



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
AMAZONAS
CAMPUS MANAUS ZONA LESTE
MEDICINA VETERINÁRIA**

YAGO NAZARÉ ARAÚJO PINHEIRO

**ANÁLISE HISTOLÓGICA DO SEGMENTO SEXUAL RENAL DE SUAÇUBOIA
(*CORALLUS HORTULANUS*, SQUAMATA: BOIDAE)**

**MANAUS - AM
2020**

YAGO NAZARÉ ARAÚJO PINHEIRO

**ANÁLISE HISTOLÓGICA DO SEGMENTO SEXUAL RENAL DE SUAÇUBOIA
(*CORALLUS HORTULANUS*, SQUAMATA: BOIDAE)**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso Superior de Medicina Veterinária do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM) Campus Manaus Zona Leste, como requisito parcial para obtenção do Grau de Bacharel em Medicina Veterinária.

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo de Souza Amaral

Coorientadora: Prof. Dra. Maria Ermelinda do Espírito Santo Oliveira

**MANAUS - AM
2020**

YAGO NAZARÉ ARAÚJO PINHEIRO

**ANÁLISE HISTOLÓGICA DO SEGMENTO SEXUAL RENAL DE SUAÇUBOIA
(CORALLUS HORTULANUS, SQUAMATA: BOIDAE)**

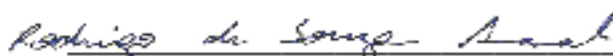
Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso Superior de Medicina Veterinária do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM) Campus Manaus Zona Leste, como requisito parcial para obtenção do Grau de Bacharel em Medicina Veterinária.

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo de Souza Amaral

Coorientadora: Prof. Dra. Maria Ermelinda do Espírito Santo Oliveira

Aprovado em 11 de dezembro de 2020.

BANCA EXAMINADORA




Rodrigo de Souza Amaral, Dr.

Orientador
IFAM-CMZL



Felipe Faccini dos Santos, Dr.

IFAM – CMZL


Kalena Barros da Silva, Dra.
Instituto Butantan

**MANAUS - AM
2020**

Valar Morghulis
Valar Dohaeris.

- *A Song of Ice and Fire* (George R. R. Martin)

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, toda energia e entidades de bem envolvidas, pela força, coragem e ânimo durante a caminhada.

Aos meus familiares e companheiro, principalmente aos meus pais pelo amor e por acreditarem em mim.

Minha avó, Arnalda, pelo exemplo de força e determinação. Por me instigar a alcançar meus objetivos. E pelo exemplo de mãe que é para toda nossa família.

Aos meus amigos Ana, Yuri, Mayara, Tarcilla, Ravena, Luís, Juliana, Calleb, Karolina, Wanqueline e Ytaiara pela caminhada juntos, todo companheirismo e apoio dados. À Stéfane e ao Eriksen pela ajuda e condescendência.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas e a todos os seus funcionários que me proporcionaram um ambiente propício para o desenvolvimento da minha graduação. Bem como, os meios para a realização desta pesquisa.

Ao Museu Paraense Emílio Goeldi, na pessoa da Dra Ana Prudente, pelos exemplares da pesquisa.

A todos os professores, por seus ensinamentos, pelo apoio, pela condescendência e amizade. Em especial ao professor Rodrigo por ser mais que um orientador, um verdadeiro amigo. À professora Ermelinda, da UFAM, por me dar oportunidade.

Por fim, a todos que fizeram parte da minha caminhada, meu muito obrigado.

RESUMO:

Corallus hortulanus é uma serpente de ampla distribuição geográfica e válida importância ecológica. Entretanto, as informações sobre sua biologia reprodutiva são escassas e a maioria dos dados obtidos são de serpentes em cativeiro. Desta forma, o trabalho tem como objetivo descrever os aspectos histológicos do segmento sexual renal (SSR), parte especializada dos rins. Para tal, foi realizada a análise histológica e mensuração do SSR de 12 espécimes de *Corallus hortulanus* coletados em meses diferentes do ano. Os aspectos histológicos do SSR observados foram similares aos descritos para outras espécies de serpentes e os segmentos tubulares apresentaram um diâmetro médio de $76,8 \pm 25,6 \mu\text{m}$. Entretanto, foi observado uma grande variação nos aspectos morfológicos (hipertrofia, presença e disposição de grânulos) e no diâmetro dos segmentos tubulares entre os indivíduos analisados, aparentemente relacionado com a sazonalidade reprodutiva. Os resultados obtidos neste estudo contribuem para uma maior compreensão dos aspectos reprodutivos de *C. hortulanus* e as possíveis variações sazonais devem ser melhor investigadas.

Palavras-chave: SSR. Histologia. Reprodução. Serpente. Cobra Veadeira.

ABSTRACT:

Corallus hortulanus is a snake with wide geographical distribution and valid ecological importance. However, information about their reproductive biology is scarce and most of the data obtained is from snakes in captivity. Thus, the work aims to describe the histological aspects of the sexual segment of the kidney (SSK), a specialized part of the kidneys. Therefore, histological analysis and measurement of SSK were performed from 12 specimens of *Corallus hortulanus* collected in different months of the year. The histological aspects of the SSK observed were similar to those described for other species of snakes and the tubular segments had an average diameter of $76.8 \pm 25.6 \mu\text{m}$. However, a great variation was observed in the morphological aspects (hypertrophy, presence and disposition of granules) and in the diameter of the tubular segments among the individuals analyzed, apparently related to reproductive seasonality. The results obtained in this study contribute to a greater understanding of the reproductive aspects of *C. hortulanus* and the possible seasonal variations should be better investigated.

