

UNIVERSIDADE DE SANTO AMARO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE ÚNICA

JOÃO VITOR XAVIER

**OCORRÊNCIA DE ANTICORPOS ANTI-*Toxoplasma gondii* EM AVES
ANSERIFORMES EXÓTICAS DE CRIADOUROS DO ESTADO DE SÃO PAULO,
BRASIL.**

São Paulo – SP

2025

UNIVERSIDADE DE SANTO AMARO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE ÚNICA

JOÃO VITOR XAVIER

**OCORRÊNCIA DE ANTICORPOS ANTI-*Toxoplasma gondii* EM AVES
ANSERIFORMES EXÓTICAS DE CRIADOUROS DO ESTADO DE SÃO PAULO,
BRASIL.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Única da Universidade Santo Amaro – UNISA, como requisito para obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Herbert Sousa Soares

São Paulo – SP

2025

FICHA CATALOGRÁFICA

X19o Xavier, João Vitor
 Ocorrência de anticorpos anti-toxoplasma Gondii em aves
 anseriformes exóticas de criadouros do Estado de São Paulo, Brasil /
 João Vitor Xavier. – São Paulo, 2025.

 40 p.: il., Color.

 Orientador: Prof. Dr. Herbert Sousa Soares.
 Dissertação. (Mestrado em Saúde Única) - Universidade Santo
 Amaro, 2025.
 Bibliografia incluída.

 1. Toxoplasmose. 2. Zoonose. 3. Diagnóstico. I. Soares, Herbert
 Sousa, orient. II. Universidade Santo Amaro. III. Título.

CDD 610

JOÃO VITOR XAVIER

**OCORRÊNCIA DE ANTICORPOS ANTI- *Toxoplasma gondii* EM AVES
ANSERIFORMES EXÓTICAS DE CRIADOUROS DO ESTADO DE SÃO PAULO,
BRASIL.**

Membros da banca:

Orientador Prof. Dr. Herbert Sousa Soares

Profa. Dra. Bruna Alves

Profa. Dra. Valéria Castilho Onofrio

Conceito Final:

Sumário

1. INTRODUÇÃO.....	2
2. REVISÃO DE LITERATURA	5
2.1. Anseriformes.....	5
2.1.1 Cisne Negro	7
2.1.2 Ganso Africano	7
2.1.3 Ganso Canadense	7
2.1.4 Ganso Cereopsis.....	8
2.1.5 Ganso Chinês	8
2.1.6 Ganso do Egito.....	8
2.1.7 Ganso Sebastopol	9
2.1.8 Ganso Toulouse	9
2.1.9 Marreco Call.....	9
2.1.10 Marreco Corredor Indiano.....	9
2.1.11 Marreco de Pompom.....	10
2.1.12 Pato Carolino	10
2.1.13 Pato Comum	10
2.1.14 Pato Mandarin	10
2.1.15 Tadorna Ferrugínea.....	11
2.2. <i>Toxoplasma gondii</i>	11
3. JUSTIFICATIVA.....	14
4. OBJETIVO	15
5. MATERIAIS E MÉTODOS.....	16
5.1 Origem das amostras biológicas.....	16
5.2 Pesquisa de anticorpos anti- <i>T. gondii</i>	20
5.3 Análise dos dados	20
6. RESULTADOS	21
7. DISCUSSÃO.....	23
8. CONCLUSÃO.....	25
9. REFERÊNCIAS	26
APÊNDICES.....	32

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localização geográfica dos municípios onde foram colhidas amostras de aves Anseriformes exóticas no estado de São Paulo	19
--	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Distribuição do número de amostras de Anseriformes por município do estado de São Paulo, 2025	19
Tabela 2. Número de amostras de anseriformes positivas para anticorpos anti- <i>Toxoplasma gondii</i> por localidade. São Paulo, 2025	21
Tabela 3. Número de amostra positivas e negativas para anticorpos anti- <i>T. gondii</i> por sexo e jovem (indeterminados) e adultos. São Paulo, 2025.....	21
Tabela 4. Ocorrência de anticorpos anti- <i>Toxoplasma gondii</i> em diferentes espécies de Anseriformes dos municípios do estado de São Paulo, Brasil. São Paulo, 2025	22

RESUMO

Toxoplasma gondii é um protozoário (Filo Apicomplexa) cosmopolita, parasita intracelular obrigatório que tem capacidade de infectar uma ampla variedade de mamíferos e aves (domésticos e silvestres), inclusive o homem, caracterizando seu potencial zoonótico. As aves são hospedeiros intermediários importantes para *T. gondii*, pois servem como fonte de infecção para felídeos, que eliminam oocistos resistentes ao ambiente após a ingestão de tecidos infectados. A Ordem Anseriformes, possui 161 espécies distribuídas em duas famílias, tendo como alguns de seus representantes os gansos, patos, marrecos, entre outros. São aves de porte médio comumente aquáticas e que possuem, em sua maioria, características importantes para sua adaptação ao meio que vivem, como a presença de membranas interdigitais entre os dedos, pernas curtas, bico forte e achatado. O presente estudo teve como objetivo determinar a ocorrência de anticorpos anti-*T. gondii* em aves Anseriformes exóticas de criatórios do estado de São Paulo, Brasil. Foram obtidas 500 amostras das seguintes espécies: Ganso de Toulouse (*Anser anser*), Ganso Chinês (*Anser cygnoides*), Ganso Africano (*Anser cygnoides*), Ganso Australiano (*Cereopsis novaehollandiae*), Ganso Sebastopol (*Anser anser*), Ganso do Egito (*Alopochen aegyptiaca*), Marreco de Pompom (*Anas platyrhynchos*), Marreco Corredor Indiano (*Anas platyrhynchos*), Marreco Call (*Anas platyrhynchos*), Ganso Canadense (*Branta canadenses*), Pato Mandarin (*Aix galericulata*), Pato Carolino (*Aix sponsa*), Tadorna Ferrugínea (*Tadorna ferrugínea*), Cisne Negro (*Cygnus atratus*) e Pato Comum (*Cairina moschata domesticus*). As aves foram provenientes de 11 criadouros do estado de São Paulo, oriundas dos seguintes municípios: Águas de São Pedro (70 aves), Atibaia (208 aves), Campinas (10 aves), Itatiba (30 aves), Joanópolis (16 aves), Pedra Bela (51 aves), Santa Cruz da Conceição (90 aves) e Tuiuti (25 aves). Os soros foram analisados quanto a presença de anticorpos anti-*T. gondii* pelo Teste de Aglutinação Modificado (MAT), utilizando como ponto de corte 1:5. A ocorrência de anticorpos anti-*T. gondii* em aves anseriformes é baixa nos criatórios amostrados, correspondendo a 13% (65/500). Levantamentos epidemiológicos são fundamentais para ampliar o conhecimento sobre o cenário atual da toxoplasmose em aves no Brasil, contribuindo para a implementação de medidas de controle e prevenção da infecção pelo parasita.

Palavras chaves: toxoplasmose, zoonose, diagnóstico.

ABSTRACT

Toxoplasma gondii is a cosmopolitan protozoan (phylum Apicomplexa), an obligate intracellular parasite capable of infecting a wide variety of mammals and birds (both domestic and wild), including humans, thus characterizing its zoonotic potential. Birds are important intermediate hosts for *T. gondii*, as they serve as a source of infection for felids, which shed environmentally resistant oocysts after ingesting infected tissues. The order Anseriformes comprises 161 species distributed in two families, including geese, ducks, and teals, among others. These are medium-sized birds, commonly aquatic, and most possess important adaptations to their environment, such as interdigital webbing, short legs, and a strong, flattened bill. The present study aimed to determine the occurrence of anti-*T. gondii* antibodies in exotic Anseriformes from breeding facilities in the state of São Paulo, Brazil. A total of 500 samples were obtained from the following species: Toulouse goose (*Anser anser*), Chinese goose (*Anser cygnoides*), African goose (*Anser cygnoides*), Cape Barren goose (*Cereopsis novaehollandiae*), Sebastopol goose (*Anser anser*), Egyptian goose (*Alopochen aegyptiaca*), domestic mallard (pom-pom duck) (*Anas platyrhynchos*), Indian runner duck (*Anas platyrhynchos*), Call duck (*Anas platyrhynchos*), Canada goose (*Branta canadensis*), Mandarin duck (*Aix galericulata*), Wood duck (*Aix sponsa*), Ruddy shelduck (*Tadorna ferruginea*), Black swan (*Cygnus atratus*), and Muscovy duck (*Cairina moschata domestica*). The birds originated from 11 breeding facilities in the state of São Paulo, located in the municipalities of Águas de São Pedro (70 birds), Atibaia (208 birds), Campinas (10 birds), Itatiba (30 birds), Joanópolis (16 birds), Pedra Bela (51 birds), Santa Cruz da Conceição (90 birds), and Tuiuti (25 birds). Serum samples were analyzed for the presence of anti-*T. gondii* antibodies using the Modified Agglutination Test (MAT), with a cutoff of 1:5. The occurrence of anti-*T. gondii* antibodies in anseriform birds was low in the sampled breeding facilities, corresponding to 13% (65/500). Epidemiological surveys are essential to expand knowledge about the current status of toxoplasmosis in birds in Brazil, contributing to the implementation of control and prevention measures against infection by this parasite.

Key words: toxoplasmosis, zoonosis, diagnosis.

1. INTRODUÇÃO

O *Toxoplasma gondii* é um protozoário intracelular obrigatório de distribuição mun e alto potencial zoonótico, que pode ser o causador de infecções em animais endotérmicos, incluindo o homem. Pertence ao Filo Apicomplexa, Classe Sporozoasida, Subclasse Coccidiasina, Ordem Eimeriorina, Subordem Eimeriina, Família Toxoplasmatidae, Gênero *Toxoplasma* (DUBEY, 2022).

