.

Dedico a todos os irmãos animais  
como gratidão por suas existências.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus de todo meu ser pela oportunidade de dedicar minha vida aos animais, nossos irmãos de caminhada. A Jesus Cristo por todo o auxílio recebido da Espiritualidade Superior trabalhadora Sua junto aos animais, de nossos protetores, amigos e irmãos.

A minha família que tanto amo, pela paciência por minhas ausências. Sou grata aos meus filhos humanos e não humanos, ao meu marido, mãe, pai, irmãs, irmão, sobrinho, sobrinhas, cunhados, irmãos de pelos, por existirem em minha vida e me apoiarem na trajetória profissional na Medicina Veterinária que está em meu coração, em meu ser.

Ao meu Orientador Professor Dr. Fabrício Braga Rassy por me acompanhar nos estudos, me proporcionar grande aprendizado e a realização desse trabalho.

Ao Zoológico de São Paulo pelo acesso aos prontuários e exames dos animais em estudo.

Ao PPGCFau e UFSCar pela presença de tão bom corpo docente, com disciplinas repletas de aprendizado e engrandecimento.

## RESUMO

O mico-leão-da-cara-dourada (*Leontopithecus chrysomelas*) (Kuhl, 1820) pertencente à família *Callitrichidae*, é um primata do Novo Mundo classificado atualmente como em perigo de extinção na natureza, endêmico da Mata Atlântica, ocorrendo nos remanescentes florestais e nas áreas de cabruca da Bahia. Devido a perda, fragmentação e desconexão de habitat, a espécie está em declínio populacional, necessitando de estudos e ações voltadas para sua preservação. A identificação das doenças que afetam os primatas do Novo Mundo é de grande importância em saúde pública e aos programas de conservação *in situ* e *ex situ*, devido ao risco de influências antrópicas conseguirem criar condições para que distúrbios possam dizimar populações inteiras de animais selvagens. Sendo assim, a investigação das doenças nesses animais é de grande relevância para a medicina da conservação e para propósitos de Saúde Única. Foi realizado levantamento retrospectivo da casuística clínica e de óbitos envolvendo indivíduos de *Leontopithecus chrysomelas* do Zoológico de São Paulo no período de janeiro de 2016 a julho de 2023, através da análise dos prontuários, achados de exames clínico/físico, hematológicos, exames histopatológicos, ultrassonográficos e achados de necropsia, para avaliação da casuística, manifestação clínica e diagnósticos. Os dados foram planilhados e as alterações analisadas. Trinta e oito indivíduos foram atendidos pelo Setor de Medicina Veterinária do Zoológico de São Paulo, em um total de 196 atendimentos realizados. Dezenove óbitos ocorreram durante o período em estudo. Apesar da doença hepática/hepatobiliar/insuficiência hepática ser o caso clínico registrado mais evidenciado durante os atendimentos, e vários dos animais apresentarem litíase biliar e/ou neoplasia hepática, nos diagnósticos finais (exame histopatológico pós necropsia) e *causa mortis* os distúrbios mais encontrados envolveram nefropatias.

**PALAVRAS-CHAVE:** Primatas neotropicais. Zoo. Conservação.

## ABSTRACT

The golden-headed lion tamarin (*Leontopithecus chrysomelas*) (Kuhl, 1820) belonging to the family *Callitrichidae* is a New World primate that is classified as endangered in the wild. *Leontopithecus chrysomelas* is an endemic species of the Atlantic Forest occurring in forest remnants and cabruca areas of Bahia. Due to loss, fragmentation and disconnection of habitat, the species is in population decline, requiring studies and actions aimed at its preservation. The identification of diseases that affect New World primates is of great importance in public health and *in situ* and *ex situ* conservation programs, due to the risk of anthropogenic influences creating conditions for infectious diseases to decimate entire populations of wild animals. Therefore, the investigation of diseases in these animals is of great relevance for conservation medicine and for the purposes of One Health. A retrospective survey of the clinical case series and deaths involving individuals of *Leontopithecus chrysomelas* from the São Paulo Zoo was carried out from January 2016 to July 2023, through the analysis of medical records, findings from clinical/physical, hematological, histopathological examinations, ultrasonographic and necropsy findings, to evaluate the case series, clinical manifestations and diagnoses. The data was spreadsheeted and the changes analyzed. Thirty-eight individuals were treated by the Veterinary Medicine Sector at the São Paulo Zoo, in a total of 196 care carried out. Nineteen deaths occurred during the period under study. Although hepatic/hepatobiliary disease/hepatic failure was the most evident clinical case during the consultations, and several of the animals presented gallstones and/or hepatic neoplasia, in the final diagnoses (histopathological examination after necropsy) and cause of death the most common disorders affected the renal system.

**KEYWORDS:** Neotropical primates. Zoo. Conservation

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Mico-leão-da-cara-dourada ( <i>Leontopithecus chrysomelas</i> ) .....	14
<b>Figura 2</b> – Representação da Área de cobertura florestal da Mata Atlântica (em verde) original à esquerda e em 2021 à direita, restando somente 24,3% da cobertura original. ....	15
<b>Figura 3</b> - Foto de necrópsia de um <i>L. chrysomelas</i> no Zoológico de São Paulo que veio a óbito no período em estudo, com diagnóstico de carcinoma hepatocelular. ....	29
<b>Figura 4</b> - Foto de necrópsia de um <i>L. chrysomelas</i> no Zoológico de São Paulo que veio a óbito no período em estudo, com diagnóstico de carcinoma hepatocelular. ....	30
<b>Figura 5</b> - Foto de necrópsia de um <i>L. chrysomelas</i> no Zoológico de São Paulo no período em estudo, evidenciando cistos renais e perda da relação córtico-medular. ....	33



## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> - Número de atendimentos por demanda clínica em <i>Leontopithecus chrysomelas</i> mantidos sob cuidados humanos no Zoológico de São Paulo, no período de janeiro de 2016 a julho de 2023 em relação ao ano.....	20
<b>Tabela 2</b> – Distribuição dos motivos de atendimentos e atendimentos preventivos aos <i>Leontopithecus chrysomelas</i> mantidos sob cuidados humanos no Zoológico de São Paulo, no período de janeiro de 2016 a julho de 2023.....	21
<b>Tabela 3</b> - Alterações clínicas registradas nos indivíduos de <i>Leontopithecus chrysomelas</i> mantidos sob cuidados humanos no Zoológico de São Paulo, no período de janeiro de 2016 a julho de 2023. ....	22
<b>Tabela 4</b> - Resultados em exame hemograma encontrados em indivíduos de <i>Leontopithecus chrysomelas</i> mantidos sob cuidados humanos no Zoológico de São Paulo, no período de janeiro de 2016 a julho de 2023.....	23
<b>Tabela 5</b> - Resultados em exames bioquímicos encontrados em indivíduos de <i>Leontopithecus chrysomelas</i> mantidos sob cuidados humanos no Zoológico de São Paulo, no período de janeiro de 2016 a julho de 2023.....	25
<b>Tabela 6</b> - Resultados de exames parasitológicos de fezes dos indivíduos de <i>Leontopithecus chrysomelas</i> mantidos sob cuidados humanos no Zoológico de São Paulo, no período de janeiro de 2016 a julho de 2023.....	34
<b>Tabela 7</b> - Alterações observadas na necrópsia dos indivíduos de <i>Leontopithecus chrysomelas</i> que foram a óbito no Zoológico de São Paulo, no período de janeiro de 2016 a julho de 2023.....	41
<b>Tabela 8</b> - Diagnóstico final (exame histopatológico pós necrópsia), idade no óbito e <i>causa mortis</i> em indivíduos de <i>Leontopithecus chrysomelas</i> que foram a óbito no Zoológico de São Paulo, no período de janeiro de 2016 a julho de 2023. ....	42

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

**ALT** - Alanina Aminotransferase

**AST** - Aspartato Aminotransferase

**AZAB** - Associação de Zoológicos e Aquários do Brasil

**Biomol** - Biologia molecular

**FA** - Fosfatase Alcalina

**GGT** - Gama-glutamil Transferase

**ICMBio** - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

**RIFI** - Reação de Imunofluorescência Indireta

**SiBB** - Sistema de Informações sobre a Biodiversidade Brasileira, Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	11
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	13
2.1. <i>LEONTOPITHECUS CHRYSOMELAS</i> .....	13
2.2. ALGUMAS DOENÇAS ENCONTRADAS EM PRIMATAS NEOTROPICAIS .....	15
<b>3. OBJETIVOS</b> .....	18
3.1. OBJETIVO GERAL.....	18
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	18
<b>4. METODOLOGIA</b> .....	19
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	20
5.1. ALTERAÇÕES HEMATOLÓGICAS .....	23
5.2. ALTERAÇÕES HEPÁTICAS .....	27
5.3. ALTERAÇÕES RENAIIS.....	31
5.4. ALTERAÇÕES GASTROINTESTINAIS .....	33
5.5. OUTRAS DOENÇAS INFECCIOSAS .....	35
5.6. ALTERAÇÕES ENDÓCRINAS.....	37
5.7. ALTERAÇÕES CARDIOLÓGICAS.....	39
5.8. ÓBITOS, ACHADOS DE NECRÓPSIA, EXAMES HISTOPATOLÓGICOS .....	40
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	43
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	45

## 1. INTRODUÇÃO

A conservação da maioria das espécies ameaçadas exige a preservação e gestão de habitats, além de programas de conservação de animais em zoológicos, inclusive com responsabilidade primária pela preservação e proteção da diversidade genética (KLEIMAN et al., 1986).

A medicina da conservação é formada por uma abordagem transdisciplinar, onde zoológicos e centros de primatas fazem parte de planos de recuperação, concentrando ações na saúde e reprodução dos animais e formando populações seguras das espécies (DEEM, 2016).

A identificação dos distúrbios que afetam os primatas do Novo Mundo é de grande importância aos programas de conservação *in situ* e *ex situ*, devido ao risco de influências antrópicas conseguirem criar condições para que doenças infecciosas possam dizimar populações inteiras de animais selvagens, e, portanto, a investigação de doenças nesses animais é relevante para a medicina conservacionista e para os propósitos dos princípios de Saúde Única, além de poder gerar conhecimento de epidemiologia, sinais clínicos e risco zoonótico em relação a várias doenças tropicais (OLIVEIRA; SANTOS, 2023).

Os Médicos Veterinários devem desempenhar papel educacional para a população em geral em relação às doenças zoonóticas e ao impacto que estas podem gerar no mundo, dando atenção especial aos agentes zoonóticos com potencial de cruzar espécies, devido a possibilidade de novas doenças, epidemias ou epizootias surgirem (BURGOS-RODRIGUEZ, 2011), pois todos os animais podem servir de reservatório para patógenos zoonóticos, porém, os primatas não humanos são os mais comuns no compartilhamento de agentes infecciosos com os humanos (DEEM, 2016).

Sendo o mico-leão-da-cara-dourada (*Leontopithecus chrysomelas*) uma espécie em perigo de extinção na natureza, é, portanto, de grande valia para a conservação da espécie, o estudo e investigação de distúrbios na saúde e correspondentes causas que possam acometê-la.

O presente estudo, busca identificar distúrbios que comprometem a qualidade de vida dos micos-leões-da-cara-dourada. Durante a manutenção das espécies sob cuidados humanos, os indivíduos podem ser avaliados pela equipe de funcionários e médicos veterinários a fim de identificar os distúrbios precocemente através dos sinais clínicos e

exames, com grande importância para a manutenção dos animais. Portanto, a justificativa deste estudo é a avaliação das alterações mais comuns na saúde desses animais e suas possíveis causas, corroborando para o incremento na conservação da espécie. Visa, também, auxiliar estudos futuros tanto nesta espécie quanto para outros calitriquídeos.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1. *LEONTOPITHECUS CHRYSOMELAS*

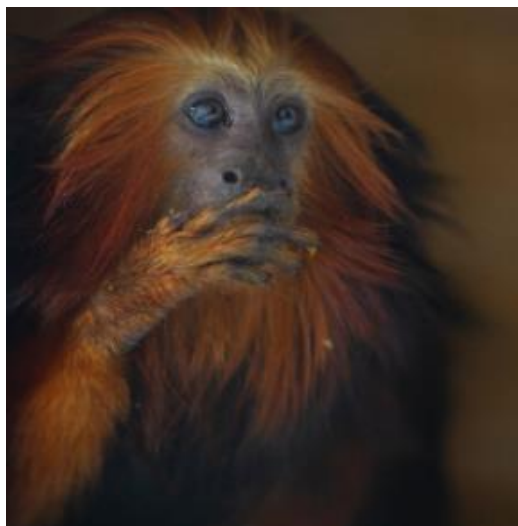
O mico-leão-da-cara-dourada (*Leontopithecus chrysomelas* - Kuhl, 1820) pertencente à família *Callitrichidae* (SiBBr, 2020; CHIARELLO et al., 2008) é um primata do Novo Mundo (VERONA; PISSINATTI, 2006) que atualmente encontra-se na lista vermelha classificado como em perigo de extinção na natureza (ICMBio, 2018a; ICMBio, 2018b).

É uma espécie primata endêmica da Mata Atlântica (RYLANDS et al., 2001; ICMBio, 2018b) ocorrendo nos remanescentes florestais e nas áreas de cabruca da Bahia (ICMBio, 2018b), na região sul do estado, e ocorria no nordeste de Minas Gerais (KIERULFF et al., 2022). Infelizmente, os *L. chrysomelas* estão extintos no estado de Minas Gerais (ICMBio, 2019), sendo, portanto, de grande importância a manutenção das áreas de sua ocorrência (PINTO; RYLANDS, 1997; RABOY et al., 2004).

Segundo Oliveira e colaboradores (2011), a cabruca é uma floresta na qual a vegetação rasteira é cortada e substituída por uma plantação de cacauzeiros. Ainda segundo os mesmos autores, *L. chrysomelas* sobrevivem e se reproduzem em áreas dentro dessas agroflorestas, mostrando que, nas regiões onde a cabruca conecta porções de florestas nativas, as populações podem não ser impactadas pelos efeitos genéticos e demográficos negativos da fragmentação de habitat, e ainda, fornecem fonte de alimento abundante para micos, em especial, a jaca.