Keywords: SSK. Histology. Reproduction. Snake. Amazon Tree Boa.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES E TABELAS

Figura 1. Suaçubóia, <i>Corallus hortulanus</i> . Macho.....	12
Figura 2. Assimetria dos órgãos de <i>Corallus hortulanus</i> . Macho. Testículo direito (T.D.); Testículo esquerdo (T.E.); intestino (I.); rim direito (R.D.).....	13
Figura 3. Orgãos reprodutivos de <i>Corallus hortulanus</i> . Macho. Hemipênis (H.); testículo direito (T.D.); testículo esquerdo (T.E.); rim direito (R.D.); rim esquerdo (R.E.).....	14
Figura 4. Fotomicrografia das estruturas renais de <i>Corallus hortulanus</i> macho. Observa-se a cápsula de Bowman (seta preta), o espaço capsular (seta laranja), glomérulo renal (estrela).	19
Figura 5. Fotomicrografia do segmento sexual renal (SSR) de <i>Corallus hortulanus</i> machos em diferentes níveis de desenvolvimento. (A) SSR quiescente, em nível 1. (B) SSR hipertrofiado em nível 2, com presença de grânulos no citoplasma. (C) SSR hipertrofiado nível 3, presença de grânulos, principalmente na região apical. (D) SSR hipertrofiado nível 4, com presença de grânulos por todo o citoplasma e no lúmen. Gr: grânulos; L: lúmen.	20
Tabela 1. Diâmetro do segmento tubular do segmento sexual renal (SSR) e nível de desenvolvimento em indivíduos machos de <i>Corallus hortulanus</i> coletados em meses diferentes do ano.....	21
Figura 6. Média e desvio padrão do diâmetro do segmento tubular do segmento sexual renal (SSR) de indivíduos machos de <i>Corallus hortulanus</i> coletados em meses diferentes do ano. Letras diferentes indicam diferenças estatísticas ($P < 0,05$, Teste Tukey)	22

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. REVISÃO DE LITERATURA	11
2.1 SUAÇUBOIA	11
2.2 MORFOLOGIA REPRODUTIVA DE SERPENTES MACHOS	13
2.3 SEGMENTO SEXUAL RENAL (SSR)	14
3. OBJETIVOS	17
4. MATERIAIS E MÉTODOS	18
5. RESULTADOS	19
6. DISCUSSÃO	23
7. CONCLUSÃO	25
REFERÊNCIAS	26

1. INTRODUÇÃO

As diferenças entre machos e fêmeas, geralmente, são divididas entre características sexuais primárias e secundárias. Onde as primárias são estruturas do aparelho reprodutor como gônadas, ductos deferentes e órgãos copulatórios. Já as secundárias que incluem todas as outras características físicas e de comportamento, que diferenciem os sexos. Nas serpentes, as características sexuais secundárias incluem: diferenças no tamanho quando adulto, coloração, proporções corporais ornamentações especiais e de comportamento (SHINE, 1994; SHINE e HOPKINS, 2005).

No ponto de vista conservativo, a *Corallus hortulanus* não sofre ameaças, uma vez que possui ampla distribuição, inclusive em áreas protegidas (ICMBio, 2018), mas, futuramente, pode sofrer algum impacto em algumas localidades em que os centros urbanos apresentam grande e rápida expansão, resultando na destruição do habitat desta e de outras espécies.

Quanto ao ciclo reprodutivo de *Corallus hortulanus* estudado por Oliveira (2019), mostrou-se que a nível individual caracterizou-se como descontínuo ao longo do período de seca, onde os indivíduos adultos apresentaram testículos com túbulos seminíferos completamente regredidos, onde são observadas somente espermatogônias. Já a nível populacional, o ciclo reprodutivo da espécie caracteriza-se pela sazonalidade quanto ao estágio gonodal, com testículos aumentados no período de chuvas. As análises de biometria e secções histológicas são compatíveis e indicam que há intensa atividade testicular no período chuvoso. O período reprodutivo está relacionado a condições climáticas, disponibilidade de alimento, abrigo (GIRONS, 1982; MATHIES, 2011), fotoperíodo, modo reprodutivo (vivíparo, no caso de *C. hortulanus*) ou relacionado a características de conservativas de linhagens filogenéticas (basais no caso da família Boidae). Desta forma, é aceitável considerar que os machos da espécie tenham evoluído adaptativamente para o sucesso evolutivo, sincronizando os estágios de espermiogênese ao período de chuvas, onde há maior disponibilidade de alimento e geralmente há maior atividade reprodutiva entre as espécies (MARTINS et al., 1999; PIZZATTO et al., 2007; SILVA et al., 2019)

Uma das estruturas sexuais secundárias de maior destaque em Squamata, é o segmento sexual renal (SSR), que pode ter evoluído por seleção natural para aumentar a viabilidade dos espermatozoides, mas também como a competição intra-sexual pós-copulatória, impedindo a fêmea de acasalar com machos subsequentes. Em ambos os casos, mostra-se como esforço reprodutivo pós-copulatório (ALDRIDGE e SERVER, 2011). O primeiro autor a perceber a presença e descrever foi Gampert (1866), onde observou partes aumentadas nos néfrons distais, durante um estudo histológico renal de *Natrix natrix* (cobra-de-água-de-colar). Posteriormente, Heidenhain (1874) constatou na mesma espécie numerosas inclusões granulares no citoplasma do SSR.

Variações morfológicas sazonais no SSR já foram relatadas em várias espécies da ordem Squamata, como a variação do diâmetro dos túbulos do SSR e a disposição de grânulos sexuais pelo citoplasma e lúmen, ligadas à atividade secretora e evidenciando, assim, o papel reprodutivo dos rins na época de cópula de serpentes (SILVA et al., 2019).

Entretanto, estudos avaliando aspectos do SSR em membros da família Boidae são escassos, os quais são primordiais para uma maior compreensão da biologia reprodutiva destas espécies.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 SUAÇUBOIA

A família Boidae tem ampla distribuição geográfica, ocorrendo em regiões neotropicais, ilhas do Pacífico e Índia. Pertencentes à fauna silvestre brasileira temos quatro gêneros da subfamília Boinae: *Epicrates* (cobras arco-íris), *Eunectes* (sucuris), *Boa* (jiboias) e *Corallus* (suaçubois e piriquitamboias). São reconhecidas 9 espécies pertencentes ao gênero *Corallus*, no entanto, apenas quatro apresentam ocorrência o Brasil. Entre estas, as *Corallus hortulanus* (suaçubois), a qual possui ampla distribuição geográfica, com ocorrência na região Neotropical, Guiana,

Suriname, Colômbia e Venezuela, Peru, Bolívia, Equador e Brasil (HENDERSON, 1997).