É um protozoário que possui ciclo de vida heteroxeno facultativo, possuindo como hospedeiros definitivos os membros da família felídea e como hospedeiros intermediários os animais homeotérmicos (aves e mamíferos) (BASTOS, 2012). Os felídeos (HD) são considerados hospedeiros completos, pois atuam como hospedeiros definitivos e intermediários, ocorrendo simultaneamente um ciclo sexuado do parasito nas células epiteliais do intestino e um ciclo assexuado ocorrendo em outros tecidos. Aves e mamíferos, incluindo o humano (HI) são considerados hospedeiros incompletos, pois possuem apenas o ciclo assexuado (NAVARRO et al., 1998).

Acredita-se que cerca de um terço da população ao redor do mundo esteja infectada pelo parasita (MONTROYA e LIESENFELD, 2004), contudo a porcentagem estimada de hospedeiros humanos varia de acordo com a população estudada, porém em regiões mais frias e montanhosas apresentem menor número de pessoas infectadas em comparação a regiões mais quentes e planas (PAPPAS, ROUSSOS e FALAGAS, 2009; MOLAN et al., 2019), o que provavelmente está ligado à melhor capacidade de esporulação dos oocistos na segunda condição (MILNE, WEBSTER e WALKER, 2020); outra tendência é a maior prevalência em países “em desenvolvimento”, aparentemente devido às condições sanitárias muitas vezes abaixo do básico nesses territórios, disparidades socioeconômicas e diferenças culturais (TENTER, HECKEROTH e WEISS, 2000; BARRERA-DUSSÁN et al., 2018; VELASCO-VELÁSQUEZ et al., 2020).

A exposição ao *T. gondii* em animais é determinada através da detecção de anticorpos séricos específicos e dentre os testes sorológicos disponíveis a Técnica da Aglutinação Modificada (MAT) constitui um método de diagnóstico muito utilizado em diferentes espécies de aves, pois apresenta elevada sensibilidade e especificidade, não exige equipamentos especiais nem conjugados espécie-específicos, sendo uma técnica muito útil, especialmente para animais silvestres (DUBEY, 2002).

As aves são hospedeiros intermediários de grande relevância para *T. gondii*, atuando como fonte de infecção para felídeos, que eliminam oocistos resistentes ao ambiente após a ingestão de tecidos infectados com cistos cutâneos. Pouco se sabe sobre a epidemiologia da toxoplasmose em aves silvestres no Brasil (GENNARI et al., 2014). Exames sorológicos para detecção da infecção por *T. gondii* em diversos tipos de aves, têm demonstrado um comportamento distinto entre diferentes espécies, com algumas extremamente susceptíveis à infecção e quadro clínico grave e outras espécies mais resistentes e não desenvolvem sinais clínicos (DUBEY, 2002). A lista de espécies de aves até então documentadas como capazes de apresentar toxoplasmose clínica é extensa, embora não tanto quanto a da avifauna da qual *T. gondii* viável já foi isolado (DUBEY, 2002; LINDSAY e DUBEY, 2020; DUBEY, 2022).

As aves aquáticas são extremamente rústicas, demonstram resistência a doenças e apresentam resposta produtiva em condições adversas de manejo, ganhando espaço nas criações de fundo de quintal. Para a indústria avícola, patos, marrecos e gansos possibilitam uma vasta gama de produtos, produzindo carne, ovos, plumas, penas para artesanato, entre outros, atendendo o mercado que está em constante crescimento, ainda sendo pouco explorado na América Latina. A carne de pato é muito consumida nos Estados Unidos, Egito, Arábia. Na China o consumo é de 1,5kg/habitante/ano, a Europa mantém-se por volta de 1kg/habitante/ano, já no Brasil ainda é 13 gramas/habitante/ano (RUFINO et al., 2017). A produção mundial de patos atingiu por volta de 3 milhões em todo o mundo, por dados coletados pela Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO, 2018). O interesse por carnes exóticas de alta qualidade, produzidas com altos índices de bem-estar vem subindo com o passar do tempo. Os gansos domésticos (*Anser anser*) atendem essa demanda devido a sua adaptabilidade e rusticidade, sendo amplamente distribuídos e de fácil acesso para pequenos produtores, tendo em vista que a base da sua alimentação é pastagem (SOLÉ et al., 2016).

Os anseriformes têm ganhado espaço pelo seu valor ornamental, para ornamentação de rios e lagos estão cada vez mais populares, seja em sítios ou chácaras particulares, como também parques públicos. Espécies são mantidas por colecionadores em todo o mundo, quando se trata de aves de raças puras com devida ficha técnica, fortalece a criação por hobby disseminando o trabalho de

criadores com criação e preservação desses exemplares. Setor em expansão, dispondo de ração balanceada específica, profissionais qualificados e empresas engajadas em reprodução (ROBERTS, 2008).

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Anseriformes

A Ordem Anseriformes, possui 161 espécies distribuídas por 48 gêneros e três famílias (Anatidae, Anhimidae e Anseranatidae), tendo como alguns de seus representantes os gansos (*Anser anser* / *Anser cygnoides*), patos (*Cairina moschata*), marrecos (*Anas platyrhynchos*), entre outros. Os anseriformes são aves de porte médio comumente aquáticas e que possuem, em sua maioria, características importantes para sua adaptação a esse meio, como a presença de membranas interdigitais entre os dedos, pernas curtas, bico forte e achatado com a ponta mais dura em formato de garra, lamelas laterais que servem como filtro, e plumagem espessa e impermeável para proteção contra a água e o frio. Muitas espécies de anseriformes apresentam dimorfismo sexual através da coloração da plumagem e possuem hábitos migratórios para zonas costeiras durante seu período de reprodução. A ordem dispõe de várias espécies migratórias de importância epidemiológica, que são alvo da caça esportiva, sendo ótimos voadores, como os Gansos Indicus e os Cisnes (CUBAS et al. 2014).

As aves anseriformes habitam zonas aquáticas continentais próximas de corpos de água rasos, lagos, pântanos, rios e estuários, no entanto algumas espécies mudam-se para habitats marinhos durante a época de reprodução, são cosmopolitas exceto no continente antártico (CUBAS et al, 2014). São aves de médio a grande porte que medem entre 30 a 180 cm de envergadura e pesam entre 200 gramas e 20 kg. A plumagem destas aves é muito variada, sendo algumas espécies monocromáticas enquanto outras bastante coloridas. As crias dos anseriformes são bastante precoces e chocam de olhos abertos e prontas para nadar. Estas aves têm membranas interdigitais nas patas, numa adaptação ao meio aquático. Os anseriformes são aves onívoras que se alimentam de folhas, frutos e raízes de plantas terrestres e aquáticas, mas também de insetos e larvas e pequenos crustáceos. Muitas das espécies de anseriformes são migratórias. O grupo inclui algumas espécies domesticadas para exploração de carne, penas ou ovos. Muitas espécies são consideradas especialidades gastronômicas ou cinegéticas (IOC, 2020).

O IUCN lista 51 espécies de anseriformes ameaçadas ou em perigo de extinção. Desde o início do século XXI, já se registou o desaparecimento de cinco

espécies, como por exemplo o pato-de-labrador. As principais causas de perigo para o grupo são a caça exagerada, perda de habitat e competição com espécies introduzidas (IOC, 2020). O crescimento acelerado dos centros urbanos, uso descontrolado de recursos naturais tem estendido as fronteiras agrícolas e industriais, com elevada poluição hídrica resultando na perda de habitat natural e crescente risco de extinção de espécies, algumas já ameaçadas, sendo de grande importância o domínio do manejo reprodutivo dessas aves em cativeiro (CUBAS et al, 2014).

No Brasil, estudos recentes, nas regiões centro-oeste e sul, indicaram a infecção por *T. gondii* em anseriformes. No estado de Goiás, 41 gansos selvagens do Orinoco (*Neochen jubata*) foram capturados no rio Araguaia com o objetivo de detectar anticorpos contra *T. gondii* e 85,3% (35/41) foram soropositivos. A carne de ganso do Orinoco é consumida pela população local da área de estudo e pode representar uma importante fonte de infecção de *T. gondii* caso seja consumida crua ou mal-cozida (ANDRÉ et al., 2019). Em Curitiba, Paraná, Konell et al. (2019) relataram a ocorrência de anticorpos anti-*T. gondii* em gansos (*Anser anser* e *Anser cygnoides*) capturados em três parques públicos da cidade e em um instituto de conservação, no município de São José dos Pinhais, encontrando 18% (28/149) das aves foram positivas e sendo observada maior prevalência entre as aves capturadas nos parques urbanos.

No estado do Pará, onde a carne de pato (*Cairina moschata*) é bastante apreciada na culinária da região, foi realizado um estudo para determinar a soroprevalência da infecção por *T. gondii* em patos domésticos criados em sistema semi-intensivo em propriedades rurais, foram coletadas amostras de soro de 172 patos, que passaram pelo método de hemaglutinação indireta (HAI), com soroprevalência de 16,28% (28/172). De modo a expor que existe contaminação no ambiente em que as aves foram criadas, e a presença de risco de consumo da carne dessas aves, tanto para humanos como animais sendo fonte de infecção de *T. gondii* (NUNES et al., 2016).

Dois gansos-pega (*Anseranas semipalmata*) criados em um zoológico foram diagnosticados com toxoplasmose. As aves apresentaram morte súbita sem qualquer sinal clínico, durante a necropsia foram encontradas lesões e *T. gondii* em diversos órgãos, entre eles a Bursa de Fabricius, com muitos cistos teciduais no fígado. Foi realizada coloração imuno-histoquímica (DUBEY et al., 2001).