Esses pequenos primatas possuem caudas longas e não preênsil (VERONA; PISSINATTI, 2020), narinas voltadas para os lados em um focinho mais curto (Figura 1), pesam cerca de 650 gramas, geralmente geram dois filhotes por gestação, possuem garras nos membros torácicos e pélvicos para escalar e forragear insetos e pequenos vertebrados (VERONA; PISSINATTI, 2006), são bons predadores de pequenos animais por possuírem dentição adaptada e necessitam de dieta variada com rica quantidade de proteína (VERONA; PISSINATTI, 2006; VERONA; PISSINATTI, 2020). Alimentam-se também de néctar, flores e seiva, com dieta frugívora/insetívora (AZAB, 2020).

**Figura 1** - Mico-leão-da-cara-dourada (*Leontopithecus chrysomelas*).



Fonte: Site Zoológico de São Paulo: <https://zoologico.com.br/animais-zoo/mico-leao-cara-dourada/>

Esta já foi descrita como uma das quatro espécies de primatas mais traficadas no Brasil (VANSTREELS et al., 2011), fazendo parte da lista de animais ameaçados de extinção na natureza (ICMBio, 2018a; ICMBio, 2018b), necessitando de estudos e práticas de programas a fim de manter a espécie protegida.

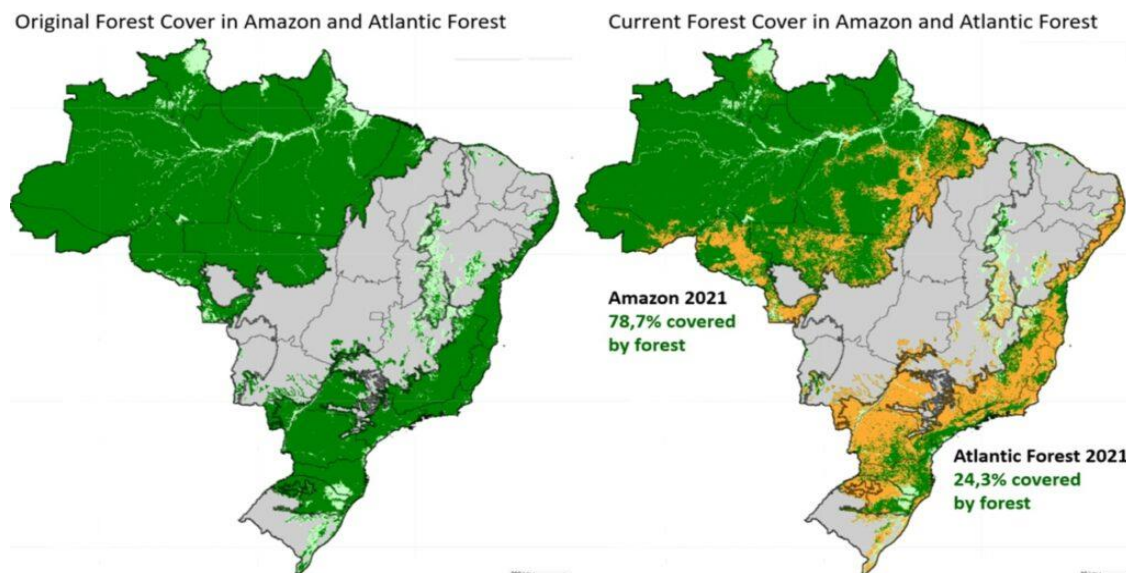
Devido a perda, fragmentação e desconexão de habitat, a espécie está em declínio populacional (ICMBio, 2018b; ICMBio, 2019), com tamanho possivelmente inferior a 2.500 indivíduos e subpopulações com menos de 250 animais maduros *in situ* (ICMBio, 2018b). Kierulff e colaboradores (2022), relatam entre 3 e 6 mil indivíduos na natureza.

Segundo Kierulff e colaboradores (2007), com a perda de habitat ocorre diminuição das populações e consequente desaparecimento local de espécies animais. Segundo os mesmos autores, a fragmentação gera redução ou até mesmo eliminação dos recursos na área isolada que pode levar a extinção de espécies e o isolamento impede a migração de indivíduos entre os fragmentos de matas remanescentes. Ainda segundo os autores, as populações pequenas e isoladas sofrem com as variações ambientais (mudanças no clima, alterações alimentares e nas populações de competidores, de predadores e parasitos do mesmo habitat), catástrofes (como inundações e fogo), estocasticidade demográfica (variações aleatórias que afetam reprodução e mortalidade dos indivíduos) e variação genética (grau de heterozigidade diminuído pela ausência de emigração e imigração de populações pequenas e isoladas; sua redução diminui a taxa reprodutiva e sobrevivência da espécie).

A biodiversidade da Mata Atlântica encontra-se enormemente ameaçada, com os números de espécies registrados na lista vermelha em elevação, devido à pressão do desmatamento e de outras ameaças que esse bioma vem sofrendo (GRAIPEL et al., 2017), como a caça e o comércio ilegal (KIERULFF et al., 2007), ilustrado na Figura 2.

O mico-leão-da-cara-dourada tem padrão de movimento que favorece a dispersão das sementes de forma eficiente, contribuindo para a manutenção de espécies vegetais frutíferas e epífitas, auxiliando no processo de regeneração natural de remanescentes de Mata Atlântica, sendo observado, inclusive, que o *L. chrysomelas* promove o fluxo de sementes entre diferentes habitats e em áreas perturbadas (CATENACCI et al., 2009).

**Figura 2** – Representação da Área de cobertura florestal da Mata Atlântica (em verde) original à esquerda e em 2021 à direita, restando somente 24,3% da cobertura original.



Fonte: Site do SOS Mata Atlântica: <https://www.sosma.org.br/noticias/amazonia-tem-areas-de-cobertura-florestal-em-situacao-tao-critica-quanto-a-mata-atlantica-bioma-mais-devastado-do-pais/>

## 2.2. ALGUMAS DOENÇAS ENCONTRADAS EM PRIMATAS NEOTROPICAIS

Para Mätz-Rensing e Lowenstine (2018), em primatas o hiperparatireoidismo secundário pode ocorrer devido a redução da função dos néfrons na insuficiência renal



crônica, com a diminuição da taxa de filtração glomerular que, conseqüentemente, leva a retenção de fósforo e redução de cálcio. Os mesmos autores relatam que o metabolismo da vitamina D pode ser ineficiente com os rins alterados, que não conseguem transformar a vitamina D em seu ativo.

A dermatite nos primatas não humanos pode estar em associação a uma doença interna ou sistêmica ou ser induzida por vários agentes, como agentes irritantes, queimaduras, dermatite alérgica, trauma e infecções que podem ser de origem bacteriana, parasitária ou micótica, sendo o sinal clínico mais encontrado o prurido, seguido de lesões cutâneas, e a infecção secundária pode estar presente (LOPES et al., 2010).

Para Merbs (1992), além dos humanos, várias espécies de animais selvagens e domésticos se comportam como hospedeiros da tripanossomíase, com doença raramente fatal, mas que pode produzir problemas cardiológicos crônicos e atravessar a placenta durante a gestação gerando aborto espontâneo ou natimorto. Ainda de acordo com o autor, a toxoplasmose é uma doença infecciosa causada pelo protozoário *Toxoplasma gondii*, que acomete muitas espécies de mamíferos, mas tem os felídeos como hospedeiro definitivo, e que o *Toxoplasma* também tem capacidade de atravessar a placenta e causar parto prematuro, natimorto e partos difíceis.

Montali e colaboradores (1995), em estudo sobre a hepatite calitriquídea, uma doença que afeta primatas do Novo Mundo mantidos sob cuidados humanos, causada pelo Vírus da coriomeningite linfocítica, sugerem alta virulência desse vírus em calitriquídeos, que tem como principal hospedeiro os camundongos. Segundo os mesmos autores, nos exames histopatológicos dos tecidos dos animais, foi encontrada hepatite caracterizada por focos de degeneração hepatocelular e manchas necróticas em todo o fígado.

Coronavírus são vírus causadores de infecções geralmente respiratórias em uma variedade de animais, como aves e mamíferos (FEHR; PERLMAN, 2015; PERLMAN; NETLAND, 2009). No Hospital Veterinário da Universidade Federal do Mato Grosso, que atende animais selvagens resgatados e feridos, um sagui-de-cauda-preta (*Mico melanurus*) que passou por atendimento e exames, testou positivo ao SARS-CoV-2 (OIE, 2022).

A amebíase causada pelo protozoário *Entamoeba histolytica*, é contraída geralmente pela ingestão de água ou alimentos contaminados com fezes, causando

diarreia, e parecem ter os humanos como principal reservatório da infecção (MERBS, 1992).

Carcinoma hepatocelular foi relatado em sagui e as investigações etiológicas da imuno-histoquímica descartaram o vírus da hepatite B, vírus da hepatite C e exposição a aflatoxina B1 como causadoras, porém, a presença de trematodíase biliar concomitante no estudo pode ter correlação com a formação cancerígena (DÍAZ-DELGADO et al., 2018).

### 3. OBJETIVOS

#### 3.1. OBJETIVO GERAL

Realizar levantamento retrospectivo da casuística de atendimento clínico e análise da causa de óbitos envolvendo os animais *Leontopithecus chrysomelas* mantidos no Zoológico de São Paulo no período de janeiro de 2016 a julho de 2023.

#### 3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Planilhar e analisar os achados de exames clínico/físico, hematológicos, bioquímicos, ultrassonográficos, radiográficos, necroscópicos e exames histopatológicos dos *Leontopithecus chrysomelas* mantidos sob cuidados humanos no Zoológico de São Paulo;
- Descrever as principais alterações clínico laboratoriais encontradas nos indivíduos *Leontopithecus chrysomelas* mantidos sob cuidados humanos no Zoológico de São Paulo neste período.
- Identificar as possíveis causas associadas aos achados encontrados.

#### 4. METODOLOGIA

Foram analisados retrospectivamente os prontuários dos indivíduos de mico-leão-da-cara-dourada (*Leontopithecus chrysomelas*) mantidos no Zoológico de São Paulo, no período de janeiro de 2016 a julho de 2023<sup>1</sup>. Foram registrados os achados de exames clínico/físico, hematológicos, exames histopatológicos, radiológicos, ultrassonográficos, achados de necrópsia e urinálise para avaliação da casuística, manifestação clínica e diagnósticos.

Os prontuários foram lidos e todos os dados foram dispostos em uma única planilha contendo a identificação com número de cadastro, sexo, data de nascimento, idade, data inicial do distúrbio, razão do atendimento inicial, histórico clínico e alterações em exame clínico/físico, diagnóstico inicial, sistema/distúrbio acometido, alterações em hemograma, bioquímicas séricas, exames radiográficos, ultrassonográficos, demais exames, possíveis causas do distúrbio (exames, sinais clínicos), alterações de necrópsia, alterações em exame histopatológico, diagnóstico final (exame histopatológico pós necrópsia) e *causa mortis*.

As queixas principais e as alterações clínicas foram computadas sempre que os animais eram atendidos. Por esse motivo, nota-se quantidade de distúrbios acima do número de animais estudados.

A partir da tabela compilada, os dados quantitativos e qualitativos foram levantados e o estudo realizado, primeiramente por meio de estatística descritiva e, posteriormente, análise e discussão dos achados clínico-patológicos.

---

<sup>1</sup> Os dados de janeiro de 2016 a novembro de 2021 são oriundos do banco de dados da extinta Fundação Parque Zoológico de São Paulo. Os dados de dezembro de 2021 a julho de 2023 são do banco de dados da Reserva Paulista.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos 38 indivíduos que foram atendidos pelo Setor de Medicina Veterinária do Zoológico de São Paulo, 20 eram fêmeas, 17 machos e um de sexo não identificado durante atendimento (natimorto). Em um total de 196 atendimentos, foi observado que, nos atendimentos preventivos estudados, vários distúrbios foram encontrados. A avaliação e acompanhamento dos animais e respectivos distúrbios pela equipe de medicina veterinária duravam período variável de dias a meses, gerando muitos exames a serem analisados.

O maior número de ocorrências de atendimento aconteceu no ano de 2016, coincidindo com o período com o maior número de animais na população, foi decrescendo ao longo dos anos e aumentou novamente a partir de 2022. Porém, houve decréscimo constante do número de micos-leões-da-cara-dourada no Zoológico de São Paulo no período (Tabela 1).

**Tabela 1-** Número de atendimentos por demanda clínica em *Leontopithecus chrysomelas* mantidos sob cuidados humanos no Zoológico de São Paulo, no período de janeiro de 2016 a julho de 2023 em relação ao ano.

Ano	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Número de <i>L. chrysomelas</i> no Zoo	45	44	42	40	33	28	23	11
Atendimentos por Demanda Clínica	40	25	18	14	6	9	17	16
Atendimentos Preventivos	6	13	5	5	3	2	13	4
<b>Total atendimentos</b>	<b>46</b>	<b>38</b>	<b>23</b>	<b>19</b>	<b>9</b>	<b>11</b>	<b>30</b>	<b>20</b>

Durante a análise dos prontuários, foi verificado que o motivo do atendimento nem sempre era condizente com os distúrbios verificados nos exames clínicos e complementares realizados nos animais. A Tabela 2 descreve os motivos para atendimento clínico e os atendimentos preventivos realizados nos micos-leões-da-cara-dourada no período estudado, podendo ter mais de um motivo para o atendimento. Durante os atendimentos, tanto curativos quanto nos preventivos, foram verificados diversos distúrbios que afetavam a saúde dos indivíduos, categorizados na Tabela 2.

**Tabela 2** – Distribuição dos motivos de atendimentos e atendimentos preventivos aos *Leontopithecus chrysomelas* mantidos sob cuidados humanos no Zoológico de São Paulo, no período de janeiro de 2016 a julho de 2023.

