ELIANA DE OLIVEIRA SERAPICOS

**Estudo anatômico, morfológico, histoquímico e
ultra-estrutural da glândula de Duvernoy de seis
espécies de colubrídeos opistóglifos
(SERPENTES – COLUBRIDAE – XENODONTINAE)**

São Paulo

2006

ELIANA DE OLIVEIRA SERAPICOS

**Estudo anatômico, morfológico, histoquímico e
ultra-estrutural da glândula de Duvernoy de seis
espécies de colubrídeos opistóglifos
(SERPENTES – COLUBRIDAE – XENODONTINAE)**

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação
em Patologia Experimental e Comparada da
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia
da Universidade de São Paulo para a obtenção do
título de Doutor em Ciências

Departamento:

Patologia

Área de concentração:

Patologia Experimental e Comparada

Orientador:

Prof. Dr. José Luiz Bernardino Merusse

São Paulo

2006

Autorizo a reprodução parcial ou total desta obra, para fins acadêmicos, desde que citada a fonte.

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO-NA-PUBLICAÇÃO

(Biblioteca Virginie Buff D'Ápice da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo)

T.1684
FMVZ

Serapicos, Eliana de Oliveira

Estudo anatômico, morfológico, histoquímico e ultra-estrutural da glândula de Duvernoy de seis espécies de colubrídeos opistóglifos (Serpentes – Colubridae - Xenodontinae) / Eliana de Oliveira Serapicos.- São Paulo: E. O. Serapicos, 2006.
190 f. : il.

Tese (doutorado) - Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Departamento de Patologia, 2006.

Programa de Pós-graduação: Patologia Experimental e Comparada.
Área de concentração: Patologia Experimental e Comparada.

Orientador: Prof. Dr. José Luiz Bernardino Merusse.

1. Glândula de Duvernoy. 2. Toxinas. 3. Morfologia animal.
4. Anatomia animal. 5. Serpentes. I. Título.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia
Cidade Universitária "Armando de Salles Oliveira"

Comissão Bioética

CERTIFICADO

Certificamos que o Projeto intitulado "Estudo anatômico e morfológico da glândula de Duvernoy em seis espécies de colubrídeos opistóglifos", Protocolo nº 145/2002, sob a responsabilidade do Prof.Dr. José Luiz Bernardino Merusse, está de acordo com os princípios éticos de experimentação animal da Comissão de Bioética da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo e foi aprovado pela referida Comissão, em sessão de 05/06/2002.

(We certify that the Research "Morphological and anatomic study of Duvernoy's gland in six species of opistoglyphus colubrids" protocol number 145/2002, under the responsibility of Prof.Dr. José Luiz Bernardino Merusse, agree with Ethical Principles in Animal Research adopted by Bioethic Commission of the Faculty of Veterinary Medicine and Zootechny of University of São Paulo and was approved in 06/05/2002 meeting.

São Paulo, 05 de junho de 2002

Prof.ª Dr.ª Júlia Maria Matera
Presidente da Comissão de Bioética
FMVZ/USP

**COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS DO
INSTITUTO BUTANTAN (CEUAIB)**

Av. Dr. Vital Brazil, 1500 CEP 05503-900 Tel. 011-37267222 r.2239 Fax 011-37261505

CERTIFICADO

Certificamos que o Protocolo nº 066/2002, referente ao projeto “Estudo anatômico e morfológico da glândula de Duvernoy de seis espécies de colubrídeos opistóglifos (Reptilia – Squamata – Ophidia – Colubridae)”, de responsabilidade da Eliana de Oliveira Serapicos está de acordo com os Princípios Éticos de Experimentação Animal adotado pelo Colégio Brasileiro de Experimentação Animal (COBEA) e foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais do Instituto Butantan (CEUAIB).

São Paulo, 19 de junho de 2002.

**Wilson Fernandes
Presidente da CEUAIB**

FOLHA DE AVALIAÇÃO

Nome: SERAPICOS, Eliana de Oliveira

Título: Estudo anatômico, morfológico, histoquímico e ultra-estrutural da glândula de Duvernoy de seis espécies de colubrídeos opistóglifos (Serpentes – Colubridae – Xenodontinae)

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Patologia Experimental e Comparada da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo para a obtenção do título de Doutor em Ciências

Data: ____ / ____ / ____

Banca Examinadora

Prof. Dr. _____

Assinatura: _____

Instituição: _____

Julgamento: _____

Prof. Dr. _____

Assinatura: _____

Instituição: _____

Julgamento: _____

Prof. Dr. _____

Assinatura: _____

Instituição: _____

Julgamento: _____

Prof. Dr. _____

Assinatura: _____

Instituição: _____

Julgamento: _____

Prof. Dr. _____

Assinatura: _____

Instituição: _____

Julgamento: _____

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Armindo e Rosa Maria,

pelo amor com que me deram o presente da vida e

por terem sido os meus primeiros mestres e modelos a serem seguidos.

