

Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo  
Centro de Formação de Recursos Humanos para o SUS/SP  
“Dr. Antônio Guilherme de Souza”  
Instituto Butantan

ÉLITON VIEIRA DOS SANTOS

**Biologia Reprodutiva do Lagarto Teiú, *Salvator merianae* (Duméril & Bibron, 1839) (Squamata, Teiidae)**

SÃO PAULO

2020

ÉLITON VIEIRA DOS SANTOS

**Biologia Reprodutiva do Lagarto Teiú, *Salvator merianae* (Duméril & Bibron, 1839) (Squamata, Teiidae)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Programa de Pós-Graduação *Latu sensu* em Animais de Interesse em Saúde (modalidade Biologia Animal) do Instituto Butantan, unidade do Centro de Formação de Recursos Humanos para o SUS/SP “Doutor Antônio Guilherme de Souza” como parte das exigências para obtenção do Título de Especialista.

**Orientadora:** Dra. Selma Maria de Almeida Santos  
**Coorientador:** Dr. Luis Miguel Lobo

SÃO PAULO

2020

## Dados internacionais de catalogação-na-publicação

Santos, Éliton Vieira

Biologia Reprodutiva do Lagarto Teiú, *Salvator merianae* Duméril & Bibron, 1839 (Squamata, Teiidae) / Éliton Vieira dos Santos; Orientadora Selma Maria de Almeida Santos. – São Paulo, 2020.

62 f.: il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) – Secretaria de Estado da Saúde, Centro de Formação de Recursos Humanos para o SUS/SP “Doutor Antônio Guilherme de Souza” desenvolvido no Instituto Butantan para o Curso de Especialização *Latu sensu* em Animais de Interesse em Saúde: Biologia Animal.

Ficha catalográfica elaborada pelo aluno a partir do modelo desenvolvido pela Biblioteca do Instituto Butantan

AUTORIZAÇÃO PARA ACESSO E REPRODUÇÃO DE TRABALHO

Eu, **Élton Vieira dos Santos**, aluno (a) do curso Animais de Interesse em Saúde: Biologia Animal autorizo a divulgação do meu trabalho de conclusão de curso por mídia impressa, eletrônica ou qualquer outra, assim como a reprodução total deste trabalho de conclusão de curso após publicação, para fins acadêmicos, desde que citada a fonte.

Prazo de liberação da divulgação do trabalho de conclusão de curso após a data da avaliação:

- Imediato  
 06 meses  
 12 meses  
 Outro prazo \_\_\_\_\_ Justifique:

São Paulo, 30 de janeiro de 2020

  
Aluno (a) **Élton Vieira dos Santos**

  
De acordo: \_\_\_\_\_  
Orientador (a): **Selma Maria de Almeida Santos**

A todas as formas de vida.

## AGRADECIMENTOS

Sempre dou início aos meus agradecimentos enfatizando o quanto os meus pais, Eliete Vieira e Marcelino Ferreira são importantes nas minhas escolhas de vida, e neste trabalho não iria ser diferente. Agradeço aos dois por sempre estarem ao meu lado, me dando força e coragem para seguir com meus sonhos e se fazerem presente em todos os momentos. Amo vocês.

Agradeço aos professores, que, além de ótimos pesquisadores são seres humanos incríveis, e juntos, contribuem muito para a pesquisa brasileira mesmo com todos as dificuldades que estamos passando neste momento. Professores estes, que durante este ano, contribuíram um tanto para minha formação e me mostraram muito além do que podia imaginar. Meu agradecimento especial a Dra. Vânia Mattaraia que esteve à frente do curso e nos socorrendo em diversos momentos.

Aos amigos e colegas que fiz durante, em especial à Sant'ana, Ferreira, Valadão, Ramos e Batista que amo demais da conta, por terem seguido junto a mim nesta breve batalha de um ano. Obrigado pelos momentos felizes, momento de estudos e de risos descontrolados e também por estarem comigo nos momentos de desespero, que não foram poucos. Vocês são os melhores!

Agradeço a minha querida orientadora Dra. Selma Maria de Almeida Santos e ao meu coorientador Dr. Luis Miguel Lobo por toda a orientação dada para que este trabalho mostrasse os resultados apresentados hoje.

Meu muito obrigado a Serena Migliore pela ajuda na correção e estatística apresentada neste trabalho.

Aos colegas do Instituto pela ajuda dada para execução do trabalho, aos técnicos da Genética pelo uso do micrótomo e a Luciana do laboratório de biologia celular pelo uso do microscópio para as fotos das laminas. Ao Gustavo Silva por me acompanhar durante as viagens para coleta e nesse meio, meu agradecimento especial para a Dra. Poliana Garcia que esteve lado a lado comigo neste ano.

Agradeço as coleções LECZ, INMA e ZUEC pelo empréstimo dos espécimes, que foi fundamental para realização deste trabalho.

Ao CEFOR pela concessão da bolsa de estudos e a todos que contribuíram de alguma forma para que eu chegasse a este momento. Me motivo muito sabendo que isso é apenas o começo.

O desconhecido e o prodigioso são drogas para a imaginação científica, despertando uma fome insaciável depois de um único bocado.

Edward O. Wilson

## RESUMO

SANTOS, Éliton Vieira. *Biologia Reprodutiva do Lagarto Teiú, *Salvator merianae* (Squamata, Teiidae)*. 2020. 62p. Trabalho de conclusão de curso (Especialização em Animais de Interesse em Saúde: Biologia Animal) – Centro Formador de Recursos Humanos Para o SUS/SP; Instituto Butantan, São Paulo, 2020.

Lagartos tropicais possuem uma grande diversidade de padrões reprodutivos influenciado por fatores ambientais. Ciclos reprodutivos podem apresentar maleabilidade em áreas tropicais, devido principalmente à complexidade climática. No entanto, estudos de biologia reprodutiva de lagartos são mais desenvolvidos com espécies de regiões temperadas. *Salvator merianae*, conhecida popularmente como Teiú, é um lagarto ovíparo, de grande porte (até 1600 mm) diurno, forrageador ativo e terrestre, possui a maior distribuição geográfica do gênero, com ocorrência em 14 dos 26 estados brasileiros. Os Teiús frequentemente são vistos expostos ao sol durante o verão e nos meses frios permanecem entocados e inativos por longos períodos (hibernação). De modo geral, os Squamata possuem uma ampla variedade de estratégias reprodutivas que evoluíram para enfrentar desafios do ambiente. Apesar de *Salvator merianae* ser uma espécie bastante conhecida e de ampla distribuição, aspectos de sua biologia reprodutiva são pouco explorados. Nesta pesquisa foi descrita a biologia reprodutiva de machos e fêmeas da espécie *Salvator merianae* através de análises morfológicas e histológicas de espécimes brasileiros. Para isso, foram avaliados espécimes salvaguardados em coleções zoológicas com coletas de tecidos da vagina, ovários, útero e infundíbulo nas fêmeas, assim como testículos, epidídimo, ducto deferente e rim nos espécimes machos. As amostras foram processadas para análises histológicas Hematoxilina/Eosina (H/E) e observadas sob microscopia de luz (Olympus BX51). A maior parte dos exemplares foram coletados no verão e primavera, estação onde se reproduzem ativamente. O comprimento rostro-cloacal (CRC) dos machos variou entre 85,44 mm a 381 mm e das fêmeas variou de 88,61 mm a 342 mm. Nos machos imaturos, o testículo é caracterizado por túbulos seminíferos sem lúmen. O menor macho maduro foi coletado na primavera apresentando o CRC (250 mm). Este espécime estava no início da espermição e o SSR não estava hipertrofiado, provavelmente porque o SSR ainda não havia recebido a indução hormonal da testosterona produzida pelo testículo. Os demais exemplares machos apresentaram testículo em pico de espermatogênese, com estocagem de espermatozoides no epidídimo e ducto deferente e SSR hipertrofiado. Nas fêmeas, todas se encontraram em vitelogênese primária (V1). Foram observados também receptáculos de estocagem de espermatozoides nos infundíbulos posteriores, porém, sem presença de espermatozoides. Os dados referentes a dimorfismo sexual não divergiram entre espécimes machos e fêmeas.

**Palavras-chave:** Squamata, Teiidae, Lagartos, Reprodução, Biologia, Histologia.

## ABSTRACT

SANTOS, Éliton Vieira. Reproductive Biology of Tegu Lizard, *Salvator merianae* (Squamata, Teiidae). 2020. 62p. Monograph (Specialization in Health Animals of Interest: Animal Biology) - Human Resources Training Center for SUS/SP; Butantan Institute, Sao Paulo, 2020.

Tropical lizards have a great diversity of reproductive patterns influenced by environmental factors. Reproductive cycles may be mouldable in tropical areas, mainly due to climatic complexity. However, reproductive biology studies of lizards are more developed with species from temperate regions. *Salvator merianae*, popularly known as Tegu Lizard, is an oviparous, large (up to 1600 mm) diurnal animal, active and terrestrial forager, has the largest geographical distribution of its kind, occurring in 14 of 26 Brazilian states. Tegu Lizards are often seen exposed to the sun during the summer and in the cold months remain untouched and inactive for long periods (hibernation). Overall, Squamata have a wide variety of reproductive strategies that have evolved to meet environmental challenges. Although *Salvator merianae* is a well-known and widely distributed species, aspects of its reproductive biology are little explored. In this work the reproductive biology of males and females of the species *Salvator merianae* was investigated through morphological and histological analysis of Brazilian specimens. For this purpose, safeguarded specimens were evaluated in zoological collections with collections of vagina, ovaries, uterus and infundibulum tissues in females, as well as testes, epididymis, vas deferens and kidney in male specimens. Samples were processed for histological analysis (H/E) and observed under light microscopy (Olympus BX51). Most of the specimens have been collected in summer and spring, when they actively breed. The CRL of males ranged from 85.44 mm to 381 mm and females ranged from 88.61 mm to 342 mm. In immature males, the testis is characterized by seminiferous tubules without lumen. The smallest mature male was collected in the spring presenting the CRL (250 mm). This specimen was at the beginning of sperm and the KSS was not hypertrophied, probably because KSS had not yet received the testosterone hormone induction produced by the testis. The other male specimens presented testis in peak spermatogenesis, with sperm storage in the epididymis and vas deferens and hypertrophied KSS. In females, all were found in V1. Sperm storage receptacles were also observed in the posterior infundibles, but without the presence of sperm. Data regarding sexual dimorphism did not differ between male and female specimens.

**Keywords:** Squamata, Teiidae, Lizards, Reproduction, Biology, Histology.

## SUMÁRIO

Dedicatória .....	I
Agradecimentos .....	II
Epígrafe .....	III
Resumo .....	IV
Abstract .....	V
Sumário .....	VI
Lista de Siglas .....	VII
Lista de Ilustrações .....	VIII
Lista de Tabelas .....	XI
1. INTRODUÇÃO .....	16
2. OBJETIVOS .....	22
2.1 Objetivo Geral .....	22
2.2 Objetivos Específicos .....	22
3. MATERIAIS E MÉTODOS .....	23
3.1 Coleta de Amostras .....	23
3.2 Análises em Laboratório .....	24
3.3 Fixação e processamento do material para microscopia de luz .....	25
3.4 Análise estatística para dimorfismo sexual .....	25
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	28
4.1 Ciclo Reprodutivo da Espécie <i>Salvator merianae</i> .....	28
4.2 Dimorfismo Sexual da Espécie <i>Salvator merianae</i> .....	41
5. CONCLUSÃO .....	51
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	52
7. ANEXO .....	60

## LISTA DE SIGLAS

CABD – Comprimento do abdômen

CC – Comprimento da cauda

CCAB – Comprimento da cabeça

CRC – Comprimento rostro cloacal

*CRL – Cloacal rostrum lenght*

DEP. – Departamento

ECAB – Espessura da cabeça

Fig. – Figura

H/E – Hematoxilina/Eosina

INMA – Instituto Nacional da Mata Atlântica

LCAB – Largura da cabeça

LECZ – Laboratório Especial de Coleções Zoológicas do Instituto Butantan

LEEV – Laboratório de Ecologia e Evolução do Instituto Butantan

*SSK – Kydney sex segment*

SSR – Segmento sexual renal

Tab. – Tabela

UV – Ultravioleta

V1 – Vitelogênese primária

V2 – Vitelogênese secundária

ZUEC – Museu de Zoologia da Universidade Estadual de Campinas

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1</b> - Espécimes macho e fêmea de <i>Salvator merianae</i> . .....	<b>17</b>
<b>Figura 2</b> - Mapa de distribuição da espécie <i>Salvator merianae</i> no Brasil e em outros países da América do Sul.....	<b>18</b>
<b>Figura 3</b> – Quadro com a Classificação dos estágios da espermatogênese .....	<b>24</b>
<b>Figura 4:</b> Mapa com as localidades dos espécimes coletados. <b>A)</b> Mapa geral com as unidades da Federação mostrando as referências geográficas dos espécimes coletados. <b>B)</b> Mapa ampliado com as coordenadas geográficas dos espécimes coletados no estado de São Paulo, Brasil. <b>C)</b> Mapa ampliado com as coordenadas geográficas dos espécimes coletados nos estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e Espírito Santo, Brasil. <b>D)</b> Mapa ampliado com as coordenadas geográficas dos espécimes coletados no arquipélago de Fernando de Noronha, Pernambuco, Brasil. ....	<b>26</b>
<b>Figura 5</b> - Variáveis morfométricas em <i>Salvator merianae</i> . .....	<b>27</b>
<b>Figura 6</b> - Esquema do sistema urogenital de machos (esquerdo) e fêmeas (direito) de <i>Salvator merianae</i> . .....	<b>28</b>
<b>Figura 7</b> - Sistema urogenital de macho da espécie <i>Salvator merianae</i> .....	<b>29</b>
<b>Figura 8</b> - Sistema urogenital de fêmea da espécie <i>Salvator merianae</i> .....	<b>29</b>
<b>Figura 9</b> - Ciclo anual de <i>Salvator merianae</i> é caracterizado por uma estação reprodutiva de acasalamento e postura de ovos, uma estação pós-reprodutiva durante os meses quentes e úmidos do verão, um período de entrada prolongada em tocas durante o tempo inclemente, antes de um período inativo durante os meses secos do inverno. ....	<b>32</b>
<b>Figura 10</b> - Presença de cromatóforos ao longo do trato reprodutivo de fêmeas da espécie <i>Salvator merianae</i> . <b>A)</b> Infundíbulo (CRC 335) (50 µm). <b>B)</b> Útero Glandular (CRC 335) (50 µm). <b>C)</b> Junção útero-vaginal (CRC 342) (100 µm). <b>D)</b> Vagina (CRC 342) (100 µm). ....	<b>35</b>

**Figura 11** - Histologia do trato reprodutivo de machos da espécie *Salvator merianae*.

**A)** Secção transversal do testículo imaturo mostrando túbulos seminíferos sem lúmen (CRC 108) (50 µm). **B)** testículo de um espécime jovem, porém sem espermatozoides. TS=Túbulo seminífero (CRC 150) (50 µm). **C)** Testículo de um espécime adulto com ativa produção de espermatozoides. TS=Túbulo seminífero. (CRC 381) (50 µm). **D)** Testículo de um espécime adulto com ativa produção de espermatozoides em maior aumento. TS=Túbulo seminífero, L= Lúmen e SP=Espermatozoides. (CRC 381) (20 µm)..... **36**

**Figura 12** - Histologia do trato reprodutivo de machos da espécie *Salvator merianae*.

**A)** Epidídimo de um espécime jovem entrando em espermatogênese. R=receptáculo e L=Lúmen. (CRC 150) (50 µm). **B)** Ducto deferente de um espécime adulto com estocagem de espermatozoides. R=Receptáculo e SP=Espermatozoides. (CRC 381) (50 µm). ..... **37**

**Figura 13** - Histologia do trato reprodutivo de machos da espécie *Salvator merianae*.

**A)** Rim não hipertrofiado de macho jovem (CRC: 88,23) (50 µm). **B)** Rim Hipertrofiado de macho adulto de *Salvator merianae* (CRC: 381) (50 µm). ..... **37**

**Figura 14** - Histologia do trato reprodutivo de fêmeas da espécie *Salvator merianae*.

**B)** Infundíbulo posterior com receptáculos de estocagem sem espermatozoides e grande presença de cromatóforos. G=Glândulas, R=Receptáculo e C=Cromatóforos (CRC 224) (50 µm). **B)** Infundíbulo anterior com receptáculos de estocagem sem espermatozoides e pouca presença de cromatóforos. R=Receptáculo e C=Cromatóforos (CRC 224) (50 µm). **C)** Útero glandular. G=Glândulas. (CRC 225) (50 µm). **D)** Útero aglandular. PE= Períméto, MI=Miométrium e EN= Endométrium. (CRC 225) (50 µm). ..... **38**

**Figura 15** - Histologia do trato reprodutivo de fêmeas da espécie *Salvator merianae*.

**A)** Junção Útero-Vaginal sem presença de espermatozoides. L=Lúmen. (CRC 342) (50 µm). **B)** Vagina sem presença de espermatozoides. L=Lúmen (CRC 342) (50 µm). ..... **39**

**Figura 16** - Histologia do ovário de *Salvator merianae* adulta em vitelogênese

primária (CRC: 293) **A)** 200 µm. **B)** 100 µm. **C)** 50 µm. **D)** 20 µm. As setas indicam os folículos em V1. .... **39**

- Figura 17** - Histologia da glândula Adrenal de fêmea de *Salvator merianae* (CRC 293). **A)** (50  $\mu$ m). **B)** (20  $\mu$ m)..... **40**
- Figura 18** - Vista ventral da região gular de um espécime adulto de *Salvator merianae*. Músculos pterigomandibulares hipertrofiados (Ptg), Mandíbulas (Mnd). Barra 1cm..... **43**
- Figura 19** - Gráficos para análise de dimorfismo sexual utilizando o T Student adultos de *Salvator merianae*. **A)** variável sexo:CRC, **B)** variável sexo:CC, **C)** variável sexo:CT, **D)** variável sexo:CABD, **E)** variável sexo:CCAB, **F)** variável sexo:LCAB, **G)** variável sexo:ECAB ..... **45**
- Figura 20** - Relação CC:CRC de machos e fêmeas de *Salvator merianae* ..... **49**
- Figura 21** - Relação CABD:CRC de machos e fêmeas de *Salvator merianae*..... **49**
- Figura 22** - Relação CCAB:CRC de machos e fêmeas de *Salvator merianae*..... **50**
- Figura 23** - Gráfico de correlação entre machos e fêmeas de *Salvator merianae* onde a cabeça do macho tem correlação com o crescimento do corpo e da fêmea não. .... **50**

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1** Média aritmética para espécimes filhotes, jovens e adultos de *Salvator merianae*. DP=desvio padrão, EP=erro padrão..... **44**
- Tabela 2:** Dimorfismo sexual utilizando o T Student com as variáveis Sexo: CRC, CC, CT, CABD, CCAB, LCAB e ECAB..... **44**

## 1. INTRODUÇÃO

Para que se entenda a biodiversidade e complexidade dos organismos, estudos sobre história natural são de grande valor (STEARNS, 1992). Muitos fatores ambientais e evolutivos podem influenciar em seus padrões, como a temperatura, fotoperíodo, precipitação, presença de micro-habitats favoráveis para o desenvolvimento ontogenético, previsibilidade ambiental, disponibilidade de recursos, entre outros (COLLI, 1991; VITT & COLLI, 1994; VRCIBRADIC & ROCHA, 1998; VITT *et. al.*, 1999; WINCK, 2007).