Motivos do atendimento	Casos
Gastrointestinal	52
Preventivo	49
Tegumentar	36
Comportamental	18
Hepático/ hepatobiliar	12
Odontológico	11
Ortopédico/ósseo	8
Renal	7
Condição corporal	5
Reprodutivo	5
Urinário	5
Atendimento de urgência/emergência	4
Neurológico	4
Nutricional	3
Respiratório	3
Cardiológico	1
Neoplásico	1

O conhecimento básico sobre os aspectos fisiológicos de uma espécie animal *ex situ* é fundamental para a manutenção efetiva *in situ*, a partir da observação diária das colônias de primatas não humanos realizada pelos profissionais envolvidos, podendo identificar sinais precoces de doenças, constatando anormalidades clínicas e qualquer mudança de comportamento, sendo indispensável ao programa de medicina preventiva (LOPES et al., 2010).

O motivo de atendimento médico veterinário mais frequente no presente estudo foi alteração gastrointestinal, seguida dos atendimentos preventivos e alterações tegumentares. Os 224 motivos para atendimentos, resultaram em 569 alterações clínicas registradas durante as avaliações, devido à presença concomitante no mesmo animal de várias alterações clínicas, sendo que os cinco motivos mais frequentes, que representaram no mínimo 5% dos casos, foram: doença hepática/hepatobiliar/insuficiência hepática com 91 registros (16,0%), seguido por gastroenterite 76 (13,4%), nefropatia/insuficiência renal 72 (12,7%), doença periodontal 33 (5,8%), rins policísticos 31 (5,4%) (Tabela 3).

**Tabela 3** - Alterações clínicas registradas nos indivíduos de *Leontopithecus chrysomelas* mantidos sob cuidados humanos no Zoológico de São Paulo, no período de janeiro de 2016 a julho de 2023.

<b>Alterações clínicas registradas</b>	<b>Casos</b>	<b>%</b>
Doença hepática/hepatobiliar/insuficiência hepática	91	16,0%
Gastroenterite	76	13,4%
Nefropatia/insuficiência renal	72	12,7%
Doença periodontal	33	5,8%
Rins policísticos	31	5,4%
Dermatite	26	4,6%
Cálculos e/ou microcálculos biliares	26	4,6%
Trauma	24	4,2%
Endoparasitose	24	4,2%
Neoplasia hepática	20	3,5%
Tripanossomíase	11	1,9%
Estresse	11	1,9%
Lesão cutânea por trauma/briga/automutilação	10	1,8%
Fratura odontológica	9	1,6%
Cistite/Hematúria	9	1,6%
Cálculos e/ou microcálculos renais	7	1,2%
Fratura óssea	7	1,2%
Esplenomegalia	6	1,1%
Cardiopatia	6	1,1%
Hemoparasitose (exceto Tripanossomíase)	5	0,9%
Fístula/Abscesso dentário	5	0,9%
Lama biliar	5	0,9%
Neoplasia (exceto hepática)	5	0,9%
Diabetes mellitus	5	0,9%
Hiperplasia gengival	4	0,7%
Aborto	3	0,5%
Urgência clínica	3	0,5%
Doença respiratória	3	0,5%
Endocrinopatia a esclarecer	3	0,5%
Desnutrição	2	0,4%
Anemia Hemolítica Imunomediada	2	0,4%
Hiperadrenocorticismo	2	0,4%
Anemia intensa	2	0,4%
Intoxicação	2	0,4%
Placentite chagásica	2	0,4%
Infecção uterina	2	0,4%
Convulsão	2	0,4%
Assimetria testicular	2	0,4%
Infecção/Inflamação a esclarecer	2	0,4%
Pólipo nasal	1	0,2%
Corpo estranho gastrointestinal	1	0,2%
Estenose traqueal	1	0,2%
Cetoacidose diabética	1	0,2%
Incoordenação motora	1	0,2%
Aumento da vesícula seminal	1	0,2%
Pterígio ocular	1	0,2%
Hiperextensão de dígito	1	0,2%
Artrite	1	0,2%
<b>TOTAL</b>	<b>569</b>	<b>100%</b>

### 5.1. ALTERAÇÕES HEMATOLÓGICAS

Após avaliação dos prontuários dos animais em estudo e seus respectivos exames hematológicos, foi elaborada tabela com as alterações encontradas em hemograma que estão descritas na Tabela 4 e alterações bioquímicas descritas na Tabela 5.

Nos exames hematológicos as alterações mais encontradas, representando mais de 5% dos achados, foram Corpúsculos de Howell-Jolly 91 (14,9%), seguida de plaquetas agregadas 62 (10,1%), anemia 57 (9,3%), anisocitose eritrocitária 50 (8,2%), policromasia 47 (7,7%), macrocitose 46 (7,5%), linfócitos atípicos 43 (7,0%).

**Tabela 4** - Resultados em exame hemograma encontrados em indivíduos de *Leontopithecus chrysomelas* mantidos sob cuidados humanos no Zoológico de São Paulo, no período de janeiro de 2016 a julho de 2023.

Resultados em hemograma	Casos	%
Corpúsculos de Howell-Jolly	91	14,9%
Plaquetas agregadas	62	10,1%
Anemia	57	9,3%
Anisocitose eritrocitária	50	8,2%
Policromasia	47	7,7%
Macrocitose	46	7,5%
Linfócitos atípicos	43	7,0%
Trombocitopenia	27	4,4%
Macroplaqueta	24	3,9%
Leucopenia	24	3,9%
Linfopenia	23	3,8%
Monocitopenia	22	3,6%
Neutrofilia	18	2,9%
Monocitose	11	1,8%
Plaquetas com inclusões	7	1,1%
Esquizócito	7	1,1%
Leucocitose	7	1,1%
Neutropenia	5	0,8%
Trombocitose	5	0,8%
Neutrófilos tóxicos	4	0,7%
Esferócitos	4	0,7%
Plasma icterico	4	0,7%
Desvio a esquerda	3	0,5%
Eritroblastos aumentados	3	0,5%
Hipocromia	3	0,5%
Hematócrito aumentado	3	0,5%
Micrócitos	3	0,5%
Eosinofilia	2	0,3%
Linfócitos granulares	2	0,3%
Linfocitose	2	0,3%
Queratócitos	1	0,2%
Estomatócitos	1	0,2%
TOTAL	611	100%



Os corpúsculos de Howell-Jolly foram a alteração de maior ocorrência nos casos em estudo, podendo indicar que os animais apresentavam alguma alteração ou podendo ser um achado de animais saudáveis. Segundo Silva (2017), os corpúsculos de Howell-Jolly são restos de fragmentos nucleares que seriam eliminados no processo da eritropoiese, geralmente encontrados: em pacientes esplenectomizados, já que uma das funções esplênicas é retirar da circulação as hemácias defeituosas, parasitadas e senescentes; nas anemias regenerativas na totalidade das espécies, na anemia falciforme, anemias hemolíticas, anemia megaloblástica; nos casos de atrofia esplênica, de comprometimento da função esplênica; síndrome mielodisplásica; mas também podem estar presentes em esfregaços de sangue dos animais saudáveis.

Anemia foi observada em 57 casos, e, dentre elas, a de maior ocorrência foi anemia normocítica normocrômica com 26 registros (45,6%), seguida de anemia macrocítica hipocrômica 12 (21%), anemia normocítica hipocrômica 11 (19,3%), anemia macrocítica normocrômica 7 (12,3%), e 1 (1,8%) caso que consta no prontuário resultado de anemia para o indivíduo, porém sem a sua classificação.

De acordo com Silva (2017), a anemia normocítica normocrômica nos animais indica falta de resposta medular (arregenerativas), ocorrendo em: doenças inflamatórias que tem como mecanismos principais a diminuição na vida útil da hemácia (hemólise extravascular), principalmente na inflamação crônica; a anemia da doença renal crônica; doenças endócrinas como o hipotireoidismo e o hipoadrenocorticismo; doenças hepáticas; doenças infecciosas que geram depressão da medula óssea, como a leishmaniose; neoplasias quando há metástase na medula óssea; e nas anemias carenciais de nutrientes necessários à produção de hemácias.

Dos resultados das análises bioquímicas séricas, as alterações mais encontradas (Tabela 5) eram referentes a alterações hepáticas/hepatobiliares e renais, sendo a de maior ocorrência o aumento da ureia com 99 registros (9,7%), seguida por ALT elevada 77 (7,6%), AST elevada 75 (7,4%), bilirrubina direta elevada 73 (7,2%), sódio diminuído 59 (5,8%) e GGT elevada 55 (5,4%).

**Tabela 5** - Resultados em exames bioquímicos encontrados em indivíduos de *Leontopithecus chrysomelas* mantidos sob cuidados humanos no Zoológico de São Paulo, no período de janeiro de 2016 a julho de 2023.

<b>Alterações bioquímicas</b>	<b>Casos</b>	<b>%</b>
Ureia elevada	99	9,7%
ALT elevada	77	7,6%
AST elevada	75	7,4%
Bilirrubina direta elevada	73	7,2%
Sódio diminuído	59	5,8%
GGT elevada	55	5,4%
Bilirrubina total elevada	48	4,7%
Colesterol total elevado	45	4,4%
Proteína total diminuída	41	4,0%
Potássio elevado	39	3,8%
Albumina diminuída	38	3,7%
Proteína total elevada	37	3,6%
FA elevada	33	3,2%
Creatinina elevada	31	3,1%
Amostra icterica	28	2,8%
Albumina elevada	23	2,3%
Hiperglicemia	23	2,3%
Globulina elevada	21	2,1%
Globulina diminuída	19	1,9%
Cloretos diminuídos	17	1,7%
Fósforo elevado	17	1,7%
Cloretos elevados	14	1,4%
Creatinofosfoquinase elevada	13	1,3%
Potássio diminuído	11	1,1%
Hipoglicemia	11	1,1%
Colesterol total diminuído	10	1,0%
Bilirrubina indireta elevada	9	0,9%
Creatinina diminuída	9	0,9%
Triglicérides elevado	8	0,8%
Cálcio total elevado	7	0,7%
Fósforo diminuído	5	0,5%
Hemólise	5	0,5%
Triglicérides diminuído	5	0,5%
AST diminuída	4	0,4%
Sódio elevado	3	0,3%
Bilirrubina total diminuída	2	0,2%
Cálcio total diminuído	1	0,1%
Corpos cetônicos	1	0,1%
<b>TOTAL</b>	<b>1016</b>	<b>100%</b>

No presente estudo, ureia elevada foi a alteração de maior ocorrência, mas nem sempre era acompanhada de creatinina elevada, para caracterizar que o animal estivesse com azotemia.

Segundo Newman (2013), na insuficiência renal há o acúmulo das concentrações séricas ou plasmáticas de ureia, creatinina e produtos nitrogenados do catabolismo proteico (azotemia), podendo ainda haver o acúmulo intravascular de outros produtos metabólicos, redução do pH do sangue (acidose metabólica), alterações nas concentrações plasmáticas de íons como potássio, cálcio e fosfato, e hipertensão.

Na insuficiência renal crônica, que ocorre ao longo do tempo, observa-se diminuição da produção de eritropoetina e consequente anemia não regenerativa, hiperfosfatemia, níveis de cálcio diminuídos a normais, alterações no metabolismo de cálcio e fósforo, pois se a taxa glomerular diminui em 25% do normal, ocorre hiperfosfatemia; devido a interação de cálcio e fósforo sérico, a concentração de cálcio ionizado é reduzida; diminuição do cálcio sérico ionizado leva a secreção de hormônio paratireoidiano liberando cálcio de estoque ósseo e reabsorção osteoclástica, que com o tempo podem levar a hiperparatireoidismo secundário renal, osteodistrofia renal e calcificação de tecidos moles (NEWMAN, 2013).

A presença de bilirrubina já conjugada elevada, e, portanto, direta, foi muitas vezes encontrada nos exames complementares dos animais neste estudo, demonstrando possível colestase do fluxo biliar.

De acordo com Cullen e Brown (2013), a bilirrubina é o subproduto da degradação metabólica da hemoglobina presente nas hemácias senescentes e de pequenas quantidades de outras proteínas do heme existentes na hemoglobina, e sua eliminação depende da captação pelos hepatócitos, em que é conjugada principalmente com ácido glicurônico, o que a torna hidrossolúvel e menos tóxica, sendo excretada para a bile ao trato gastrointestinal. Os autores também relatam que a hiperbilirrubinemia geralmente ocorre por excesso de produção de bilirrubina (como consequência da hemólise dos eritrócitos e diminuição da captação, conjugação e excreção da bilirrubina pelo fígado na doença hepática grave difusa) e por colestase (excreção reduzida da bile) em consequência da obstrução dos ductos biliares (extra-hepática) pela presença de cálculos, parasitas, neoplasia ou inflamação adjacente, da diminuição do fluxo biliar nos canalículos (intra-hepática) ou ainda por anormalidades hereditárias na síntese da bile que altera a excreção para as vias biliares.

## 5.2. ALTERAÇÕES HEPÁTICAS

Nos exames de ultrassonografia abdominal do presente estudo, o achado mais evidenciado foi doença hepática/hepatobiliar, sendo que 16 dos 38 animais estudados apresentaram cálculos ou microcálculos que se localizavam isolados ou múltiplos em uma ou mais localidades na vesícula biliar, ducto biliar comum e vias biliares. Apenas em um dos indivíduos que foram a óbito houve a análise dos cálculos biliares, apresentando bilirrubina, biliverdina, cálcio e colesterol na análise química.

De acordo com Cullen e Brown (2013), o fígado tem capacidade regenerativa e reserva funcional consideráveis e em todas as espécies animais os sinais clínicos observados na hepatopatia são parecidos, independentemente da causa, se manifestando quando a quantidade de reserva e capacidade regenerativa estiverem esgotadas ou na obstrução do fluxo biliar. Os autores ainda relatam que na insuficiência hepática há prejuízo da sua função em decorrência da lesão hepática aguda ou crônica, e como consequência da doença ou insuficiência hepática, ocorre encefalopatia hepática, distúrbios do fluxo biliar gerando hiperbilirrubinemia, distúrbios metabólicos, alterações vasculares e hemodinâmicas, manifestações cutâneas e manifestações imunológicas.