A Suaçuboia é um bóideo que apresenta tamanho corporal médio próximo a 1 m (PIZZATTO et al., 2007) com relatos desta espécie de aproximadamente 1.8 m (MARTINS e OLIVEIRA, 1998), e que possui a maior variação de padrão de coloração da família (polimorfismo cromático), possibilitando assim, efeito críptico (PIZZATTO et al., 2007; DUARTE et al., 2015). Essa espécie apresenta hábitos arborícolas, possuindo cauda preênsil e corpo achatado dorso lateralmente (Figura 1)

Figura 1. Suaçubóia, *Corallus hortulanus*. Macho.



Fonte: Oliveira, M. E. (2019).

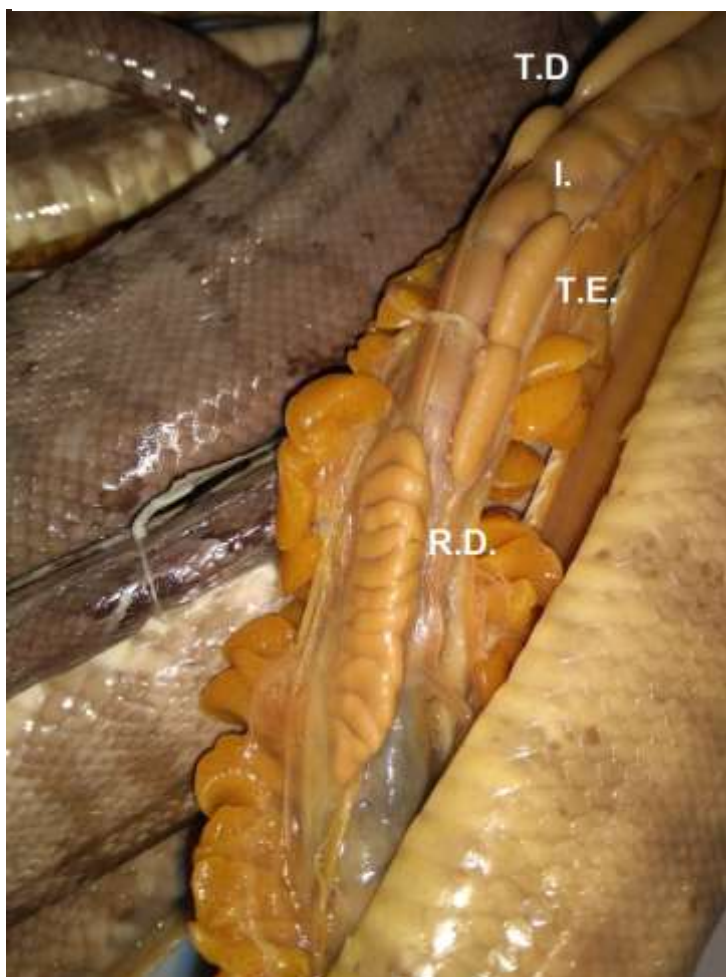
Apesar de *C. hortulanus* possuir o menor tamanho corporal e robustez entre os membros da família Boidae, esta espécie apresenta o maior tamanho relativo da cauda, que está correlacionado à adaptação arborícola da espécie (PIZZATTO et al., 2007).

Sua dieta varia entre aves, morcegos, anuros, lagartos e pequenos mamíferos, capturando suas presas dando bote, fixando seu maxilar e mandíbula (de dentição áglifa) na presa e enrolando-se, comprimindo o corpo da presa. A constrição acarreta em deficiência tanto circulatória, quanto respiratória, seguida de falência dos órgãos. (SILVA e HENDERSON, 2012; CARVALHO et al., 2019).

2.2 MORFOLOGIA REPRODUTIVA DE SERPENTES MACHOS

Os órgãos reprodutores das serpentes machos são alongados e dispostos assimetricamente (Figura 2), de modo que os órgãos diretos são mais craniais que os esquerdos (PIZZATO et al., 2007).

Figura 2. Assimetria dos órgãos de *Corallus hortulanus*. Macho. Testículo direito (T.D.); Testículo esquerdo (T.E.); intestino (I.); rim direito (R.D.).

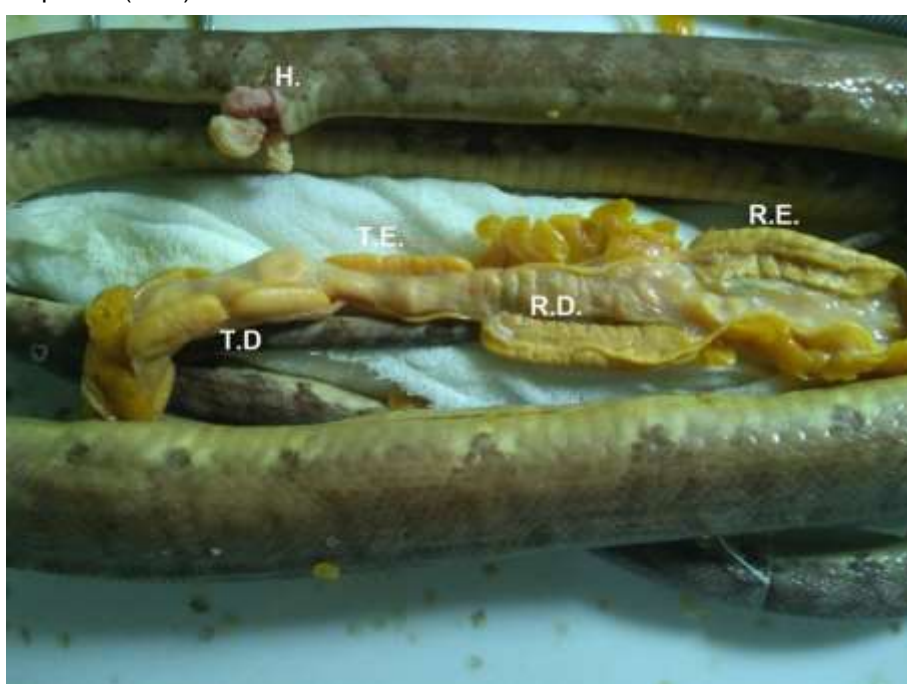


Fonte: Arquivo pessoal (2020).