Muitos aspectos da história natural dos lagartos e outros Squamata podem ser entendidos com base em estudos do modo do uso do habitat, modo de forrageio, atividade diária, ecologia termal, ciclos reprodutivos, entre outros (MEIRA *et. al.*, 2007). Sendo que, para Rocha, 1992, as estratégias do uso do habitat, atividade horaria e modos reprodutivos e temperatura são fatores inter-relacionados e que influenciam mutualmente.

O estudo da biologia reprodutiva em répteis Squamata compreende uma diversidade de fatores biológicos para diversos campos da ciência, levando em consideração aspectos comportamentais, fisiológicos ecológicos e da evolução da espécie em estudo. Essa integração possibilita a interpretação dos ciclos reprodutivos, tamanho da maturidade sexual, dimorfismo sexual, fecundidade, modos reprodutivos, e comportamentos reprodutivos, como corte e cuidado parental (SEIGEL & FORD, 1987; SHINE, 2003. SHINE & BONNET, 2009, SILVA, 2015).

A família Teiidae compreende 18 gêneros (*Ameiva*, *Aspidoscelis*, *Aurivela*, *Callopister*, *Cnemidophorus*, *Contomastix*, *Crocodylurus*, *Dicrodon*, *Dracaena*, *Glaucomastix*, *Holcosus*, *Kentropyx*, *Medopheos*, *Pholidoscelis*, *Salvator*, *Teius* e *Tupinambis*) com 161 espécies descritas até o momento (VIEIRA, 2016; THE REPTILE DATABASE, 2019). São diurnos, forrageadores ativos e terrestres, com exceção de *Dracena* e *Crocodylurus* que são lagartos semiaquáticos (MESQUITA, *et. al.*, 2006).

O Gênero *Salvator* é representado por espécies de lagartos com tamanho corporal relativamente grande, podendo atingir até 50 cm de CRC. Atualmente, o gênero possui três espécies com ampla distribuição, sendo *S. duseni* (Lönnerberg, 1910); *Salvator merianae* (Duméril & Bibron, 1839) e *S. rufescens* (Günther, 1871) (THE REPTILE DATABASE, 2019).

*Salvator merianae* (Fig.1), conhecido popularmente como Teiú, foi recentemente ressuscitado da sinonímia com *Tupinambis* (PASSOS, *et. al.*, 2016). Possui a maior distribuição geográfica do gênero, com ocorrência em 14 dos 26 estados brasileiros, além de outros países da América do Sul (Fig. 2) (THE REPTILE DATABASE, 2019) e também nos Estados Unidos, onde a espécie foi introduzida, enquanto que suas espécies irmãs são limitadas a determinados biomas (WINCK, 2007; VIEIRA, 2016).

É uma espécie invasora em Fernando de Noronha e está presente no Arquipélago de Alcatrazes, gerando muitos danos biodiversidade, como a alteração da composição de espécies e dos processos ecossistêmicos, podendo chegar a casos extremos como a extinção de espécies locais (SAMPAIO & SCHMIDT, 2013).

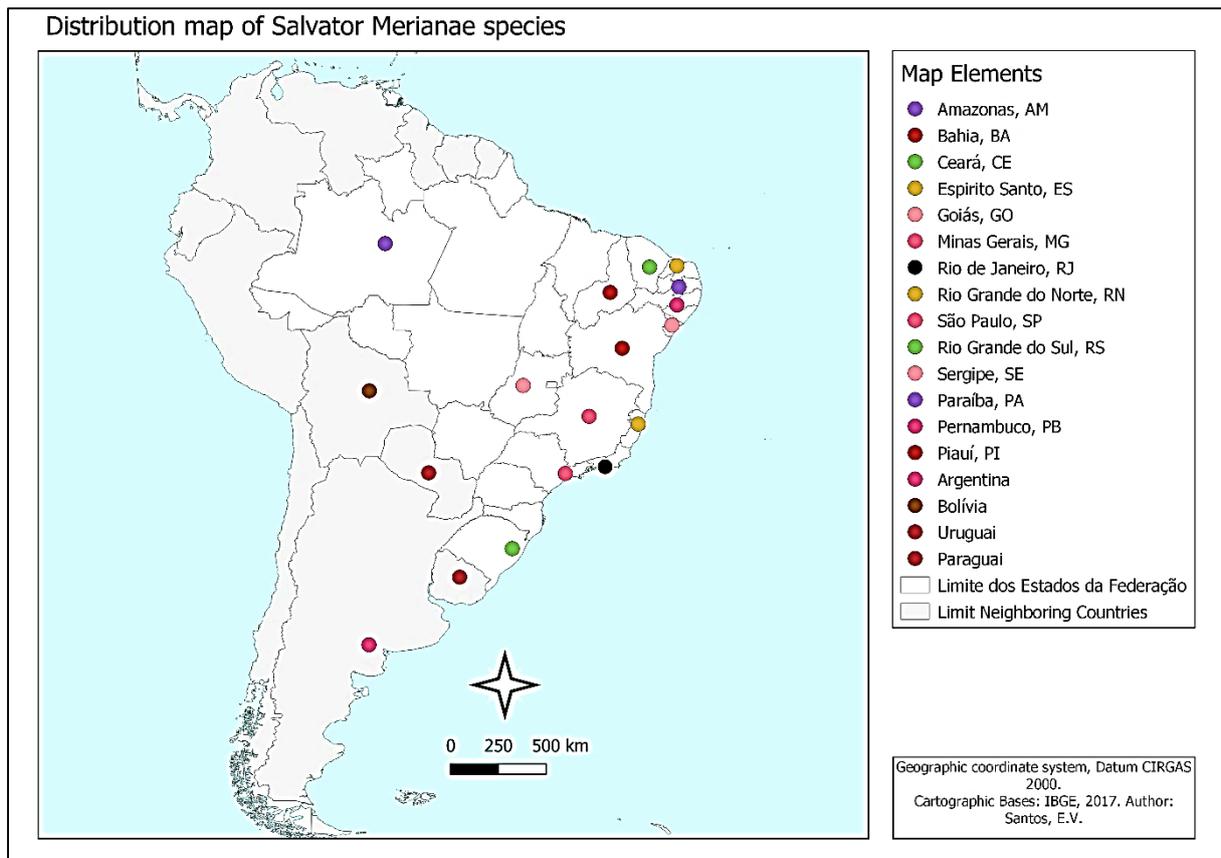
Os Teiús são lagartos ovíparos, onívoros e se alimentam principalmente de artrópodes das ordens Coleoptera, Hymenoptera, Orthoptera e Aranae, pequenos vertebrados como aves, roedores, anfíbios, outros lagartos e ovos de tartarugas (TEIXEIRA, *et. al.*, 2017). Além de frutos de plantas das famílias Arecaceae, Moraceae, Musaceae e Solanaceae, Caricaceae, Leguminosae, entre outras, desempenhando assim, papel importante na comunidade em que vive pois são ótimos dispersores de sementes (CASTRO & GALETTI, 2004; PASSOS, *et. al.*, 2016).

**Figura 1** - Espécimes macho e fêmea de *Salvator merianae*.



Foto: Silva, 2019

**Figura 2** - Mapa de distribuição da espécie *Salvator merianae* no Brasil e em outros países da América do Sul.



Fonte: Próprio autor

Historicamente, os *Salvator merianae* e outras espécies constituíram um valioso recurso para as comunidades indígenas, que os utilizavam como alimento e aproveitavam seu couro e gordura. Nas últimas décadas, a espécie foi ameaçada pelo tráfico de animais silvestres e comercialização de sua carne e couro (NORMAN, 1987).

A espécie pode atingir até 50 cm de comprimento rostro-cloacal (CRC), que somado à cauda aproxima-se dos 160 cm. Os Teiús frequentemente são vistos expostos ao sol durante o verão e nos meses frios permanecem entocados e inativos por longos períodos (LOPES & ABE, 1999).

De um modo geral, os répteis possuem uma ampla variedade de estratégias reprodutivas que evoluíram para enfrentar desafios do ambiente. Lopes & Abe, 1999, descreveram a biologia reprodutiva e o comportamento de *Salvator merianae* em cativeiro, acompanhando fêmeas e machos da espécie em um período de cinco anos, onde descreveram a estação de atividade, comportamento de corte e cópula, construção de ninhos, ovipostura e incubação.

Em correspondência com uma forte atividade sazonal, o ciclo reprodutivo de *Salvator merianae* envolve acasalamento na primavera, uma postura anual e uma média de ovos relativamente grande (MANES, *et. al.*, 2007).

Segundo Lopes & Abe, 1999, a estação de atividade normalmente tem início nos meses de julho e agosto, podendo se estender até março ou meados de abril. Os animais emergem de suas tocas de estivação, mudam de pele, alimentam-se e iniciam suas atividades reprodutivas que se estendem até novembro e dezembro. A cópula é caracterizada por três estágios: 1) tem-se emissão de sons característicos dos machos e comportamento exploratório e perseguição da fêmea, com algumas mordidas na cauda (com duração de cinco a dez minutos). 2) aumento da intensidade e frequência dos sons emitidos pelos machos dando sequência a um posicionamento paralelo do macho em relação a fêmea e a tentativa de montaria (com duração de seis a sete minutos). 3) o macho finaliza a postura de montaria, sendo característico a região gular do macho encostar no dorso da fêmea e em seguida ocorre a sujeição da região nugal da fêmea, com abocado, seguido de enlace do corpo da fêmea com o auxílio da cauda e cópula (com duração de alguns segundos até cinco minutos).

Após a cópula as fêmeas passam bastante tempo expostas ao sol, evitando novas cópulas e vão à busca de um local protegido para a ovipostura. A ovipostura ocorre no período da tarde e noite e o número de ovos pode variar de fêmea para fêmea, com uma média de 37 ovos. Neste período, parte dos ovos pode ser devorados por outros Teiús ou até mesmo pela mãe, caso seja perturbada. O tempo de incubação dos ovos varia entre ninhadas, tendo uma média de 63 dias, com eclosões ocorrendo de novembro a dezembro (LOPES & ABE, 1999).

Nos lagartos, três tipos de ciclos reprodutivos são conhecidos: o contínuo (INGER & GREENBERG, 1966), o dissociado (MARION & SEXTON, 1971) e o associado (POUGH, *et. al.*, 1998). Ciclos reprodutivos contínuos são típicos de lagartos tropicais e o acasalamento e espermatogênese podem ocorrer quase o ano todo (JENSSEN & NUNEZ, 1994). Os ciclos reprodutivos dissociados são comuns de zona temperada onde o período de acasalamento é curto e ocorre estocagem de espermatozoides nos ductos reprodutivos masculinos e femininos até a fertilização. Nos ciclos associados, a gametogênese está intimamente relacionada ao acasalamento (DÍAZ, *et. al.*, 1994).

O sistema reprodutor é localizado na região dorsal do abdômen aos pares. Nos machos são observados dois testículos, cada um deles associado a um epidídimo e ductos deferentes, os quais se estendem até a base do hemipênis (PIANKA E VITT, 2003; SILVA, 2017). De acordo com Schimming, *et. al.*, (2002), o ducto epididimal em animais com fertilização externa e interna apresentam diversas funções, como o transporte, a maturação e a estocagem de espermatozoides. Morfologicamente, o ducto é revestido por um epitélio pseudo estratificado cilíndrico ciliado com as células basais ou tronco (GRIBBINS, *et. al.*, 2007).

Em fêmeas, os ovários são estruturas saculiformes aderidas por fino tecido conjuntivo à parede dorsal do abdômen, contendo na sua superfície a camada germinativa e o estroma associado (URIBE, *et. al.*, 1995). A camada germinativa é constituída por oogônias em divisão, oócitos isolados e folículos primordiais. À medida em que os folículos crescem, modificações estruturais do epitélio e dos componentes do ooplasma levam esses folículos prévitelogênicos à etapa de incorporação progressiva de vitelo (vitelogênese secundária), sendo esse um processo essencial ao desenvolvimento do embrião (SILVA, 2017).

Alguns estudos mostram que a atividade gonadal é assíncrona entre os sexos. Quando a atividade testicular mais alta coincide com eventos de acasalamento, o desenvolvimento folicular só é completado 29 dias após o acasalamento de *Salvator merianae* (NORIEGA, *et. al.*, 2002). Além disso, a curta e intensa vitelogênese observada no estágio pós-nupcial apontava para o acasalamento como estímulo que desencadeia a vitelogênese e a subsequente ovulação (MANES, *et. al.*, 2007; VALDEZ, *et. al.*, 2011).

Estudos de Chamut, *et. al.*, 2012 indicam que a intensa atividade do comportamento reprodutivo nos machos de *Salvator merianae*, Argentinos logo após a saída do período de torpor, tem uma intensa atividade espermatogênica nos túbulos seminíferos o que resulta num aumento ou acúmulo de massa espermática no epidídimo. Esta massa não é encontrada nos meses em que o animal está em torpor, o que indica que a atividade reprodutiva na espécie é um padrão tipicamente associado onde a atividade testicular com produção abundante de espermatozoides coincide com vários comportamentos reprodutivos (corte e cópula), secreções da glândula femoral e segmento sexual renal e o nível mais alto de testosterona plasmática.

A atividade reprodutiva em machos da espécie argentina inclui alterações no Segmento Sexual Renal (SSR), sugerindo, como em outros lagartos, o papel como glândula sexual acessória (NORIEGA, *et. al.*, 2002).

De forma geral, os lagartos são animais bastante adequados para estudos envolvendo ecologia e história natural, por serem diurnos, terrestres, abundantes, com crescimento lento, de fácil manuseio e bem conhecidos sob o ponto de vista taxonômico. Com isso, são organismos modelo para diversos estudos (WINCK, 2007).

Na natureza os Teiús são animais extremamente arredios e se esquivam por entre a vegetação, tornando difícil as observações dos seus hábitos em condições de campo (LOPES & ABES, 1999). Por este motivo, os estudos em cativeiro e com a utilização de espécimes salvaguardados em coleções zoológicas são bem corriqueiros.

Até o momento, há uma carência de trabalhos direcionados a investigar a biologia reprodutiva, principalmente aspectos relacionados ao ciclo reprodutivo da espécie *Salvator merianae*. Os poucos estudos foram realizados por Lopes & Abe, 1999 correspondendo ao comportamento reprodutivo da espécie em cativeiro e Valdez, *et. al.*, 2011 que realizou estudos da dinâmica dos folículos ovarianos na espécie. Vieira, 2016 adverte para o aumento do conhecimento acerca de questões ecológicas, o que inclui os padrões de reprodução e de comportamento para a espécie, sendo realizados trabalhos com maior foco em aspectos fisiológicos.

O estímulo para o estudo dos padrões reprodutivos dos répteis é grande, contudo, grande parte do que é conhecido atualmente sobre a reprodução em lagartos refere-se a espécies de zonas temperadas, havendo poucas informações sobre as formas tropicais (SHERBROOKE, 1975, FERREIRA, 2003).

Além disso, estudos sobre a história natural são importantes, tanto para o entendimento da biologia e ecologia de uma espécie, quanto para fornecer bases para ações de conservação, tendo a descrição de estratégias reprodutiva de répteis como importante fonte de dados para formular e testar hipóteses sobre a evolução da história natural desses animais (REZENDE-PINTO, 2007).

## 2. OBJETIVOS

### 2.1 Objetivo Geral

O presente trabalho avaliou alguns aspectos da biologia reprodutiva do lagarto Teiú (*Salvator merianae*) com base em espécimes depositados em coleções científicas.

### 2.2 Objetivos Específicos

- Determinar o ciclo reprodutivo dos machos e das fêmeas;
- Identificar os sítios de estocagem de esperma nos machos e nas fêmeas;
- Identificar a existência do segmento sexual renal nos machos e se há relação com o pico de espermatogênese;
- Determinar com que tamanho os machos e as fêmeas atingem a maturidade sexual.

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

Nesta pesquisa foram utilizados 40 exemplares machos e fêmeas (filhotes, juvenis e adultos) de Teiú (*Salvator merianae*). Estes animais foram provenientes da Coleção Herpetológica do Laboratório Especial de Coleções Zoológicas – LECZ do Instituto Butantan, da Coleção Herpetológica do Museu de Biologia Melo Leitão do Instituto Nacional da Mata Atlântica – INMA e do Museu de Zoologia da Universidade Estadual de Campinas “Adão José Cardoso” – ZUEC.

Material examinado - BRASIL: São Paulo: Butantan, SP: W46° 38' 10", S23° 32' 51" 2♀ (IBSPCR1403, sem dado), 4♂ (IBSPCR1008, IBSPCR2406, IBSPCR2516, sem dado); Campinas, SP: W47° 03' 39", S22° 54' 20" 1♀ (ZUEC 2101), 2♂ (ZUEC 3936, ZUEC 4086); Descalvado, SP: W47° 37' 10", S21° 54' 14" 1♂ (ZUEC 2898); Luís Antônio, SP: W47° 42' 16", S21° 33' 18" 1♀ (IBSPCR0555); Matão, SP: W48° 21' 57", S21° 36' 12" 1♀ (ZUEC 4041); Pilar do Sul, SP: W47° 42' 59", S23° 48' 47" 1♂ (ZUEC 4118); Sagres, SP: W50° 57' 22", S21° 53' 01" 1♂ (IBSPCR1006); São José do Barreiro, SP: W44° 34' 40", S22° 38' 42" 1♂ (IBSPCR2357). Minas Gerais: Andradas, MG: W46° 34' 09", S22° 04' 05" 1♀ (sem dado), 2♂ (sem dado). Espírito Santo: Anchieta, ES: W40° 38' 44", S20° 48' 21" 1♂ (MBML 2271); Cariacica, ES: W40° 25' 12", S20° 15' 50" 1♂ (MBML 3812); Fundão, ES: W40° 24' 24", S19° 55' 57" 1♂ (MBML 64); Guarapari, ES: W40° 30' 40", S20° 39' 29" 1♀ (MBML 2937); Pancas, ES: W40° 51' 05", S19° 13' 30" 1♂ (MBML 3720); São José do Calçado, ES: W41° 39' 16", S21° 01' 31" 1♂ (MBML 3704); Vitória, ES: W40° 20' 16", S20° 19' 10" 1♀ (MBML 1722), 1♂ (MBML 2051). Rio de Janeiro: Carapebus, RJ: W41° 39' 40", S22° 11' 14" 1♀ (MBML 2100). Pernambuco: Fernando de Noronha, PE: W32° 24' 39", S03° 50' 25" 3♀ (IBSPCR2008, IBSPCR2010, IBSPCR 2012), 3♂ (IBSPCR2013, IBSPCR 2011, IBSPCR 2009). Sem localização: 2♀ (IBSPCR0773, IBSPCR0525), 5♂ (MBML 3829, ZUEC 1652, ZUEC 0405, ZUEC 0975, ZUEC 1534) (Fig. 4A-C; Anexo 1).

#### 3.1 Coleta de Amostras

Nos machos foram coletadas amostras de testículo, epidídimo, ducto deferente e rim, para verificar o ciclo espermatogênico (Fig. 3), estocagem de espermatozoides e hipertrofia do segmento sexual renal. Nas fêmeas foram coletadas amostras de ovário, vagina, junção-útero-vaginal, útero aglandular, útero

glandular e infundíbulo. Não foram encontradas fêmeas com ovos no oviduto.