Obrigada pelo incentivo e apoio em todos os momentos!

Aos meus avós (*in memoriam*),

Benedito e Benedicta,

pela convivência, carinho, ensinamentos,

e por uma imensa lição de vida

muita saudade ...

Aos meus irmãos João Ricardo e Eduardo,

cunhadas Cássia e Susana e aos meus queridos sobrinhos,

Bárbara, Heitor, Isabela e Arthur,

pelo carinho, colaboração, convivência

e a todos os momentos de alegrias e descontração!

AGRADECIMENTOS

Ao meu Orientador Prof. Dr. José Luiz Bernardino Merusse, da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, pela confiança, incentivo, colaboração e principalmente pelas palavras de otimismo, nos momentos mais difíceis.

Ao Prof. Dr. Luciano Freitas Felício, Chefe do Departamento de Patologia da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, pelo auxílio e colaboração prestados.

À Prof^a. Dr^a. Maria Lúcia Zaidan Dagli, da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, pela colaboração na confecção das lâminas histológicas e histoquímicas.

Ao PqC. Wilson Fernandes, Diretor do Laboratório de Herpetologia do Instituto Butantan, pelo apoio e incentivo na realização deste estudo.

À Dra. Maria de Fátima Domingues Furtado, do Laboratório de Herpetologia do Instituto Butantan, pelo incentivo e sugestões em todos os momentos e por me mostrar a complexidade destes colubrídeos, que hoje, se tornam uma importante linha de pesquisa.

Ao Prof. Dr. Douglas Antonio Zago, da UNISA – Universidade de Santo Amaro, pelo apoio, paciência, amizade e pelos inestimáveis ensinamentos na leitura das lâminas histológicas e histoquímicas. Muito Obrigada.

À Prof^a. Dr^a. Marta Maria Antoniazzi e ao Prof. Dr. Carlos A.G.S. Jared, do Laboratório de Biologia Celular do Instituto Butantan, pelo auxílio e colaboração na elaboração e análise das eletromicrografias, e por sempre terem uma palavra de incentivo e amizade.

Aos funcionários do Laboratório de Histologia do Departamento de Patologia da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, Luciano Antas Bugalho e Cláudio Arroyo, do Laboratório de Histologia, Depto. de Patologia, FMVZ/USP, pela preparação técnica das lâminas histológicas e histoquímicas.

À Emília Ribeiro, do Departamento de Histologia do Instituto de Ciências Biomédicas I, pela preparação das lâminas histoquímicas.

Ao Valdir José Germano e a Fátima Aparecida Cagnotto, do Laboratório de Herpetologia do Instituto Butantan por todos os inestimáveis ensinamentos, pelo suporte técnico, pela amizade, pela imensa paciência e atenção durante todas as etapas da elaboração deste estudo.

Ao Alexsander Sanches Seixas, do Laboratório de Biologia Celular do Instituto Butantan, pelo suporte técnico na utilização do Microscópio Eletrônico de Transmissão para a elaboração das eletromicrografias e pela atenção sempre dispensada.

Ao Leonardo de Oliveira, do Laboratório de Biologia Celular do Instituto Butantan pelo auxílio na elaboração das fotografias em Microscópio Estereoscópico, pela colaboração e atenção em todos os momentos.

Ao PqC. Hebert Ferrarezzi, do Laboratório de Herpetologia do Instituto Butantan por todo o aporte bibliográfico, sugestões, incentivo e por estar sempre disposto a colaborar. Obrigada!

Ao PqC. Giuseppe Puerto, Diretor do Museu Biológico do Instituto Butantan, pelas fotografias cedidas, pelo apoio, amizade e atenção sempre dispensada.

Ao PqC. Francisco Luis Franco, Curador da Coleção Herpetológica “Alphonse Richardt Hoge” do Laboratório de Herpetologia do Instituto Butantan, por permitir a utilização dos animais destinados à referida Coleção, pelas sugestões e esclarecimentos.