A formação de cálculos biliares em humanos é multifatorial, sendo observados mecanismos genéticos e ambientais, gestações nas mulheres, doenças como diabetes, cirrose e anemia hemolítica (ATTILI et al., 1997), anomalias anatômicas, infecção bacteriana, doenças genéticas sobre a bilirrubina e colesterol e fatores socioeconômicos (TAZUMA, 2006). Ainda em humanos, o cálculo mais comum na vesícula biliar é de colesterol (SOUZA, 2010) e no ducto biliar comum de bilirrubina (TAZUMA, 2006). Em calitriquídeos, as litíases biliares de cistina são observadas em diversas espécies, podendo levar a formação de colelitíase com risco de perfuração da vesícula biliar e peritonite. Trata-se de motivo de grande preocupação para micos-leões, devido a causa ainda ser desconhecida (RUIVO et al., 2017).

No estudo realizado por Pissinatti e colaboradores (1992) em calitriquídeos, foi verificado que muitos *Leontopithecus* apresentavam a vesícula biliar septada, com íntima correlação com a formação de cálculos biliares, e que as vesículas biliares, macroscopicamente, eram de forma e tamanho irregulares ou próximas do normal e algumas multisseptadas eram subdivididas em lobos que se intercomunicavam. Ainda segundo os autores, não foi observado alteração de obstrução de fluxo biliar, sendo a bile drenada normalmente para o ducto biliar, porém, pode haver interferências no fluxo biliar

pela presença dos cálculos. Quanto a formação dos cálculos, também segundo os mesmos autores, cistina e oxalato de cálcio foram mais comuns, o que pode estar associado ao metabolismo de proteínas e minerais desses animais além da redução do fluxo biliar devido a presença de septação na vesícula biliar.

A presença de cálculos biliares em micos-leões-dourados e micos-leões-da-cara-dourada *ex situ* demonstram que a manutenção sob cuidados humanos pode influenciar a formação de litíases, devendo, portanto, a utilização do exame de ultrassonografia estar presente no monitoramento sistemático dos programas de cuidados preventivos para a identificação dos cálculos em *Leontopithecus* em ambiente *ex situ*, e em relação a vesícula biliar septada e o sexo, estes parecem não influenciar a frequência de colelitíase em micos-leões-dourados e micos-leões-da-cara-dourada, contudo, a idade avançada parece ser um fator relevante (FELIPPI et al., 2022). De fato, a idade dos indivíduos quando do óbito com cálculos biliares na necrópsia, variava entre 16 e 23 anos, corroborando para a suspeita de senilidade ser fator possivelmente influenciador. Segundo AZAB (2020), a expectativa de vida média para *L. chrysomelas* é de 16 anos, podendo haver variações da longevidade sob cuidados humanos e na natureza.

Segundo Smith e colaboradores (2006), seis animais com 2 a 14 anos de idade das espécies *Leontopithecus chrysopygus*, *Leontopithecus rosalia*, *Callithrix argentata argentata* e *Callithrix kuhlii* nascidos sob cuidados humanos foram diagnosticados com colelitíases, com históricos médicos que incluíam perda crônica de peso, letargia, fraqueza, diarreia crônica intermitente e problemas reprodutivos (abortos e um natimorto). Ainda segundo os autores, durante os exames físicos eram observados os sinais clínicos de escore corporal diminuído, icterícia, marcha anormal dos membros pélvicos e edema de face, e os resultados de exames hematológicos demonstraram leucocitose leve a moderada, anemia leve a moderada, e bioquímicos de hiperbilirrubinemia, ácidos biliares e GGT aumentadas sugerindo doença hepatobiliar. Segundo os mesmos autores, os animais apresentavam cálculo único e grande na vesícula biliar, ou múltiplos cálculos na vesícula biliar e/ou múltiplos cálculos no ducto biliar comum.

Dentre os 16 indivíduos que apresentaram cálculos e/ou microcálculos biliares identificados através de exame ultrassonográfico, 09 indivíduos apresentavam resultado positivo para *Trypanosoma*, sendo que de todos os animais estudados 11 eram positivos,

o que pode também sugerir que a presença desse protozoário predispõe à formação de litíase biliar.

Em humanos, estudos demonstram que há 3 complicações da doença de chagas: megaesôfago, colelitíase e acalasia de piloro, sendo a colelitíase verificada em menos de 7% dos casos (PINOTTI et al., 1991) e a prevalência de colelitíase em associação a megaesôfago chagásico (CREMA et al., 2011) e/ou megacólon chagásico é alta (ANDREOLLO; MALAFAIA, 2009).

Crema e colaboradores (2007) identificaram diminuição de neurônios na parede da vesícula biliar em humanos chagásicos, quando em comparação aos não chagásicos. Como a vesícula biliar tem desnervação na Doença de Chagas, alterações motoras de enchimento e esvaziamento da vesícula biliar são achadas, com colecistomegalia e a dilatação do colédoco (ANDREOLLO; MALAFAIA, 2009).

Do total de animais do estudo, 13 apresentaram achados sugestivos de neoplasia hepática em exame ultrassonográfico, sendo que 4 destes, após o óbito, foram diagnosticados com carcinoma hepatocelular em exame histopatológico (Tabela 8). Os outros animais com neoplasia hepática continuavam vivos no fim do período do estudo, e, portanto, não há exame histopatológico de nódulo hepático para diagnóstico final.

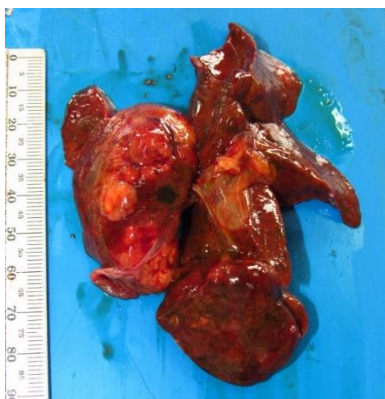
Nos achados de necrópsia, em nove animais foi relatado hepatopatia a esclarecer, em oito animais havia nódulos hepáticos e em cinco animais cálculos biliares estavam presentes (Tabela 7). O maior cálculo biliar encontrado apresentava 1cm. Exame histopatológico pós necrópsia evidenciou carcinoma hepatocelular (Figuras 3 e 4) em quatro animais (Tabela 8) com idade entre 10 e 15 anos, e destes, três possuíam cálculos biliares no exame de ultrassom.

**Figura 3** - Foto de necrópsia de um *L. chrysomelas* no Zoológico de São Paulo que veio a óbito no período em estudo, com diagnóstico de carcinoma hepatocelular.



Fonte: Arquivo Zoo SP.

**Figura 4** - Foto de necrópsia de um *L. chrysomelas* no Zoológico de São Paulo que veio a óbito no período em estudo, com diagnóstico de carcinoma hepatocelular.



Fonte: Arquivo Zoo SP.

Um dos indivíduos do estudo apresentou, nas alterações de necrópsia, neoformação hepática associada a hepatite difusa grave (Tabela 7), porém, não há exames complementares para confirmação de possíveis agentes causadores.

Fatores etiológicos relacionados ao câncer hepático em humanos e animais são a cirrose prévia, hepatites virais, parasitas e aflatoxinas provenientes da dieta. Os carcinomas hepatocelulares grau III e IV são muito metastáticos e as metástases extra-hepáticas são mais encontradas em pulmões e gânglios linfáticos regionais (BORDA et al., 1996).

Conte (2000) relata que, os mecanismos da progressão da infecção crônica pelos vírus da hepatite C até a formação do carcinoma hepatocelular em humanos não são bem esclarecidos e que as lesões no fígado infectado podem gerar lesões no DNA originando o câncer. O mesmo autor relata que a associação causal entre o carcinoma hepatocelular e as hepatites virais B e C, aflatoxinas e cirroses em humanos é sabida, mas há também fatores de risco inerentes aos carcinógenos químicos como os esteroides anabólicos em doses elevadas, fatores hormonais como o uso prolongado de contraceptivos e fatores genéticos.

Ainda em relação a humanos, o carcinoma hepatocelular relacionado com o vírus da hepatite B e vírus da hepatite C podem ser prevenidos através da vacinação, abordagens para a redução da transmissão viral, rastreando e detectando os infectados, reduzindo a exposição a aflatoxinas, tratando-se portadores de infecções crônicas por vírus da hepatite B e C, reduzindo os co-fatores como o álcool e a síndrome metabólica e a detecção dos grupos de risco para identificação precoce e tratamento (EL-SERAG, 2012).

Infecções naturais pelo vírus da hepatite B com cepas espécies específicas foram diagnosticadas em primatas do Velho Mundo e em um macaco-barrigudo, com achados patológicos nos primatas não humanos semelhantes aos humanos, demonstrando inflamação periportal não supurativa com infiltrado linfocítico, e nesses animais do estudo, não foi relatada progressão para cirrose hepática ou carcinoma hepatocelular nos primatas não humanos naturalmente infectados, como ocorre nos humanos (MÄTZ-RENSING; LOWENSTINE, 2018).

Alterações hepáticas e renais concomitantes no mesmo animal foram encontradas no presente estudo. Vinte e um animais apresentaram cistos ou microcistos renais, em ultrassonografia. A associação de eventos com cálculos ou microcálculos biliares, neoplasia hepática e cistos renais ocorreram em 10 animais no período em estudo.

### 5.3. ALTERAÇÕES RENAIIS

Aumento de ureia foi a alteração mais encontrada nos *L. chrysomelas* do nosso estudo nos exames bioquímicos. A doença renal foi a *causa mortis* mais encontrada nos animais com idade já avançada, entre 10 e 23 anos. Dessa forma, a senilidade pode ser vista como um fator predisponente de nefropatias nos micos-leões-da-cara-dourada. Não foram avaliados os tecidos renais dos animais do presente estudo para a identificação de imunocomplexos serem também causa das nefropatias.

De acordo com Newman (2013), a insuficiência renal ocorre quando há perda de 75% de sua função de forma abrupta (aguda) com falha na execução das funções metabólicas e endócrinas, podendo ser causada por necrose tubular devido a doenças infecciosas, nefropatia obstrutiva em decorrência de urolitíase, neoplasia e trauma, isquemia por vasculite oclusiva/vasculopatia secundária a bactérias, toxinas bacterianas e êmbolos tumorais, drogas nefrotóxicas, produtos químicos e metais pesados.

A doença renal crônica é descrita como lesão renal com perda progressiva e irreversível da funcionalidade renal (glomerular, tubular, endócrina), e a insuficiência renal crônica é a fase mais avançada da doença renal, que tem a hipertensão arterial e o diabetes mellitus, como as duas principais causas em humanos, e seu diagnóstico precoce de disfunção renal em humanos é dificultado pelo fato de a disfunção renal leve ter evolução quase sempre de forma progressiva, insidiosa e assintomática (ROMÃO JUNIOR, 2004).



Em relação a dieta, a deficiência dos minerais macroelementos potássio e cloro, das vitaminas hidrossolúveis riboflavina (B2) e cianocobalamina (B12), podem acarretar lesão renal (CARCIOFI; OLIVEIRA, 2006).

Em calitriquídeos, as glomerulonefropatias são eventos comuns, em que, através de mecanismos imunomediados há a deposição de imunoglobulinas em glomérulos, levando a glomerulonefrite (RUIVO et al., 2017). Em bugios pretos (*Alouatta caraya*) *ex situ*, uma alta prevalência de doença renal crônica de etiologia desconhecida foi observada, podendo ter contribuição de fatores genéticos, ambiente, nutrição e dinâmica social para sua instalação nos animais, e ainda, parece ter natureza crônica, sendo observado que a azotemia iniciou com os animais apresentando meia idade a idosos e sua progressão dramática levou a diminuição da qualidade de vida (FONTENOT et al., 2004).

Um terço dos óbitos, em um estudo de Stills e Bullock (1981) envolvendo *Saimiri sciureus*, foram causados por glomerulonefrite, porém, outros foram causados por distúrbios envolvendo o sistema renal. Ainda segundo os autores, a mineralização renal foi um achado comum, e, a hipertrofia de miocárdio e o aumento da glândula paratireoidiana eram frequentes em associação a anormalidades renais.

Segundo Potkay (1992), nefropatia mesangial com lesões renais inflamatórias ocorreram em calitriquídeos, inclusive em *Leontopithecus rosalia*, com sinais clínicos inespecíficos de hematúria contínua ou transitória, proteinúria e presença de cilindros na urina, podendo ocorrer óbito. Ainda segundo o autor, microscopicamente havia esclerose mesangial, proliferação e esclerose da cápsula de Bowman, além de esclerose glomerular, e as lesões no mesângio (estrutura intraglomerular) foram fortemente associadas a depósitos de IgM.

Nefropatias mediadas por imunoglobulinas podem ocorrer espontaneamente em calitriquídeos (BRACK et al., 1999). Em saguis e micos, a lesão renal envolveu as estruturas de glomérulos, túbulos e de tecidos intersticiais intertubulares, e quase todos os antígenos exógeno ou endógeno são capazes de permanecer na circulação pelo tempo suficiente, podendo formar complexos imunológicos (BRACK, 1988).

Nos exames ultrassonográficos na rotina clínica dos indivíduos, foi observado que, os cistos renais eram muito presentes na espécie, com vinte e um animais apresentando cistos ou microcistos renais, únicos ou múltiplos, unilateral ou bilateral,

sendo o maior dos cistos com 1,5 cm. Alguns animais apresentavam múltiplos cistos, em que o de maior quantidade atingia 15 cistos de tamanhos menores no mesmo rim.

Nos achados de necrópsia, 10 indivíduos apresentavam alterações que remetem a nefropatia e 10 animais apresentavam cisto renal/rins policísticos (Figura 5; Tabela 7). Nove dos óbitos tiveram doenças nefropáticas identificadas no diagnóstico final em exame histopatológico pós necrópsia (Tabela 8).