**Figura 3** – Quadro com a Classificação dos estágios da espermatogênese

<b>Estágio</b>	<b>Descrição dos túbulos seminíferos</b>
1	Regressão completa; túbulos seminíferos somente com poucas espermatogônias e células de Sertoli; podem ter poucos espermatozoides na luz do lúmen.
2	Espermatogônias aumentando e dividindo-se; espermatócitos primários.
3	Espermátides em metamorfose com poucos espermatozoides.
4	Espermiogênese; espermatozoides maduros no lúmen (nível máximo de espermiogênese).
5	Espermatozoides abundantes, porém, espermatócitos muito reduzidos; espermátides reduzidas, porém ainda em transformação.
6	Epitélio germinal reduzido, com poucas espermatogônias, espermatócitos e espermátides; podem conter ou não espermatozoides no lúmen de uma das duas camadas de células.

Fonte: (GOLDBERG & PARKER, 1975; MCPHERSON & MARION, 1981; SAINT-GIRONS, 1982, KASPEROVICZUS, 2009, SILVA, 2015).

### 3.2 Análises em Laboratório

A coleta de amostras teciduais do trato reprodutivo foi realizada no LECZ, no Laboratório de Ecologia e Evolução (LEEV) e no ZUEC.

A histologia foi realizada na sala de Análises Histológicas e Histoquímicas do LEEV.

As análises e fotodocumentação histológica foram realizadas no Laboratório de Biologia Celular do Instituto Butantan.

Foram tomadas medidas do CRC, comprimento da cauda (CC), comprimento do abdômen (CABD), comprimento da cabeça (CCAB), largura da cabeça (LCAB) e espessura da cabeça (ECAB) (Fig. 4).

Foi realizado a caracterização anatômica e topográfica do sistema urogenital de machos e fêmeas.

Foram mensurados os tamanhos dos folículos ovarianos para categorizá-los em dois estágios: folículos em vitelogênese primária (V1) e vitelogênese secundária (V2).

Foi mensurado o volume testicular e diâmetro dos ductos deferentes para caracterização do aumento do volume do testículo e estocagem de esperma nos ductos deferentes.

### 3.3 Fixação e processamento do material para microscopia de luz

As amostras fixadas em solução de formaldeído a 10% foram desidratadas em uma série de etanóis em concentrações crescentes (70% a 100%) e diafanizada em xilol, para posterior inclusão em parafina (TOLOSA *et. al.*, 2003). Foram obtidos cortes dos blocos de parafina com 5  $\mu$ m de espessura, em micrótomo Leica RM 2155, os quais foram corados em H/E. Em seguida as lâminas foram montadas com Entelan e lamínulas para observação da morfologia celular. A fotodocumentação microscópica foi feita através de um fotomicroscópio modelo Olympus BX51 no Laboratório de Biologia Celular do Instituto Butantan.

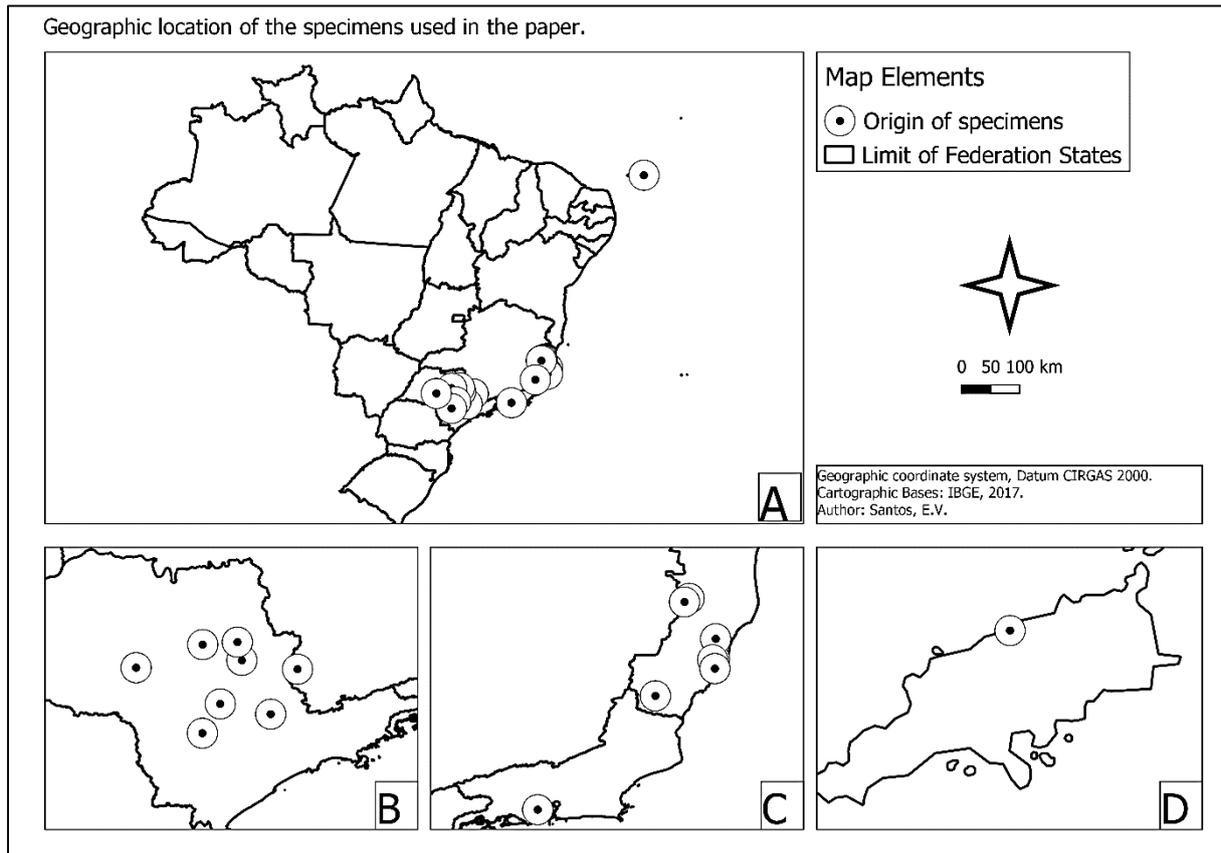
### 3.4 Análise estatística para dimorfismo sexual

Antes das análises estatísticas, todos os dados foram verificados quanto a sua normalidade e homogeneidade de variâncias. As análises estatísticas foram feitas com ajuda dos softwares Instat e Statistica versão 7.

O dimorfismo sexual no tamanho do corpo (CRC) foi testado por teste-*t* de Student (ZAR, 1999). As análises foram realizadas no programa Instat, com  $P < 0,05$  como critério de significância para todas as variáveis (CRC, CC, CT, CABD, CCAB, LCAB e ECAB) (Fig. 5).

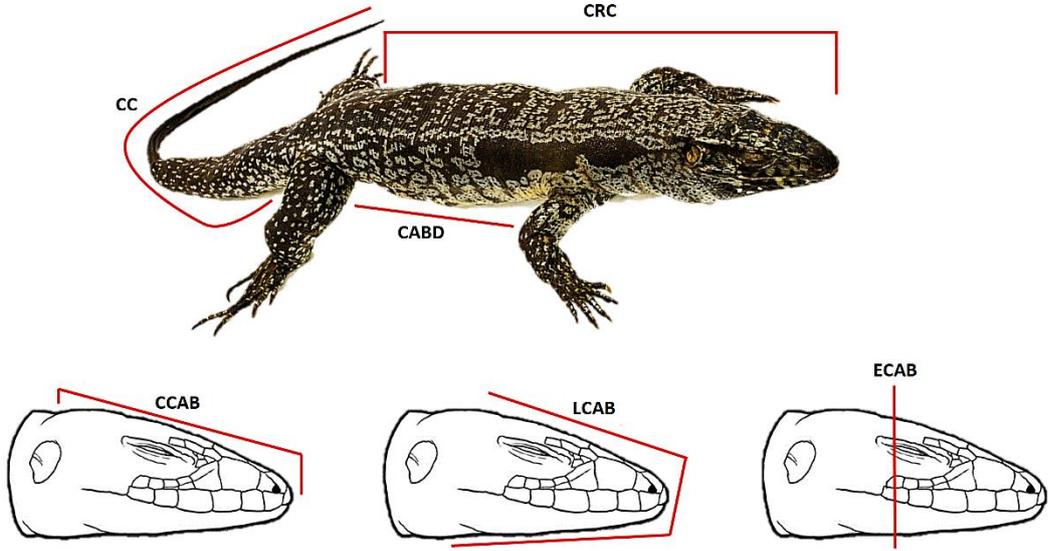
Para as comparações de tamanho de cauda e cabeça (CCAB, LCAB e ECAB), foram utilizadas análises de covariância (ANCOVA), de forma a eliminar o efeito do tamanho do corpo para cada variável (MARTINS *et. al.*, 2001).

**Figura 4:** Mapa com as localidades dos espécimes coletados. **A)** Mapa geral com as unidades da Federação mostrando as referências geográficas dos espécimes coletados. **B)** Mapa ampliado com as coordenadas geográficas dos espécimes coletados no estado de São Paulo, Brasil. **C)** Mapa ampliado com as coordenadas geográficas dos espécimes coletados nos estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e Espírito Santo, Brasil. **D)** Mapa ampliado com as coordenadas geográficas dos espécimes coletados no arquipélago de Fernando de Noronha, Pernambuco, Brasil.



Fonte: Próprio autor

**Figura 5 -** Variáveis morfométricas em *Salvator merianae*.



Adaptado de HARVEY, et. al., 2012.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Ciclo Reprodutivo da Espécie *Salvator merianae*

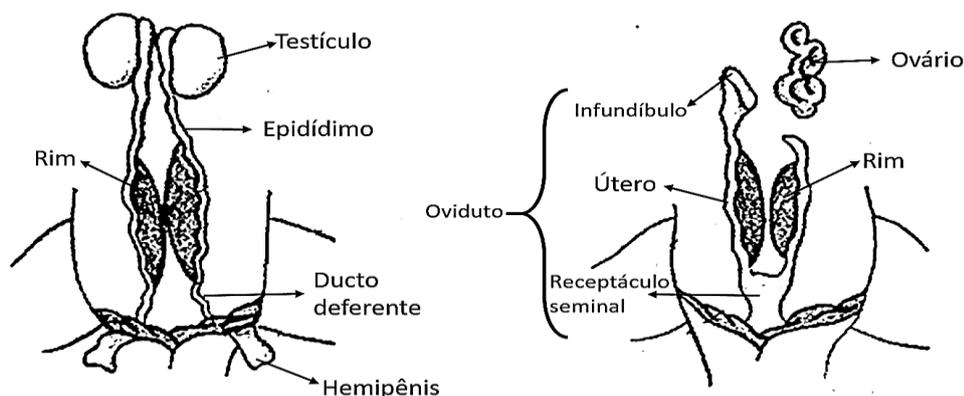
Foram analisados 40 Teiús provenientes de coleções zoológicas, dos quais, 14 eram fêmeas e 26 machos. A maior parte dos exemplares foram coletados no verão (52,5%), seguido da primavera (35%), estação onde se reproduzem ativamente e inverno (5%). 7,5% dos espécimes estavam sem data de coleta. O CRC dos machos variou entre 85,44 mm a 381 mm, e das fêmeas variou de 88,61 mm a 342 mm (Tab. 1). Não foram verificadas variações geográfica no tamanho, no dimorfismo ou na morfologia examinada, consequência do pouco número de adultos examinados.

O sistema urogenital dos machos é composto por testículos pareados, ocupando posições assimétricas na cavidade do corpo, sendo o direito mais cranial em relação ao esquerdo. É seguido por epidídimo, ducto deferente e rim (Figs. 6 e 7).

Os espécimes fêmeas apresentam dois ovários, também pareados com aproximadamente 30 folículos no direito e 32 folículos no esquerdo, podendo variar entre fêmeas. É seguido de infundíbulo, útero (aglandular e glandular) e vagina (Figs. 6 e 8).

O sistema urogenital de machos e fêmeas de *Salvator merianae* são semelhantes ao sistema reprodutor dos outros lagartos, como no lagarto *Tropiduros torquatus* citado em trabalhos de Silva, 2017; *Tropiduros itambere* em Ferreira, 2003; *Tropiduros hispidus*, *Cnemidophorus ocellifer*, *Lygodactylus klugei*, entre outros nos trabalhos de Rocha, 2012.

**Figura 6** - Esquema do sistema urogenital de machos (esquerdo) e fêmeas (direito) de *Salvator merianae*.



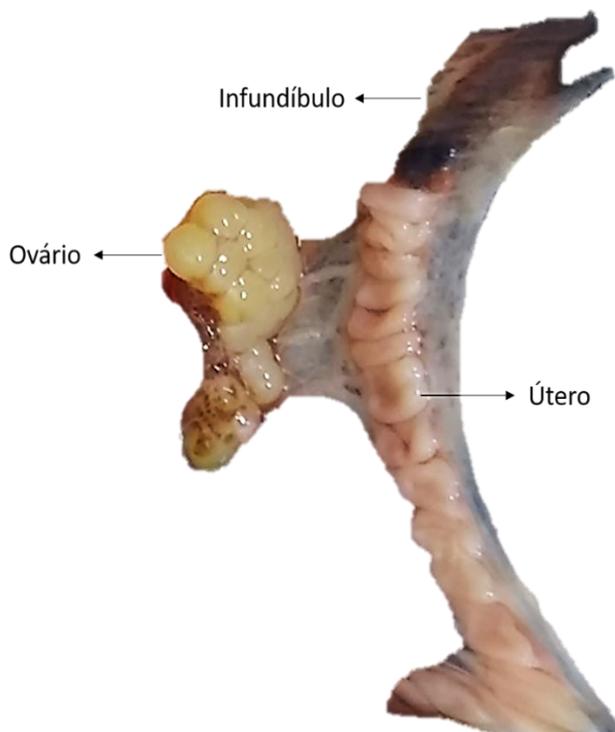
Adaptado de FERREIRA, 2003

**Figura 7** - Sistema urogenital de macho da espécie *Salvator merianae*.



Fonte: Próprio Autor

**Figura 8** - Sistema urogenital de fêmea da espécie *Salvator merianae*.



Fonte: Próprio Autor

Nos machos imaturos, o testículo foi caracterizado por túbulos seminíferos sem lúmen (Fig. 11A). O menor macho sexualmente maduro foi coletado na primavera e apresentou 250 mm de CRC. Este espécime estava no início da espermiacção e o Segmento sexual renal (SSR) não estava hipertrofiado (Fig. 14A), provavelmente porque o SSR ainda não havia recebido a indução hormonal da testosterona produzida pelo testículo pelo fato de estar no início da espermiacção (ROJAS, *et. al.*, 2013), sendo o SSR uma estrutura secundária andrógeno dependente (BISHOP, 1959).

O SSR é caracterizado por uma única camada de epitélio colunar com núcleos basais e um citoplasma cheio de grânulos secretores (SEVER *et al.*, 2002; KROHMER *et al.*, 2004). O número e a densidade desses grânulos no citoplasma variam de acordo com o status hormonal da espécie e de um indivíduo para outro (FOX, 1977).

A secreção liberada pelo SSR é rica em proteínas e apresenta baixos níveis de mucina, mas a reação ao ácido periódico-Schiff (PAS) é variável: fraca ou ausente nos anfisbaenídeos e na maioria dos lagartos; altamente positivo em Anguidae e altamente variável (positivo a ausente) em cobras (SAINT-GIRONS, 1972). Muitas funções têm sido propostas para as secreções do SSR, como nutrição e ativação de espermatozoides (BISHOP, 1959), ou um papel nos processos de armazenamento de espermatozoides femininos, especialmente na formação do plug copulatório observado em Natricinae e Viperidae (FOX, 1977; ALMEIDA-SANTOS & SALOMÃO, 1997; ALMEIDA-SANTOS *et. al.*, 2004; ALDRIDGE *et. al.*, 2011).

O testículo apresentou túbulos seminíferos ainda sem espermatozoides e epidídimo com secreções, podendo estar relacionado com a estocagem de espermatozoides (ALMEIDA-SANTOS, 2005) (Figs. 3 e 12A).

Os demais exemplares machos apresentaram testículo em pico de espermatogênese (Fig. 11CeD), com estocagem de espermatozoides no epidídimo e ducto deferente (Fig. 12B) e SSR hipertrofiado (Fig. 13B). A hipertrofia do SSR e a estocagem de espermatozoides dos machos da primavera coincide com a época de cópula da espécie nessa estação. O SSR é formado pela hipertrofia dos túbulos contorcidos distais do rim, que produzem grânulos que compõem o sêmen (OLIVEIRA, 2017). No macho (CRC 280 mm) coletado no verão estava no final da espermatogênese com poucos espermatozoides nos túbulos seminíferos, provavelmente entrando no início da quiescência testicular.

O ciclo reprodutivo, tanto dos machos quanto das fêmeas é sazonal. Caracteriza-se por uma estação reprodutiva de acasalamento e postura de ovos, uma estação pós reprodutiva e outra de dormência. No Brasil, o início da atividade reprodutiva (acasalamento) ocorre nos primórdios da primavera (setembro, outubro, novembro e dezembro), postura de ovos no verão (janeiro, fevereiro e março), e dormência (abril, maio, junho, julho e agosto) (TATTERSALL, 2016) (Fig. 9).

É sabido que os animais ajustam suas respostas fisiológicas e comportamentais para manter o equilíbrio energético em ambientes com mudanças sinuosas. Algumas variáveis ambientais, como a mudança de fotoperíodos ao longo do ano, assim como a temperatura funcionam para estimular diretamente as mudanças sazonais na fisiologia e no comportamento o que maximiza a sobrevivência e o condicionamento físico dos animais (HAU, 2001; RIMBACH *et. al.*, 2016).

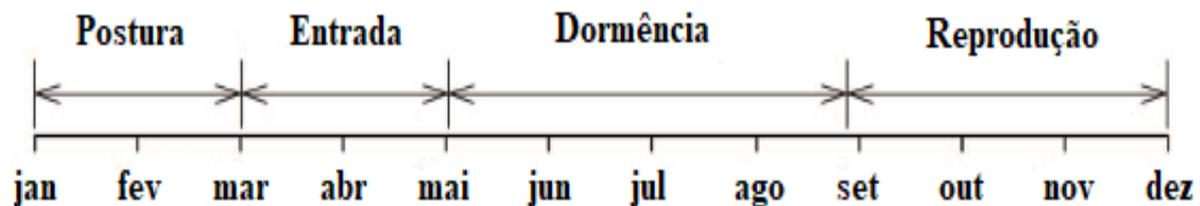
Correlações entre hormônios e o ciclo anual de Teiús, mostram que existem modestas variações sazonais no fotoperíodo no ciclo anual de *Salvator merianae* do Sudeste brasileiro (ZENA, *et. al.*, 2019). Nesta região a primavera e o verão são quentes e chuvosos e o inverno seco e relativamente frio e os Teiús apresentam ciclo sazonal bem acentuado. Os machos da espécie encerram a hibernação mais cedo do que as fêmeas, a julgar pela atividade elevada de machos no final do mês de julho, sendo que as fêmeas atrasam o início das atividades em aproximadamente um mês. Isso justifica o menor número de fêmeas encontradas para este período.

Machos de *Salvator merianae* do Sul do Brasil, iniciam atividades de forrageamento a aproximadamente 55 dias após o primeiro macho despertar da hibernação, e até 15 machos foram vistos em comportamento gregário (CECHIN *et al.*, 2011; WINCK & CECHIN, 2008). O comportamento gregário após o surgimento pode estar relacionado à diferença temporal de temperatura corporal e atividade encontrada nos espécimes machos, sugerindo que submetem a preparações fisiológicas, como a maturação espermática, que aumentam as oportunidades dos machos (hipótese de oportunidade de parceiro) quando as fêmeas emergem mais tarde da hibernação (BREEDVELD & FITZE, 2016).