Os testículos são intracavitários que se comunicam com ductos eferentes, epidídimo e ductos deferentes. Apresentam um par de hemipênis localizados na parte ventral da cauda, que são evertidos pela cloaca devido a ação de músculos no

momento da cópula (FOX, 1997; PIZZATO et al., 2007; ROJAS et al., 2013) (Figura 3). Há estocagem de espermatozoides nos ductos deferentes durante vários meses, possibilitando que haja a cópula quando as fêmeas estiverem em período vitelogênico, ou mesmo quando os próprios machos estiverem em período de recrudescência testicular (FOX, 1997).

Figura 3. Órgãos reprodutivos de *Corallus hortulanus*. Macho. Hemipênis (H.); testículo direito (T.D.); testículo esquerdo (T.E.); rim direito (R.D.); rim esquerdo (R.E.).



Fonte: Adaptado de Oliveira, M. E. (2019).

Os rins são metanéfricos e considerados órgãos reprodutivos acessórios, nos machos. Este fato deve-se principalmente à hipertrofia do SSR correlacionada com o período de cópula e aumento de testosterona circulante (KROHMER et al., 2004; ROJAS et al., 2013).

2.3 SEGMENTO SEXUAL RENAL (SSR)

O SSR é uma parte modificada dos néfrons e ureteres, está presente em todos os esquamatas, tanto em machos quanto em fêmeas. Nos machos, em inúmeras espécies os túbulos constituintes do SSR são visíveis macroscopicamente

e englobam a maior parte da massa renal (KROHMER et al. 2004; SEVER e HOPKINS, 2005). Já nas fêmeas, a posição em que o SSR está localizado é similar à localização dos machos, no entanto, possivelmente os baixos níveis de andrógenos circulantes nas fêmeas impossibilita sua hipertrofia (SERVER e HOPKINS, 2005).

A hipertrofia do SSR está associada ao desenvolvimento de grânulos secretores, localizados nos néfrons. E essa modificação está relacionada diretamente com a época de espermatogênese, visto que há o aumento da testosterona circulante neste período (MUNIZ, 2013).

As secreções oriundas do SSR são transferidas à fêmea durante a cópula (FOX, 1977). A abrangência da sazonalidade gera mudanças distintas em serpentes e lagartos. Enquanto que em lagartos o SSR é dificilmente distinguível durante a estação quando não haverá acasalamento, em serpentes há variação no diâmetro e na composição de seus grânulos, mas sempre se apresentando algum grau de hipertrofia após estimulados pela primeira vez por andrógenos. Na maioria das espécies já estudadas, a hipertrofia sazonal do SSR corresponde com a época de acasalamento (ALDRIDGE e SERVER, 2011).

As funções da secreção do SSR não estão totalmente elucidadas. Contudo, ao longo dos anos de estudo a respeito do mesmo, várias hipóteses foram apresentadas, como por exemplo, a sustentação e ativação dos espermatozoides, assegurando a viabilidade e aumento da motilidade no oviduto feminino (FOX, 1977; SEVER et al., 2008; GIST, 2011).

Outra possível função do SSR a produção de substância que funcionaria como o plug copulatório, que consiste em uma massa de aspecto gelatinoso que funciona como barreira física. O plug impediria a passagem de espermatozoides de outros machos que copulem com a mesma fêmea, o que pode ajudar a garantir a fecundação do primeiro macho com quem a fêmea acasalou, além de evitar o refluxo seminal (DEVINE, 1975; FRIESEN et al., 2013). Além disso, Volsoe (1944) e Bishop (1959) também apresentaram hipóteses para a funcionalidade da secreção do SSR, como por exemplo: a separação entre sêmen e urina, onde haveria o bloqueio temporal dos túbulos renais e ureteres durante a cópula; servir como nutriente para os espermatozoides, visto que há presença de fosfatase ácida na

secreção, sugerindo uma funcionalidade análoga às secreções prostáticas em mamíferos; aumento da viscosidade do fluido seminal no momento da cópula e servir de lubrificante, que auxiliaria a passagem do fluido seminal pelos sulcos dos hemipênis.

3. OBJETIVOS

- i. Descrever os aspectos histológicos do segmento sexual renal (SSR) de *Corallus hortulanus*;
- ii. Avaliar morfometricamente o diâmetro dos segmentos tubulares do SSR de *Corallus hortulanus*;
- iii. Comparar os aspectos histológicos do SSR de indivíduos coletados em diferentes meses do ano.

4. MATERIAL E MÉTODOS

Para este estudo, foram utilizadas amostras de 12 indivíduos machos adultos de *Corallus hortulanus*, coletados na Amazônia brasileira, sendo cada indivíduo coletado em um mês distinto do ano. Todo material encontrava-se previamente fixado em formol 10% e depositado na coleção do Museu Paraense Emílio Goeldi, em Belém – Pará.