**Figura 5** - Foto de necrópsia de um *L. chrysomelas* no Zoológico de São Paulo no período em estudo, evidenciando cistos renais e perda da relação córtico-medular.



Fonte: Arquivo Zoo SP.

De acordo com Newman (2013), os cistos renais são distensões esféricas preenchidos por fluido aquoso claro, com patogenia ainda incerta, sendo os cistos renais congênitos de ocorrência primária nos casos de displasia renal, adquiridos após fibrose intersticial renal ou outras doenças que gerem obstrução intratubular. Segundo o mesmo autor, os rins policísticos (doença renal policística) sejam de origem genética ou adquirida, podem prejudicar a função renal quando extensas áreas do parênquima renal são policísticas. Nefropatia policística foi relatada por Plesker e Schulze (2015), em uma colônia de *Loris lydekkerianus*, implicando em um fator sistêmico na colônia e sua nutrição específica como contribuição ou responsabilidade pela ocorrência da doença policística nesses animais.

#### 5.4. ALTERAÇÕES GASTROINTESTINAIS

Algumas endoparasitoses foram diagnosticadas através de exames coproparasitológicos, durante o período estudado no presente trabalho (Tabela 6), além de outras alterações evidenciadas, gerando 21 diagnósticos positivos, o que pode ser causa

de diarreia e desconforto gastrointestinal nos micos-leões-da-cara-dourada. Parasitismo intestinal acomete os micos-leões-da-cara-dourada, ocorrendo *Acanthocephalan*, *Ancylostomidae*, *Strongyloididae*, mesmo estando *in situ* (CATENACCI et al., 2022).

Gastroenterite foi a segunda maior alteração nos animais do estudo, presente em 76 casos. Durante os atendimentos que envolviam quadros diarreicos e até mesmo em atendimentos preventivos, foram realizados exames complementares com as seguintes alterações: coproparasitológico (Tabela 6) e cultura de bactérias aeróbias positiva para *Escherichia coli*, *Streptococcus*, *Staphylococcus sp*, *Citrobacter freundii*, *Klebsiella sp.*, *Klebsiella ozanae*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Campylobacter coli*, *Providencia stuartii*, *Proteus mirabilis*.

**Tabela 6** - Resultados de exames parasitológicos de fezes dos indivíduos de *Leontopithecus chrysomelas* mantidos sob cuidados humanos no Zoológico de São Paulo, no período de janeiro de 2016 a julho de 2023.

Resultados de exames parasitológico de fezes	Número de positivos
Protozoário flagelado	9
Protozoário amebóide	3
Ovos de ácaro	2
Ovos de nematódeo Oxiurídeo	2
Ovos de nematódeo	2
Protozoário não identificado	2
Protozoário ciliado	1
TOTAL	21

Em um indivíduo *L. chrysomelas* capturado na Mata Atlântica no estado do Rio de Janeiro, foi isolado e identificado *Klebsiella pneumoniae* através de suabe retal, sendo mantido *ex situ*, apresentando após alguns meses da captura sinais clínicos de emagrecimento, apatia e depressão, pelos eriçados em rosto e cabeça, além de quadro respiratório evidenciado no exame clínico, indo a óbito 2 dias após o início do tratamento, demonstrando macroscopicamente que os pulmões apresentavam broncopneumonia multifocal fibrino-supurativa e microscopicamente havia presença de alvéolos com infiltrado inflamatório, pericardite fibrino-supurativa moderada, depleção linfóide esplênica e insuficiência hepática difusa (BUENO et al., 2015).

*Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* e *Pseudomonas aeruginosa* são espécies de bactérias Gram negativas, potencialmente patogênicas para calitriquídeos, que foram encontradas em amostras orais e retais de *Leontopithecus rosalia* de vida livre (SALES, 2015). Para Carvalho e colaboradores (2014), em amostras nasais, orais e retais,

foram isolados agentes bacterianos Gram positivos e Gram negativos em *Leontopithecus chrysopygus* de vida livre e sob cuidados humanos, nos quais os mais comuns foram *Staphylococcus spp.* e *Bacillus spp.*

Muitas alterações odontológicas foram encontradas durante os atendimentos preventivos e de distúrbios nos micos-leões-da-cara-dourada no período analisado. Doença periodontal esteve presente em 33 atendimentos, fratura odontológica em nove casos, fístula ou abscesso dentário em cinco casos e hiperplasia gengival em quatro casos (Tabela 3). As alterações odontológicas descritas foram observadas em 23 animais, dos quais três foram relatados nos achados de necrópsia (Tabela 7).

Alterações orais também são afecções observadas em *Leontopithecus* mantidos sob cuidados humanos, sendo relatado cárie, má oclusão, cálculo, *crazing* (microfissuras), doença periodontal, doença pulpar, atrito excessivo e alteração de cor, fazendo-se necessário a observação destas alterações nos zoológicos, pois causam a perda de apetite, apatia e pode ser uma via de acesso a infecções secundárias (BURITY et al., 1997).

## 5.5. OUTRAS DOENÇAS INFECCIOSAS

Onze animais do presente estudo foram positivos para *Trypanosoma sp.* em exames Biomol e RIFI, para diversas espécies do protozoário. Insetos triatomíneos, vetores da transmissão do protozoário, estão presentes no ambiente do Zoológico de São Paulo, o que explica o grande número de *L. chrysomelas* infectados. Como *Trypanosoma sp.* pode causar anemia hemolítica, essa poderia ser a causa, entre outras, da presença de anemia hemolítica e plaquetas com inclusões nos exames hematológicos nos animais estudados.

Uma fêmea positiva para *Trypanosoma* apresentou no período do estudo dois abortos de natimorto, corroborando com Merbs (1992) que relata que o protozoário *Trypanosoma* tem capacidade de atravessar a placenta gerando aborto espontâneo ou natimorto. Porém, outra fêmea que também apresentou aborto espontâneo no período estudado, não foi positiva para o mesmo protozoário.

*Trypanosomas* são protozoários flagelados que causam a doença tripanossomíase, e, geralmente, sobrevivem em animais selvagens sem ser patogênicos aos mesmos, mas, algumas espécies de *Trypanosoma* podem causar anemia hemolítica

talvez por envolvimento imunomediado e doença não hemolítica, como a Doença de Chagas causada pelo *Trypanosoma cruzi* (FRY; McGAVIN, 2013). Lesões importantes como anemia, miocardite e lesões em músculo esquelético são atribuídas à deposição de antígenos de *Trypanosoma* nas células ou de imunocomplexos, resultando em sua destruição por macrófagos ou linfócitos (TAYLOR et al., 2014).

*L. rosalia* tem alto índice de infecção pelo protozoário *Trypanosoma cruzi*, agente etiológico da doença de Chagas (LISBOA et al., 2004a). Muitos aspectos da ecologia dos ciclos de transmissão da Doença de Chagas ainda não estão totalmente esclarecidos, principalmente em relação ao ciclo silvestre, com alta prevalência de *T. cruzi* infectando *Leontopithecus rosalia* em fragmento da Mata Atlântica do Rio de Janeiro quando comparado com a prevalência nas outras espécies de animais (LISBOA et al., 2004b).

As instituições que mantêm animais sob cuidados humanos, onde há infestações por triatomíneos (vetores) que transmitem *Trypanosoma* e infecções conhecidas por *T. cruzi*, devem ser verificados periodicamente, e a aplicação de um inseticida piretróide para pulverização gera controle da infestação a curto prazo, sendo necessário diminuir os locais que possam servir de esconderijo aos insetos (MINUZZI-SOUZA et al., 2016).

Dos animais que foram a óbito durante o período em estudo, dois apresentaram suspeita de infecção por *Toxoplasma gondii* no envolvimento e possível causa do óbito, através dos exames histopatológicos (Tabela 8). A infecção por *T. gondii* pode ocorrer nos primatas em *ex situ* devido a presença de felinos domésticos errantes, hospedeiros definitivos, nas dependências do Zoológico, através da defecação no ambiente dos recintos de mico-leão-da-cara-dourada, contaminando-o com oocistos e posteriormente sendo ingeridos pelos *L. chrysomelas*. Há ainda a possibilidade de animais sinantrópicos como camundongos e pombos, hospedeiros intermediários, adentrarem nos recintos e serem predados pelos micos-leões-da-cara-dourada.

*Toxoplasma gondii* é um protozoário intracelular obrigatório (TIZARD, 2014) que possui capacidade de invadir e se replicar em quase todas as células nucleadas de seu hospedeiro (MUNOZ et al., 2011). Primatas do Novo Mundo são animais selvagens altamente suscetíveis à toxoplasmose (SILVA, 2006), gerando doença grave e com alta taxa de mortalidade (NIEHAUS et al., 2020), podendo ocorrer óbito sem que sinais clínicos sejam observados, mas quando presentes, os sinais clínicos mais comuns são mal-

estar, dispneia, hipotermia, secreção nasal serossanguinolenta ou espumosa, anorexia e vômito, sendo o estado nutricional bom na maioria dos casos (EPIPHANIO et al., 2003).

Desde o primeiro relato de toxoplasmose em primatas não humanos, a doença já foi relatada em pelo menos 22 espécies, sendo 15 espécies de primatas do Novo Mundo e 7 espécies de primatas do Velho Mundo (VERONA; PISSINATTI, 2020), tanto *ex situ* em zoológicos (BORST; VAN KNAPEN, 1984; PERTZ et al., 1997; DIETZ et al., 1997; EPIPHANIO et al., 2003; CUNNINGHAM et al., 1992; NIEHAUS et al., 2020), como *in situ* por infecção natural (ANDRADE et al., 2007; NIEHAUS et al., 2020).

A toxoplasmose tem destaque em zoológicos e os felídeos, hospedeiros definitivos, são essenciais para que o ciclo biológico de *T. gondii* ocorra, porém, esses animais raramente adoecem (SILVA; ADANIA, 2006). Segundo Dubey e Jones (2008), há três principais modos de transmissão do parasita *T. gondii*: infecção congênita; pela ingestão de tecidos infectados; e a ingestão de oocistos, com os hospedeiros intermediários, incluindo humanos, infectando-se após a ingestão de carne crua ou malcozida contendo cistos teciduais de *Toxoplasma gondii*, ou após o consumo de alimentos ou água contaminados com seus oocistos.

Outra possibilidade é a transmissão de *Toxoplasma* da mãe para o feto, resultando em aborto ou anormalidades fetais (MUNOZ et al., 2011). Porém, estudos das cepas isoladas de galinhas no Brasil sugerem que é mais provável que humanos e outros animais do país estejam mais expostos a oocistos devido à contaminação do solo (DUBEY; SU, 2009). Há ainda a possibilidade de infecção recorrente através de cepas de *Toxoplasma* com virulência variável (FILISSETTI; CANDOLFI, 2004).

## 5.6. ALTERAÇÕES ENDÓCRINAS

Dos 38 animais avaliados neste trabalho, cinco animais apresentaram glicosúria moderada a intensa e dois apresentaram corpos cetônicos (grau leve) durante os exames de urinálise, sugerindo doença endócrina tipo Diabetes mellitus. Quatro animais apresentavam hiperglicemia (não foi realizado exame de glicemia em um dos animais que apresentou glicosúria no período do estudo). Exame de hemoglobina glicada foi realizado para dois animais, com resultados de valores elevados.

Os exames de urinálise realizados em alguns animais com hiperglicemia e distúrbios urinários, apresentaram as seguintes alterações: glicosúria, bactérias diversas, nitritos positivos, cristais fosfato amorfo, protozoários flagelados, proteinúria, sangue oculto, corpos cetônicos, cristais e leveduras. De acordo com Bechert (2011), em animais selvagens a coleta de urina pode ser realizada de forma não invasiva, através de dispositivos para coleta ou direto do substrato. As amostras de urina para urinálise no presente estudo foram coletadas no ambiente após micção, o que pode resultar em achados de contaminação ambiental, e explicar, parcialmente, a presença de algumas bactérias dentre as encontradas.

Um animal do estudo teve diagnóstico sugestivo para hiperadrenocorticismo através de exame de cortisol, quando em comparação com exame de outro indivíduo sem sinais clínicos, devido à dificuldade de valor de referência para a espécie. Nos achados de necrópsia (Tabela 7), um dos animais apresentou lesão compatível com adrenopatia a esclarecer, e outro indivíduo diagnóstico final em exame histopatológico pós necrópsia de hiperadrenocorticismo e neoplasia benigna de adrenal.

Diabetes mellitus é um grupo de doenças metabólicas crônicas com subtipos que incluem o tipo 1 e tipo 2, caracterizada pela presença de hiperglicemia persistente em jejum por existir defeitos na produção, secreção ou ação insulínica nos tecidos alvo (CANN et al., 2010).

Segundo Hansen (2012), o estresse gera aumento imediato de epinefrina que por sua vez leva o fígado a liberar glicose, o que pode fornecer hiperglicemia aparente. Ainda segundo o autor, geralmente os macacos com progressão do estágio normal para pré-diabéticos, apresentam adiposidade excessiva com condição corporal com excesso de peso ou obeso, e ainda, a maioria dos primatas não humanos apresentam níveis elevados de triglicérides.

Para reduzir riscos de surgimento de Diabetes mellitus nos primatas *ex situ*, pode ser adotada a redução da ingesta de açúcar, aumentar as fibras da alimentação e aumentar a atividade dos animais (KUHAR et al., 2013). Os sinais clínicos encontrados nos primatas não humanos são também evidenciados no diabetes humano, como emagrecimento progressivo, poliúria, polidipsia, letargia e polifagia (HOWARD JR; YASUDA, 1990).

Bakker e de la Garza (2022), relatam que o hiperadrenocorticismo é raramente encontrado em primatas não humanos, e quando presente, há sinais clínicos de alterações dermatológicas, sendo muitas vezes o diagnóstico incidental através de exames, e, na maioria dos casos, é feito com base em achados incidentais de necrópsia.