Semelhante aos *Salvator merianae*, as serpentes canadenses machos (*Thamnophis sirtalis parietalis*) emergem mais cedo do que as fêmeas da hibernação (Crews & Garstka, 1982). A testosterona parece desempenhar um papel significativo no desencadeamento do fim da heterotérmica e da euterotermia de pré-emergência

em machos (RICHTER *et al.*, 2017), necessária para recrudescência testicular e espermatogênese (BARNES *et al.*, 1987).

**Figura 9** - Ciclo anual de *Salvator merianae* é caracterizado por uma estação reprodutiva de acasalamento e postura de ovos, uma estação pós-reprodutiva durante os meses quentes e úmidos do verão, um período de entrada prolongada em tocas durante o tempo inclemente, antes de um período inativo durante os meses secos do inverno.



Adaptado de TATTERSALL, 2016

O ciclo reprodutivo das fêmeas não pode ser obtido pois todas as fêmeas analisadas apresentaram folículos em V1 (Figs. 16A-D) e não houve presença de espermatozoides no trato reprodutivo. Neste caso, a presença/ausência de estocagem de espermatozoides também não pode ser determinada, mas podemos afirmar que o ciclo é sazonal, pois encontramos fêmeas em V1 em alguns meses do ano com presença de corpos Lúteos e/ou corpos Albicans, o que indica uma antiga ovulação.

De acordo com Noriega, *et al.*, 2002, onde foi avaliado o ciclo testicular do Teiú em região temperada utilizando espécimes de cativeiro a atividade reprodutiva anual entre os sexos da espécie argentina é assíncronica, pois quando a atividade testicular mais alta observada coincide com comportamentos de acasalamento, o desenvolvimento folicular da fêmea só é completado 29 dias após o acasalamento. Segundo Manes, *et al.*, 2007 essa curta e intensa vitelogênese observada após o acasalamento aponta para o comportamento de cópula como estímulo que desencadeia a vitelogênese e a subsequente ovulação. Esta observação também foi feita por Valdez, *et al.*, 2011 em que estudou a dinâmica dos folículos ovarianos em fêmeas de *Tupinambis merianae*, hoje *Salvator merianae*.

Novos estudos morfométricos e histológicos do trato reprodutivo das fêmeas de Teiú são necessários para determinar a condição de vitelogênese pós acasalamento, pois explicaria a ausência de estocagem de espermatozoides e a dificuldade de encontrar fêmeas em vitelogênese secundária.

Segundo Zena *et al.*, 2019, em estudos que correlacionaram a atividade hormonal e temperatura com o ciclo reprodutivo de espécies em condição de

cativeiro na América do Sul mostrou que os espécimes fêmeas de *Salvator merianae* apresentam atividade alta no final de setembro, persistindo até o final de dezembro.

Níveis mais altos de atividade de fêmeas coincidem com manifestações fisiológicas reprodutivas (por exemplo, ovoposição) e comportamentos (por exemplo, construção de ninhos) (CHAMUT *et. al.*, 2012; NARETTO *et. al.*, 2015). Um pico pré-ovulatório da progesterona é encontrado em répteis ovíparos (NORIS & CARR, 2013); além disso, sabe-se que a progesterona e o estradiol modulam o comportamento de nidificação em aves (SILVER, 1978). Com isso, Zena *et. al.*, 2019 observaram relação positiva entre atividade e progesterona nas fêmeas da espécie. Os níveis plasmáticos elevados de progesterona coincidem com dois eventos contrastantes da história da vida no ciclo sazonal feminino: o primeiro em outubro, que sugere seu envolvimento na ovoposição. Concomitantemente com altos níveis de progesterona, há atividade elevada, especialmente em fêmeas que expressam comportamento de construção de ninhos, sugerindo o envolvimento da progesterona neste comportamento reprodutivo. O segundo pico de progesterona é intrigante porque não está relacionado a nenhum comportamento reprodutivo aparente.

Muitas fêmeas apresentaram corpos Albicans nos ovários, o que indica que eram adultas e ativas reprodutivamente (FEDERSONI, 2016). Nas fêmeas de primavera não foi encontrado indícios de espermatozoides no canal vaginal (Figs. 15A-B), o que indica que não houve cópula e se o desenvolvimento folicular for após a cópula, a dificuldade de encontrar fêmeas seria devido a condições da dissociação do ciclo. Ou seja, um intervalo entre a cópula e a vitelogênese. A dificuldade de encontrar fêmeas em vitelogênese secundária e prenhes pode ter sido devido à esta condição.

Um órgão importante na reprodução dos lagartos são as glândulas adrenais nas fêmeas (Figs. 17AeB). As glândulas adrenais dos répteis não possuem separação e vidente entre a região cortical e a região medular e produzem alguns hormônios tais como a epinefrina, norepinefrina, aldosterona e corticosteroides. São glândulas avermelhadas ou amareladas que se situam cranialmente aos rins nos crocodilianos e quelônios. Já nos lagartos e serpentes estão intimamente aderidas às gônadas e, portanto, localizam-se no ligamento que suspende estes órgãos, ou seja, no mesórquio ou mesovário (DEVOE, 2010).

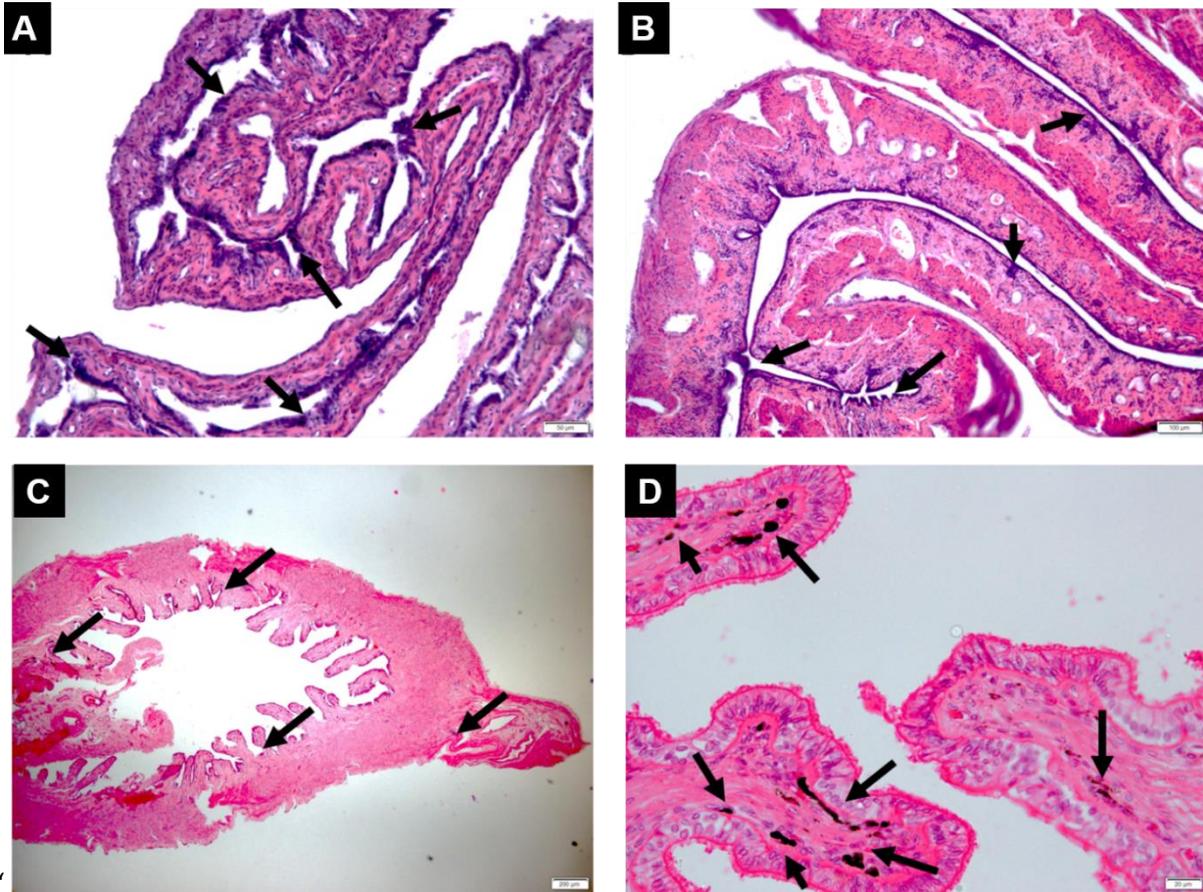
Ainda pela condição de ausência de fêmeas em vitelogênese secundária não foi possível inferir com qual tamanho as fêmeas atingem a maturidade sexual, em

alguns espécimes foi possível obter com exatidão que se tratavam de espécimes ativos reprodutivamente pela presença de corpos Albicans. A menor fêmea com presença de corpos Albicans teve o CRC medindo 342cm. De acordo com Federsoni, 2016, os corpos Albicans surgem a partir da ovulação e é caracterizado como uma cicatrização amorfa dos corpos lúteos presentes em fêmeas de Squamata.

Ao longo do trato reprodutor das fêmeas foram encontrados junto aos tecidos uma grande quantidade de cromatóforos (Figs. 10A-D). Segundo Leite, 2006, peixes, anfíbios e répteis apresentam pigmentação visceral com células contendo melanina no citoplasma (cromatóforos) e podem ser localizadas em diversos órgãos como fígado, baço, rins, pulmão, coração e órgãos do trato reprodutivo. Os cromatóforos possuem funções protetoras contra patologias, ação antioxidante e aumento na temperatura e radiação UV, estas últimas sendo correlacionadas positivamente ao meio ambiente, como consequência do aquecimento global.

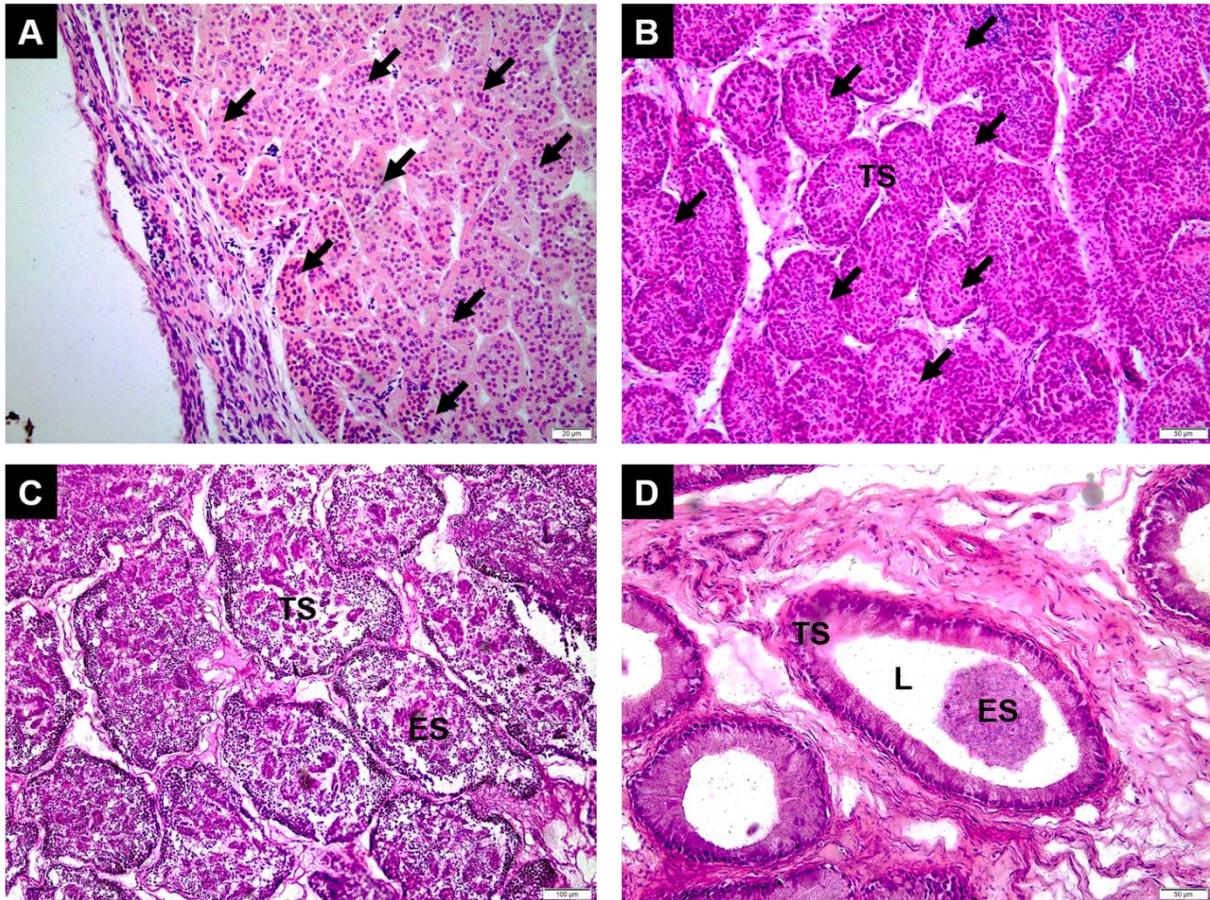
A presença dos cromatóforos, principalmente nos infundíbulos podem estar relacionados com a manutenção da estocagem de esperma, talvez possa evitar a morte dos espermatozoides por estresse oxidativo (OLIVEIRA, 2015). Porém, mais estudos são necessários para inferir as reais funções da presença de cromatóforos ao longo do trato reprodutivo das fêmeas de *Salvator merianae*.

**Figura 10** - Presença de cromatóforos ao longo do trato reprodutivo de fêmeas da espécie *Salvator merianae*. **A)** Infundíbulo (CRC 335) (50  $\mu$ m). **B)** Útero Glandular (CRC 335) (50  $\mu$ m). **C)** Junção útero-vaginal (CRC 342) (100  $\mu$ m). **D)** Vagina (CRC 342) (100  $\mu$ m).



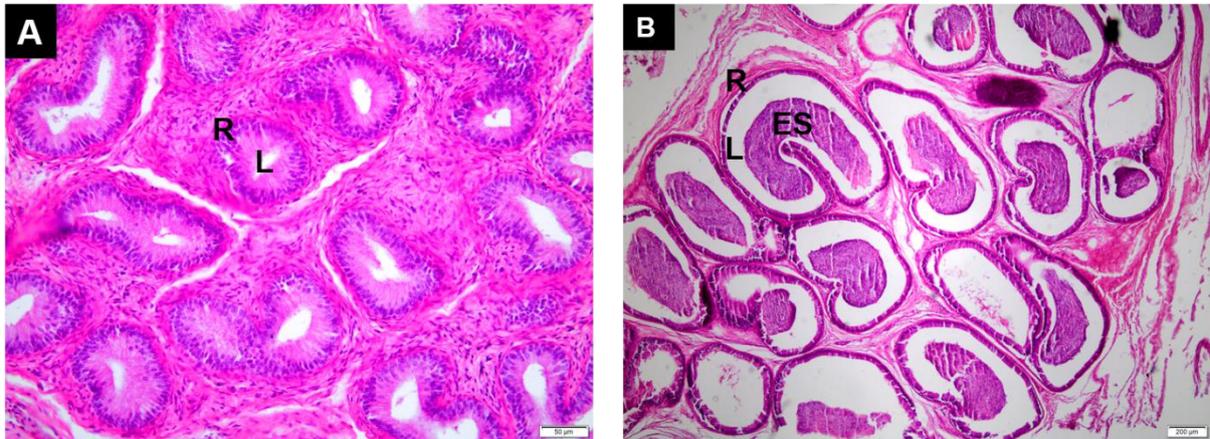
Fonte: Próprio Autor

**Figura 11** - Histologia do trato reprodutivo de machos da espécie *Salvator merianae*. **A)** Secção transversal do testículo imaturo mostrando túbulos seminíferos sem lúmen (CRC 108) (50 µm). **B)** testículo de um espécime jovem, porém sem espermatozoides. TS=Túbulo seminífero (CRC 150) (50 µm). **C)** Testículo de um espécime adulto com ativa produção de espermatozoides. TS=Túbulo seminífero. (CRC 381) (50 µm). **D)** Testículo de um espécime adulto com ativa produção de espermatozoides em maior aumento. TS=Túbulo seminífero, L= Lúmen e SP=Espermatozoides. (CRC 381) (20 µm).



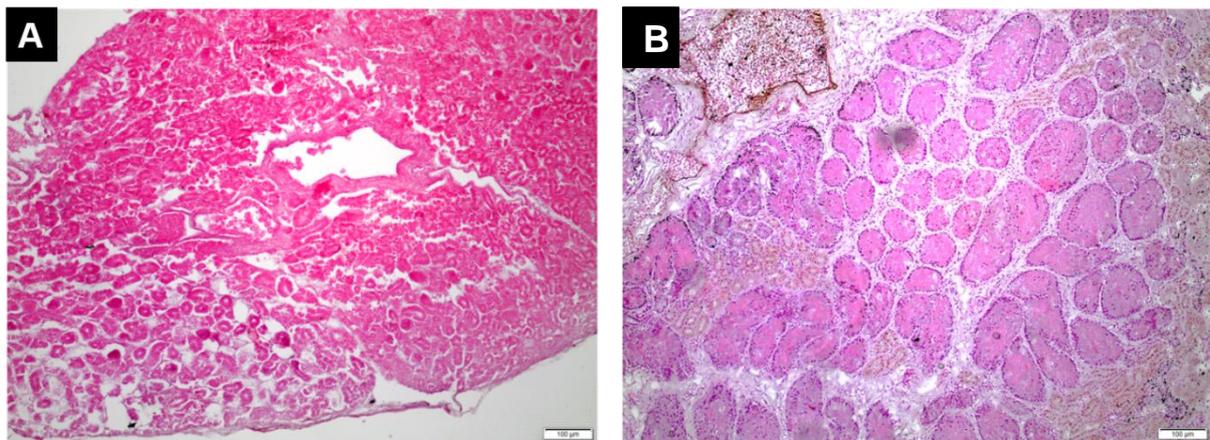
Fonte: Próprio Autor

**Figura 12** - Histologia do trato reprodutivo de machos da espécie *Salvator merianae*. **A)** Epidídimo de um espécime jovem entrando em espermatogênese. R=receptáculo e L=Lúmen. (CRC 150) (50  $\mu$ m). **B)** Ducto deferente de um espécime adulto com estocagem de espermatozoides. R=Receptáculo e SP=Espermatozoides. (CRC 381) (50  $\mu$ m).