No Havaí foram relatados casos de Toxoplasmose aguda em um casal de Gansos Nenê Havaianos (*Nesochen sandicensis*), as aves que morreram de forma abrupta viviam em um zoológico. A fêmea manifestou uma pneumonia intersticial, entre as alterações *post mortem* foram observados pulmões edematosos, necrose de fígado, cérebro, coração e músculos. Foram encontrados taquizoítos presentes nas lesões, o quadro geral sugere um caso de toxoplasmose aguda, possivelmente pela ingestão de oocistos do alimento ou água. Não existe literatura com ocorrência de toxoplasmose clínica em anseriformes selvagens, somente domésticos (DUBEY, 2002).

No estudo realizado em 2020 que avalia a interação da dieta e do habitat de aves selvagens, é levantada a hipótese de que os oocistos apresentam menor dispersão em solo em comparação com a água, de modo que a média de infecção por *T. gondii* é maior nas aves de ambientes aquáticos (WILSON *et al*, 2020).

2.1.1 Cisne Negro

Espécie de porte grande de origem australiana, mas já habituado as condições de outros países como Tasmânia e Nova Zelândia (SANTOS *et al.*, 2018). Herbívoro com hábitos alimentares principalmente em água doce e salobra, também pastando capins próximos as margens dos rios e lagos, mas vivendo maior parte do tempo dentro da água. Reprodução monogâmica e pode ocorrer o fenômeno do macho auxiliar no processo de incubação dos ovos, além da criação dos filhotes (IQBAL *et al.*, 2021).

2.1.2 Ganso Africano

Originário da Ásia, o Ganso Africano é derivado do Ganso Cisne (*Anser cygnoides*) (MAKRAM, 2018), assim como o Chinês. Em sua morfologia dispõe de porte robusto, andar horizontal e barbela abaixo do bico. Com hábito gregário sua reprodução é poligâmica (ROBERTS, 2008; ZHANG *et al.*, 2023).

2.1.3 Ganso Canadense

O Ganso Canadense (*Branta canadenses*) é originário da América do Norte, nidificando no Canadá, espécie extremamente adaptável, desde florestas a regiões secas, posteriormente inseridos na Grã-Bretanha, Nova Zelândia e Islândia. Se reproduzem em pares e como a maioria dos gansos são bastante apegados, mas

podem formar novo casal se porventura houver a perda de um deles, por predação ou caça. Atingem a maturidade por volta dos três anos e até lá vivem de forma gregária. Seus hábitos alimentares vão desde plantas aquáticas, gramíneas a grãos (JOHNSGARD, 2010).

2.1.4 Ganso Cereopsis

O Ganso Cereopsis também conhecido como Ganso Australiano, Ganso de Cape Barren, Ganso Porco (*Cereopsis novaehollandiae*), em decorrência do seu grasnado lembrar o ronco de um suíno. Se trata de uma espécie que vive em áreas abertas e só costuma buscar arbustos para fazer o ninho e realizar a postura dos ovos, grande parte de sua dieta é composta por gramíneas e conseguem viver com pequena quantidade de água doce disponível. No período reprodutivo formam pares e o macho protege assiduamente o ninho, o acasalamento ocorre em terra firme, essa espécie dificilmente mantém-se na água, exclusivamente para se banhar ou para fuga. No cortejo reprodutivo o macho caminha em volta da fêmea e bica seu dorso que posteriormente se abaixa, ele segue batendo asas antes da cópula de fato (PELLIS, 1982). Vivem em comunidade fora de reprodução ou na muda de penas, como são territorialistas, sob cuidados humanos o ideal é um casal por recinto, em vida livre um par ocupa por volta de 1 hectare (JOHNSGARD, 2010).

2.1.5 Ganso Chinês

O Ganso Sinaleiro Chinês é de origem asiática e bastante valorizado pelos moradores da região por alta produção de carne magra e ovos. Se trata de uma raça doméstica descendente do Ganso Cisne (*Anser Cygnoides*) que em vida livre sua população é pequena e segue em declive (SOLÉ et al., 2016). Frequentes nas cores branca e parda, são esguios, com andar ereto, possuem uma protuberância que nada mais é do que uma crista óssea acima do bico, mais evidente nos machos adultos, mas também presente nas fêmeas, sua reprodução é poligâmica e são fortemente ligados ao bando (ROBERTS, 2008; ZHANG et al., 2023).

2.1.6 Ganso do Egito

O Ganso do Egito ou Ganso do Nilo (*Alopochen aegyptiaca*), possui origem africana, existindo também no Deserto do Sahara e Vale do Rio Nilo (GYIMESI & LENSINK, 2012), nos demais países como Inglaterra e Reino Unido foi inserido como

ave ornamental e se manteve em populações autossustentáveis. Vivem em diversos biomas, próximos a rios e locais alagados como também regiões áridas, possuem o hábito de dormirem empoleirados em locais altos. São herbívoros, parte da sua alimentação consiste em brotos, sementes e flores. Monogâmicos, enquanto os filhotes são jovens podem ficar em bandos, contudo em reprodução permanecem em pares, os machos emitem um som alto e soprado, já as fêmeas um som que se assimila a uma buzina cacarejante (JOHNSGARD, 2010).

2.1.7 Ganso Sebastopol

O Ganso Sebastopol carrega esse nome devido ao porto do Mar Negro, foram levados ao Reino Unido pelo Lord Dufferin em 1860, até hoje são bastante disseminados na região. Desenvolvido a partir do *Anser anser*, possui um empenamento único em decorrência de suas penas onduladas formando cachos. Existem em várias cores, linhagens e sua reprodução é poligâmica (ROBERTS, 2008).

2.1.8 Ganso Toulouse

O Ganso Toulouse é de origem francesa, selecionado para ganho de peso e produção de ovos, famoso pelo patê de *foie gras* na região de Toulouse. O *Anser anser* ancestral selvagem dessa raça é nativo da Europa e a partir de seleção resultou em várias outras raças (SOLÉ et al., 2016). Em virtude de sua produtividade se popularizou sendo levado para outros países, como uma das primeiras raças padronizadas no Reino Unido. E nos EUA foi melhorado por criadores americanos e britânicos, selecionados com características diferentes das primárias, mas em exemplares ainda maiores em tamanho e peso (ROBERTS, 2008).

2.1.9 Marreco Call

De origem incerta o Marreco Call ou Call Duck são aves poligâmicas de porte pequeno, tem como ancestral o Pato Real (*Anas platyrhynchos*). Foram bastante selecionados e características chamativas na raça é o bico curto, com bochechas pronunciadas e grasnar mais frequente em comparação com outras raças da mesma espécie (ROBERTS, 2008).

2.1.10 Marreco Corredor Indiano

Ave de porte médio e leve, deu início as raças de alta postura. Vindo da Malásia foi introduzido em alguns locais da Escócia, ave de fácil reprodução foi resultando em

um plantel com várias cores. Como todos os *Anas platyrhynchos* são de reprodução monogâmica e possuem um andar extremamente ereto (KAMAL et al., 2023; ROBERTS, 2008).

2.1.11 Marreco de Pompom

Os Marreco de Pompom também chamados de Crested Duck, Pato de topete (*Anas platyrhynchos*), possuem um acúmulo de gordura revestido por tecido conjuntivo e penas na cabeça. Muito chamativo por sua particularidade se disseminou entre os amantes de aves, porém podem apresentar cerebelo pequeno, olfato reduzido e o agregado de gordura pode estar também dentro do crânio, resultando em déficits comportamentais com incoordenação, andar deambulado, sinais sem vínculo com idade ou sexo. Com o passar do tem foram estabelecidas estratégias de cruzamento para minimizar os danos negativos e manter a característica da ave (CNOTKA et al., 2007)

2.1.12 Pato Carolino

Ave colorida e de pequeno porte, o Pato Carolino ou Pato Madeira (*Aix Sponsa*) habita a América do Norte, do Canadá ao México. Vivem em áreas de bosques alagados, sua reprodução é monogâmica, nidificando em troncos ocos, geralmente altos, colocam cerca de 12 ovos e a incubação por 28 dias (BAKNER et al., 2024).

2.1.13 Pato Comum

Os Patos Comuns ou Crioulos (*Cairina moschata domesticus*) são nativos da América do Sul e Central, conhecidos pelo seu tamanho eram considerados os maiores patos da mata, com patas curtas, corpo largo, andar horizontal, também possuem carúnculas ao redor dos olhos e na base do bico. Por serem prolíferos foram selecionados para produção de carne e ovos, sendo muito consumido em alguns estados do Brasil (ALMEIDA et al., 2014).

2.1.14 Pato Mandarin

O Pato Mandarin (*Aix galericulata*) é um anatídeo de pequeno porte, originário do Paleártico oriental (CARBONERAS e KIRWAN, 2020). São monogâmicos, mas podem alternar os pares em temporadas seguintes, os ninhos são feitos em cavidades no alto de troncos de árvores próximas de rios, córregos ou pântanos alagados. Símbolo do amor, lealdade, devoção e carinho nas artes orientais, sendo o macho no

período de reprodução extremamente colorido e a fêmea marrom, de modo a não chamar atenção para garantir a segurança da prole. Após a reprodução o macho faz a mudança de penas chamada de eclipse, e também menos chamativo como a fêmea (CHEN SIANG, et al. 2022).

2.1.15 Tadorna Ferrugínea

O Pato Ferrugíneo (*Tadorna ferrugínea*) é uma ave migratória de alta importância epidemiológica, globalmente distribuída. Possui relevância cultural no subcontinente indiano com foco no Himalaia, participando do folclore local, referindo-se sagrada no budismo e consagrada símbolo da fertilidade no hinduísmo, de modo a ser bastante aceita e pela população local, nidificando próximo a casas, em margens de rios, riachos e lagos (NAMGAIL et al., 2013) São aves sociáveis mas sua reprodução é monogâmica, se tornam bastante agressivas nesse período para proteção dos ovos ou filhotes, em cativeiro oferecem risco aos contactantes se menores que elas (VYAS, 2005).