À Myriam Elizabeth Velloso Calleffo, do Laboratório de Herpetologia do Instituto Butantan, pelo apoio e por toda a colaboração em disponibilizar os animais para a realização deste estudo.

Ao Sr. Gaspar Ferreira de Lima, do Departamento de Histologia do Instituto de Ciências Biomédicas I da Universidade de São Paulo, pela grandiosa colaboração e preparação do material ultra-estrutural.

Ao MSc. Nelson Pazzin e Marcia Tsuruta, da UNICID – Universidade Cidade de São Paulo, pelo imenso auxílio na elaboração das fotomicrografias e pela amizade sempre presente. Muito obrigada!

Ao Biólogo Claudemir Duran Filho, da UNISA – Universidade de Santo Amaro, pela elaboração dos desenhos, paciência e demonstração de amizade em todos os momentos.

Ao Biólogo Paulo Tadeu Matheus de Camargo, do Setor de Répteis, do Jardim Zoológico Municipal de Sorocaba “Quinzinho de Barros”, pela amizade, compreensão e inestimável colaboração nos momentos mais críticos deste estudo.

À Bárbara Villalva Serapicos (Babi), por toda a demonstração de carinho e amizade em todos os momentos, e pela valiosa colaboração na elaboração do “Abstract”. Muito obrigada!

À Profa. Dra. Tereza Cristina Marinho e ao Prof. Dr. Paulo Affonso, respectivamente, Diretora e Vice-Diretor da Faculdade de Biologia da UNISA – Universidade de Santo Amaro, pelo apoio, incentivo e amizade ao longo de tantos anos!!! Obrigada.

Ao Prof. Dr. Reynaldo Cícero de Toledo, da Faculdade de Biologia da UNISA – Universidade de Santo Amaro e ao Prof. Dr. Francisco das Chagas Valle (*in memoriam*), “que jamais deixaram de incentivar, por menor que fosse a contribuição. Que sempre souberam que a única forma de conhecer é descobrir, e que fazer descobrir é a única forma de ensinar”

(Autor desconhecido)

Ao Prof. Dr. Nelson Villa, da Faculdade de Odontologia da Universidade de Santo Amaro, pelas sugestões, palavras de apoio e incentivo durante todos os momentos.

Ao Prof. Dr. Thales de Lema, da Faculdade de Biociências da PUC/RS – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul e à MSc. Marcia Ferret Renner, do Centro Universitário Metodista/RS, pela valiosa colaboração, atenção dispensada e pelas referências bibliográficas cedidas.

À Silvia A. Sochiarelli, Secretária da Pós-Graduação da Área de Patologia Experimental e Comparada da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, por todo o incentivo, palavras de apoio e colaboração durante todos estes anos!

Às Bibliotecárias do Instituto Butantan, do Museu de Zoologia/USP, do Instituto de Biociências/USP e da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia/USP por todos os auxílios prestados para a realização deste estudo.

Às amigas Hana Suzuki, Thélia Rosana Forte Janeiro Cinquini e Beatriz Aparecida Imparato pela valiosa amizade, colaboração, carinho, palavras de apoio nas horas difíceis e pelo silêncio nos momentos em que as palavras perdem o sentido...

Aos amigos, Consuelo Quintana Prado, Cibele Cintia Barbarini, Lilian Caldogneto e Ricardo da Silva Mendonça por poder sempre contar com eles... em todas as horas; obrigada por todas as alegrias e momentos de descontração!

Aos colegas e/ou amigos do Instituto Butantan, Alexandre Pinheiro Zanotti, Luciana Carla Albuquerque Rameh, Rosangela Rodrigues Barreto, Solange Mazoni Simões, Silvia Regina Travaglia Cardoso, Marisa Maria Teixeira Rocha, Irene Brunelli, Antonio Guilhermino da Purificação, Nancy Oguiura, Radenka Francisca Batistic, Mithitaka Soma, Maria da Graça Salomão, Sávio Stefanini Sant'Anna, Katheleen Fernandes Grego, Otávio Augusto Vuolo Marques, Selma Maria de Almeida Santos, Ricardo Janini Sawaya, Marcelo Ribeiro Duarte, Eladio Soares de Almeida, Claudio Cristino da Silva, Lúcia Vieira de Melo Santos, João Carlos Ferreira dos Santos, Mariza de Lima,, Maria Mazieri Vendramini, Darina Brumatti Favorito, Amauri Ferraz da Silva, Antonio Carlos Barbosa, José Pedro Guilhermino, Marlene Penha Santana, Carlos Rodrigues Paz e Vera Lúcia de Moraes Torres.