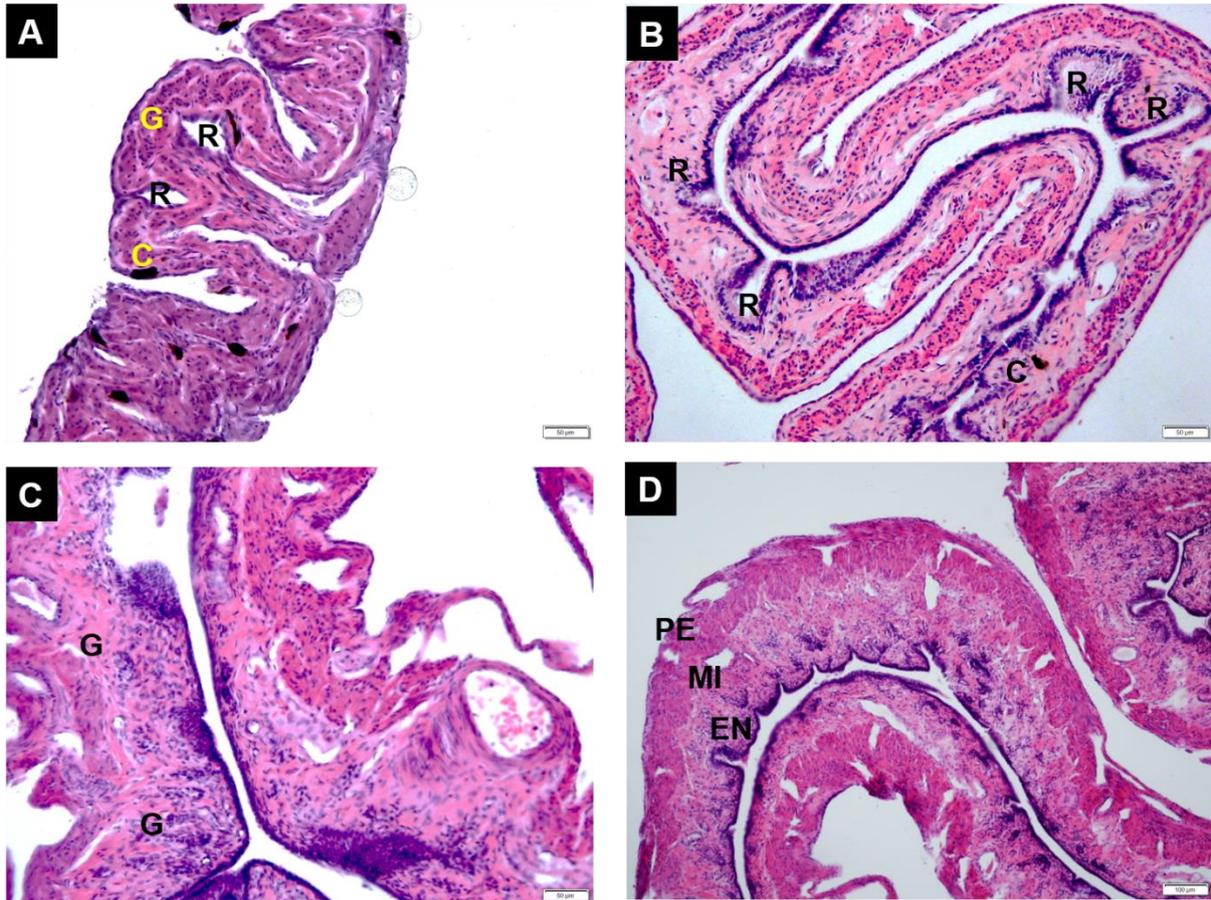
Fonte: Próprio Autor

**Figura 13** - Histologia do trato reprodutivo de machos da espécie *Salvator merianae*. **A)** Rim não hipertrofiado de macho jovem (CRC: 88,23) (50  $\mu$ m). **B)** Rim Hipertrofiado de macho adulto de *Salvator merianae* (CRC: 381) (50  $\mu$ m).



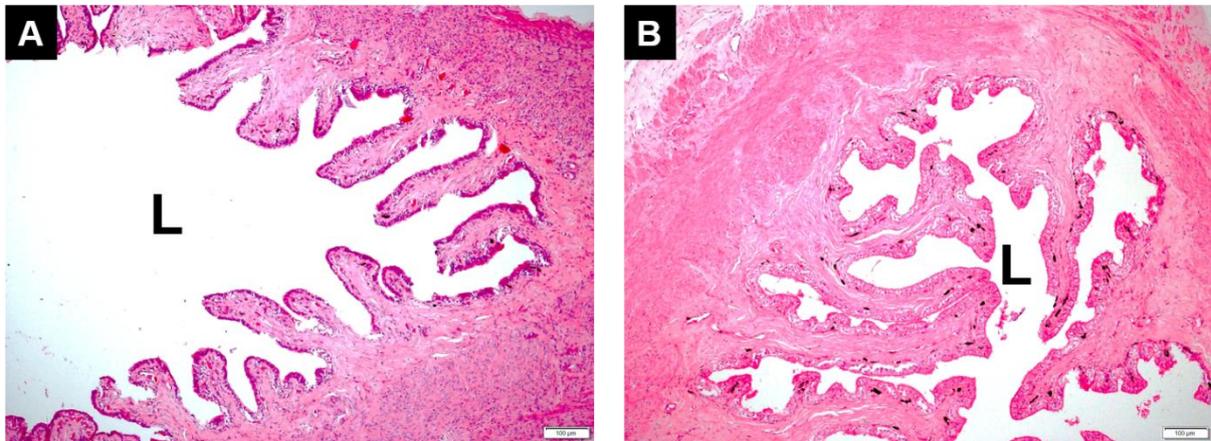
Fonte: Próprio Autor

**Figura 14** - Histologia do trato reprodutivo de fêmeas da espécie *Salvator merianae*. **A)** Infundíbulo posterior com receptáculos de estocagem sem espermatozoides e grande presença de cromatóforos. G=Glândulas, R=Receptáculo e C=Cromatóforos (CRC 224) (50 µm). **B)** Infundíbulo anterior com receptáculos de estocagem sem espermatozoides e pouca presença de cromatóforos. R=Receptáculo e C=Cromatóforos (CRC 224) (50 µm). **C)** Útero glandular. G=Glândulas. (CRC 225) (50 µm). **D)** Útero aglandular. PE= Perimétrio, MI=Miométrio e EN= Endométrio. (CRC 225) (50 µm).



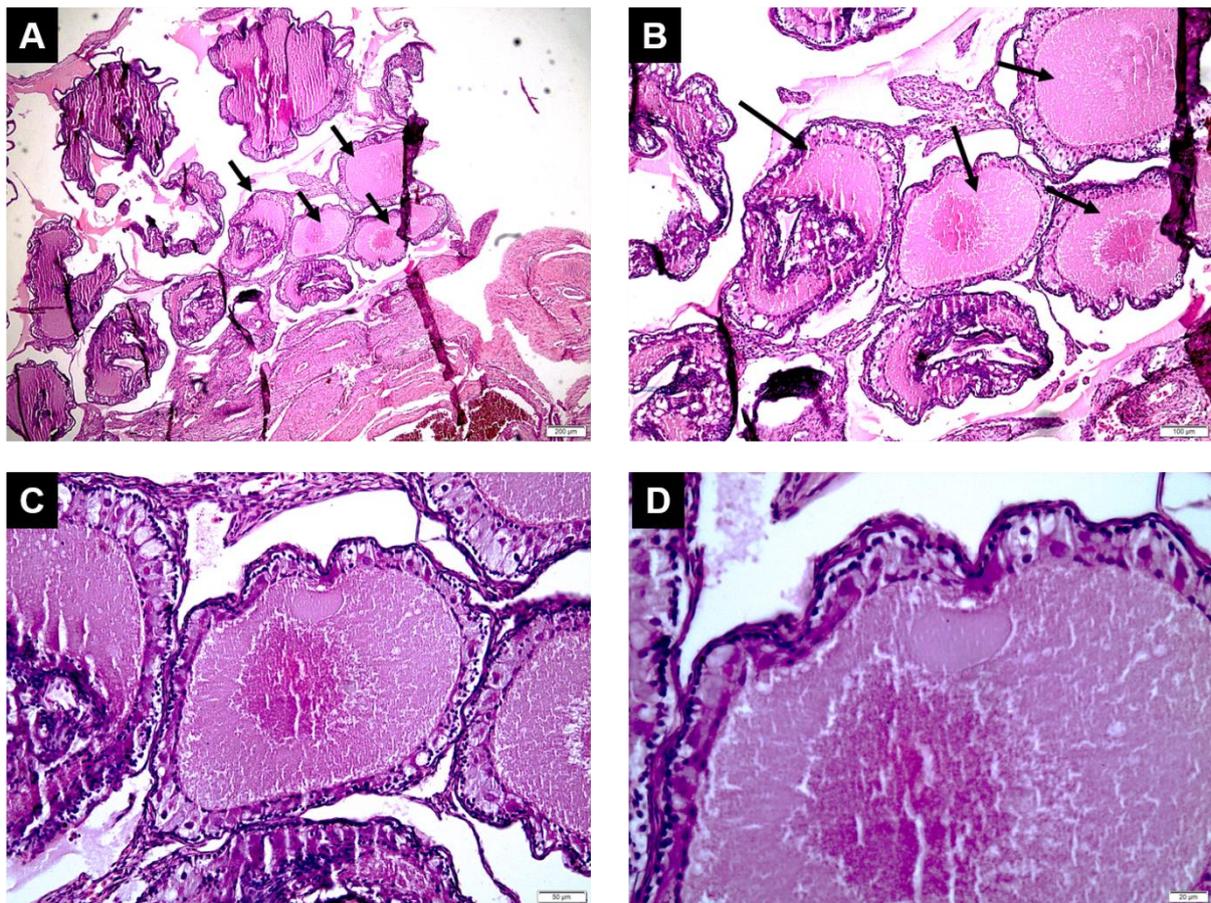
Fonte: Próprio Autor

**Figura 15** - Histologia do trato reprodutivo de fêmeas da espécie *Salvator merianae*. **A)** Junção Útero-Vaginal sem presença de espermatozoides. L=Lúmen. (CRC 342) (50  $\mu$ m). **B)** Vagina sem presença de espermatozoides. L=Lúmen (CRC 342) (50  $\mu$ m).



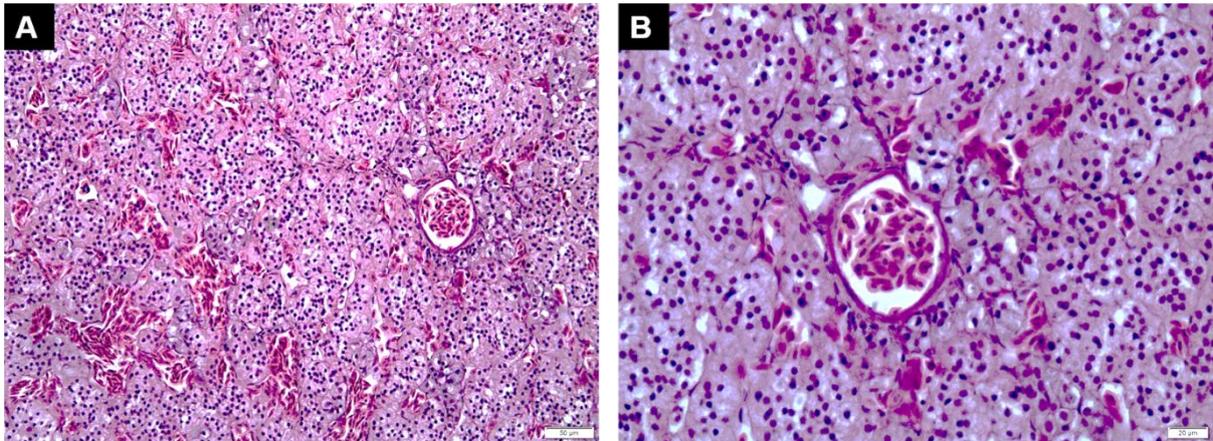
Fonte: Próprio Autor

**Figura 16** - Histologia do ovário de *Salvator merianae* adulta em vitelogênese primária (CRC: 293) **A)** 200  $\mu$ m. **B)** 100  $\mu$ m. **C)** 50  $\mu$ m. **D)** 20  $\mu$ m. As setas indicam os folículos em V1.



Fonte: Próprio Autor

**Figura 17** - Histologia da glândula Adrenal de fêmea de *Salvator merianae* (CRC 293). **A)** (50  $\mu$ m). **B)** (20  $\mu$ m).



Fonte: Próprio Autor

#### 4.2 Dimorfismo Sexual da Espécie *Salvator merianae*

Os filhotes machos apresentaram no mínimo 85,44 mm de CRC e no máximo 88,33 mm ( $\bar{x}$  = 88,08, ep = 39,99, n = 4), enquanto a menor fêmea mediu 88,61 mm de CRC e a maior 89,12 mm ( $\bar{x}$  = 88,08, ep = 39,39, n = 2). Os jovens machos apresentaram no mínimo 108 mm de CRC e no máximo 283 mm ( $\bar{x}$  = 228 mm, ep = 101,74, n = 14), enquanto a menor fêmea mediu 190 mm de CRC e a maior com 293 mm ( $\bar{x}$  = 225, ep = 100,62, n = 7). Um jovem apresentou sexagem duvidosa e não entrou na análise. Os espécimes adultos machos mediram entre 240 mm a 381 mm de CRC ( $\bar{x}$  = 316,5 mm, ep = 141,5, n = 8) e as fêmeas entre 325 a 342 mm ( $\bar{x}$  = 337,5 mm, ep = 150,93, n = 4). (Tab. 1). As fêmeas adultas coletadas apresentaram-se significativamente maiores que os machos adultos em relação a  $\bar{x}$  do CRC.

Os testes *T student*, não mostraram valores de  $P < 0,005$  para dimorfismo sexual entre as variáveis Sexo: CRC, CC, CT, CABD, CCAB, LCAB e ECAB (Tab. 2; Figs. 19A-G).

Os testes de covariância (ANCOVA) do CC ( $F_{1,37}=0,2$ ,  $P=0,6$ ) (Figura 20), CABD ( $F_{1,37}=1,3$ ,  $P=0,2$ ) (Figura 21) e CCAB ( $F_{1,37}=0,4$ ,  $P=0,5$ ) (Fig. 22), de forma a eliminar o efeito do tamanho do corpo para cada variável não foram significativas de forma a mensurar o dimorfismo do tamanho da cauda, abdome e cabeça para a espécie. A cabeça do macho possui correlação com ao longo do seu crescimento, aspecto que não é compartilhado por fêmeas da espécie (Fig. 23).

As análises morfométricas do CRC, CC, CT, CCAB, LCAB e ECAB não mostram diferenças significativas de tamanho entre machos e fêmeas da espécie, podendo ser utilizado métodos como a análise de caracteres morfológicos para diferenciá-los. Mas o número de animais coletados não mostrou ser tão sustentável para tais análises. Para o valor CABD ( $p = 0,07$ ) foi o que mais se aproximou de  $p < 0,05$ , o que sugere dimorfismo no tamanho do abdômen, sendo o da fêmea maior que a do macho (Figs. 19D e 21).

De acordo com Cardozo, *et. al.* 2015, diferenças notáveis entre os sexos foram detectadas no comprimento da cabeça, comprimento entre os membros e perímetro abdominal. As fêmeas são mais baixas que os machos, mas tinham maior comprimento entre os membros e maior perímetro abdominal. Esses resultados sugerem que diferentes pressões seletivas têm atuado em cada sexo, moldando as características morfológicas estudadas como sexualmente dimórficas. O maior

abdome fornece às fêmeas cavidades corporais maiores para armazenar reservas de gordura que serão usadas durante os processos reprodutivos (LOURDAIS *et al.* 2006).

Segundo Lopes & Abe, 1999, o sexo dos Teiús pode ser facilmente determinável pela presença de músculos pterigomandibulares hipertrofiados do macho (Fig. 18). Este músculo forma uma papada conspícua nos adultos. O diâmetro da papada é igual ao do tronco, o que dá aos machos, quando comparados às fêmeas, a aparência de cabeça maior em relação ao corpo. Lopes & Abe, 1999 enfatizam ainda que os Teiús jovens e sub adultos não possuem esta característica, mas de acordo com Fitzgerald *et. al.*, 1991 ainda é possível conhecer os machos jovens, pelas protuberâncias, como pequenas calosidades, presentes em cada lado da borda posterior da cloaca. Lopes & Abe, 1999 observaram que estas calosidades são bem mais salientes nos adultos, mas que são detectáveis já nos jovens e que os machos adultos são mais encorpados que as fêmeas, embora o CRC não seja muito maior, o que corrobora com os dados morfométricos obtidos neste trabalho através de análises estatísticas.

Também observamos neste trabalho a hipertrofia dos músculos pterigomandibulares nos espécimes machos adultos de *Salvator merianae* da região Sudeste e Nordeste do Brasil, sendo um dimorfismo sexual já que os músculos pterigomandibulares das fêmeas não apresentam hipertrofia.

**Figura 18** - Vista ventral da região gular de um espécime adulto de *Salvator merianae*. Músculos pterigomandibulares hipertrofiados (Ptg), Mandíbulas (Mnd). Barra 1cm.

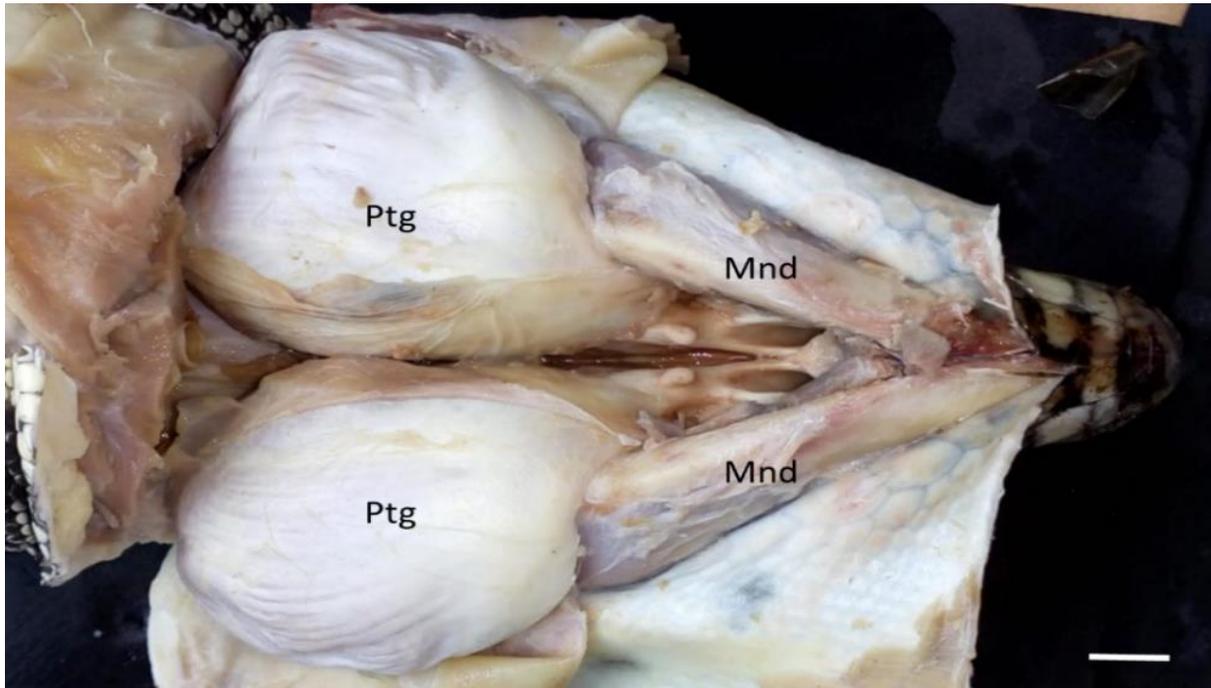


Foto: Lobo, L.M, 2019.