2.2. *Toxoplasma gondii*

Toxoplasma gondii foi descrito em 1908, em coelhos no Brasil e no mesmo ano em um roedor originário da África, na França. Foi batizado de *Toxoplasma*, devido a palavra grega toxon: arco e plasma: forma, em decorrência da morfologia do taquizoíto que lembra uma lua crescente (DUBEY & BEATTIE, 1988).

Existem três estágios importantes no ciclo biológico do *T. gondii*: (1) taquizoítos é um estágio que possui rápida multiplicação, podendo ser encontrado durante a fase aguda ou de proliferação da infecção, capaz de causar importantes danos e disseminação da infecção nos tecidos. Assim que o hospedeiro começa a desenvolver resistência, os taquizoítos começam a dar origem aos (2) bradizoítos (SCHNELL, 2012). Os bradizoítos ficam localizados no interior de cistos, sendo um estágio de multiplicação lenta e podendo ser encontrado em diversos tecidos, mas principalmente em musculatura esquelética, cardíaca e sistema nervoso central, geralmente durante a fase crônica da infecção, além disso os cistos teciduais podem permanecer por toda a vida do hospedeiro ou até que ocorra a sua ingestão. Após a ingestão dos cistos, por ação enzimática há liberação dos bradizoítos, que penetram nas células epiteliais do intestino e por reprodução sexuada se multiplicam, dando

origem aos (3) oocistos (DUBEY, 1998). Os oocistos são as formas eliminadas por meio das fezes ainda não esporuladas (não infectantes), sob condições ideais de temperatura e ambiente se tornam infectantes, sendo bastante resistentes e podendo sobreviver mesmo em condições adversas. Os três estágios infecciosos de *T. gondii* podem causar infecção em HI e HD, das seguintes formas: (1) horizontal, através da ingestão de oocistos infectantes presentes no ambiente, (2) horizontal, através da ingestão de cistos teciduais provenientes do consumo de carne crua ou mal-cozidas de animal infectado, ou (3) vertical, transmissão transplacentária de taquizoítos (TENTER et al., 2000).

Os felinos começam a liberar oocistos nas fezes após se infectar por alguma das três formas infectantes, sendo os taquizoítos, bradizoítos e oocistos. Da ingestão até o início da liberação dos oocistos são cerca de cinco dias, e a liberação dura de três a vinte dias. No ambiente, após dois a quatro dias os oocistos esporulam, e só então se tornam infectantes, podendo infectar humanos e animais no geral (FRASER, 1991; URQUHART, 1989)

A doença em humanos costuma ser branda mas pode levar a quadros severos em pacientes imunossuprimidos, ocorrendo complicações na gravidez, principalmente nas etapas de desenvolvimento do feto, já nos animais pode ocasionar de sinais brandos a severos, como até mesmo o óbito (DUBEY et al., 2010). Grande parte das infecções é adquirida por meio do sistema digestório, posteriormente os organismos migram para o sistema linfático, possibilitando a invasão de vários órgãos e tecidos. Nesse momento, os taquizoítos durante a multiplicação podem levar a áreas de necrose em órgãos vitais, gerando quadros de hipertermia no hospedeiro. No passar do tempo, formam-se os bradizoítos, geralmente de forma silenciosa e assintomática (MAROBIN et al., 2004).

A forma das aves se infectarem pode variar de acordo com a espécie, porém geralmente é intestinal, através da ingestão de oocistos no ambiente ou pequenos roedores. O papel epidemiológico das várias espécies de aves na Toxoplasmose ainda é pouco abordado e não está totalmente elucidado, devido à escassez de pesquisas voltadas ao nicho, o que se faz necessário se tratando de uma grande fonte de proteína na alimentação tanto de humanos quanto de felinos, de modo a ser de grande relevância na transmissão da doença (MAROBIN et al., 2004).

Nas aves os sinais clínicos vão de acordo com os órgãos acometidos e fase da doença, não existe tratamento e as alterações mais relatadas são achados *post mortem* ((DUBEY, 2002; SWART, 1993).

3. JUSTIFICATIVA

Em decorrência da escassez de pesquisas relacionadas a infecção por *T. gondii* em aves exóticas no Brasil, em especial da ordem Anseriformes, e com ascensão da criação das mesmas por criadores e colecionadores, é de extrema importância a realização de estudos para compreender a epidemiologia de *T. gondii* nessas espécies. Os anseriformes, que possuem hábitos terrestres e aquáticos, podem ser bioindicadores ambientais de contaminação por oocistos, apontando a presença de hospedeiros definitivos nas áreas de estudo. Outro aspecto importante é que os tecidos dessas aves, quando infectadas, representam importante fonte de infecção para felídeos que são os hospedeiros definitivos do parasita e também de humanos, em virtude do crescente consumo da carne dessas aves como fonte de proteína.

4. OBJETIVO

O presente estudo teve como objetivo determinar a ocorrência de anticorpos anti-*T. gondii* em aves anseriformes exóticas de criadouros do estado de São Paulo, Brasil.

5. MATERIAIS E MÉTODOS

5.1 Origem das amostras biológicas

As amostras de soro de aves foram obtidas por meio de doação (Cartas de doação nos ANEXOS) sendo provenientes de criadouros diferentes de aves exóticas da Ordem Anseriforme do estado de São Paulo, localizados nos municípios de Águas de São Pedro, Atibaia, Campinas, Itatiba, Joanópolis, Pedra Bela, Santa Cruz da Conceição e Tuiuti. Sendo desde hobbystas até aves de parques públicos.

As amostras doadas são de aves das seguintes espécies: Ganso de Toulouse (*Anser anser*), Ganso Chinês (*Anser cygnoides*), Ganso Africano (*Anser cygnoides*), Ganso Australiano (*Cereopsis novaehollandiae*), Ganso Sebastopol (*Anser anser*), Ganso do Egito (*Alopochen aegyptiaca*), Marreco de Pompom (*Anas platyrhynchos*), Marreco Corredor Indiano (*Anas platyrhynchos*), Marreco Cool (*Anas platyrhynchos*), Ganso Canadense (*Branta canadenses*), Pato Mandarin (*Aix galericulata*), Pato Carolino (*Aix sponsa*), Tadorna Ferruginea (*Tadorna ferrugínea*), Cisne Negro (*Cygnus atratus*) e Pato Comum (*Cairina moschata domesticus*). Todas as aves anteriormente citadas estão isentas de controle para fins de operacionalização do IBAMA, de acordo com a PORTARIA Nº 2489, DE 9 DE JULHO DE 2019.

Os anseriformes atingem a maturidade sexual muito cedo, podendo ser por volta dos 4 meses a 3 anos dependendo da espécie em questão. Separamos as amostras por sexo, e os indeterminados são aves jovens, das quais não foi possível a distinção de gênero..

Na cidade de Águas de São Pedro foram doadas setenta e três amostras de anseriformes, junto deles viviam galiformes, ratitas, equinos, bovinos e caninos, relatam infestação por roedores com foco na propriedade vizinha. No local existe um lago natural, mas as aves não têm acesso, sendo que para banho existe somente dois lagos artificiais dentro dos recintos. Plantel com escore corporal bom, alguns exemplares com pododermatite.

Em Atibaia foram doadas 137 amostras de anseriformes, mas na propriedade também tinham galiformes, equinos, caninos e um felino. A maior parte da criação estava em sistema extensivo devido ao término da temporada de reprodução, mas existem nove recintos com fundo para um curso de água natural e quatorze com lagos artificiais, sendo estes para aves menores e na maioria das vezes monogâmicas como Patos Mandarins e Carolinos.

Como o interesse pelo nicho de aves ornamentais para pets e ambientação está em constante expansão ocorre também interesse comercial, em Atibaia existe uma loja para venda de animais, o local possui recintos com lagos artificiais de água corrente que circulam entre si. Foram doadas amostras de 30 anseriformes expostos a venda, os quais vieram de fornecedores da região.

O Parque Edmundo Zaroni é um ponto turístico da cidade de Atibaia, ambiente onde realizam festas e passeios escolares, com vasto contato com a natureza. O local dispõe de um lago natural, bosque, parque com caixa de areia e Gansos Chineses (*Anser cygnoides*). Foram doadas seis amostras dos anseriformes que vivem no local, sendo possível constatar presença de gatos convivendo no mesmo ambiente.

Ainda na cidade de Atibaia, em uma fazenda com foco em bovinocultura existe uma criação de aves para subsistência, se tratando de galiformes e anseriformes, foram doadas trinta e cinco amostras de Patos (*Cairina moschata*), Gansos Chineses (*Anser cygnoides*) e Marrecos Pompom (*Anas platyrhynchos*). Tinham acesso a um lago natural e viviam em um recinto grande, aves saudáveis.

O Parque Bosque dos Jequitibás em Campinas é um ambiente aberto a visitação, localizado em área urbana, promovendo contato com a natureza e educação ambiental, dispondo de várias espécies de animais e entre elas anseriformes, de lá nos foram doadas dez amostras, duas de Gansos Toulouse (*Anser anser*) e oito de patos domésticos (*Cairina moschata domesticus*), as aves vivem no lago principal compartilhando o recinto com outros animais.