A todos os estagiários do Laboratório de Herpetologia que todos os dias contribuem com uma palavra de apoio ou com um sorriso. A todos muito obrigada!

Aos amigos do Curso da Pós-Graduação da UNISA, Luana, Paloma, Rosangela, Claudinei, Josylene, Cristiane Bolochio, Cristiane, Vânia e Virgínia, agradeço pela amizade, pelas palavras de apoio nas horas mais difíceis, pela descontração e a todos os momentos de alegrias das nossas viagens!

*O verdadeiro heroísmo consiste em persistir por mais um momento,
enquanto tudo parece perdido...*

W.F.Grenfel

RESUMO

SERAPICOS, E. O. **Estudo anatômico, morfológico, histoquímico e ultra-estrutural da glândula de Duvernoy de seis espécies de colubrídeos opistóglifos (Serpentes – Colubridae - Xenodontinae).** [Anatomical, morphological, histochemical and ultra structural study of Duvernoy's gland of six species of opisthoglyphous colubrids (Serpentes – Colubridae – Xenodontinae)]. 2006. 190 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

Os colubrídeos tem sido responsáveis por diversos acidentes graves, inclusive fatais, em seres humanos por todo o mundo. No Hospital Vital Brazil do Instituto Butantan, em São Paulo, 40% dos acidentes ofídicos registrados são causados por serpentes consideradas não-peçonhentas. Dentre estas, 97,3% pertencem à família Colubridae, onde 54,5% apresentam denteção áglifa e 42,8% denteção opistóglifa. Contudo, alguns acidentes envolvendo os colubrídeos opistóglifos podem desencadear manifestações clínicas semelhante ao acidente botrópico. Este fato tem causado muitas discussões, pois devido a um diagnóstico errôneo ou pela gravidade do acidente, muitas vezes é administrado o soro anti-botrópico, que em muitos casos pode ser ineficaz ou até prejudicial ao paciente. Vale ressaltar que raros são os estudos relacionados ao aparelho de “veneno” dos colubrídeos. Deste modo, tivemos como objetivo estudar as características anatômicas, morfológicas e ultra-estruturais da glândula de Duvernoy de seis espécies de colubrídeos opistóglifos. São eles, *Philodryas olfersii* e *Philodryas patagoniensis* da Tribo Philodryadini, *Oxyrhopus guibei* e *Phimophis guerrini* da Tribo Pseudoboini e *Thamnodynastes strigatus* e *Tomodon dorsatus* da Tribo Tachymenini. As glândulas de Duvernoy das espécies em questão foram analisadas macroscopicamente para descrição das características anatômicas. Foram então, fixadas em líquido de Bouin para posterior processamento histológico para análise morfológica e histoquímica. Para o estudo ultra-estrutural, as glândulas de Duvernoy foram fixadas em glutaraldeído 2,0% em tampão cacodilato 1,0M (pH 7,3) para posterior preparação de acordo com o protocolo pré-estabelecido. Os resultados obtidos mostraram que a referida glândula apresenta duas porções bem distintas, sendo a glândula supra-labial e a glândula de Duvernoy propriamente dita, as quais variam de forma e tamanho segundo a espécie. A glândula de Duvernoy é constituída basicamente por túbulos secretores e ductos excretores. As células dos túbulos secretores podem produzir substâncias de diferentes composições químicas, dependendo da espécie. Os resultados histoquímicos mostraram que a maioria das espécies analisadas apresenta uma glândula de natureza seromucosa, e apenas uma espécie teve a glândula de Duvernoy classificada como mucoserosa. Os grânulos de secreção presentes no citoplasma das células

secretoras, observados nas eletromicrografias, corroboram os resultados histoquímicos, já que a eletrondensidade dos mesmos caracteriza a natureza das células. A função da glândula de Duvernoy está diretamente relacionada ao hábito alimentar destas serpentes e ao modo pelo qual subjugam as suas presas. As serpentes que apresentam a glândula de Duvernoy com características mucoserosas subjugam as suas presas por constrição. Já as espécies que possuem a glândula de Duvernoy com natureza seromucosa utilizam o processo de envenenamento das presas para se alimentarem. Deste modo, as serpentes garantem o sucesso na imobilização das presas, impedindo que estas utilizem táticas defensivas perigosas à serpente, independente do uso da constrição.