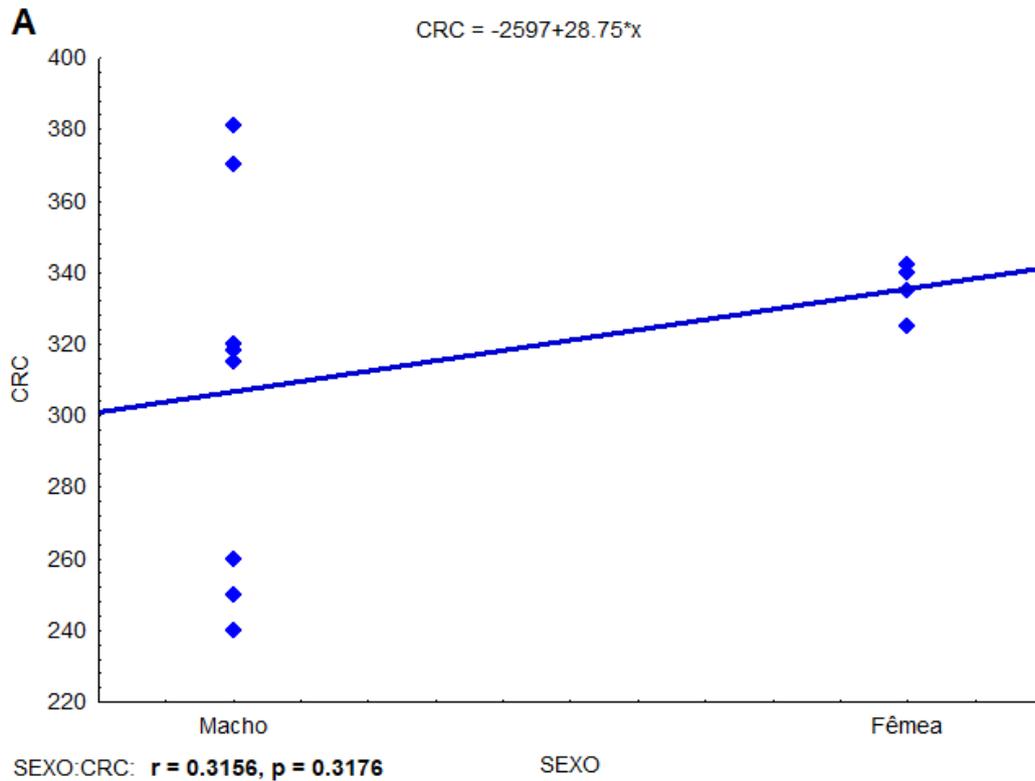
**Tabela 1** Média aritmética para espécimes filhotes, jovens e adultos de *Salvator merianae*. DP=desvio padrão, EP=erro padrão.

Filhotes machos				Filhotes fêmeas			
	$\bar{x}$	Dp	Ep		$\bar{x}$	Dp	Ep
CRC	88,08	108,47	39,39	CRC	88,87	92,51	39,74
CC	169,9	201,01	75,98	CC	114,08	201,80	51,02
CT	259,28	297,25	115,95	CT	202,94	287,00	90,76
CABD	36,29	55,43	16,23	CABD	37,33	49,01	16,69
CCAB	27,185	35,16	12,16	CCAB	26,10	29,30	11,67
LCAB	14,25	24,66	6,37	LCAB	13,49	20,23	6,03
ECAB	11,85	-16,18	5,30	ECAB	11,26	13,50	5,04
Jovens machos				Jovens fêmeas			
	$\bar{x}$	Dp	Ep		$\bar{x}$	Dp	Ep
CRC	228	80,39	101,74	CRC	225	85,80	100,62
CC	422	197,55	188,50	CC	-475	203,46	-212,43
CT	657	273,78	293,60	CT	725	285,72	324,23
CABD	119,5	42,00	53,44	CABD	122	43,78	54,56
CCAB	50,23	23,79	22,46	CCAB	64,96	25,46	29,05
LCAB	28,83	18,43	12,89	LCAB	32,47	19,70	14,52
ECAB	25,94	11,47	11,60	ECAB	28,04	12,07	12,54
Adultos machos				Adultos fêmeas			
	$\bar{x}$	Dp	Ep		$\bar{x}$	Dp	Ep
CRC	316,5	93,2	141,5	CRC	337,5	101,68	150,93
CC	482,5	207,3	215,8	CC	478,5	218,15	213,99
CT	765,0	293,6	342,1	CT	817	305,87	365,37
CABD	127,0	49,7	56,8	CABD	177,5	54,61	79,38
CCAB	76,9	30,3	34,4	CCAB	83,7	30,80	37,43
LCAB	51,2	21,1	22,9	LCAB	53,10	23,54	23,74
ECAB	37,5	14,1	16,8	ECAB	41,925	14,58	18,75

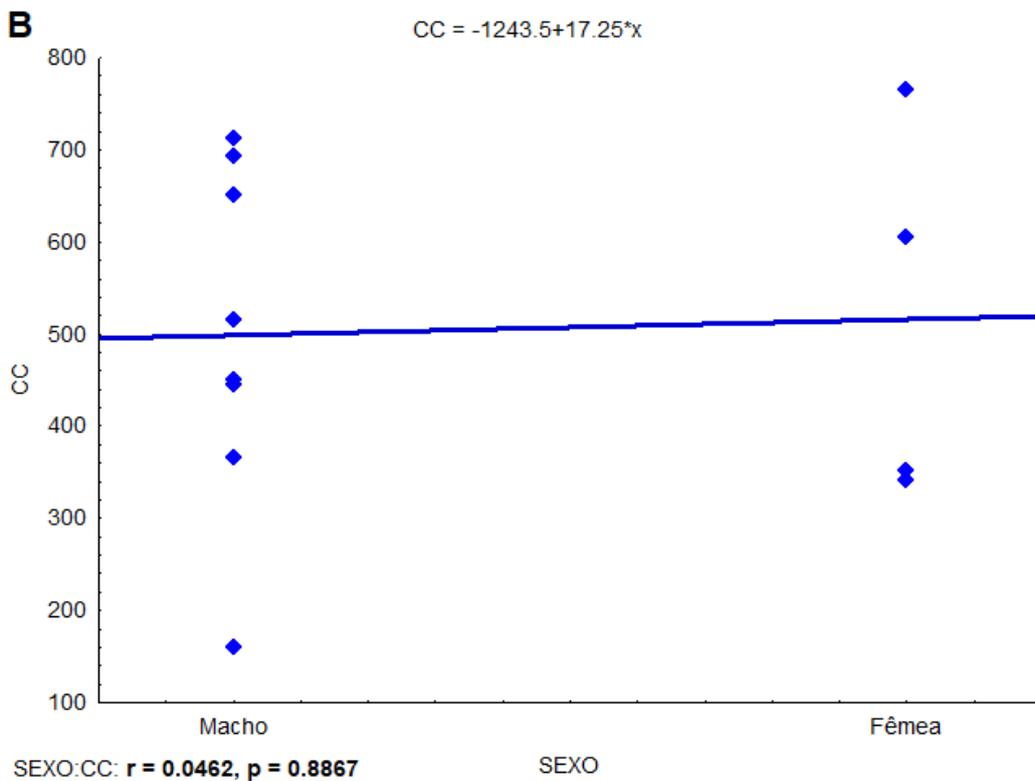
**Tabela 2:** Dimorfismo sexual utilizando o T Student com as variáveis Sexo: CRC, CC, CT, CABD, CCAB, LCAB e ECAB.

Categorias	Filhotes			Jovens			Adultos		
	$\bar{x}$	R	P	$\bar{x}$	R	P	$\bar{x}$	R	P
Sexo: CRC	88,28	0,56	0,25	226	0,06	0,79	322,5	0,31	0,31
Sexo: CC	169,9	0,60	0,20	442,5	0,06	0,24	482,5	0,04	0,88
Sexo: CT	259,28	0,61	0,19	688	0,17	0,44	765	0,16	0,6
Sexo: CABD	36,28	0,05	0,91	120	0,09	0,67	137,5	0,53	0,07
Sexo: CCAB	26,58	0,40	0,42	55,67	0,02	0,89	61,67	0,09	0,76
Sexo: LCAB	14,25	0,32	0,52	30,78	0,12	0,56	51,15	0,05	0,85
Sexo: ECAB	11,85	-	-	26,35	0,13	0,56	39,78	0,12	0,69

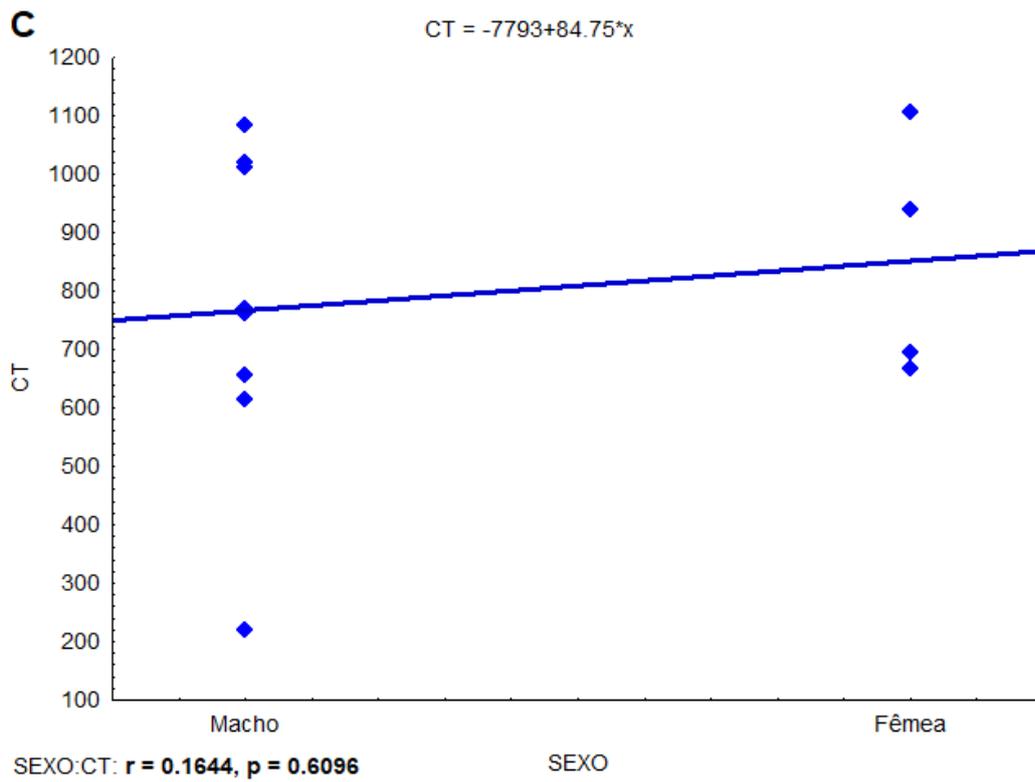
**Figura 19** - Gráficos para análise de dimorfismo sexual utilizando o T Student adultos de *Salvator merianae*. **A)** variável sexo:CRC, **B)** variável sexo:CC, **C)** variável sexo:CT, **D)** variável sexo:CABD, **E)** variável sexo:CCAB, **F)** variável sexo:LCAB, **G)** variável sexo:ECAB