As amostras doadas na cidade de Itatiba foram de trinta anseriformes, em sua maioria de Gansos Chineses (*Anser cygnoides*) e as demais Patos (*Cairina moschata domesticus*), o ambiente não possui lago natural, as aves têm acesso a um artificial para banho, além delas lá também existem equinos, bovinos, suínos, caprinos, ovinos, caninos e felinos, grande parte veio de resgates de abandono.

Joanópolis é um município do interior de São Paulo, a propriedade em questão é bem afastada, rodeada por matas e represas, lá existem anseriformes, galliformes, equinos, bovinos, caninos e felinos. Foram doadas 16 amostras sendo treze de Ganso Chinês (*Anser cygnoides*) e três de Patos (*Cairina moschata domesticus*), aquáticos vivem em sistema intensivo com pequeno lago artificial para banho e pátio para forrageamento. As aves são criadas desta forma devido a ocorrência de ataques de animais silvestres.

Na cidade de Pedra Bela foram doadas 51 amostras, sendo em sua maioria de Marrecos (*Anas platyrhynchos*) e o restante Gansos Chineses (*Anser cygnoides*) e Patos (*Cairina moschata domesticus*). As aves vivem próximo a residência dos tutores, em sistema intensivo, partilham o mesmo recinto com galliformes, columbiformes e tinham contato com gatos e cães.

Já em Santa Cruz da Conceição foram doadas 91 amostras de anseriformes, entre Gansos de Toulouse (*Anser anser*) e Marrecos de Pompom (*Anas platyrhynchos*), lá existem galiformes, bovinos e cães e gatos como pets. Os galliformes vivem próximos, mas com pouco contato direto pois ficam restritos nas baias, são dois galpões onde os exemplares são distribuídos. Existe um lago natural, porém longe dos galpões, já nas baias dos aquáticos temos pequenos lagos artificiais e um lago maior no pátio de convívio onde todos têm livre acesso nos dias de pastejo. Ambiente extremamente organizado e limpo, contudo algumas aves apresentavam pododermatite.

Em Tuiuti foram doadas vinte e cinco amostras, sendo de gansos Chineses (*Anser cygnoides*), Toulouse (*Anser anser*), Patos (*Cairina moschata domesticus*) e marrecos (*Anas platyrhynchos*). As aves tinham livre acesso a lago natural próximo a pântano, vivendo em sistema extensivo. Como contactantes haviam galliformes, pcitasiformes, columbiformes, caprinos, roedores, lagomorfos, caninos e felinos, proprietário relatou reprodução dos felinos. Quando o número de aves aumenta, devido a reprodução, o excedente é vendido para abate e consumo em restaurantes.

Tabela 1. Distribuição do número de amostras de Anseriformes por município do estado de São Paulo, 2025.

Municípios	Nº de Amostras
Águas de São Pedro	70
Atibaia	208
Campinas	10
Itatiba	30
Joanópolis	16
Pedra Bela	51
Santa Cruz da Conceição	90
Tuiuti	25
Total	500

A Figura 1 ilustra os municípios do estado de São Paulo onde foram obtidas amostras de Anseriformes.

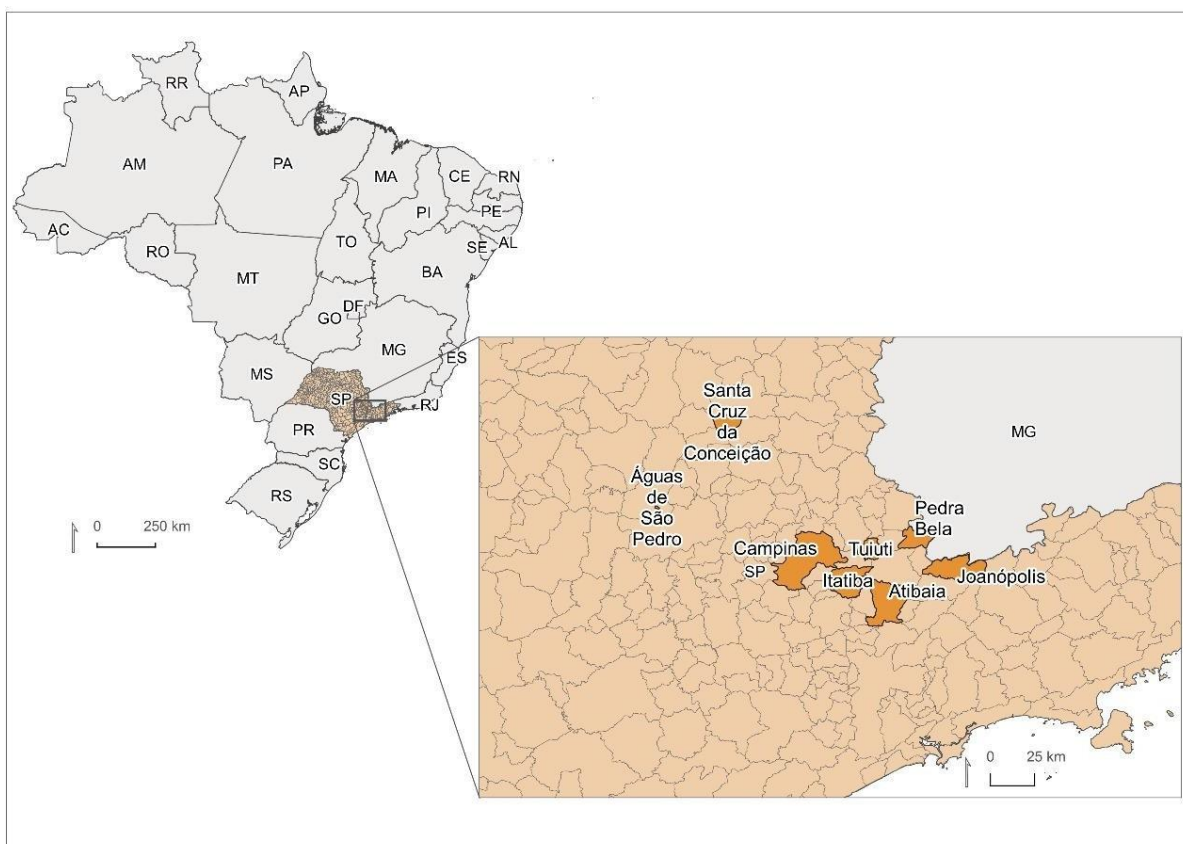


Figura 1. Localização geográfica dos municípios onde foram colhidas amostras de aves Anseriformes exóticas no estado de São Paulo.

5.2 Pesquisa de anticorpos anti-*T. gondii*

Os soros foram testados para pesquisa de anticorpos IgG anti-*T. gondii* pelo Teste de Aglutinação Modificado (MAT) (DUBEY; DESMONTS, 1987). O antígeno foi fornecido pelo Dr. J. P. Dubey, do Laboratório de Doenças Parasitárias dos Animais, Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA), em Beltsville, Maryland.

Os soros foram diluídos em placas com fundo em “U” e logo após foram transferidos para outra placa do mesmo modelo e misturados aos reagentes (v/v). A placa foi selada com plástico adesivo para evitar evaporação e incubada “overnight” em estufa a 37°C. A leitura dos resultados foi realizada da seguinte maneira: a formação de um botão de contorno definido no fundo do poço da placa será anotada como resultado negativo; a ausência de um botão ou um véu de contorno pouco definido foi anotado como positivo. Controles negativo e positivo foram adicionados em todas as reações.

5.3 Análise dos dados

Os dados foram tabulados para determinar a frequência de animais positivos e negativos. A ocorrência no nível animal foi calculada como o número de animais positivo dividido pelo número total de animais examinados x 100.

6. RESULTADOS

Das 500 amostras de soro analisadas 65 foram positivas para a presença de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii*. Os resultados da sorologia por município encontram-se na Tabela 2.

Tabela 2. Número de amostras de anseriformes positivas para anticorpos anti- *Toxoplasma gondii* por localidade. São Paulo, 2025.

Município	Nº de amostras	Positivos	Negativos
Águas de São Pedro	70	3	67
Atibaia	208	41	167
Campinas	10	1	9
Itatiba	30	2	28
Joanópolis	16	5	11
Pedra Bela	51	7	44
Santa Cruz da Conceição	90	4	86
Tuiuti	25	2	23
Total	500	65	435

Tabela 3. Número de amostra positivas e negativas para anticorpos anti-*T. gondii* por sexo e jovem (indeterminados) e adultos. São Paulo, 2025.

Aves	Nº de amostras	Positivos (%)	Negativos
Fêmeas	290	37 (14,5%)	253
Machos	182	28 (18%)	154
Indeterminado (jovens)	28	0 (0%)	28
Total	500	65 (13%)	435

A cidade com maior número de aves positivas foi Atibaia, contudo foi onde houve maior quantidade de amostras. De Atibaia as amostras vieram de quatro locais, sendo: um criadouro de aves ornamentais que de 137 amostras foram 21 positivas, um parque público que de seis amostras todas foram positivas, uma loja com 30 amostras doadas que cinco foram positivas e uma fazenda, onde tivemos nove positivas de 35 amostras.

Em seguida veio Pedra Bela com sete aves positivas, de 51 amostras, seguido por Joanópolis com cinco positivos de 16 amostras, Santa Cruz da Conceição que de 90 amostras foram quatro positivas, após Águas de São Pedro com três positivas de 70 amostras,

Tabela 4. Ocorrência de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* em diferentes espécies de Anseriformes dos municípios do estado de São Paulo, Brasil. São Paulo, 2025.