Palavras-chave: Glândula de Duvernoy. Toxinas. Morfologia animal. Anatomia animal. Serpentes.

ABSTRACT

SERAPICOS, E. O. **Anatomical, morphological, histochemical and ultra structural study of Duvernoy's gland of six species of opisthoglyphous colubrids (Serpentes – Colubridae – Xenodontinae).** [Estudo anatômico, morfológico, histoquímico e ultra-estrutural da glândula de Duvernoy de seis espécies de colubrídeos opistóglifos (Serpentes – Colubridae - Xenodontinae)]. 2006. 190 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

The colubrids have often been responsible for severe accidents, sometimes fatal for humans, all over the world. In the Hospital Vital Brazil of the Instituto Butantan, in São Paulo, 40% of the snakebite registered is caused by serpents that are considered no poisonous. Among these, 97.3% belong to Colubridae family with 54.5% presenting aglyphous dentition and 42.8%, opisthoglyphous dentition. However, some accidents that involve the opisthoglyphous colubrids can break out clinic manifestation similar to the botropic accident. This fact has caused many debates, because due to an erroneous diagnosis or to the gravity of the accident, very often it is administered the anti-botropic serum, which in many cases may be ineffective or even harmful for the patient. It is important to mention that rare are the studies related to the venom-delivery-system of the colubrids. Thus, we propose to study the anatomical, morphological, histochemical and ultra structural characteristics of the Duvernoy's gland of six species of opisthoglyphous colubrids. They are *Philodryas olfersii* and *Philodryas patagoniensis* of Tribe Philodryadini, *Oxyrhopus guibei* and *Phimophis guerrini* of Tribe Pseudoboini and *Thamnodynastes strigatus* and *Tomodon dorsatus* of Tribe Tachymenini. The Duvernoy's glands of the species in question were analyzed macroscopically for description of the anatomical characteristics. They were then fixed in Bouin's liquid for posterior histological procedures for morphologic and histochemical analysis. For the ultra structural study, the Duvernoy's glands were fixed in glutaraldehyde 2.0% in buffer cacodylate 1.0 M (pH 7.3) for further preparation according to the established protocol. The results showed that the above-mentioned gland presents two well distinct portions, the salivary supralabial gland and the Duvernoy's gland itself, with diversified form and size according to the species. The Duvernoy's gland is formed by secretory tubules and excretory ducts. The secretory tubules cells may produce substances of different chemical compositions according to the specie. The histochemical results showed that the majority of the analyzed species present a gland of seromucous type, and only one species has the Duvernoy's gland classified as mucoserous. The secretion granules present in the cytoplasm of the secretory cells observed in the electronmicrographics corroborate the histochemical results, since the

electron density itself characterizes the cells. The function of the Duvernoy's gland is directly related to the feeding habit of these serpents and to the way they subjugate preys. The serpents that present the Duvernoy's gland with mucoserous characteristics subjugate their preys by constriction. On the other hand, the species that have the Duvernoy's gland of seromucous type use the prey poisoning for feeding. Therefore, the serpents guarantee the success of the immobilization of preys, impeding them to use dangerous defensive tactics against the snake, independently of the use of the constriction.