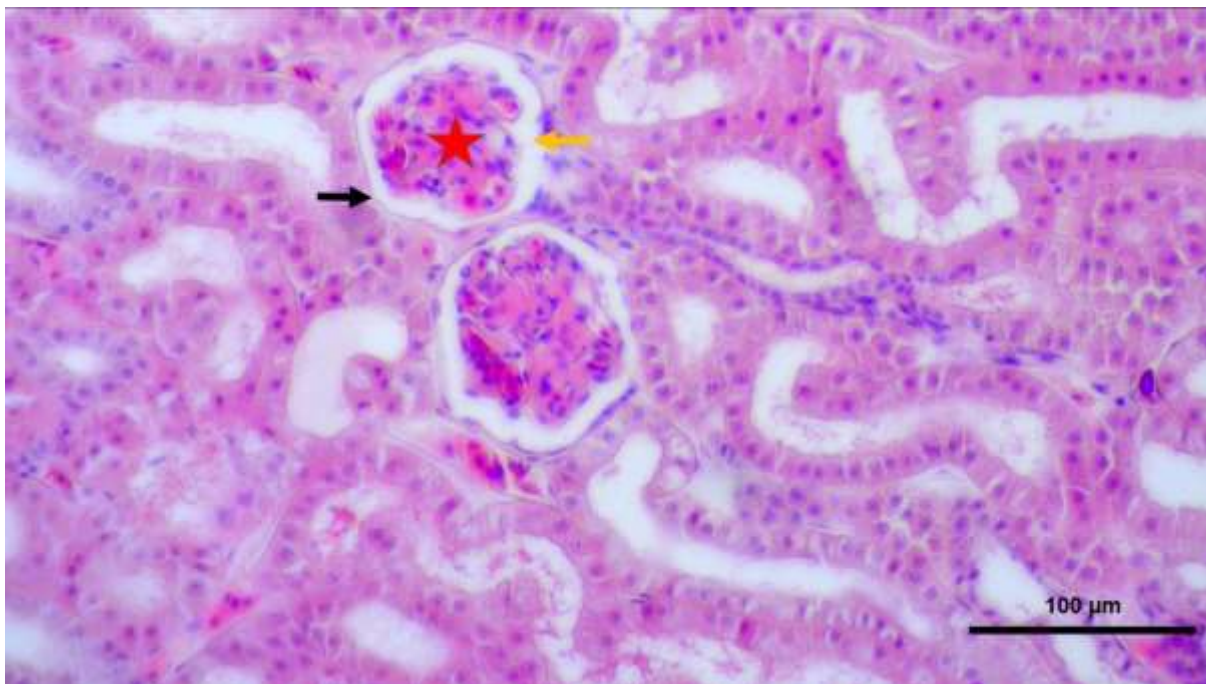
Um fragmento de aproximadamente um centímetro foi separado da região caudal do rim de cada indivíduo e estes foram processados por técnicas histológicas tradicionais. O material foi lavado em água corrente e posteriormente desidratado em bateria crescente de álcool (70%, 80%, 90%, 95%, 100%, 100%, 100%), diafanizado em xilol (xilol I, xilol II) e posteriormente incluído em parafina. Para a montagem das lâminas, foram realizados cortes de 5µm de espessura do material emblocado. As lâminas foram coradas com hematoxilina e eosina (H&E), analisadas por microscopia de luz e fotografadas. A morfologia do SSR foi descrita e o diâmetro dos segmentos tubulares do SSR de cada animal foi mensurado utilizando o software ImageJ (National Institutes of Health, EUA).

Foram mensurados de 37 a 369 segmentos tubulares do SSR, avaliados apenas os cortes transversais dos mesmos, dentre os indivíduos, posteriormente a média e o desvio padrão do diâmetro dos segmentos tubulares de cada indivíduo foram calculados e posteriormente comparados (Teste ANOVA e Teste Tukey como pós-teste). Foi considerado um nível de significância de $P < 0,05$.

5. RESULTADOS

Foi observado, nos rins de *C. hortulanus*, a presença do corpúsculo renal (glomérulo e cápsula de Bowman), umas das estrutura que compõem o néfron (Figura 4).

Figura 4. Fotomicrografia das estruturas renais de *Corallus hortulanus* macho. Observa-se a cápsula de Bowman (seta preta), o espaço capsular (seta laranja), glomérulo renal (estrela).



Fonte: Arquivo Pessoal (2020).

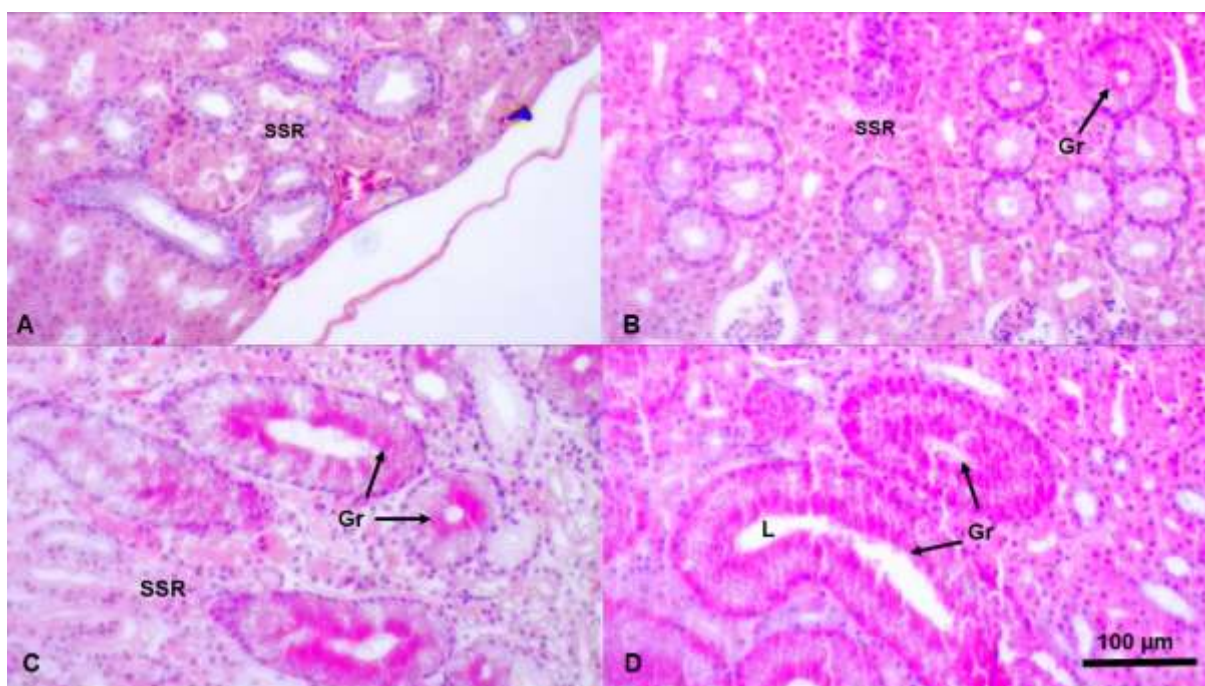
O SSR foi diferenciado e caracterizado pela hipertrofia dos túbulos contorcidos distais e aumento das células do SSR ligada à atividade secretora. Com variação celular na atividade e evidenciando o ápice da hipertrofia do SSR.