Espécie	Nome popular	N°	Positivos
<i>Aix galericulata</i>	Pato Mandarin	5	2
<i>Aix sponsa</i>	Pato Carolino	9	2
<i>Alopochen aegyptiaca</i>	Ganso do Egito	10	2
<i>Anas platyrhynchos</i>	Marreco Cool	62	7
<i>Anas platyrhynchos</i>	Marreco Corredor Indiano	16	2
<i>Anas platyrhynchos</i>	Marreco de Pompom	147	7
<i>Anser anser</i>	Ganso Toulouse	50	1
<i>Anser anser</i>	Ganso Sebastopol	11	1
<i>Anser cygnoides</i>	Ganso Africano	11	2
<i>Anser cygnoides</i>	Ganso Chinês	97	25
<i>Branta canadensis</i>	Ganso Canadense	5	2
<i>Cairina moschata</i>	Pato Comum	64	6
<i>Cereopsis novaehollandiae</i>	Ganso de Cape Barren	1	1
<i>Cygnus atratus</i>	Cisne Negro	6	3
<i>Tadorna ferruginea</i>	Tadorna Ferrugínea	6	2
Total		500	65 13%)

7. DISCUSSÃO

A toxoplasmose possui vários fatores de risco para a população e entre eles temos as diferenças culturais e os hábitos alimentares, tanto no que diz respeito a higiene como ingestão de alimentos contaminados, seja pela água, carnes cruas ou embutidos. O presente estudo apresentou maior enfoque em anseriformes ornamentais, porém, aves fora do padrão racial vão para consumo humano, ou até mesmo em criações para subsistência. Um estudo realizado no Sul do país mostrou que a soroprevalência de *Toxoplasma gondii* em moradores de origem germânica é de 75,1%, superior a moradores da mesma região, mas de outra origem. Isso se dá ao hábito de ingestão de linguiça artesanal suína e de peito de ganso crua, e também pato defumado. Hábitos frequentes em alguns países da Europa e do continente asiático (CARVALHO, 2014).

No presente estudo, de 500 amostras de soro analisadas 65 foram positivas para a presença de anticorpos anti- *Toxoplasma gondii* de oito municípios do estado de São Paulo, com ocorrência de 13% nessa região, que em comparativo a outros estudos realizados no Brasil o número foi inferior. No ano de 2016 em Bélem-PA a ocorrência de anticorpos anti- *T. gondii* em patos foi de 16,28% (NUNES et al., 2016), em Curitiba-PR a soroprevalência em gansos foi 18% (Konell et al., 2019), já no Rio de Janeiro- RJ a ocorrência foi de 58,2% em um estudo apenas com patos de vida livre (SANTOS et al., 2022), divergentes a um estudo elaborado no Sul da Bahia onde a ocorrência foi de 0% em gansos e patos (BARBOSA, 2020).

No Brasil a ocorrência de anticorpos anti- *T. gondii* está entre 13 e 58,2% de acordo com os últimos relatos; na Alemanha 18,3% em patos, e em gansos 25,2%; já na República Tcheca a ocorrência foi de 24% no geral, sendo 43% em gansos e 14% em patos (BÁRTOVÁ et al., 2009); no Egito a ocorrência em patos foi de 10,56%; no Ártico o número de gansos de vida livre soropositivos foi de 10,4% (SANDSTROEM et al., 2013); no Japão em patos selvagens a ocorrência foi de 23% (MURAO et al., 2008); em um estudo feito com gansos no sul da China a ocorrência foi de 33,8% (GUANG et al., 2014). Em maioria semelhante aos nossos resultados, no quesito maior proporção positivas em gansos em comparação a patos, em decorrência aos hábitos alimentares das diferentes espécies citadas.

Nunes et al. (2016) relata que a frequência de positividade das amostras foi maior nas aves criadas em sistema semi-intensivo, soltas durante o dia e fechadas

somente a noite mesmo comparado a aves criadas no sistema extensivo, talvez pelo hábito alimentar e gana por pastagem e água imediato a soltura, fato que também se comprovou no nosso estudo.

A idade também pode influenciar a soropositividade dos anseriformes, assim como em nosso trabalho outros estudos trouxeram a ocorrência maior de anticorpos em aves mais velhas, acredita-se pelo maior tempo de exposição aos oocistos presentes no ambiente, ainda levando em consideração que no meio das ornamentais elas acabam passando por vários lugares durante a vida por decorrência de venda ou troca (IBRAHIM et al., 2018; MAKSIMOV, 2011; SANDSTROEM et al, 2013) .

No quesito gênero, a ocorrência foi maior entre os machos, onde tivemos 18% positivos em comparação a 14,5% das fêmeas, observa-se diferença não significativa mas vai contra a maioria dos relatos onde fêmeas apresentam maior ocorrência, talvez por hábitos diferentes em determinadas épocas do ano para criação da prole, quanto a isso mais estudos serão de grande importancia para melhor esclarecimento (IBRAHIM et al., 2018; GUANG et al., 2014)

Na cidade Atibaia as 6 amostras doadas pelo parque público apresentaram 100% positivas, número alto em comparação a outros estudos, como o de Koneel et al. (2019) que obteve soroprevalência de somente 18% de amostras de gansos (*Anser anser*) de um parque público na cidade de Curitiba. Demonstrando grande risco a população principalmente a crianças que brincam na caixa de areia e também tem contato com a água do lago.

Mesmo com a ausência de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* ainda existe a possibilidade das aves já terem sido infectadas em algum momento, estudos atualizados sobre a dinâmica imunológica em anseriformes são escassos, ainda mais nas diferentes espécies. No estudo de Vitaliano et al. (2010) ele trabalhou com cinco exemplares da espécie Carcará (*Caracara plancus*), os quais receberam alimento experimentalmente infectados por três dias. A soroconversão teve início a partir do sétimo dia, logo após a tendencia foi diminuir se tornando indetectável em uma das aves, o que pode acabar ocorrendo em outras espécies também, fato que ode estar ligado a resistência das aves a doença, até mesmo pela falta de sinais clínicos.

8. CONCLUSÃO

A ocorrência de anticorpos anti-*T. gondii* em aves anseriformes é baixa nos criatórios amostrados. Levantamentos epidemiológicos são fundamentais para ampliar o conhecimento sobre o cenário atual da toxoplasmose em aves no Brasil, contribuindo para a implementação de medidas de controle e prevenção da infecção pelo parasita.

9. REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, E. C. J.; BITTENCOURT, T. C. B. S.C.; CARNEIRO, P. L. S.; GOIS, F. D.; PEREIRA, A. H. R.; FARIAS, R. V.; SILVA, O. L. SEXUAL DIMORPHISM DOMESTIC DUCK (*Cairina moschata*) USING MULTIVARIATE ANALYSIS. **Actas Iberoamericanas de Conservación Animal**. Brasil. V. 4, p. 54, 2014.
- AJZENBERG D., COGNÉ N., PARIS L., BESSIÈRES M.H., THULLIEZ P., FILISETTI D., et al. Genotype of 86 *Toxoplasma gondii* isolates associated with human congenital toxoplasmosis, and correlation with clinical findings. **Journal Infectious Diseases**, 186(5):684-9, 2002.
- ANDRÉ, M. R. et al. Serological evidence of exposure to *Toxoplasma gondii* and *Neospora caninum* in the Orinoco goose (*Neochen jubata*) in Brazil. **Brazilian Journal of Veterinary Parasitology**. Jaboticabal, v. 28, n. 4, p. 816-820, 2019.
- BAKNER, D. L.; RINGELMAN, L. A.; REYNOLDS, L. A. Wood duck nest survival and duckling recruitment is minimally affected by interspecific brood parasitism from hooded mergansers and black-bellied whistling-ducks., **PLOS ONE**, Estados Unidos., p 3, 19/07, (2024).
- BARBOSA, C. M. A. **Ocorrência de Toxoplasma gondii em aves domésticas**. 2020 (dissertação – trabalho de conclusão de curso no programa de ciência animal) -Universidade Estadual de Santa Cruz, Bahia, 2020.
- BARRERA-DUSSÁN, N., FIERRO-PARRA, E. P., PUENTES-FIERRO, L. Y., & RAMOS-CASTAÑEDA, J. A. (2018). Prevalencia y Determinantes Sociales de Malnutrición Em Menores de 5 Años Afiliados Al Sistema de Selección de Beneficiarios Para Programas Sociales (SISBEN) Del Área Urbana Del Municipio de Palermo Em Colombia. **Universidad y Salud**, 20 (3). 2017.
- BÁRTOVÁ, E.; SEDLÁK, K.; LITERÁK, I. Serologic survey for toxoplasmosis in domestic birds from the Czech Republic. **Avian Pathology**. República Tcheca, v. 38, n. 4, p. 317–320, 2009.
- CARBONERAS, C.; KIRWAN, G. M. Mandarin Duck (*Aix galericulata*). **Birds of the world**. Ithaca (NY): Cornell Lab of Ornithology, version 1.0, 2020.
- CARVALHO, A. M. **Soroprevalência de Toxoplasma gondii e fatores de risco associados em uma população rural de origem germânica no sul do Brasil**. 2014. P 57. Dissertação (Mestrado em Parasitologia) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas – RS, 2014.

- CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; DIAS, J. L. C. D.; **Tratado de Animais Selvagens. Segunda edição.** São Paulo: Roca, 2014.
- CHEN SIANG NG, *et al.*, Montagem do genoma e análise evolutiva do pato mandarim *Aix galericulata* revelam forte conservação do genoma entre patos, **Genome Biology and Evolution.** v. 14, ed. 6, junho de 2022
- CNOTKA, J.; FRAHM, H. D.; MPOTSARIS, A.; REHKA"MPER, G. Motor Incoordination, Intracranial Fat Bodies, and Breeding Strategy in Crested Ducks (*Anas platyrhynchos* f.d.). **Poultry Science Association Inc**, volume 86, edição 9, p 1850-1855, 2007.
- DUBEY, J. P. (2020). The history and life cycle of *Toxoplasma gondii*. In: WEISS, L. M., & KIM, K. *Toxoplasma gondii: The Model Apicomplexan—Perspectives and Methods.* **Academic Press.** p. 1. 2020.
- DUBEY, J. P. Biology of *Toxoplasma gondii*. In: Toxoplasmosis of Animals and Humans. **Boca Raton**, London, New York: Taylor and Francis Group. Ed 3, 2022.
- DUBEY, J.P. Advances in the life cycle of *Toxoplasma gondii*. **International Journal for Parasitology**, Oxford, v.28, n.7, p.1019-1024, 1998.
- DUBEY, J.P.; DESMONTS, G. (1987). Serological Responses Of Equids Fed *Toxoplasma gondii* Oocysts. **Equine Veterinary Journal**, v.19, p.337-339.
- DUBEY, J. P. A review of toxoplasmosis in wild birds. **Veterinary Parasitology.** v. 106, p. 121-153, 2002.
- DUBEY, J. P. Toxoplasmosis of animals and humans. **2nd ed.** CRC Press, Boca Raton, Florida, 313 p, 2010.
- FRASER, C. M. **Manual merck de veterinária.** São Paulo: Roca, p. 2169, 1991.
- GENNARI, S. M. et al. Occurrence of *Toxoplasma gondii* antibodies in birds from the Atlantic Forest, state of São Paulo, Brazil. **Veterinary Parasitology.** Brasil, v. 200, p. 193-197, 2014.
- GYIMESI, A.; LENSINK, R. Egyptian Goose *Alopochen aegyptiaca* : an introduced species spreading in and from the Netherlands. **Wildfowl**, 62, pp. 128–145. 2012
- IBRAHIM, H. M.; OSMAN, G. Y.; MOHAMED, A. H.; AL-SELWI, A. G. M.; NISHIKAWA, Y.; ABDEL-GHAFFAR, F. *Toxoplasma gondii* : Prevalence of natural infection in pigeons and ducks from middle and upper Egypt using serological, histopathological, and immunohistochemical diagnostic methods. **Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports**, v. 13, p. 45–49, 2018.
- IOC World Bird List. **Screamers, ducks, geese, swans.** 2020.

- IQBAL, K.J.; ALI, A.; IQBAL, S. et al. First reports on the captive breeding and mortality of black swan (*Cygnus atratus*) in Pakistan. **Fresenius Environ. Bull.**, v.30, p.9662-9669, 2021.
- JOHNSGARD, P. A. Ducks, Geese, and Swans of the World. **Revised edition. University of Nebraska** – Lincoln. P, 20. 2010.
- KAMAL, R.; CHANDRAN, P. C.; DEY, A. *et al.* Status of Indigenous duck and duck production system of India. **Trop Anim Health Prod.** Índia, v. 55, n. 15, dez 2022.
- KONELL, A. L. et al. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii*, *Sarcocystis* sp. and *Neospora caninum* in geese (*Anser* sp) from urban parks and captivity. **Brazilian Journal of Veterinary Parasitology.** Jaboticabal, v. 28, n. 2, p. 221-228, 2019.
- LINDSAY, D. S., & DUBEY, J. P. Toxoplasmosis in wild and domestic animals. *Toxoplasma gondii*: The Model Apicomplexan—Perspectives and Methods. **Academic Press.** p. 293. 2020.
- MAKRAM, A. Goose World. **International Poultry Conference – Proceeding.** Egito, n. 10, p. 1-13, 2018.
- MAKSIMOV, P.; BUSCHTONS, S.; HERRMANN, DC.; CONRATHS, FJ.; GORLICH. K. TENTER, AM.; SHARES, G. Pesquisa sorológica e fatores de risco para *Toxoplasma gondii* em patos e gansos domésticos na Baixa Saxônia, Alemanha. **Parasitologia Veterinária,** Alemanha, v. 182, n. 2-4, p. 140–149, 2011.
- MAROBIN, L; FLORES, M. L.; RIZZATTI, B. B.; SEGABINAZI, S. D.; LAGAGGIO, V. R. A.; GRIGULO, M.; SCALCO, M. A. *Toxoplasma gondii* antibodies prevalence in *Rhea americana* from several farms of Rio Grande do Sul State. **J. Vet. Res. Anim. Sci.** Brasil, n. 41, v. 1, p. 6, 2004.
- MILNE, G., WEBSTER, J. P., & WALKER, M. *Toxoplasma gondii*: An Underestimated Threat? **Trends Parasitol.** 2020.
- MOLAN, A. et al. Global status of *Toxoplasma gondii* infection: systematic review and prevalence snapshots. **Trop. Biomed.** 36, 898–925. 2019.
- MONTOYA, J., & LIESENFELD, O. Toxoplasmosis. **Lancet** **2004**, 1965–1976. 2004.
- MURAO, T; OMATA, Y.; KANO, R.; MURATA, S.; OKADA, T.; KONNAI, S.; ASAKAWA, M.; OHASHI, K.; ONUMA, M. Serological survey of *Toxoplasma gondii* in wild waterfowl in Chukotka, Kamchatka, Russia and Hokkaido, Japan. **The Journal of parasitology,** Japão, v. 94, n. 4, p. 830-833, 2008.

- NAMGAIL, Tsewang et al. Ruddy Shelduck *Tadorna ferruginea* home range and habitat use during the non-breeding season in Assam, India. **Wildfowl**, Índia, p. 182-193, abr. 2013.
- NAVARRO, I.T. et al. Comportamento imunológico e antigênico de cinco amostras de *Toxoplasma gondii* inoculadas em gatos. **Ciência Rural**, v. 28, p. 453-459, 1998.
- NUNES, G. L. Soro prevalência da infecção pelo *T. gondii* em patos de corte em feiras livres no município de Belém-PA. **Universidade Federal do Pará**. Belém. p. 11-47, 2016.
- PAPPAS, G., ROUSSOS, N., & FALAGAS, M. E. Toxoplasmosis snapshots: global status of *Toxoplasma gondii* seroprevalence and implications for pregnancy and congenital toxoplasmosis. **Int J Parasitol.** 39:1385-94. 2009.
- PELLIS, S. M. An Analysis of Courtship and Mating in the Cape Barren Goose *Cereopsis novaehollandiae* Latham Based on the Eshkol- Wachman Movement Notation. **Bird Behavior**. Austrália. Volume 4, Número 1, p. 30-41, 1982.
- PEREIRA, P. F. Estudo da Infecção por *Toxoplasma gondii* Nicolle e Manceaux, 1909 em gatos domésticos (*Felis catus*) no Rio de Janeiro. 2016. 96 f. **Dissertação (Mestrado em Medicina Tropical) - Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, RJ, 2016
- ROBERTS, V. British Poultry Standards. Sixth edition. Grã-Bretanha: **BlackWell**, 2008.
- RONG, G.; HAN, L. Z.; GUAN, Y. H.; JUN, M. Z.; TIE, S. X.; SONG, G. Seroprevalence, risk factors and genotyping of *Toxoplasma gondii* in domestic geese (*Anser domesticus*) in tropical China. **Parasites & Vectors**. China, v. 7, n. 459, p. 3-4, 2014.
- RUFINO, J. P. F., CRUZ, F. G. G., OLIVEIRA FILHO, P. A., COSTA, V. R., FEIJÓ, J. C., ROCHA, B. L. Taxonomic classification, physiological differences and nutritional aspects of ducks and muscovy ducks in Brazil. **Rev. Cient. Avic. Suin.**, v. 3, n. 1, p. 020-032, 2017.
- SANTOS, I.F.C.; SILVA, B.M.; FERRO, B.S. Pododermite em cisne negro (*Cygnus atratus*) em Moçambique. **Acta Sci. Vet.**, v.46, p.344, 2018
- SANDSTROM, C. A. M.; BUMA, A. G. J.; HOYE, B. J.; PROP, J.; VAN DER JEUGD, H.; VOSSLAMBER, B.; LOONEN, M. J. J. E. Latitudinal variability in the seroprevalence of antibodies against *Toxoplasma gondii* in non-migrant and

- Arctic migratory geese. **Veterinary Parasitology**. Artico, v. 194, n. 1, p. 9–15, 2013.
- SCHNELL, M. Toxoplasmose felina–Revisão de literatura e soroprevalência de *Toxoplasma gondii* em felinos domésticos atendidos no Hospital de Clínicas Veterinárias da UFRGS. 2012.
- SILVA, M. A., PENA, H. F. J., SOARES, S. H., AIZAWA, J., OLIVEIRA, S., ALVES, B. F., SOUZA, D. S., MELO, R. P. B., GENNARI, S. M., MOTA, R. A., SILVA, J. C. R. Isolation and genetic characterization of *Toxoplasma gondii* from free-ranging and captive birds and mammals in Pernambuco state, Brazil. **raz. J. Vet. Parasitol.**, Jaboticabal, v. 27, n. 4, p. 481-487, 2018.
- SOLÉ, M et al. “Carcass and Meat Quality Traits in an EmbdenxToulouse Goose Cross Raised in Organic Dehesa.” **Asian-Australasian journal of animal sciences**. vol. 29,6, 2016.
- SWART, P. Columbiform Medicine In: FOWLER, M. E. **Zoo and wild animal medicine**. Denver: W. B. Saunders, 1993. p. 240-244.
- TENTER, A. M., HECKEROTH, A. R., & WEISS, L. M. *Toxoplasma gondii*: from animals to humans. **Int J Parasitol**. 30 (12-13):1217-58. 2000.
- URQUHART, G. M. **Parasitologia veterinária**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 273 p.7. 1998.
- VELASCO-VELÁSQUEZ, S., CELIS-GIRALDO, D., HINCAPIÉ A. B., ERIRA, D.A.H., LÓPEZ, S. S. C., OROZCO, N. M., & GÓMEZ-MARÍN, J. E. Clinical, Socio-economic and Environmental Factors Related with Recurrences in Ocular Toxoplasmosis in Quindío, Colombia. **Ophthalmic Epidemiol** 28:1-7. 2020.
- VITALIANO, S. et al. Experimental infection of crested caracara (*Caracara plancus*) with *Toxoplasma gondii* simulating natural conditions. **Veterinary Parasitology**, v. 172, n. 1-2, p. 71-75, 2010.
- VYAS, R. Breeding of Ruddy Shelduck (*Tadorna ferruginea*) at Sayaji Baug Zoo, Vadodara, Gujarat. **Zoos' Print Journal**. Índia. v, 20. n, 11. p 2075. 21 de nov. 2005.
- YAN, C.; YUE, C. L.; ZHANG, H.; YIN, C. C.; HE, Y.; YUAN, Z. G.; LIN, R. Q.; SONG, H. Q. ZHANG, K. X.; ZHU, X. Q. Serological survey of *Toxoplasma gondii* infection in the domestic goose (*Anser domestic*) in southern China. **Zoonoses and public health**. China, v. 58, n 4, p. 299–302, Agost 2010.