Key-words: Duvernoy's gland. Toxins. Animal morphology. Animal anatomy. Snakes.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	Procedência das notificações segundo as Regiões fisiográficas. Brasil, 1990-1993. Fonte: Brasil (1998)	30
Figura 2 –	Distribuição dos acidentes ofídicos segundo o gênero da serpente peçonhenta. Brasil, 1990-1993. Fonte: Brasil (1998) e Araújo et al. (2003)	31
Figura 3 –	Diagnóstico dos acidentes ofídicos segundo o gênero no Brasil, 1990-1993. Fonte: Brasil (1998) e Araújo et al. (2003), modificado	31
Figura 4 –	Representação da dentição opistóglifa de um colubrídeo; gD, glândula de Duvernoy. Fonte: Melgarejo (2003), modificado	32
Figura 5 –	Relação filogenética entre as famílias de serpentes. Fonte: Pough et al. (1998)	41
Figura 6 –	Dentição áglifa. Foto: Giuseppe Puerto	43
Figura 7 –	Dentição opistóglifa. Foto: Giuseppe Puerto	44
Figura 8.	Dentição proteróglifa. Foto: Giuseppe Puerto	44
Figura 9 –	Dentição solenóglifa, A, posição de repouso; B, posição de ataque. Foto Giuseppe Puerto	45
Figura 10 –	Representação do provável processo de especialização peçonhenta das serpentes: A, dentição áglifa; B, dentição opistóglifa; C, dentição proteróglifa; D, dentição solenóglifa; gsl, glândula supralabial; gD, glândula de Duvernoy; gv, glândula de veneno. Fonte: Melgarejo (2003), baseado em Kochva (1987)	48
Figura 11 –	Glândulas orais de répteis. Nem todas as glândulas estão presentes em todos os répteis. A glândula de veneno dos elapídeos e viperídeos é uma derivação filogenética da glândula de Duvernoy. Fonte: Kardong (2002) baseado em Kochva (1978)	49
Figura 12 –	Glândula de Duvernoy e o sistema de ductos drenando os lóbulos. Fonte: Zalisko & Kardong (1992)	51
Figura 13 –	Colubrídeos opistóglifos da Família Xenodontinae representando a Tribo Philodryadini: A, <i>Philodryas olfersii</i> e B, <i>Philodryas patagoniensis</i> ; Tribo Pseudoboini: C, <i>Oxyrhopus guibei</i> e D, <i>Phimophis guerrini</i> ; Tribo Tachymenini: E, <i>Thamnodynastes strigatus</i> e F, <i>Tomodon dorsatus</i> . Foto: Eliana de Oliveira Serapicos	57
Figura 14 –	Esquema representativo da glândula de Duvernoy de um colubrídeo. Desenho: Claudemir Duran Filho	59

Figura 15 –	Representação das escamas da cabeça de serpentes. Fonte: Mattison (2002)	60
Figura 16 –	Crânio de um colubrídeo opistóglifo (<i>Malpolon monspessulanus</i> Hermann, 1804); ar, articular; bs, basisphenois; boc, basioccipital; dt, dentary; ec, ectopterygoid; eoc, exooccipital; f, fang; co, columella auris; ft, frontal; m, maxillary; na, nasal; op, opistotic; q, quadrate; pa, parietal; pd, pterygoid; pft, prefrontal; pmx, premaxillary; po, postorbital; pr, prootic; sa, surangular; sq, squamosal; soc, supraoccipital. Fonte: Kochva (1987)	60
Figura 17 –	<i>Philodryas olfersii</i> . Foto: Eliana de Oliveira Serapicos	70
Figura 18 –	Glândula de Duvernoy de <i>Philodryas olfersii</i> (gD); dente opistóglifo (do); ligamento quadrato-maxilar (lqm). Foto: Eliana de Oliveira Serapicos	70
Figura 19 –	Glândula de Duvernoy de <i>Philodryas olfersii</i> (gD); dente opistóglifo (do); ligamento quadrato-maxilar (lqm). Desenho: Claudemir Duran Filho	71
Figura 20 –	Crânio de <i>Philodryas olfersii</i> desprovido de mandíbulas, vista ventral. Basioccipital (bo); complexo parabasisfenóide (cp); dente opistóglifo (do); ectopterigóide (ec); maxilar (mx); palatino (pl); pré-maxilar (pm); pterigóide (pt); septomaxilar (sm); vômer (v). Foto: Leonardo de Oliveira	72
Figura 21 –	Dente opistóglifo de <i>Philodryas olfersii</i> com sulco bem pronunciado (do); dente maxilar (dm); maxilar (mx). Foto: Leonardo de Oliveira	72
Figura 22 –	<i>Philodryas patagoniensis</i> . Foto: Eliana de Oliveira Serapicos	77
Figura 23 –	Glândula de Duvernoy de <i>Philodryas patagoniensis</i> (gD); dente opistóglifo (do); ligamento quadrato-maxilar (lqm). Foto: Eliana de Oliveira Serapicos	77
Figura 24 –	Glândula de Duvernoy de <i>Philodryas patagoniensis</i> (gD); dente opistóglifo (do); ligamento quadrato-maxilar (lqm). Desenho: Claudemir Duran Filho	78
Figura 25 –	Crânio de <i>Philodryas patagoniensis</i> desprovido de mandíbulas, vista ventral. Basioccipital (bo); complexo parabasisfenóide (cpb); dente opistóglifo (do); ectopterigóide (ec); maxilar (mx); palatino (pl); pré-maxilar (pm); pterigóide (pt); septomaxilar (sm); vômer (v). Foto: Leonardo de Oliveira	79
Figura 26 –	Dente opistóglifo de <i>Philodryas patagoniensis</i> com sulco bem pronunciado (do); dentes de reposição (dr) dente maxilar (dm); maxilar (mx). Foto: Leonardo de Oliveira	79