Foi observado que as células do SSR são constituídas de epitélio colunar simples, com núcleo basal, porém, variações na quantidade de grânulos no citoplasma e diminuição do lúmen foram observados entre os indivíduos analisados. Desta forma, os indivíduos puderam ser agrupados em quatro níveis diferentes: nível 1 –SSR em quiescência e sem grânulos sexuais; nível 2 – início da hipertrofia sexual e aparecimento de grânulos sexuais no citoplasma; nível 3 – hipertrofia, ocorrência de grânulos sexuais na parte apical das células do SSR e diminuição do lúmen; nível

4 – presença de grânulos sexuais por todo o citoplasma das células do SSR e no lúmen (Figura 5; Tabela 1).

Com relação aos aspectos morfométricos, foram medidos de 37 a 369 segmentos tubulares do SSR. Foi obtido um diâmetro médio de $76,8 \pm 25,6 \mu\text{m}$ ($22,6 - 146,2 \mu\text{m}$). Foi observado uma variação significativa entre os indivíduos ($P < 0,05$, Teste Tukey), com os menores diâmetros observados nos indivíduos dos meses de janeiro, fevereiro e março, os maiores nos indivíduos dos meses maio, junho e agosto e posterior redução nos meses outubro, novembro e dezembro (Fig. 6). Também foi observado uma relação entre o diâmetro dos segmentos tubulares e o nível de desenvolvimento do SSR (Tabela 1).

Figura 5. Fotomicrografia do segmento sexual renal (SSR) de *Corallus hortulanus* machos em diferentes níveis de desenvolvimento. (A) SSR quiescente, em nível 1. (B) SSR hipertrofiado em nível 2, com presença de grânulos no citoplasma. (C) SSR hipertrofiado nível 3, presença de grânulos, principalmente na região apical. (D) SSR hipertrofiado nível 4, com presença de grânulos por todo o citoplasma e no lúmen. Gr: grânulos; L: lúmen.

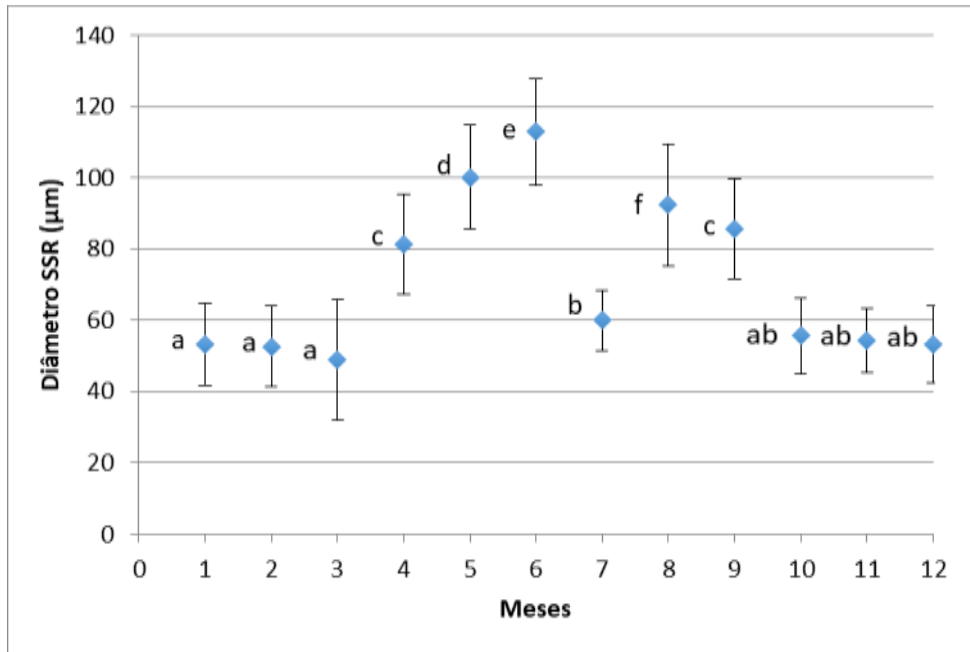


Fonte: Arquivo pessoal (2020).

Tabela 1. Diâmetro do segmento tubular do segmento sexual renal (SSR) e nível de desenvolvimento em indivíduos machos de *Corallus hortulanus* coletados em meses diferentes do ano.

Indivíduo	Mês	Número de segmentos tubulares medidos	Média ± Desvio Padrão (μm)	Nível de desenvolvimento do SSR
A1	janeiro	261	53,14 ± 11,45	1
A2	fevereiro	207	52,69 ± 11,25	1
A3	março	37	49,00 ± 16,98	2
A4	abril	322	81,37 ± 14,02	2 – 3
A5	maio	130	100,20 ± 14,63	3
A6	junho	260	112,84 ± 14,99	4
A7	julho	82	60,02 ± 8,49	1
A8	agosto	369	92,32 ± 17,03	3
A9	setembro	107	85,60 ± 14,03	3
A10	outubro	93	55,59 ± 10,50	1
A11	novembro	114	54,46 ± 8,99	1
A12	dezembro	96	53,27 ± 10,75	1

Figura 6. Média e desvio padrão do diâmetro do segmento tubular do segmento sexual renal (SSR) de indivíduos machos de *Corallus hortulanus* coletados em meses diferentes do ano. Letras diferentes indicam diferenças estatísticas ($P < 0,05$, Teste Tukey).



Fonte: Arquivo pessoal (2020).

6. DISCUSSÃO

A morfologia dos rins observada neste estudo mostra-se semelhante às observadas em outras espécies de serpentes já estudadas, incluindo um membro da família Boidae, sucuri-amarela (*Eunectes notaeus*), evidenciando aspectos como glomérulo e SSR (DITRICH, 1996). Adicionalmente, os aspectos histológicos do SSR corroboram com os já relatados para outras serpentes (SILVA et al., 2019).

As variações morfológicas apresentadas pelo SSR, também foram relatadas em outras espécies de serpentes. Silva et al. (2019) ao avaliar quatro espécies de viperídeos relatou variação dos grânulos sexuais presentes no SSR quando o mesmo se torna mais necessário, na época de cópula da espécie. E sem hipotrofia acentuada, em épocas não reprodutivas, evidenciando uma sazonalidade ligada a diferenciação de diâmetro e disposição de grânulos sexuais pelo citoplasma. Variações na média e desvio padrão diferindo para as espécies, onde podemos sumarizar que estudos comparativos são de grande utilidade para o melhor entendimento desta especialidade do SSR.