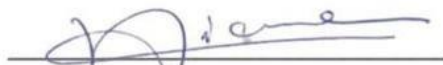
ZHANG, Y.; XINLEI, X.; WANGYANG, J.; SHANGZONG, Q.; QUIANG, B.; ZHANG, Y.; XU, Q.; CHEN, G. Morphological, anatomical and histological studies on knob and beak characters of six goose breeds from China. **Front Physiol.** China, v. 14, p.2, agost 2023.

ANEXOS

TERMO DE DOAÇÃO DE AMOSTRAS BIOLÓGICAS

Pelo presente termo, eu, Carlos Epaminondas Okiama, venho entregar em doação ao projeto de pesquisa intitulado "**OCORRÊNCIA DE ANTICORPOS ANTI-*Toxoplasma gondii* EM AVES ANSERIFORMES EXÓTICAS DE CRIATÓRIOS DO ESTADO DE SÃO PAULO, BRASIL**", sob responsabilidade do Prof. Dr. Herbert Sousa Soares (UNISA), soros sanguíneos de **73 aves anseriformes**, acondicionados em tubos de polipropileno tipo eppendorf, acompanhado dos dados dos respectivos animais.

São Paulo, 14 de junho de 2024.



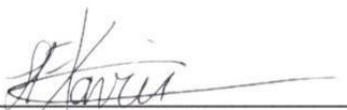
Carlos Epaminondas Okiama

Okiama no Sítio

TERMO DE DOAÇÃO DE AMOSTRAS BIOLÓGICAS

Pelo presente termo, eu, Leonilda de Fátima Xavier, venho entregar em doação ao projeto de pesquisa intitulado "**OCORRÊNCIA DE ANTICORPOS ANTI-Toxoplasma gondii EM AVES ANSERIFORMES EXÓTICAS DE CRIATÓRIOS DO ESTADO DE SÃO PAULO, BRASIL**", sob responsabilidade do Prof. Dr. Herbert Sousa Soares (UNISA), soros sanguíneos de **143 aves anseriformes**, acondicionados em tubos de polipropileno tipo eppendorf, acompanhado dos dados dos respectivos animais.

São Paulo, 06 de junho de 2024.



Leonilda de F. Xavier

TERMO DE DOAÇÃO DE AMOSTRAS BIOLÓGICAS

Pelo presente termo, eu, Raí Anderson, venho entregar em doação ao projeto de pesquisa intitulado "**OCORRÊNCIA DE ANTICORPOS ANTI-*Toxoplasma gondii* EM AVES ANSERIFORMES EXÓTICAS DE CRIATÓRIOS DO ESTADO DE SÃO PAULO, BRASIL**", sob responsabilidade do Prof. Dr. Herbert Sousa Soares (UNISA), soros sanguíneos de **30 aves anseriformes**, acondicionados em tubos de polipropileno tipo eppendorf, acompanhado dos dados dos respectivos animais.

São Paulo, 06 de junho de 2024.



Raí Anderson

TERMO DE DOAÇÃO DE AMOSTRAS BIOLÓGICAS

Pelo presente termo, eu, Giuliana Bottcher Ferretti, venho entregar em doação ao projeto de pesquisa intitulado "**OCORRÊNCIA DE ANTICORPOS ANTI-*Toxoplasma gondii* EM AVES ANSERIFORMES EXÓTICAS DE CRIATÓRIOS DO ESTADO DE SÃO PAULO, BRASIL**", sob responsabilidade do Prof. Dr. Herbert Sousa Soares (UNISA), soros sanguíneos de **35 aves anseriformes**, acondicionados em tubos de polipropileno tipo eppendorf, acompanhado dos dados dos respectivos animais.

São Paulo, 06 de junho de 2024.



Giuliana Bottcher Ferrati

TERMO DE DOAÇÃO DE AMOSTRAS BIOLÓGICAS

Pelo presente termo, eu, Bianca C. Mendes, venho entregar em doação ao projeto de pesquisa intitulado "**OCORRÊNCIA DE ANTICORPOS ANTI-*Toxoplasma gondii* EM AVES ANSERIFORMES EXÓTICAS DE CRIATÓRIOS DO ESTADO DE SÃO PAULO, BRASIL**", sob responsabilidade do Prof. Dr. Herbert Sousa Soares (UNISA), soros sanguíneos de **10 aves anseriformes**, acondicionados em tubos de polipropileno tipo eppendorf, acompanhado dos dados dos respectivos animais.

São Paulo, 06 de junho de 2024.



Bianca C. Mendes

TERMO DE DOAÇÃO DE AMOSTRAS BIOLÓGICAS

Pelo presente termo, eu, Laura M. D. Vassalo, venho entregar em doação ao projeto de pesquisa intitulado “**OCORRÊNCIA DE ANTICORPOS ANTI-*Toxoplasma gondii* EM AVES ANSERIFORMES EXÓTICAS DE CRIATÓRIOS DO ESTADO DE SÃO PAULO, BRASIL**”, sob responsabilidade do Prof. Dr. Herbert Sousa Soares (UNISA), soros sanguíneos de **30 aves anseriformes**, acondicionados em tubos de polipropileno tipo eppendorf, acompanhado dos dados dos respectivos animais.

São Paulo, 06 de junho de 2024.



Laura M. D. Vassalo

TERMO DE DOAÇÃO DE AMOSTRAS BIOLÓGICAS

Pelo presente termo, eu, Fábio Mendes Nader, venho entregar em doação ao projeto de pesquisa intitulado "**OCORRÊNCIA DE ANTICORPOS ANTI-*Toxoplasma gondii* EM AVES ANSERIFORMES EXÓTICAS DE CRIATÓRIOS DO ESTADO DE SÃO PAULO, BRASIL**", sob responsabilidade do Prof. Dr. Herbert Sousa Soares (UNISA), soros sanguíneos de **16 aves anseriformes**, acondicionados em tubos de polipropileno tipo eppendorf, acompanhado dos dados dos respectivos animais.

São Paulo, 06 de junho de 2024.

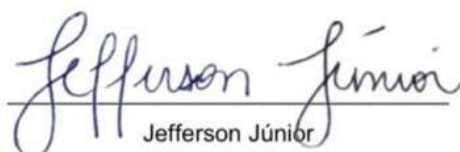


Fábio Mendes Nader

TERMO DE DOAÇÃO DE AMOSTRAS BIOLÓGICAS

Pelo presente termo, eu, Jefferson Júnior, venho entregar em doação ao projeto de pesquisa intitulado "**OCORRÊNCIA DE ANTICORPOS ANTI-Toxoplasma gondii EM AVES ANSERIFORMES EXÓTICAS DE CRIATÓRIOS DO ESTADO DE SÃO PAULO, BRASIL**", sob responsabilidade do Prof. Dr. Herbert Sousa Soares (UNISA), soros sanguíneos de **51 aves anseriformes**, acondicionados em tubos de polipropileno tipo eppendorf, acompanhado dos dados dos respectivos animais.

São Paulo, 14 de fevereiro de 2024.


Jefferson Júnior

TERMO DE DOAÇÃO DE AMOSTRAS BIOLÓGICAS

Pelo presente termo, eu, Jonathan Viecelli, venho entregar em doação ao projeto de pesquisa intitulado "**OCORRÊNCIA DE ANTICORPOS ANTI-*Toxoplasma gondii* EM AVES ANSERIFORMES EXÓTICAS DE CRIATÓRIOS DO ESTADO DE SÃO PAULO, BRASIL**", sob responsabilidade do Prof. Dr. Herbert Sousa Soares (UNISA), soros sanguíneos de **91 aves anseriformes**, acondicionados em tubos de polipropileno tipo eppendorf, acompanhado dos dados dos respectivos animais.

São Paulo, 14 de junho de 2024.



Jonathan Viecelli

Recanto J.V

TERMO DE DOAÇÃO DE AMOSTRAS BIOLÓGICAS

Pelo presente termo, eu, Leandro Trevisan, venho entregar em doação ao projeto de pesquisa intitulado "**OCORRÊNCIA DE ANTICORPOS ANTI-*Toxoplasma gondii* EM AVES ANSERIFORMES EXÓTICAS DE CRIATÓRIOS DO ESTADO DE SÃO PAULO, BRASIL**", sob responsabilidade do Prof. Dr. Herbert Sousa Soares (UNISA), soros sanguíneos de **25 aves anseriformes**, acondicionados em tubos de polipropileno tipo eppendorf, acompanhado dos dados dos respectivos animais.

São Paulo, 14 de fevereiro de 2024.



Leandro Trevisan