Dias e colaboradores (1996), relatam tumores endócrinos em primatas do Novo Mundo, com as adrenais sendo as mais acometidas com tumores de glândulas endócrinas, e das adrenais, o feocromocitoma foi o mais encontrado, designado como benigno por não haver metástases ou invasão. Relatam ainda que, dos quatro *Leontopithecus rosalia*, três deles apresentaram feocromocitoma em adrenal e um apresentou adenoma em hipófise, e que o estresse associado ao aumento da vida durante manutenção sob cuidados humanos, poderia ter influência na alta frequência de tumores endócrinos observados.

### 5.7. ALTERAÇÕES CARDIOLÓGICAS

Nos resultados de necrópsia foram identificadas congestão cardíaca (que pode ser explicada devido as medicações utilizadas na eutanásia) em um indivíduo, cardiomiopatia hipertrófica em outro, endocardiose em três animais e associação de endocardiose com cardiomiopatia hipertrófica em outro. A idade dos animais variou de 10 a 23 anos. Em um dos indivíduos onde foi verificado endocardiose durante a necrópsia (Tabela 7), havia sido realizado exame cardiológico de ecocardiograma, apresentando discreta insuficiência de mitral e remodelamento atrial.

Em estudo com 60 indivíduos de macacos-da-noite (*Aotus infulatus*), Silva (2022) verificou que o ecocardiograma foi o melhor método para diagnóstico de cardiomiopatia dilatada e cardiomiopatia hipertrófica. Segundo o autor, os animais selecionados para o estudo não apresentavam sinais clínicos de doenças e a análise subjetiva do exame ecocardiograma indicou para dois animais suspeita de hipertrofia concêntrica do ventrículo esquerdo e suspeita de cardiomiopatia dilatada em outros oito animais.

Dos 16 chimpanzés, primatas do Velho Mundo, em estudo de Nunamaker e colaboradores (2012), 13 indivíduos apresentavam alguma anormalidade cardiovascular mensurável, manifestada por hipertensão, hipertrofia ventricular, bloqueio de ramo, efusão pericárdica, taquicardia e sopro.



Durante a necropsia em macacos-de-cheiro em estudo de Tolwani e colaboradores (2000), foram drenados líquido amarelo claro de abdômen e cavidade torácica, com análise citológica dos líquidos identificando se tratar de transudato modificado que é compatível com insuficiência cardíaca. No mesmo estudo os autores relatam que os ventrículos dos animais estavam muito dilatados e os achados macroscópicos e microscópicos confirmaram se tratar de cardiomiopatia dilatada.

Também em relação a macacos-de-cheiro, Brady e colaboradores (2003) examinaram as alterações miocárdicas funcionais associadas a senilidade e encontraram a cardiomiopatia como causa de morbidade e mortalidade sob cuidados humanos. Segundo os mesmos autores, a hipertensão é uma possível causa nesses animais.

Em nosso estudo, cinco animais com as alterações cardiológicas relatadas como endocardiose/hipertrofia cardíaca, congestão cardíaca e endocardiose, estavam positivos para *Trypanosoma*.

A doença de Chagas experimental em macacos-de-cheiro induziu a cardiopatia e respostas de imunidade humoral e celular, semelhantes as observadas em humanos infectados (PUNG et al., 1988), devendo ser considerada em macacos-de-cheiro de vida livre que desenvolvem sinais clínicos de doença miocárdica (BRADY et al., 2003). Pode-se dizer que a infecção por *T. cruzi* tem características comuns a humanos, primatas cativos que foram infectados experimentalmente e os primatas de vida livre, pois 45% dos *L. rosalia* apresentaram anormalidades cardíacas (MONTEIRO et al., 2006).

## 5.8. ÓBITOS, ACHADOS DE NECRÓPSIA, EXAMES HISTOPATOLÓGICOS

Dos 38 *L. chrysomelas* estudados, 19 foram a óbito no período. Na Tabela 7 encontram-se descritas as alterações de necrópsia e na Tabela 8 os diagnósticos finais obtidos através de exames histopatológicos pós necrópsia, a *causa mortis* dos animais e a idade no óbito, seguindo a sequência numérica dos animais para melhor esclarecimento dos óbitos.

**Tabela 7** - Alterações observadas na necrópsia dos indivíduos de *Leontopithecus chrysomelas* que foram a óbito no Zoológico de São Paulo, no período de janeiro de 2016 a julho de 2023.

**Alterações observadas na necrópsia**

1.	1- Hepatopatia crônica com nódulos (nódulos multifocais, variando de 0,1cm até 3cm de diâmetro). 2- Cálculo biliar em ducto (cálculos biliares de aproximadamente 1cm de diâmetro cada, de formato redondo em conduto biliar pós hepático). 3- Nefropatia. 4- Congestão e edema pulmonar. 5- Congestão cardíaca. 6- Esplenomegalia.
2.	Diagnóstico prejudicado pela autólise da carcaça.
3.	1- Nefrose crônica, grave, bilateral. 2- Hepatopatia crônica, grave, multifocal nodular e necrosante (nódulos variando de 0,1 cm e 1 cm. Diversos cistos pequenos de até 0,1 cm cada). 3- Colangite com diversos cálculos (Vesícula biliar severamente distendida, multisseptada, presença de alguns cistos em sua superfície interna, 6 cálculos biliares). 4- Estomatite azotêmica grave. 5- Edema e congestão pulmonar agudo, moderado.
4.	1- Aspiração de conteúdo estomacal. 2- Cardiomiopatia hipertrófica crônica moderada. 3- Congestão pulmonar crônica difusa. 4- Neoformação hepática associada a hepatite difusa grave. 5- Cistos renais multifocais. 6- Esplenomegalia. 7- Hiperplasia de polpa branca esplênica. 8- Adrenopatia.
5.	1- Ascite. 2- Efusão pleural. 3- Hepatopatia. 4- Cistos renais. 5- Cistite hemorrágica. 6- Endocardiose valvar bilateral.
6.	1- Rins policísticos. 2- Endocardiose/Hipertrofia cardíaca discreta. 3- Cálculos biliares. 4- Nefropatia.
7.	1- Caquexia grave crônica. 2-Hematoma pulmonar, focal, moderado em lobo cranial de pulmão direito. 3-Flictema oral, multifocal, difuso, moderado em língua. 4- Doença periodontal, moderada, difusa. 5- Hepatopatia. 6- Dilatação de ducto colédoco extensa, com cálculos biliares grave. 7- Enterite aguda, leve a grave, multifocal, hemorrágica, em intestino delgado e grosso. 8- Esplenomegalia. 9- Cisto em região cortical renal esquerda, focal, hemorrágico. 10- Nódulos de coloração escurecida, tamanho variável, consistência firme e macia e superfície regular, próximos ao mesentério, baço, pâncreas e mediastino. 11- Desidratação grave.
8.	1- Neoplasia hepática. 2- Metástases pulmonar e cardíaca. 3- Endocardiose. 4- Rins policísticos. 5- Hidronefrose.
9.	1- Cistite. 2- Hidronefrose. 3- Neoplasia hepática.
10.	1- Neoplasia hepática, a confirmar. 2- Rins policísticos. 3- Artrose do joelho esquerdo.
11.	1- Obstrução parcial de traqueia por granuloma. 2- Hepatopatia crônica (diversos pontos/nódulos enegrecidos ou amarelados entremeados, variando de 0,5 a 5 mm). 3- Edema e congestão pulmonar agudos.
12.	1- Hepatopatia. 2- Cistos renais. 3- Nefropatia. 4- Caquexia. 5- Endocardiose.
13.	1- Dermopatia diabética. 2- Hepatopatia crônica. 3- Colelitíase. 4- Antracose pulmonar. 5- Cistos renais. 6- Necrose da cauda.
14.	1- Nefropatia crônica (Presença de múltiplos cistos variando entre 0,2 e 0,8 cm de diâmetro em rim direito). 2- Neoplasia renal? 3- Hepatopatia crônica.
15.	1- Edema pulmonar. 2- Hematomas cranianos. 3- Ulceração em mucosa oral. 4- Cistos renais.
16.	1- Doença periodontal grave. 2- Enterite aguda grave. 3- Insuficiência renal bilateral por múltiplos abscessos difusos.
17.	1- Hemorragia em cavidade torácica, associada à neoformação na base do coração. 2- Hepatopatia grave, difusa, necrosante. 3- Hidronefrose bilateral. 4- Doença cística renal bilateral. 5- Escoliose lombar. 6- Hemorragia na cavidade torácica associada à presença de neoformação.
18.	1- Doença renal crônica. 2- Pielonefrite bilateral. 3- Neoplasia hepática
19.	1- Laceração facial com perda de face rostral da mandíbula e ausência de mão direita com ferida aberta. 2- Pulmões pálidos e teste de docimasia hidrostático positivo. 3- Fígado friável e de coloração levemente amarelada. 4- Rins com diferenciação córtico-medular demarcada por coloração enegrecida e dilatação de pelve renal. 5- Fratura de crânio, hematoma craniano e hematoma subcutâneo em tórax do lado direito.

**Tabela 8** - Diagnóstico final (exame histopatológico pós necrópsia), idade no óbito e *causa mortis* em indivíduos de *Leontopithecus chrysomelas* que foram a óbito no Zoológico de São Paulo, no período de janeiro de 2016 a julho de 2023.

<b>Diagnóstico final (Exame histopatológico pós necrópsia)</b>	<b><i>Causa mortis</i></b>	<b>Idade no óbito</b>
1. Nefropatia grave	Eutanásia	23 anos
2. Diagnóstico prejudicado pela autólise	Insuficiência renal	17 anos
3. Nefrose grave/Hepatopatia crônica	Insuficiência respiratória aguda/Insuficiência renal crônica	19 anos
4. Síndrome paraneoplásica	Choque séptico parasitário (suspeita de Toxoplasmose)	14 anos
5. Colangiohepatite crônica /Nefrite intersticial crônica	Insuficiências hepática e renal	15 anos
6. Nefropatia grave	Eutanásia	16 anos
7. Gastroenterite, pancreatite e sepse de causa bacteriana	Choque séptico	Adulto
8. Carcinoma hepatocelular com metástases pulmonar acompanhado de cardiopatia e nefropatia secundárias	Insuficiência cardiorrespiratória	15 anos
9. Carcinoma hepatocelular e Doença renal cística/inflamatória/degenerativa	Insuficiências hepática e renal	10 anos
10. Carcinoma hepatocelular e Cistos renais	Insuficiências hepática e renal	15 anos
11. Obstrução traqueal por granuloma possivelmente fúngico (Cultura fúngica positiva para fungos filamentosos)	Insuficiência respiratória aguda	12 anos
12. Hiperplasia nodular hepática, hepatite crônica e fibrose hepática	Insuficiência hepática	10 anos
13. Hiperadrenocorticismos, hemoparasitose (provavelmente Toxoplasmose), neoplasia benigna de adrenal	Eutanásia	17 anos
14. Nefropatia crônica (neoplasia?)	Insuficiência renal	10 anos
15. Indeterminado	Indeterminada por autólise	07 anos
16. Doença periodontal, enterite, abscessos renais	Choque séptico	07 anos
17. Hemorragia cardíaca associada a cardiomiopatia hipertrófica	Choque hipovolêmico	12 anos
18. Insuficiências hepática (Carcinoma hepatocelular) e renal	Eutanásia	11 anos
19. Politraumatismo	Trauma crânio encefálico	Natimorto

Apesar da doença hepática/hepatobiliar/insuficiência hepática ser o achado mais evidenciado durante os atendimentos e vários desses animais apresentarem litíase biliar e/ou neoplasia hepática, nos diagnósticos finais (exame histopatológico pós necrópsia) e *causa mortis*, os distúrbios mais encontrados (9/19 óbitos) foram relacionados ao sistema renal. Alteração hepática foi evidenciada em seis óbitos. Neoplasia hepática foi verificada em cinco óbitos, quatro deles com carcinoma hepatocelular em exame histopatológico.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O levantamento retrospectivo da casuística clínica e de óbitos envolvendo os indivíduos de *Leontopithecus chrysomelas* mantidos no Zoológico de São Paulo no período de janeiro de 2016 a julho de 2023, possibilitou o planilhamento e análise dos achados de exames físico/clínicos, complementares e de necropsia, assim como das alterações encontradas e identificação das possíveis causas associadas a algumas das alterações.

Os micos-leões-da-cara-dourada são suscetíveis a diversas doenças e a idade avançada resultante da condição de manutenção sob cuidados humanos pode ser um fator predisponente.

A presença concomitante de infecção por *Trypanosoma sp.* e de cálculos biliares observada nesse estudo, necessita de outras investigações que possam trazer esclarecimentos se há ação direta do protozoário na formação das litíases biliares na espécie.

Alguns animais que apresentavam cálculos biliares também apresentaram carcinoma hepatocelular diagnosticado em exame histopatológico pós necropsia, necessitando de outros estudos para evidenciar se há relação da mutação celular na presença de quadros inflamatórios biliares causados pelas litíases, ou ainda, se há relação da formação cancerígena em associação a algum agente específico nos *L. chrysomelas*.

Muitos indivíduos apresentaram cistos renais em grande quantidade, o que pode ser correlacionado com a grande prevalência de nefropatias no presente estudo. Porém, outros estudos sobre a causa para os rins policísticos na espécie e se há correlação com a ocorrência de nefropatia secundária são necessários. Nefropatia foi muito encontrada nos micos-leões-da-cara-dourada, necessitando de novos estudos na espécie para esclarecimento da causa da predisposição identificada.

A infecção por *Toxoplasma gondii* pode ocorrer nos primatas *ex situ* devido a presença de felinos domésticos errantes, hospedeiros definitivos, nas dependências do Zoológico contaminando o ambiente ou pela predação de animais sinantrópicos, hospedeiros intermediários. Medidas severas de controle dos animais errantes são importantes para assegurar saúde aos *Leontopithecus chrysomelas* mantidos sob cuidados humanos.