A variação do diâmetro está ligada à variação morfológica que ocorre no SSR, uma vez que ao ser estimulado pela testosterona haverá o aumento do diâmetro até chegar ao ápice de hipertrofia, concomitantemente haverá maior disposição de grânulos sexuais pelo citoplasma, acentuada diminuição de lúmen e presença de grânulos sexuais no lúmen. Variações ligadas diretamente à atividade secretora, com possíveis funções de transporte e capacitação de espermatozoides (WEIL, 1984). Além das variações de hipertrofia, diâmetro e morfológica, foi possível visualizar diferença de coloração em SSR hipotrofiado em nível 1 e em hipertrofia em níveis 2, 3 e 4. Uma vez que o SSR em quiescência (nível 1) cora basofílico, já em hipertrofia (níveis 2, 3 e 4) irá cora acidofílico.

Quanto ao ciclo de *C. hortulanus* há uma quiescência testicular observada nos meses de julho, agosto e setembro, época de transição da época seca para a chuvosa. A recrudescência testicular, marcando o início da espermatogênese, início da estação chuvosa em dezembro. A espermatogênese, seguida de espermição (espermatozoides maduros no lúmen; atividade testicular máxima), na estação chuvosa nos meses de janeiro, fevereiro, março, abril e maio. Em nível individual o

ciclo de *C. hortulanus* foi caracterizado como descontínuo ao longo do período da seca. Enquanto que há intensa atividade testicular no período chuvoso (OLIVEIRA, 2019).

Entretanto, o SSR teve variação de diâmetro ao longo do ano e mostrou-se não sincrônico com a espermiogênese, porém sincrônico com o início da estocagem de espermatozoides e com a época de cópula, relatada na espécie nos meses de março, junho, julho e setembro (SILVA e HENDERSON 2012). As cópulas podem ocorrer no período em que os testículos estão totalmente regredidos, o que comprova que para essa espécie a cópula depende da hipertrofia do SSR. Sendo assim, os machos podem, possivelmente, atingir o sucesso reprodutivo, na cópula, tendo em vista estratégias reprodutivas como a estocagem de espermatozoides nos ductos deferentes e o plug copulatório, pela secreção do SSR (SILVA e HENDERSON, 2012; COSTA, 2014; ARRIVILLAGA, 2019; SILVA et al., 2019).

O baixo diâmetro dos segmentos tubulares do SSR e baixo desenvolvimento observado no indivíduo coletado no mês de julho pode ser justificado pela ocorrência de cópula antes da coleta do indivíduo, entretanto este fato deve ser melhor investigado.

Da mesma forma, os dados relacionados a aparente sazonalidade reprodutiva devem ser analisados com cautela, uma vez que a amostragem se restringe à um único indivíduo por mês. Desta forma, há necessidade de aumento no número da amostra para a confirmação dos resultados obtidos.

7. CONCLUSÃO

As características histológicas do segmento sexual renal de *C. hortulanus* apresenta similaridade com os de outras espécies de serpentes. Contudo, com distinções nas dimensões dos segmentos tubulares. Adicionalmente, aparentemente há uma variação sazonal no desenvolvimento do SSR correlacionado com os período reprodutivo da espécie, entretanto, esta sazonalidade deve ser melhor investigada.

Estudos acerca da biologia reprodutiva e criação em cativeiro são essenciais quando envolvemos a conservação de espécies silvestres e manejo *in situ* ou *ex situ*. Se tratando da criação em cativeiro para conservação, é necessário conhecer a biologia reprodutiva e como esses animais se comportam em seu habitat. O estudo contribui para o aumento do conhecimento a respeito da biologia reprodutiva das serpentes. Corroborando para futuros estudos para espécies do grupo e possibilitando comparação com outras espécies.

REFERÊNCIAS

ALDRIDGE, R. D.; SERVER, D. M. Reproductive Biology and Phylogeny of Snakes. School of Integrative Biology University of Queensland St. Lucia, Queensland Australia. **Science publishers**. v.9, p. 597-96. 2011.

ALMEIDA, S. M.; BRAZ, H. B.; SANTOS, L. C.; SUEIRO, L. R.; BARROS, V. A.; ROJAS, C. A.; KASPEROVICZUS, K. N. Biologia reprodutiva de serpentes: recomendações para a coleta e análise de dados. **Herpetologia Brasileira**. v.3, p. 14-24. 2014.

ARRIVILLAGA, A.; LEE, A.; EBINER, S.; MOSLAH, S. Observations on the Reproductive Biology of the Amazon Treeboa, *Corallus hortulanus* (Squamata: Boidae) in the Manu Biosphere Reserve. Peru. **Reptiles & Amphibians Journal**. v. 26(2), p. 108-110. 2019.

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. Ithaca, New York. **Journal of Morphology**. v. 104, p. 307-357. 1959.

CARVALHO, W.; SILVESTRE, S. M.; MUSTIN, K.; HILÁRIO, R. R.; TOLEDO, J. J. Predation of an American fruit-eating bat (*Artibeus sp.*) by an Amazon tree boa (*Corallus hortulanus*) in the northern Brazilian Amazon. Manaus. **Acta Amazonica**. v. 49(1), p. 24-27. 2019.

COSTA, S. P.; HENDERSON, R. W. Mating behavior of Amazon Treeboas, *Corallus hortulanus* (Squamata: Boidae), on Batatas Island, Piauí, Brazil. **Herpetology Notes**. v. 7, p. 335–336. 2014.

DEL CONTE, E., TAMAYO, J. G. Ultrastructure of the sexual segments of the kidneys in male and female lizards, *Cnemidophorus l. lemniscatus* (L.). **Zellforsch Mikrosk Anat**. v. 144, p. 325–327. 1973.

DEVINE, M. C. Copulatory plugs in snakes: enforced chastity. **American Association for the Advancement of Science**. v. 370, Ed. 6519, p. 844–845. 1975.