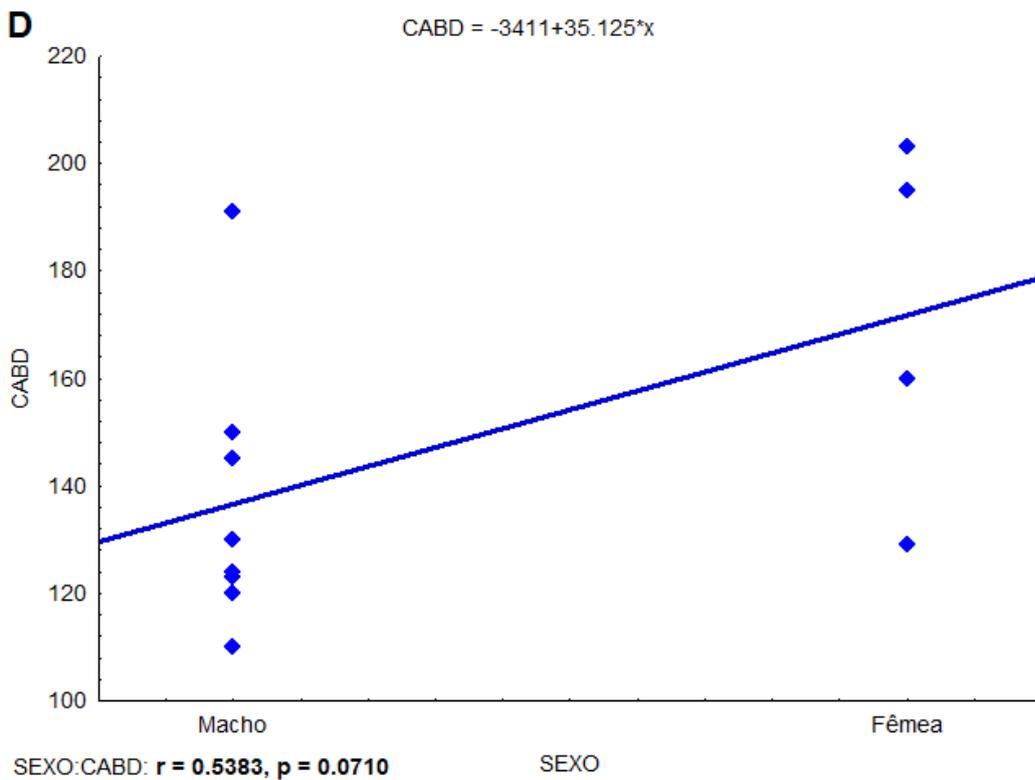
Fonte: Próprio Autor



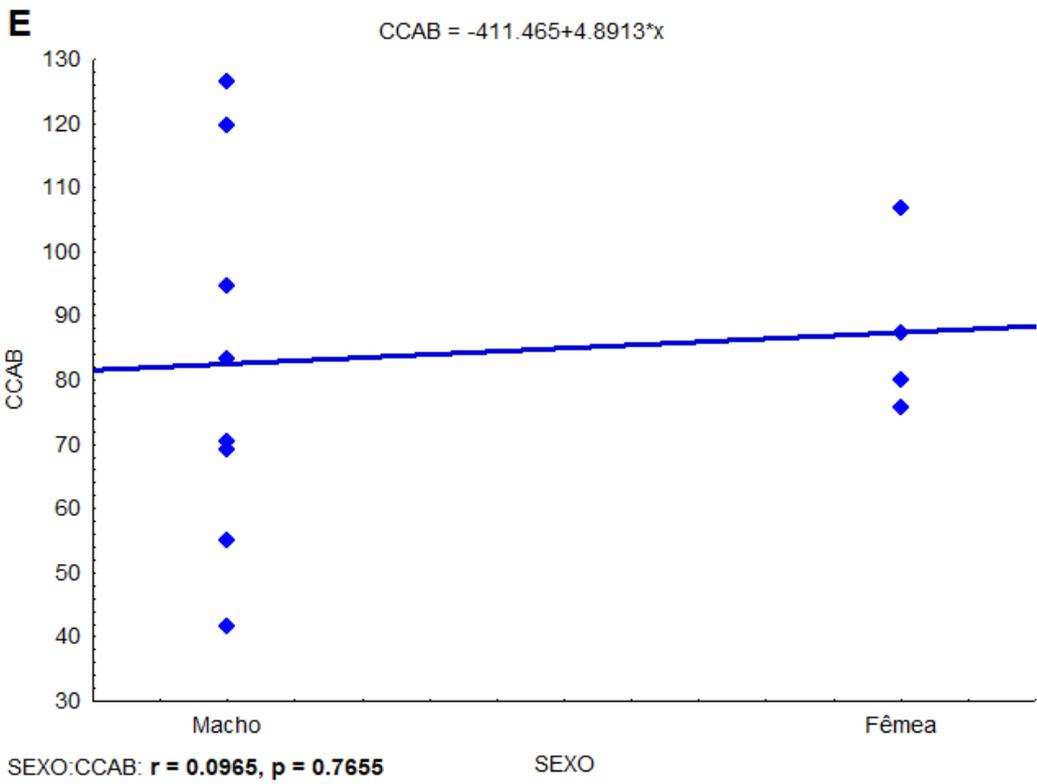
Fonte: Próprio Autor



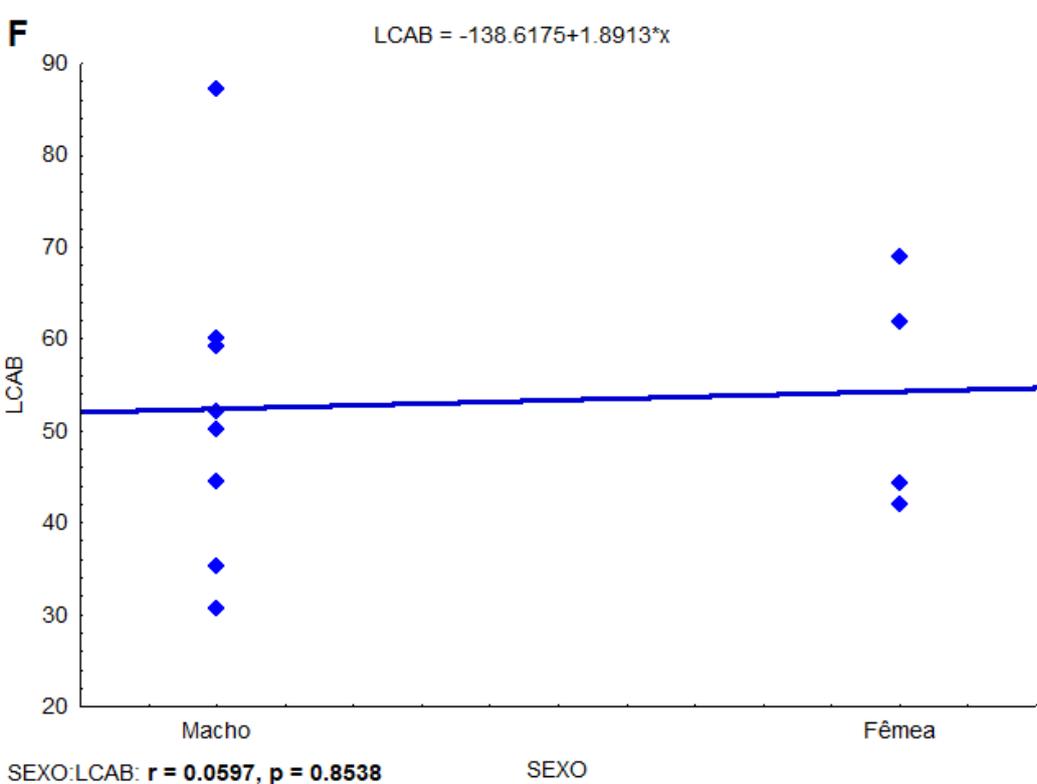
Fonte: Próprio Autor



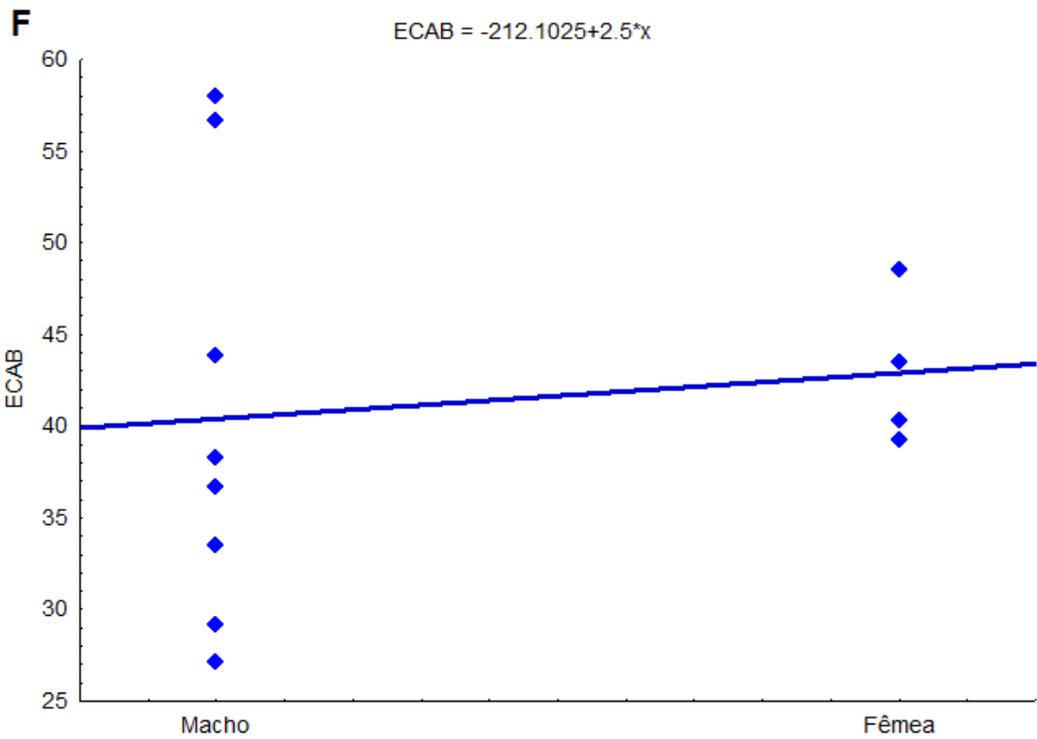
Fonte: Próprio Autor



Fonte: Próprio Autor



Fonte: Próprio Autor

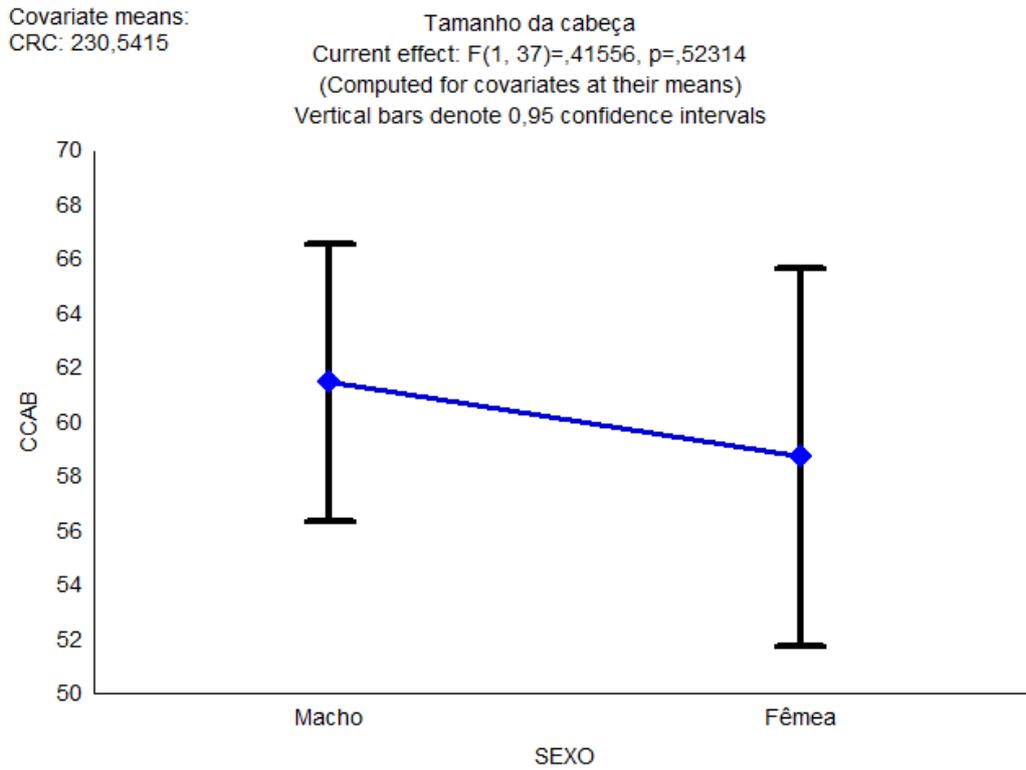


SEXO:ECAB:  $r = 0.1277$ ,  $p = 0.6924$

SEXO

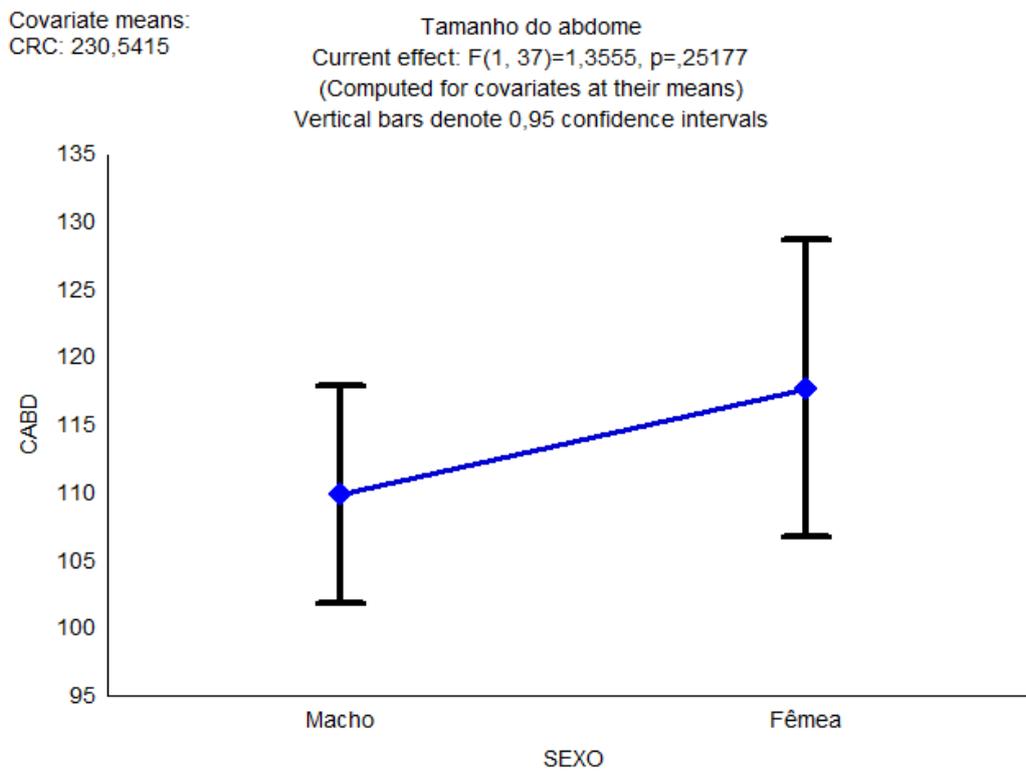
Fonte: Próprio Autor

**Figura 20** - Relação CC: CRC de machos e fêmeas de *Salvator merianae*



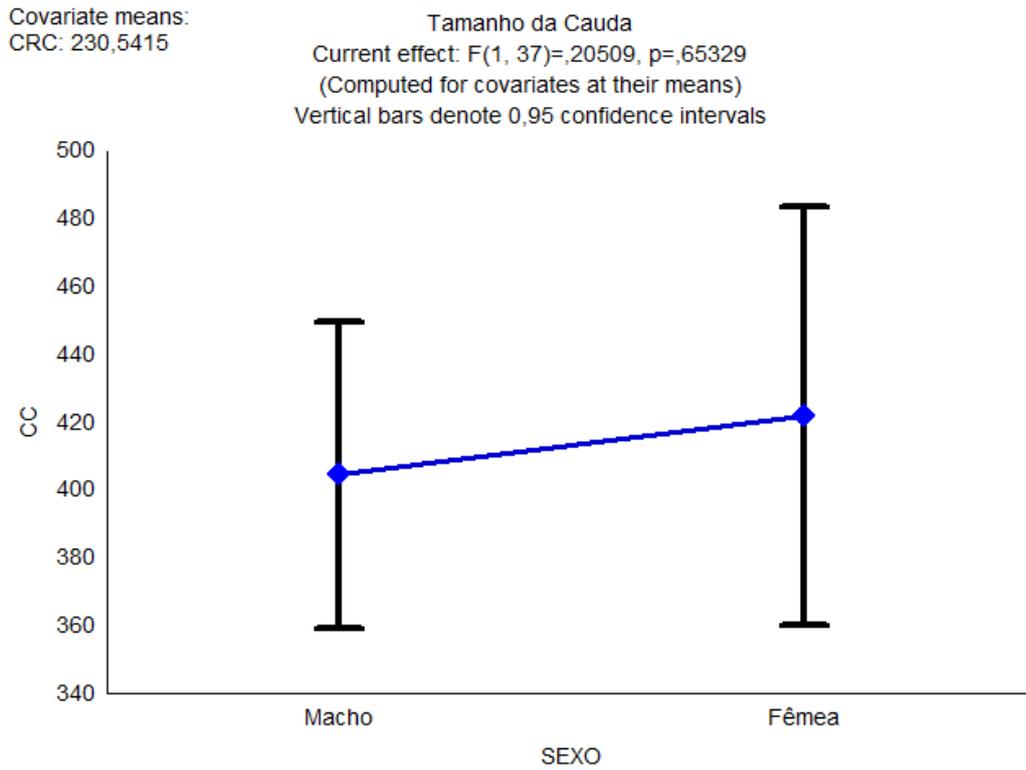
Fonte: Próprio Autor

**Figura 21** - Relação CABD: CRC de machos e fêmeas de *Salvator merianae*



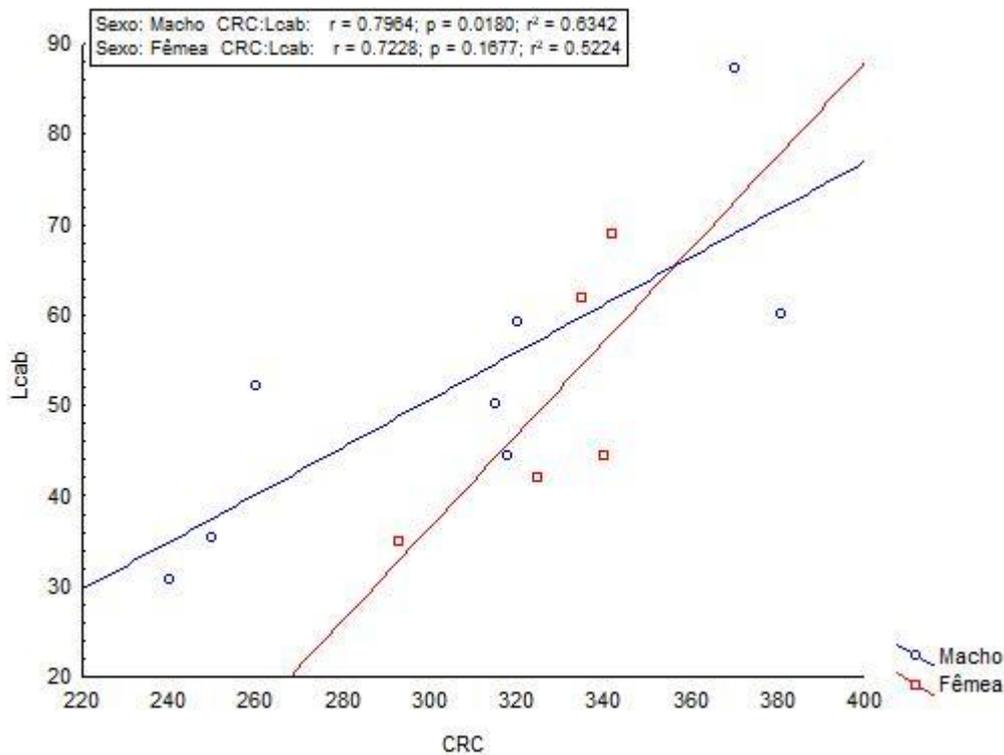
Fonte: Próprio Autor

**Figura 22** - Relação CCAB: CRC de machos e fêmeas de *Salvator merianae*



Fonte: Próprio Autor

**Figura 23** - Gráfico de correlação entre machos e fêmeas de *Salvator merianae* onde a cabeça do macho tem correlação com o crescimento do corpo e da fêmea não.



Fonte: Próprio Autor

## 5. CONCLUSÃO

O menor macho da espécie entrando em maturidade sexual possui o comprimento rostro-cloacal de 250 mm. Foi verificado que o espécime estava no início da espermição, porém o segmento sexual renal não estava hipertrofiado, sendo a hipertrofia do SSR um indício de maturidade sexual.

O pico espermatogênico nos machos ocorre no período da primavera, assim que os níveis de testosterona se elevam. No verão é possível verificar o início da recrudescência testicular e dormência no inverno.

Ocorre estocagem de espermatozoides no epidídimo e ducto deferente dos machos adultos.

Não foi possível obter o ciclo reprodutivo de fêmeas da espécie, nenhum exemplar foi encontrado em vitelogênese secundária ou com presença de espermatozoides. Com isso, não foi possível identificar sítios de estocagem de espermatozoides. A menor fêmea ativa reprodutivamente possui CRC de 342 cm. Análises preliminares, no entanto, sugerem que o ciclo da fêmea seja dissociado.

As análises estatísticas para dimorfismo sexual de tamanho não mostraram valores significativos para diferenciar machos e fêmeas da espécie, seguindo os valores para CRC, CC, CT, CABD, LCAB e ECAB. O tamanho é equivalentemente igual, com poucos milímetros de diferença. Somente o valor para CABD mostrou valores significativos de dimorfismo sexual para a espécie.

A forma mais apropriada de diferenciação dos sexos é a visualização do músculo pterigomandibulares hipertrofiados do macho adulto. Análises de correlação indicam que a cabeça do macho acompanha o crescimento, característica diferente nas fêmeas da espécie.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALDRIDGE R.D.; JELLEN B.C.; SIEGEL D.S.; WISNIEWSKI S.S. The sexual segment of the kidney. In: Aldridge RD, Sever DM, editors. *Reproductive Biology and Phylogeny of Snakes*. Enfield: **Science Publishers**. p. 477–509.
- ALMEIDA-SANTOS, S.M.; LAPORTA-FERREIRA, I.L.; ANTONIAZZI, M.M.; JARED, C. Sperm storage in males of the snake *Crotalus durissus terrificus* (Crotalinae: Viperidae) in southeastern Brazil. **Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology**, v.139, n.2, p.169-174, 2004.
- ALMEIDA-SANTOS, S.M.; SALOMÃO, M.G. Long-term sperm storage in the female Neotropical Rattlesnake *Crotalus durissus terrificus* (Viperidae: Crotalinae). **Japanese Journal of Herpetology**, v.17, n.2, p.46-52, 1997.
- ALMEIDA-SANTOS, S.M.D. **Modelos reprodutivos em serpentes: estocagem de espermatozoides e placentação em *Crotalus durissus* e *Bothrops jararaca* (Serpentes: Viperidae)**. 2005. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo, SP.
- BARNES, B.M.; LICHT, P.; ZUCKER, I. Temperature dependence of in vitro androgen production in testes from hibernating ground squirrels, *Spermophilus lateralis*. **Canadian Journal of Zoology**, v.65, n.12, p.3020-3023, 1987.
- BISHOP, J.E. A histological and histochemical study of the kidney tubule of the common garter snake, *Thamnophis sirtalis*, with special reference to the sexual segment in the male. **Journal of Morphology**, v.104, n.2, p.307-357, 1959.
- BREEDVELD, M.C.; FITZE, P.S. Experimental evidence that sperm maturation drives protandry in an ectotherm. **Oecologia**, v.182, n.1, p.129-137, 2016.
- CARDOZO, G.; NARETTO, S.; BLENGINI, C.S.; CHIARAVIGLIO, M. Phenotypic diversity in female body shape is related to reproductive potential in *Tupinambis merriami* lizards. In: **Annales Zoologici Fennici**. Finnish Zoological and Botanical Publishing Board, 2015. p.129-144.

- CASTRO, E.R.; GALETTI, M. Frugivoria e dispersão de sementes pelo lagarto Teiú *Tupinambis meriana* (Reptilia: Teiidae). **Papéis Avulsos de Zoologia (São Paulo)**, p.91-97, 2004.
- CECHIN, S.Z., WINCK, G.R.; BLANCO, C.C. Population ecology of *Tupinambis meriana* (Squamata, Teiidae): home-range, activity and space use. **Animal Biology**, v.61, n.4, p.493-510, 2011.
- CHAMUT, S.; JAHN, G.A.; ARCE, O.E.; MANES, M.E. Testosterone and reproductive activity in the male Tegu lizard, *Tupinambis meriana*. **Herpetol Conserv Biol**, v.7, n.3, p.299-305, 2012.
- COLLI, G.R. Reproductive ecology of *Ameiva Ameiva* (Sauria: Teiidae) in the Cerrado of Central Brazil. **Copeia**, p.1002-1012. 1991.
- DEVOE, R. **Anatomia e Fisiologia de Anfíbios e Répteis**. In: COLVILLE, T. & BASSERT, J.M. Anatomia e Fisiologia Clínica para Medicina Veterinária. 2 Ed. Editora Elsevier Saunders, Rio de Janeiro, 2010, p.455-478.
- DÍAZ, J.A.; ALONSO-GÓMEZ, A.L.; DELGADO, M.J. Seasonal variation of gonadal development, sexual steroids, and lipid reserves in a population of the lizard *Psammmodromus algirus*. **Journal of Herpetology**, p.199-205, 1994.
- FEDERSONI, I.S.P. **Correlação dos estágios embrionários e a morfologia do corpo lúteo e placenta de *Crotalus durissus* (VIPERIDAE)**. 2016. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, SP.
- FITZGERALD, L.A.; CHANI, J.M.; DONADIO, O.E. *Tupinambis* lizards in Argentina: implementing management of a traditionally exploited resource. **Neotropical Wildlife Use and Conservation**, p.303-316, 1991.
- FOX W. The urogenital system of reptiles. In: Gans C, Parsons TS. **Biology of the Reptilia**. New York: Academic Press: pp 1–157, 1977.
- GOLDBERG, S.R.; PARKER, W.S. Seasonal testicular histology of the colubrid snakes, *Masticophis taeniatus* and *Pituophis melanoleucus*. **Herpetologica**, v.31, p.317-322, 1975.

- GRIBBINS, K.M.; MILLS, E.M.; SEVER, D.M. Ultrastructural examination of spermiogenesis within the testis of the ground skink, *Scincella laterale* (Squamata, Sauria, Scincidae). **Journal of Morphology**, v.268, n.2, p.181-192, 2007.
- HARVEY, M.B.; UGUETO, G.N.; GUTBERLET JR, R.L. Review of teiid morphology with a revised taxonomy and phylogeny of the Teiidae (Lepidosauria: Squamata). **Zootaxa**, v.3459, n.1, p.1-156, 2012.
- HAU, M. Timing of breeding in variable environments: tropical birds as model systems. **Horm. Behav.** v.40. p.281–290. 2001.
- INGER, R.F.; GREENBERG, B. Annual reproductive patterns of lizards from a Bornean rain forest. **Ecology**, v.47, n.6, p.1007-1021, 1966.
- JENSSEN, T.A.; NUNEZ, S.C. Male and female reproductive cycles of the Jamaican lizard, *Anolis opalinus*. **Copeia**, p.767-780, 1994.
- KASPEROVICZUS, K.N. **Biologia reprodutiva da jararaca Ilhoa, *Bothrops insularis* (Serpentes: Viperidae) da Ilha da Queimada Grande, São Paulo**. 2009. 126p. Dissertação de Mestrado, Instituto de Ciências Biomédicas Da Universidade de São Paulo, São Paulo.
- KROHMER, R.W.; MARTINEZ, D.; MASON, R.T. Development of the renal sexual segment in immature snakes: effect of sex steroid hormones. **Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology**, v.139, n.1, p.55-64, 2004.
- LEITE, G.B. **Efeitos da alta temperatura na pigmentação visceral e no epitélio germinativo masculino em *Physalaemus nattereri* e *Leptodactylus fuscus* (Anura)**. 2016. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", São Jose do Rio Preto, SP.
- LOPES, H.R.; ABE, A.S. Biologia reprodutiva e comportamento do Teiú, *Tupinambis meriana*, em cativeiro (Reptilia, Teiidae). **Manejo y conservación de fauna silvestre en América Latina**, p.259-272, 1999.