Gastroenterites estiveram frequentemente presentes nos indivíduos no período do estudo. Endoparasitoses, principalmente protozoárias e bacterianas foram diagnosticadas, o que pode ser causa de diarreia e desconforto gastrointestinal dos micos-leões-da-cara-dourada. Medidas de controle e erradicação dos agentes causadores é importante para melhor absorção de nutrientes e boa saúde, necessitando de estudos aprofundados para melhor tratamento e controle para a espécie. No presente estudo foi verificado como medidas de controle adotadas, a administração de antiparasitário aos animais do micário acometido e vazão sanitário, além de exames coproparasitológicos preventivos.

Endocrinopatias encontradas nos *L. chrysomelas* no estudo podem ter relação com a idade avançada alcançada pelos animais em *ex situ*. Sendo assim, outros estudos com exames endócrinos específicos podem esclarecer as causas e evitá-las nesses primatas.

Cardiopatias foram identificadas nos micos-leões-da-cara-dourada do presente estudo, principalmente como achados de necrópsia. Alguns dos animais eram positivos para *Trypanosoma*. A idade avançada dos animais pode ser determinante para a instalação e evolução das alterações cardiológicas. São necessários novos estudos, principalmente *in vivo*, para melhor esclarecimento das cardiopatias na espécie e a investigação da ação da tripanossomíase no músculo cardíaco dos *Leontopithecus chrysomelas*.

Faz-se necessário, portanto, aprofundar estudos sobre as doenças inerentes à espécie *Leontopithecus chrysomelas*, classificada no momento como em perigo de extinção na natureza, a fim de manter os indivíduos com boa saúde, incrementando a conservação da biodiversidade e reserva genética desses primatas do Novo Mundo.

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, M. C. R. et al. Toxoplasmosis in squirrel monkeys: histological and immunohistochemical analysis. **Ciência Rural**, v. 37, p. 1724-1727, 2007. <https://doi.org/10.1590/S0103-84782007000600034>
- ANDREOLLO, N. A.; MALAFAIA, O. Os 100 anos da doença de Chagas no Brasil. ABCD. **Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva (São Paulo)**, v. 22, p. 185-191, 2009. <https://doi.org/10.1590/S0102-67202009000400001>
- ATTILI, A. F. et al. Factors associated with gallstone disease in the MICOL experience. **Hepatology**, v. 26, n. 4, p. 809-818, 1997. <https://doi.org/10.1002/hep.510260401>
- AZAB (Associação de Zoológicos e Aquários do Brasil). Somos todos primatas: Cartilha Mico-leão-da-cara-dourada, 2020. Disponível em: <<https://www.azab.org.br/arquivos/Campanha%20Primatas/Cartilha%20Mico-Le%C3%A3o-da-Cara-Dourada.pdf>>. Acessado em: 02 jul. 2023 as 19:56 horas.
- BAKKER, J.; DE LA GARZA, M. A. Naturally Occurring Endocrine Disorders in Non-Human Primates: A Comprehensive Review. **Animals**, v. 12, n. 4, p. 407, 2022. <https://doi.org/10.3390/ani12040407>
- BECHERT, U. Noninvasive techniques to assess health and ecology of wildlife populations. **Zoo and Wild Animal Medicine, Current Therapy**, v. 7, p. 60e70, 2011. <https://doi.org/10.1016/B978-1-4377-1986-4.00009-3>
- BORDA, J. T. et al. Spontaneous hepatocellular carcinoma in *Saimiri boliviensis*. **Veterinary pathology**, v. 33, n. 6, p. 724-726, 1996. <https://doi.org/10.1177/030098589603300617>
- BORST, G. H. A.; VAN KNAPEN, F. Acute acquired toxoplasmosis in primates in a zoo. **The Journal of Zoo Animal Medicine**, v. 15, n. 2, p. 60-62, 1984. <http://www.jstor.org/stable/20094686>
- BRACK, M. IgM-mesangial nephropathy in callithricids. **Veterinary pathology**, v. 25, n. 4, p. 270-276, 1988. <https://doi.org/10.1177/030098588802500404>
- BRACK, M. et al. IgM/IgA nephropathy in callitrichids: antigen studies. **Nephron**, v. 82, n. 3, p. 221-231, 1999. <https://doi.org/10.1159/000045406>
- BRADY, A. G. et al. Studies of heart disease and failure in aged female squirrel monkeys (*Saimiri sp.*). **Comparative medicine**, v. 53, n. 6, p. 657-662, 2003. Disponível em: <<https://www.ingentaconnect.com/content/aalas/cm/2003/00000053/00000006/art00011#>>. Acessado em: 05 dez. 2023 as 20:27 horas.
- BUENO, M. G. et al. Pneumonia and bacteremia in a golden-headed lion tamarin (*Leontopithecus chrysomelas*) caused by *Klebsiella pneumoniae* subsp. *pneumoniae* during a translocation program of free-ranging animals in Brazil. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**, v. 27, n. 3, p. 387-391, 2015. <https://doi.org/10.1177/1040638715584792>

- BURGOS-RODRIGUEZ, A. G. Zoonotic diseases of primates. **Veterinary Clinics: Exotic Animal Practice**, v. 14, n. 3, p. 557-575, 2011. <https://doi.org/10.1016/j.cvex.2011.05.006>
- BURITY, C. H. F. et al. Alterações orais em três espécies de *Leontopithecus* mantidas em cativeiro (*Callitrichidae*, Primates). **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 4, n. 1, 1997. <http://dx.doi.org/10.4322/rbcv.2015.060>
- CANN, J. A. et al. Clinicopathologic characterization of naturally occurring diabetes mellitus in vervet monkeys. **Veterinary pathology**, v. 47, n. 4, p. 713-718, 2010. <https://doi.org/10.1177/0300985810370011>
- CARCIOFI, A. C.; OLIVEIRA, L. D. Doenças nutricionais. In: CUBAS, Z. S. et al. **Tratado de Animais Selvagens – medicina veterinária**. São Paulo: Roca, 2006.
- CARVALHO, V. M. et al. Nasal, oral and rectal microbiota of Black lion tamarins (*Leontopithecus chrysopygus*). **Brazilian journal of microbiology**, v. 45, p. 1531-1539, 2014. <https://doi.org/10.1590/S1517-83822014000400051>
- CATENACCI, L. S. et al. Seed dispersal by golden-headed lion tamarins *Leontopithecus chrysomelas* in southern Bahian Atlantic Forest. **Brazil. Biotropica**, v. 41, n. 6, p. 744-750, 2009. <https://doi.org/10.1111/j.1744-7429.2009.00530.x>
- CATENACCI, L. S. et al. Gastrointestinal parasites of *Leontopithecus chrysomelas* in the Atlantic Forest, Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 31, 2022. <https://doi.org/10.1590/S1984-29612022005>
- CHIARELLO, A. G. et al. Mamíferos ameaçados de extinção no Brasil. **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção**, v. 2, p. 680-880, 2008. Disponível em: <<https://biodiversitas.org.br/wp-content/uploads/2021/06/Livro-Vermelho-Brasil-Mamiferos.pdf>>. Acessado em: 08 jul. 2023 as 14:11 horas.
- CONTE, V. P. Carcinoma hepatocelular. Parte 1: considerações gerais e diagnóstico. **Arquivos de Gastroenterologia**, v. 37, p. 58-67, 2000. <https://doi.org/10.1590/S0004-28032000000100012>
- CREMA, E. et al. Gallbladder neuron count in cholelithiasis patients with and without Chagas disease. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 40, p. 15-17, 2007. <https://doi.org/10.1590/S0037-86822007000100003>
- CREMA, E. et al. Prevalence of cholelithiasis in patients with chagasic megaesophagus. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 44, p. 324-326, 2011. <https://doi.org/10.1590/S0037-86822011005000043>
- CULLEN, J. M.; BROWN, D. L. Sistema Hepatobiliar e Pâncreas Exócrino. In: McGAVIN, M. D.; ZACHARY, J. F. **Bases da patologia veterinária**, 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.
- CUNNINGHAM, A. A. et al. An epidemic of toxoplasmosis in a captive colony of squirrel monkeys (*Saimiri sciureus*). **Journal of comparative pathology**, v. 107, n. 2, p. 207-219, 1992. [https://doi.org/10.1016/0021-9975\(92\)90037-U](https://doi.org/10.1016/0021-9975(92)90037-U)

- DEEM, S. L. Conservation medicine: a solution-based approach for saving nonhuman primates. **Ethnoprimatology: Primate Conservation in the 21st Century**, p. 63-76, 2016. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-30469-4\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-319-30469-4_4)
- DIAS, J. C. et al. Endocrine neoplasia in New World primates. **Journal of medical primatology**, v. 25, n. 1, p. 34-41, 1996. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0684.1996.tb00190.x>
- DÍAZ-DELGADO, J. et al. Hepatocellular carcinoma in a free-living marmoset (*Callithrix sp.*) with concomitant biliary trematodiasis. **Journal of Medical Primatology**, v. 47, n. 2, p. 128-131, 2018. <https://doi.org/10.1111/jmp.12329>
- DIETZ, H. H. et al. Toxoplasmosis in a colony of New World monkeys. **Veterinary parasitology**, v. 68, n. 4, p. 299-304, 1997. [https://doi.org/10.1016/S0304-4017\(96\)01088-6](https://doi.org/10.1016/S0304-4017(96)01088-6)
- DUBEY, J. P.; JONES, J. L. *Toxoplasma gondii* infection in humans and animals in the United States. **International journal for parasitology**, v. 38, n. 11, p. 1257-1278, 2008. <https://doi.org/10.1016/j.ijpara.2008.03.007>
- DUBEY, J. P.; SU, C. Population biology of *Toxoplasma gondii*: what's out and where did they come from. **Memorias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 104, p. 190-195, 2009. <https://doi.org/10.1590/S0074-02762009000200011>
- EL-SERAG, H. B. Epidemiology of viral hepatitis and hepatocellular carcinoma. **Gastroenterology**, v. 142, n. 6, p. 1264-1273. e1, 2012. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2011.12.061>
- EPIPHANIO, S. et al. Pathology of toxoplasmosis in captive new world primates. **Journal of Comparative Pathology**, v. 129, n. 2-3, p. 196-204, 2003. [https://doi.org/10.1016/S0021-9975\(03\)00035-5](https://doi.org/10.1016/S0021-9975(03)00035-5)
- FELIPPI, D. A. et al. Prevalence of cholelithiasis in lion tamarins (*Leontopithecus spp.*) kept under human care by using abdominal ultrasound. **Journal of Medical Primatology**, v. 52, n. 1, p. 17-23, 2022. <https://doi.org/10.1111/jmp.12615>
- FEHR A. R., PERLMAN S. Coronaviruses: An Overview of Their Replication and Pathogenesis. In: Maier H., Bickerton E., Britton P. (eds) Coronaviruses. **Methods in Molecular Biology**, vol 1282. Humana Press, New York, NY, 2015. [https://doi.org/10.1007/978-1-4939-2438-7\\_1](https://doi.org/10.1007/978-1-4939-2438-7_1)
- FILISSETTI, D.; CANDOLFI, E. Immune response to *Toxoplasma gondii*. **Ann Ist Super Sanita**, v. 40, n. 1, p. 71-80, 2004. Disponível em: <<https://www.iss.it/documents/20126/45616/40171.1144754987.pdf/405bdace-d91b-2a24-3e5f-2499ea1469ec?t=1581096367985>>. Acessado em: 27 fev. 2023.
- FONTENOT, D. K. et al. Retrospective evaluation of renal disease in captive black howler monkeys (*Alouatta caraya*). **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, v. 35, n. 3, p. 292-302, 2004. <http://dx.doi.org/10.1638/03-064>



FRY, M. M.; McGAVIN, M. D. Medula óssea, células sanguíneas e sistema linfático. In: McGAVIN, M. D.; ZACHARY, J. F. **Bases da patologia veterinária**, 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

GRAIPEL, M. E. et al. Mamíferos da Mata Atlântica. **Revisões em Zoologia: Mata Atlântica**, p. 391-482. Curitiba: Editora UFPR, 2017. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/profile/Mauricio-Graipel/publication/323855307\\_MAMIFEROS\\_DA\\_MATA\\_ATLANTICA/links/5aafc52fa6fdcc1bc0bd0592/MAMIFEROS-DA-MATA-ATLANTICA.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Mauricio-Graipel/publication/323855307_MAMIFEROS_DA_MATA_ATLANTICA/links/5aafc52fa6fdcc1bc0bd0592/MAMIFEROS-DA-MATA-ATLANTICA.pdf)>. Acessado em: 08 jul. 2023 as 13:02 horas.

HANSEN, B. C. Investigation and treatment of type 2 diabetes in nonhuman primates. **Animal Models in Diabetes Research**, p. 177-185, 2012. [https://doi.org/10.1007/978-1-62703-068-7\\_11](https://doi.org/10.1007/978-1-62703-068-7_11)

HOWARD JR, C. F.; YASUDA, M. Diabetes mellitus in nonhuman primates: recent research advances and current husbandry practices. **Journal of medical primatology**, v. 19, n. 7, p. 609-625, 1990. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0684.1990.tb00469.x>

ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. 2018a. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume I. disponível em: <[https://www.gov.br/icmbio/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/publicacoes-diversas/livro\\_vermelho\\_2018\\_vol1.pdf](https://www.gov.br/icmbio/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/publicacoes-diversas/livro_vermelho_2018_vol1.pdf)>. Acessado em: 08 jul. 2023 as 13:25 horas.

ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. 2018b. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume II - Mamíferos. Disponível em: <[https://www.gov.br/icmbio/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/publicacoes-diversas/livro\\_vermelho\\_2018\\_vol2.pdf](https://www.gov.br/icmbio/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/publicacoes-diversas/livro_vermelho_2018_vol2.pdf)>. Acessado em: 08 jul. 2023 as 13:28 horas.

ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. 2019. Sumário Executivo do Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Primatas da Mata Atlântica e da Preguiça-de-Coleira. Disponível em: <<https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/biodiversidade/pan/pan-primatas-ma-e-preguica-de-coleira/1-ciclo/pan-primatas-e-preguica-da-ma-sumario.pdf/view>>. Acessado em: 09 jul. 2023 as 12:20 horas.

KIERULFF, M. C. M. et al. Manejo para a conservação de primatas brasileiros. **A Primatologia no Brasil**, v. 10, p. 71-99, 2007. Disponível em: <[https://biomameioambiente.com.br/uploads/6/5/6/8/65687651/manejo\\_conservacao\\_primatas\\_kierulff\\_et\\_al\\_2007.pdf](https://biomameioambiente.com.br/uploads/6/5/6/8/65687651/manejo_conservacao_primatas_kierulff_et_al_2007.pdf)>. Acessado em: 08 jul. 2023 as 14:30 horas.

KIERULFF, M. C. M. et al. Mico-leão-da-cara-dourada: a caminho de casa. 2022. Disponível em: <[https://micoleao.org.br/wp-content/uploads/2022/03/mico\\_leao\\_da\\_cara\\_dourada\\_a\\_caminho\\_de\\_casa.pdf](https://micoleao.org.br/wp-content/uploads/2022/03/mico_leao_da_cara_dourada_a_caminho_de_casa.pdf)>. Acessado em: 02 jul. 2023 as 20:06 horas.

KLEIMAN, D. G. et al. Conservation program for the golden lion tamarin: captive research and management, ecological studies, educational strategies, and reintroduction. In: **Primates: The road to self-sustaining populations**, New York, NY: Springer New

York, 1986. p. 959-979. Disponível em: <[https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4612-4918-4\\_65](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4612-4918-4_65)>. Acessado em: 03 jul. 2023 as 17:09 horas.

KUHAR, C. W. et al. A survey of diabetes prevalence in zoo-housed primates. **Zoo Biology**, v. 32, n. 1, p. 63-69, 2013. <https://doi.org/10.1002/zoo.21038>

LISBOA, C. V. et al. *Trypanosoma cruzi* transmission in a captive primate unit, Rio de Janeiro, Brazil. **Acta tropica**, v. 90, n. 1, p. 97-106, 2004a. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2003.11.005>

LISBOA, C. V. et al. Distinct patterns of *Trypanosoma cruzi* infection in *Leontopithecus rosalia* in distinct Atlantic coastal rainforest fragments in Rio de Janeiro–Brazil. **Parasitology**, v. 129, n. 6, p. 703-711, 2004b. <https://doi.org/10.1017/S0031182004005918>

LOPES, C. A. A. et al. Clínica Aplicada. **Biologia, manejo e medicina de primatas não humanos na pesquisa biomédica**, p. 315, 2010. <https://books.scielo.org/id/w5rx4>

MÄTZ-RENSING, K.; LOWENSTINE, L. J. New world and old world monkeys. In: **Pathology of Wildlife and Zoo Animals**, p. 343-374. Academic Press, 2018. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-805306-5.00014-6>

MERBS, C. F. A new world of infectious disease. **American Journal of Physical Anthropology**, v. 35, n. S15, p. 3-42, 1992. <https://doi.org/10.1002/ajpa.1330350603>

MINUZZI-SOUZA, T. T. C. et al. Vector-borne transmission of *Trypanosoma cruzi* among captive Neotropical primates in a Brazilian zoo. **Parasites & vectors**, v. 9, p. 1-6, 2016. <https://doi.org/10.1186/s13071-016-1334-7>

MONTALI, R. J. et al. Pathology and immunohistochemistry of callitrichid hepatitis, an emerging disease of captive New World primates caused by lymphocytic choriomeningitis virus. **The American journal of pathology**, v. 147, n. 5, p. 1441, 1995. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1869525/>>. Acessado em: 08 dez. 2023 as 13:55 horas.

MONTEIRO, R. V. et al. Clinical, biochemical, and electrocardiographic aspects of *Trypanosoma cruzi* infection in free-ranging golden lion tamarins (*Leontopithecus rosalia*). **Journal of medical primatology**, v. 35, n. 1, p. 48-55, 2006. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0684.2005.00139.x>

MUNOZ, M. et al. Immunology of *Toxoplasma gondii*. **Immunological reviews**, v. 240, n. 1, p. 269-285, 2011. <https://doi.org/10.1111/j.1600-065X.2010.00992.x>

NEWMAN, S. J. O Sistema Urinário. In: McGAVIN, M. D.; ZACHARY, J. F. **Bases da patologia veterinária**, 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

NIEHAUS, C. et al. Environmental factors associated with *Toxoplasma gondii* exposure in Neotropical Primates of Costa Rica. **Frontiers in Veterinary Science**, v. 7, p. 583032, 2020. <https://doi.org/10.3389/fvets.2020.583032>

NUNAMAKER, E. A. et al. Chronic diseases in captive geriatric female chimpanzees (*Pan troglodytes*). **Comparative medicine**, v. 62, n. 2, p. 131-136, 2012. Disponível em:

<<https://www.ingentaconnect.com/content/aalas/cm/2012/00000062/00000002/art00008#expand/collapse>>. Acessado em: 05 dez. 2023 as 20:09 horas.

OIE (World Organisation for Animal Health). SARS-COV-2 in animals – situation report 12, 2022. Disponível em: < <https://www.woah.org/app/uploads/2022/05/sars-cov-2-situation-report-12.pdf> >. Acessado em 20 set. 2022 às 17:20 horas.

OLIVEIRA, A. R.; SANTOS, R. L. Infectious diseases of neotropical primates. **Braz. J. Vet. Pathol.**, p. 1-34, 2023. Disponível em: <<https://bjvp.org.br/wp-content/uploads/2023/03/v16-n1-1.pdf>>. Acessado em: 03 jul. 2023 as 19:01 horas.

OLIVEIRA, L. C. et al. Abundance of jackfruit (*Artocarpus heterophyllus*) affects group characteristics and use of space by golden-headed lion tamarins (*Leontopithecus chrysomelas*) in cabruca agroforest. **Environmental Management**, v. 48, p. 248-262, 2011. <https://doi.org/10.1007/s00267-010-9582-3>

PERLMAN, S.; NETLAND, J. Coronaviruses post-SARS: update on replication and pathogenesis. **Nature reviews microbiology**, v. 7, n. 6, p. 439-450, 2009. <https://doi.org/10.1038/nrmicro2147>

PERTZ, C. et al. Fatal *Toxoplasma gondii* infection in golden lion tamarins (*Leontopithecus rosalia rosalia*). **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, p. 491-493, 1997. <https://www.jstor.org/stable/20095695>

PINOTTI, H. W. et al. Surgical complications of Chagas' disease: megaesophagus, achalasia of the pylorus, and cholelithiasis. **World journal of surgery**, v. 15, p. 198-204, 1991. <https://doi.org/10.1007/BF01659053>

PINTO, L. P. S.; RYLANDS, B. Geographic distribution of the golden-headed lion tamarin, *Leontopithecus chrysomelas*: implications for its management and conservation. **Folia Primatologica**, v. 68, n. 3-5, p. 161-180, 1997. <https://doi.org/10.1159/000157244>

PISSINATTI, A. et al. Spontaneous gallstones in marmosets and tamarins (*Callitrichidae*, primates). **Folia Primatologica**, v. 59, n. 1, p. 44-50, 1992. <https://doi.org/10.1159/000156641>

PLESKER, R.; SCHULZE H. Necropsy findings in slender Lorises (*Loris lydekkerianus*). Vietnamese **Journal of Primatology**, v. 2, n. 3, p. 49-55, 2015. Disponível em: <<https://www.eprc.asia/wp-content/uploads/2019/06/VietnameseJournalofPrimatology-2.3.pdf#page=48>>. Acessado em: 30 nov. 2023.

POTKAY, S. Diseases of the *Callitrichidae*: a review. **Journal of medical primatology**, v. 21, n. 4, p. 189-236, 1992. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0684.1992.tb00583.x>

PUNG, O. et al. Experimental Chagas' disease (*Trypanosoma cruzi*) in the Brazilian squirrel monkey (*Saimiri sciureus*): hematology, cardiology, cellular and humoral immune responses. **International journal for parasitology**, v. 18, n. 1, p. 115-120, 1988. [https://doi.org/10.1016/0020-7519\(88\)90045-8](https://doi.org/10.1016/0020-7519(88)90045-8)

RABOY, B. E. et al. The use of degraded and shade cocoa forests by endangered golden-headed lion tamarins *Leontopithecus chrysomelas*. **Oryx**, v. 38, n. 1, p. 75-83, 2004. <https://doi.org/10.1017/S0030605304000122>

ROMÃO JUNIOR, J. E. Doença renal crônica: definição, epidemiologia e classificação. **J. Bras. Nefrol.**, v. 26, n. 3 suppl. 1, p. 1-3, 2004. [https://bjnephrology.org/wp-content/uploads/2019/11/jbn\\_v26n3s1a02.pdf](https://bjnephrology.org/wp-content/uploads/2019/11/jbn_v26n3s1a02.pdf)

RUIVO, E. B. et al. EAZA Best Practice Guidelines for *Callitrichidae*. 3.1. ed. **Beauval Zoo**, 2017. Disponível em: < <https://www.eaza.net/assets/Uploads/CCC/2017-Callitrichidae-EAZA-Best-Practice-Guidelines-Approved.pdf> >. Acessado em: 29 nov. 2023 as 16:00 horas.

RYLANDS, A. B. et al. Order Primates (Primates). In: FOWLER, M. E.; CUBAS, Z. S. **Biology, medicine, and surgery of South American wild animals**, p. 256-278. Ames, EUA: Iowa State University Press, 2001. <https://doi.org/10.1002/9780470376980.ch25>

SALES, I. S. Avaliação da sanidade e da microbiota de híbridos de saguis (*Callithrix sp.*) e mico-leão-dourado (*Leontopithecus rosalia*) de vida livre no estado do Rio de Janeiro. 2015. 108f. Tese (Doutorado em Ciência Animal) - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, RJ. Disponível em: < [https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id\\_trabalho=3180914#](https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=3180914#) >. Acessado em 11 nov. 2023 as 23:04 horas.

SiBBr - Sistema de Informações sobre a Biodiversidade Brasileira, Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC). Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil e Lista da Flora do Brasil, 2020. Disponível em: < <https://ala-bie.sibbr.gov.br/ala-bie/species/188748#classification> >. Acessado em: 05 jul. 2023 as 19:32 horas.

SILVA, J. C. R. Toxoplasmose. In: CUBAS, Z. S. et al. **Tratado de Animais Selvagens – medicina veterinária**. São Paulo: Roca, 2006.

SILVA, J. C. R.; ADANIA, C. H. Carnívora – *Felidae* (Onça, Suçuarana, Jaguaritica, Gato-do-mato). In: CUBAS, Z. S. et al. **Tratado de Animais Selvagens – medicina veterinária**. São Paulo: Roca, 2006.

SILVA, M. N. **Hematologia veterinária**. Belém: EditAedi, 2017. E-book (110 p.). Disponível em: < <https://livroaberto.ufpa.br/jspui/handle/prefix/734> >. Acesso em: 25 out. 2023 as 21:05 horas.

SILVA, W. B. Avaliação cardiológica em macacos-da-noite (*Aotus infulatus*) – Humboldt 1811 – Mantidos em cativeiros por meio de exames físicos, laboratoriais e de imagem. 2022. 117 f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) - Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária - Clínica de Reprodução Animal. Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2022. <http://app.uff.br/riuff/handle/1/29168>

SMITH, K. M. et al. Cholelithiasis in four callitrichid species (*Leontopithecus*, *Callithrix*). **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, v. 37, n. 1, p. 44-48, 2006. <http://dx.doi.org/10.1638/05-032.1>

SOUZA, M. K. Análise dos lipídios biliares no cálculo e na bile em portadores brasileiros de litíase biliar. **Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo**, 2010. <https://doi.org/10.11606/T.5.2010.tde-28042010-170418>

STILLS, H. F.; BULLOCK, B. C. Renal disease in squirrel monkeys (*Saimiri sciureus*). **Veterinary pathology**, v. 18, n. 6\_suppl, p. 38-44, 1981. <https://doi.org/10.1177/0300985881018s0604>

TAYLOR, M. A. et al. **Parasitologia Veterinária**. 3 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014.

TAZUMA, S. Epidemiology, pathogenesis, and classification of biliary stones (common bile duct and intrahepatic). **Best practice & research Clinical gastroenterology**, v. 20, n. 6, p. 1075-1083, 2006. <https://doi.org/10.1016/j.bpg.2006.05.009>

TIZARD, I. R. **Imunologia Veterinária**. 9 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

TOLWANI, R. J. et al. Dilative cardiomyopathy leading to congestive heart failure in a male squirrel monkey (*Saimiri sciureus*). **Journal of Medical Primatology**, v. 29, n. 1, p. 42-45, 2000. <https://doi.org/10.1034/j.1600-0684.2000.290106.x>

VANSTREELS, R. E. T. et al. Revisão das causas de mortalidade de primatas neotropicais (*Primates: Platyrrhini*) no Parque Zoológico Municipal Quinzinho de Barros (Sorocaba, SP), 1996-2006. **Clínica Veterinária**, v. 16, n. 90, p. 46-52, 2011. Disponível em: <<https://repositorio.usp.br/item/002185337>>. Acessado em: 08 jul. 2023 as 15:13 horas.

VERONA, C. E. S.; PISSINATTI, A. Primates – Primatas do Novo Mundo (Sagui, Macaco-prego, Macaco-aranha, Bugio). In: CUBAS, Z. S. et al. **Tratado de animais selvagens – medicina veterinária**. São Paulo: Roca, 2006.

VERONA, C. E.; PISSINATTI, A. Primates – Primatas do Novo Mundo (Sagui, Macaco-prego, Macaco-aranha, Bugio, Muriqui). In: CUBAS, Z. S. et al. **Tratado de Animais Selvagens – medicina veterinária**. 2. ed. São Paulo: Roca, 2020.