DITRICH, H. A comparison of the renal structures of the anaconda and the ball python. Institute of Zoology. Austria. **University of Vienna**. v. 10 (4), 1996.

DUARTE, M. O.; FREITAS, T. M. S.; PRUDENTE, A. L. C. Polychromatism of populations of *Corallus hortulanus* (Squamata: Boidae) from the southern Amazon Basin, Brazil. Manaus. **Acta Amazonica**. v. 45(4), p. 373 – 382. 2015.

FOX, H. The urogenital system of reptiles, in: Grans, C. Parsons. **Biology of the Reptilia**. New York. Academy press. p. 1-157. 1977.

FRIESEN, C. R.; SHINE, R.; KROHMER, R. W.; MASON, R. T. Not just a chastity belt: the functional significance of mating plugs in garter snakes, revisited. **Biology Journal Linn Society**, v. 109, p. 893-907. 2013.

GAMPERT, O. Ueber die Niere von *Tropidonotus natrix* und der *Cyprinoiden*. **Wissenschaftliche Zoologie**. v. 16, p. 369–373. 1866.

GIRONS, S. H. S. Reproductive cycles of male snakes and their relationships with climate and female reproductive cycles. **Herpetologica**, 1982; 38: 5-16.

GIST, D. H. Hormones and the sex ducts and sex accessory structures of reptiles In: NORRIS, D.O.; LOPEZ, K.H. **Hormones and Reproduction of Vertebrates**. San Diego. Elsevier. v. 1, p. 117-139. 2011.

HEIDENHAIN, R. Mikroskopische Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Niere. Springer. **Arch Mikr Anatomie**. v.16, p. 1-50, 1874.

HENDERSON, R. A Taxonomic Review of the *Corallus hortulanus* Complex of Neotropical Tree Boas. Wisconsin. **Caribbean Journal Science**. v. 33, p. 198-221. 1997.

KROHMER, R. W. Variation in seasonal ultrastructure of sexual granules in the renal sexual of the Northern water Snake, *Nerodia sipedon sipedon*. Illinois. **Journal of Morphology**. v. 261, p. 70-80. 2004.

Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção: Volume I. 1a. Ed. Brasília, DF: **ICMBio/MMA**; 2018. 492p.

MARTINS, M.; OLIVEIRA, M. E. Natural history of snakes in forests of the Manaus region, Central Amazonia, Brazil. **Herpetology National History**. 1998 (1999); 6: 78-150.

MATHIES, T. Reproductive cycles of tropical snakes. In: Aldridge RD, Sever DM. (Ed.). Reproductive biology and phylogeny of snakes. New Hampshire: **Science Publishers**. Enfield. 2011; 1: 511-550.

MUNIZ, S. D. F. **Ciclo reprodutivo da caninana, *Spilotes pullatus* (Linnaeus, 1758) (Serpentes:Colubridae)**. Dissertação (mestrado). Universidade de São Paulo, SP. 2013.

OLIVEIRA, M. E. **Ciclo reprodutivo de machos de Suaçuboia *Corallus hortulanus* (SERPENTE: BOIDAE) na Amazônia**. Manaus. Monografia (graduação). Universidade Nilton Lins – UNL. 2019.

PIZZATTO, L.; ALMEIDA, S. M.; MARQUES, O. A. V. Biologia reprodutiva de serpentes brasileiras. In: Nascimento, L. B.; Oliveira, M. E. **Herpetologia no Brasil II**. Belo Horizonte. Sociedade Brasileira de Herpetologia. p. 201-211. 2007.

PIZZATTO, L.; ALMEIDA, S. M.; SHINE R. Life hystory adaptations to arboreality in snakes. **Ecology**. v. 88(2), p. 359-266. 2007.

ROJAS, C. A.; ALMEIDA, S. M. Influência do ciclo do segmento sexual renal na determinação do acasalamento em *Sibynomorphus mikanii* (dormideira). **Journal of Morphology**. 2008.

ROJAS, C. A.; BARROS, V. A.; ALMEIDA, S. M. The reproductive cycle of the male sleep snake *Sibynomorphus mikanii* (Schlegel, 1837) from southeastern brazil, **Journal of Morphology**, v. 274 (2), p. 215-228. 2013.

SCHNEIDER, CA; Rasband, WS & Eliceiri, KW (2012), **NIH Image to ImageJ: 25 years of image analysis**, *Nature methods* 9 (7) : 671-675, PMID 22930834 (**no Google Scholar**).

SEVER, D. M.; SIEGEL D.S.; BAGWILL, A.; ECKSTUT, M. E.; ALEXANDER, L.; CAMUS A.; MORGAN, C. Renal sexual segment of the Cottonmouth snake, *Agkistrodon piscivorus* (Reptilia, Squamata, Viperidae). **Journal of Morphology**. v. 269, p. 640–653. 2008.

SHINE, R. All at sea: aquatic life modifies mate-recognition modalities in sea snakes (*Emydocephalus annulatus*, Hydrophiidae). Australia. **Behavioral Ecology and Sociobiology**. v. 57, p. 591-598. 2005.

SHINE, R. Sexual Size Dimorphism in Snakes Revisited. **Copeia**. p. 326-346. 1994.

SILVA, K. M. P.; SILVA, K. B.; SUEIRO, L. R.; OLIVEIRA, M. E. E. S.; ALMEIDA-SANTOS, S. M. Reproductive Biology of *Bothrops atrox* (Serpentes, Viperidae, Crotalinae) from the Brazilian Amazon. **Herpetologica**. v. 75(3), p. 198-207. 2019.

SILVA, P. C.; HENDERSON, R. W. Observations on foraging behavior in the Amazon treeboa (*Corallus hortulanus*). **Herpetology Notes**. v. 5, p. 531-532. 2012.

VOLSØE, H. Structure and seasonal variation of the male reproductive organs of *Vipera berus*. **Spolia Zool Mus Hauniensis**. v. 5, p. 7-157. 1944.

Weil, M. R. Seasonal histochemistry of the renal sexual segment in male common water snakes, *Nerodia sipedon*. Canada. **Canadian Journal of Zoology**. v. 62, p. 1737–1740. 1984.