- LOURDAIS, O.; SHINE, R.; BONNET, X.; BRISCHOUX, F. Sex differences in body composition, performance and behaviour in the Colombian rainbow boa (*Epicrates cenchria maurus*, Boidae). **Journal of Zoology**, v.269, n.2, p.175-182, 2006.
- MANES, M. E.; NORIEGA, T.; CAMPOS CASAL, F.; APICHELA, S. Ovarian changes during the reproductive cycle of the *Tupinambis merianae* lizard raised in a temperate environment. **Cadernos de herpetología**, v.21, 2007.
- MARION, K.R.; SEXTON, O.J. The reproductive cycle of the lizard *Sceloporus malachiticus* in Costa Rica. **Copeia**, p.517-526, 1971.
- MARTINS, G.D.A. Estatística geral e aplicada. 2001.
- MCPHERSON, R.J.; MARION, K.R. Seasonal testicular cycle of the *stinkpot turtle* (*Sternotherus odoratus*) in Central Alabama. **Herpetologica**. v.40, n.3, p.33-40, 1981.
- MEIRA, K.T.R.; FARIA, R.G.; SILVA, M.D.D.M.; MIRANDA, V.T.D.; ZAHN-SILVA, W. História natural de *Tropidurus oreadicus* em uma área de cerrado rupestre do Brasil Central. **Biota Neotropica**, v.7, n.2, 2007.
- MESQUITA, D.O.; COLLI, G.R.; COSTA, G.C.; FRANÇA, F.G.; GUARDA, A.A.; PÉRES, A.K. At the water's edge: ecology of semiaquatic teiids in Brazilian Amazon. **Journal of Herpetology**. v.40, n.2, p.221-230, 2006.
- NARETTO, S.; CARDOZO, G.; BLENGINI, C.S.; CHIARAVIGLIO, M. Importance of reproductive biology of a harvest lizard, *Tupinambis merianae*, for the management of commercial harvesting. **Wildlife Research**, v.42, n.8, p.697-704, 2016.
- NORIEGA, T.; IBÁÑEZ, M.A.; BRU, E.; MANES, M.E. The testicular cycle of captive *Tupinambis merianae* lizards in a temperate environment. **Cadernos de herpetología**, v.16, 2002.
- NORMAN, D.R. Man and tegu lizards in eastern Paraguay. **Biological Conservation**, v.41, n.1, p.39-56, 1987.
- NORRIS, D.O.; CARR, J.A. **Vertebrate endocrinology**. Academic Press, 2013.

- OLIVEIRA, M.R.D. Efeitos da variação sazonal sobre o metabolismo intermediário e o status oxidativo de *Tropidurus catalanensis* (Squamata, Tropiduridae). 2015. Dissertação de Mestrado. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS.
- OLIVEIRA, P.R. **Caracterização morfo-histológica do segmento sexual renal e espermatogênese de *Notomabuya frenata* (Cope, 1862) e *Aspronema dorsivittatum* (Cope, 1862) (Squamata, Mabuyidae)**. 2017. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, DF.
- PASSOS, D.C.; FONSECA, P.H.M.; DE VIVAR, P.R.R.; KANAYMA, C.Y.; TEIXEIRA, V.P.; MARTINELLI, A.G. Tail trifurcation in the lizard *Salvator merianae* (Squamata: Teiidae) investigated by computer tomography. **Phyllomedusa: Journal of Herpetology**, v.15, n.1, p.79-83, 2016.
- PIANKA, E.R.; VITT, L.J. **Lizards: windows to the evolution of diversity**. University of California Press, 2003.
- POUGH, F.H.; ANDREWS, R.M.; CADLE, J.E.; CRUMP, M.L.; SAVITZKY, A.H.; WELLS, K.D. Herpetology: an introductory biology of amphibians and reptiles. **Herpetology**. p.544. 1998
- REZENDE-PINTO, F.M. **Ciclo reprodutivo e dimorfismo sexual em *Cnemidophorus vacariensis* Feltrim & Lema, 2000 (Sauria, Teiidae) nos campos do Planalto das Araucárias do Rio Grande do Sul, Brasil**. 2007. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- RICHTER, M.M.; BARNES, B.M.; O'REILLY, K.M.; FENN, A.M.; BUCK, C.L. The influence of androgens on hibernation phenology of free-living male arctic ground squirrels. **Hormones and behavior**, v.89, p.92-97, 2017.
- RIMBACH, R.; PILLAY, N.; SCHRADIN, C. Both thyroid hormone levels and resting metabolic rate decrease in African striped mice when food availability decreases. **Journal of Experimental Biology**, v.220, n.5, p.837-843, 2017.

- ROCHA, C.F.D. Reproductive and fat body cycles the tropical sand lizard (*Liolaemus litzae*) of South Eastern Brazil. **Jornal Herpetologia**. v.26. n.1 p.17-23. 1992
- ROCHA, S.M. (2012). Variação temporal e sazonal na estrutura e reprodução de uma taxocenose de lagartos em uma área de caatinga do alto sertão sergipano. 2012. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, Sergipe, SE.
- ROJAS, C.A.; BARROS, V.A.; ALMEIDA-SANTOS, S.M. The reproductive cycle of the male sleep snake *Sibynomorphus mikanii* (Schlegel, 1837) from southeastern Brazil. **Journal of Morphology**, v. 274, n. 2, p. 215-228, 2013.
- SAINT GIRONS, H. Morphologie comparee du segment sexuel du rein des squamates (Reptilia). **Arch Anat Microsc Morphol Exp**, v.61, p.243-266, 1972.
- SAINT-GIRONS, H.S.; PFEFFER, P. Le cycle of male snakes and their relationship with climate and female reproductive cycles. **Herpetologica**. v.38, p.5-16, 1982.
- SAMPAIO, A.B.; SCHMIDT, I.B. Espécies exóticas invasoras em unidades de conservação federais do Brasil. **Biodiversidade Brasileira**, n.2, p.32-49, 2014.
- SCHIMMING, B.C.; VICENTINI, C.A.; TIRAPELLI, L.F.; TIRAPELLI, D.P.D.C. Observações morfológicas no ducto epididimário do cão. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v.39, n.2, p.61-65, 2002.
- SEIGEL, R.A.; FORD, N.B. Reproductive Ecology. In: SEIGEL, R.A.; COLLINS, J.T.; NOVAK, S.S. Snakes: Ecology and Evolutionary Biology. New York: MacGraw-Hill Publishing Company. p. 210-243. 1987.
- SEVER, D.M.; STEVENS, R.A.; RYAN, T.J.; HAMLETT, W.C. Ultrastructure of the reproductive system of the black swamp snake (*Seminatrix pygaea*). III. Sexual segment of the male kidney. **Journal of Morphology**, v.252, n.3, p.238-254, 2002.
- SHERBROOKE, W.C. Reproductive cycle of a tropical teiid lizard, *Neusticurus eupleopus* Cope, in Peru. **Biotropica**, p.194-207, 1975.

- SHINE, R. Reproductive strategies in snakes. **Proceedings of the Royal Society B, Biological Sciences**. v.270, p.995-1004, 2003.
- SHINE, R.; BONNET, X. Reproductive biology, population viability, and options for field management; pp.172-200. In: MULLIN, S.J.; SEIGEL, R.A. (Ed.). **Snakes – ecology and conservation**. Ithaca: Cornell University Press, 2009.
- SILVA, D.F.N.D. **Reproductive aptitude of four species lizard of the genus *Tropidurus* from torquatus group (Tropiduridae) in Brazil**. 2017. Tese de doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.
- SILVA, K.M.P.D. **Biologia reprodutiva da jararaca da Amazônia, *Bothrops atrox* (Serpente: Viperidae)**. 2015. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.
- SILVER, R. The parental behavior of ring doves: The intricately coordinated behavior of the male and female is based on distinct physiological mechanisms in the sexes. **American Scientist**, v.66, n.2, p.209-215, 1978.
- STEARNS, S.C. 1992. **The evolution of life histories**. Oxford University Press, Oxford.
- TATTERSALL, G.J.; LEITE, C.A.; SANDERS, C.E.; CADENA, V.; ANDRADE, D.V.; ABE, A.S.; MILSOM, W.K. Seasonal reproductive endothermy in tegu lizards. **Science Advances**, v.2, n.1, p.e 1500951, 2016.
- TEIXEIRA, A.A.M.; BRITO, S.V.; TELES, D.A.; RIBEIRO, S.C.; ARAUJO-FILHO, J.A.; LIMA, V.F.; ALMEIDA, W.O. Helminths of the lizard *Salvator merianae* (Squamata, Teiidae) in the Caatinga, northeastern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v.77, n.2, p.312-317, 2017.
- TOLOSA, E.M.C.D.; RODRIGUES, C.J.; BEHMER, O.A.; FREITAS NETO, A.G.D. Manual de técnicas para histologia: normal e patológica. 2003.
- UETZ, P.; HOSEK, J. The reptile database. Acesso em: 05 de junho de 2019. Disponível em: <http://www.reptile-database.org/> Acesso em: 20/06/2019.
- URIBE, M.D.C.A.; OMANA, M.E.M.; QUINTERO, J.G.; GUILLETTE JR, L.J. Seasonal variation in ovarian histology of the viviparous lizard *Sceloporus torquatus torquatus*. **Journal of Morphology**, v.226, n.1, p.103-119, 1995.

- VALDEZ, M.V.G.; CHAMUT, S.; JAEN, G.V.; ARCE, O.E.; MANES, M.E. Dynamics of ovarian follicles in *Tupinambis merianae* lizards. **Acta Herpetologica**, v.6, n.2, p.303-313, 2011.
- VIEIRA, R.C. **História natural, ecologia populacional e genética de *Salvator merianae* (DUMÉRIL & BIBRON, 1839) (SQUAMATA, TEIIDAE) no sul do Brasil**. 2016. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- VITT, I.J.; COLLI, G.R. Geographical ecology of a neotropical lizard: *Ameiva Ameiva* (Teiidae) in Brazil. **Canadian Journal of Zoology**. V.72. p.1986-2008. 1994.
- VITT, L.J.; ZANI, P.A.; ESPOSITO, M.C. Historical ecology of Amazonian lizards: implications for community ecology. **Oikos**. v.87. p.286-294. 1999.
- VRCIBRADIC, D.; ROCHA, C.F.D. Reproductive cycle and life-history traits of the viviparous skink *Mabuya frenata* in South Eastern Brazil. **Copeia**. p.612-619. 1998.
- WILLIAMS, C.T.; WILSTERMAN, K.; ZHANG, V.; MOORE, J.; BARNES, B.M.; BUCK, C.L. The secret life of ground squirrels: accelerometry reveals sex-dependent plasticity in above-ground activity. **Royal Society open science**, v.3, n.9, p.160404, 2016.
- WINCK, G.R. **História Natural de *Tupinambis merianae* (Squamata, Teiidae) na Estação Ecológica do Taim, extremo sul do Brasil**. 2007. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul.
- WINCK, G.R.; CECHIN, S.Z. Hibernation and emergence pattern of *Tupinambis merianae* (Squamata: Teiidae) in the Taim Ecological Station, southern Brazil. **Journal of Natural History**, v.42, n.3-4, p.239-247, 2008.
- ZAR, J.H. **Biostatistical analysis**. Pearson Education India, 1999.
- ZENA, L.A.; DILLON, D.; HUNT, K.E.; NAVAS, C.A.; BUCK, C.L.; BÍCEGO, K.C. Hormonal correlates of the annual cycle of activity and body temperature in the South-American tegu lizard (*Salvator merianae*). **General and Comparative Endocrinology**, v.285, p.113295, 2020.

## 7. ANEXO

Tabela com as principais informações dos espécimes de *Salvator merianae* examinados

Principais informações dos espécimes de *Salvator merianae* examinados

ID	Nº Tombo	Data coleta	Estação	Município	Estado	Dep.	Maturidade	Sexo	CRC	CC	CT	CABD	CCAB	LCAB	ECAB
F1	NA	2010	Verão	Andradas	MG	LEEVS	Filhote	Macho	88.33	172	260.33	43.78	26.63	14.25	12.66
F2	NA	2010	Verão	Andradas	MG	LEEVS	Filhote	Fêmea	88.61	175	263.61	45.69	25.67	12.39	12.39
F3	NA	2010	Verão	Andradas	MG	LEEVS	Filhote	Macho	88.23	170	258.23	38.43	25.33	13.38	11.88
Si	NA	2014	Primavera	Butantan, São Paulo	SP	LEEVS	Adulto	Macho	381	712	1,083	191	126.53	60.01	58
963	NA	28/06/2019	Inverno	Butantan, São Paulo	SP	LEEV	Adulto	Fêmea	342	352	694	203	106.68	68.95	48.51
773	IBSPCR0773	-	-	-	NA	LE CZ	Jovem	Fêmea	218	460	678	120	78.42	33.02	25.12
555	IBSPCR0555	04/12/2012	Primavera	Luis Antônio	SP	LE CZ	Adulto	Fêmea	335	605	940	160	87.35	61.8	40.34
1006	IBSPCR1006	26/02/2014	Verão	Sagres	SP	LE CZ	Jovem	Macho	280	553	833	106	84.7	69.63	33.3
2357	IBSPCR2357	21/09/2016	Primavera	São José do Barreiro	SP	LE CZ	Adulto	Macho	370	650	1,020	150	119.76	87.22	56.63
1008	IBSPCR1008	25/03/2014	Verão	Butantan, São Paulo	SP	LE CZ	Jovem	Macho	108	207	315	120	32.35	18.31	11.35
2406	IBSPCR2406	-	-	Butantan, São Paulo	SP	LE CZ	Jovem	Macho	157	303	460	80	43.34	20.8	16.6
2516	IBSPCR2516	19/10/2016	Primavera	Butantan, São Paulo	SP	LE CZ	Jovem	Macho	180	415	595	74	47.04	26.16	17.52
1403	IBSPCR1403	13/03/2016	Verão	Butantan, São Paulo	SP	LE CZ	Jovem	Fêmea	131	245	373	56	30.35	17.51	13.64
525	IBSPCR0525	-	-	-	NA	LE CZ	Jovem	Fêmea	224	355	579	121	23.27	31.66	28.04
2008	IBSPCR2008	07/02/2016	Verão	Fernando de Noronha	PE	LE CZ	Jovem	Fêmea	293	625	918	139	72.24	35.02	31.97
2010	IBSPCR2010	09/02/2016	Verão	Fernando de Noronha	PE	LE CZ	Jovem	Fêmea	281	669	950	150	67.11	31.97	37.32
2013	IBSPCR2013	12/02/2016	Verão	Fernando de Noronha	PE	LE CZ	Filhote	Macho	85.44	169	254.44	34.14	28.3	14, 42	11.82
2011	IBSPCR2011	11/02/2016	Verão	Fernando de Noronha	PE	LE CZ	Filhote	Macho	87.93	169.8	342.37	29.91	27.74	14.97	9.7
2012	IBSPCR2012	15/02/2016	Verão	Fernando de Noronha	PE	LE CZ	Filhote	Fêmea	89.12	53.15	142.27	28.96	26.53	14.58	10.13
2009	IBSPCR2009	08/02/2016	Verão	Fernando de Noronha	PE	LE CZ	Adulto	Macho	318	693	1,011	145	83.3	44.48	38.27
3937	MBML2937	01/11/2019	Primavera	Guarapari	ES	INMA	Adulto	Fêmea	340	765	1,105	195	80.05	44.39	39.23
3829	MBML3829	01/01/2010	Verão	-	NA	INMA	Jovem	Macho	205	484	698	110	53.42	28.07	24.1
3812	MBML3812	21/12/2007	Primavera	Cariacica	ES	INMA	Adulto	Macho	240	515	655	130	55.11	30.74	27.15
3720	MBML3720	17/12/2009	Primavera	Pancas	ES	INMA	Adulto	Macho	250	365	615	124	41.51	35.25	29.15
3704	MBML3704	28/01/2012	Verão	São José do Calçado	ES	INMA	Jovem	Macho	200	300	500	97	44.76	28.86	26.46
2271	MBML2271	01/09/2007	Primavera	Anchieta	ES	INMA	Adulto	Macho	260	160	220	123	69.22	52.06	36.71

Continuação - Principais informações dos espécimes de *Salvator merianae* examinados

ID	Nº Tombo	Data coleta	Estação	Município	Estado	Dep.	Maturidade	Sexo	CRC	CC	CT	CABD	CCAB	LCAB	ECAB
2100	MBML2100	04/02/2007	Verão	Carapebus	RJ	INMA	Jovem	Fêmea	225	535	760	122	64.96	32.47	24.18
2051	MBML2051	10/12/1986	Primavera	Vitória	ES	INMA	Jovem	Macho	231	270	501	120	41.15	28.17	30.24
1722	MBML1722	20/11/2005	Primavera	Vitória	ES	INMA	Jovem	Fêmea	190	415	505	101	47.95	24.91	27.29
64	MBML 64	19/02/1997	Verão	Fundão	ES	INMA	Jovem	Macho	227	492	719	142	43.42	28.8	22.88
4118	ZUEC 4118	2016	Verão	Pilar do Sul	SP	ZUEC-REP	Jovem	Macho	197	418	615	104	43.17	29.91	21.64
4041	ZUEC 4041	14/12/2015	Primavera	Matão	SP	ZUEC-REP	Adulto	Fêmea	325	342	667	129	75.69	42.02	43.51
3936	ZUEC 3936	26/10/2015	Primavera	Campinas	SP	ZUEC-REP	Jovem	Macho	228	243	471	124	57.92	38.12	27.25
1652	ZUEC 1652	Dec-93	Verão	-	NA	ZUEC-REP	Adulto	Macho	320	450	770	120	70.41	59.19	43.80
4086	ZUEC 4086	2018	Inverno	Campinas	SP	ZUEC-REP	Adulto	Macho	315	445	760	110	94.57	50.24	33.47
2898	ZUEC 2898	03/02/2003	Verão	Descalvado	SP	ZUEC-REP	Jovem	Macho	280	530	810	119	72.01	36.70	33.01
2101	ZUEC 2101	10/12/1997	Primavera	Campinas	SP	ZUEC-REP	Jovem	Fêmea	250	475	725	123	64.30	36.55	28.27
O405	ZUEC 0405	30/12/1983	Verão	-	-	ZUEC-REP	Jovem	Macho	283	425	708	132	77.43	51.94	36.33
O975	ZUEC 0975	Jan-90	Verão	-	-	ZUEC-REP	Jovem	Macho	246	497	743	124	91.67	43.86	26.25
1534	ZUEC 1534	23/12/1992	Primavera	-	-	ZUEC-REP	Jovem	Macho	264	539	803	120	67.94	19.09	25.63

\* Dep.=Departamento; CRC=comprimento rostro-cloacal; CC=comprimento caudal; CT=Comprimento total; CABD=comprimento do abdômen; CCAB=comprimento da cabeça; LCAB=largura da cabeça; ECAB=espessura da cabeça.