Figura 27 –	<i>Oxyrhopus guibei</i> . Foto: Eliana de Oliveira Serapicos	84
Figura 28 –	Glândula de Duvernoy de <i>Oxyrhopus guibei</i> (gD); dente opistóglifo (do); ligamento quadrato-maxilar (lqm). Foto: Eliana de Oliveira Serapicos	84
Figura 29 –	Glândula de Duvernoy de <i>Oxyrhopus guibei</i> (gD); dente opistóglifo (do); ligamento quadrato-maxilar (lqm). Desenho: Claudemir Duran Filho	85
Figura 30 –	Crânio de <i>Oxyrhopus guibei</i> desprovido de mandíbulas, vista ventral. Basioccipital (bo); complexo parabasisfenóide (cp); dente opistóglifo (do); ectopterigóide (ec); maxilar (mx); palatino (pl); pré-maxilar (pm); pterigóide (pt); septomaxilar (sm); vômer (v). Foto: Leonardo de Oliveira	86
Figura 31 –	Dente opistóglifo de <i>Oxyrhopus guibei</i> com sulco bem pronunciado (do); dente maxilar (dm); maxilar (mx). Foto: Leonardo de Oliveira	86
Figura 32 –	<i>Phimophis guerrini</i> . Foto: Eliana de Oliveira Serapicos	91
Figura 33 –	Glândula de Duvernoy de <i>Phimophis guerrini</i> (gD); ligamento quadrato-maxilar (lqm). Foto: Eliana de Oliveira Serapicos	91
Figura 34 –	Glândula de Duvernoy de <i>Phimophis guerrini</i> (gD); dente opistóglifo (do); ligamento quadrato-maxilar (lqm). Desenho: Claudemir Duran Filho	92
Figura 35 –	Dente opistóglifo de <i>Phimophis guerrini</i> . Presença de um sulco amplo. Foto: Leonardo de Oliveira	92
Figura 36 –	<i>Thamnodynastes strigatus</i> . Foto: Eliana de Oliveira Serapicos	97
Figura 37 –	Glândula de Duvernoy de <i>Thamnodynastes strigatus</i> (gD); dente opistóglifo (do); ligamento quadrato-maxilar (lqm). Foto: Eliana de Oliveira Serapicos	97
Figura 38 –	Glândula de Duvernoy de <i>Thamnodynastes strigatus</i> (gD); dente opistóglifo (do); ligamento quadrato-maxilar (lqm). Desenho: Claudemir Duran Filho	98
Figura 39 –	Crânio de <i>Thamnodynastes strigatus</i> desprovido das mandíbulas, vista ventral. Complexo parabasisfenóide (cpb); dente opistóglifo (do); ectopterigóide (ec); maxilar (mx); palatino (pl); pré-maxilar (pm); pterigóide (pt); septomaxilar (sm); vômer (v). Foto: Leonardo de Oliveira	99
Figura 40 –	Dente opistóglifo de <i>Thamnodynastes strigatus</i> com sulco bem pronunciado (do); ectopterigóide (ec); maxilar (mx); pterigóide (pt). Foto: Leonardo de Oliveira	99

Figura 41 –	<i>Tomodon dorsatus</i> . Foto: Eliana de Oliveira Serapicos	104
Figura 42 –	Glândula de Duvernoy de <i>Tomodon dorsatus</i> (gD); dente opistóglifo (do); ligamento quadrato-maxilar (lqm). Foto: Eliana de Oliveira Serapicos	104
Figura 43 –	Glândula de Duvernoy de <i>Tomodon dorsatus</i> (gD); dente opistóglifo (do); ligamento quadrato-maxilar (lqm). Desenho: Claudemir Duran Filho	105
Figura 44 –	Crânio de <i>Tomodon dorsatus</i> desprovido de mandíbulas, vista ventral. Basioccipital (bo); complexo parabasisfenóide (cpb); dente opistóglifo (do); ectopterigóide (ec); maxilar (mx); palatino (pl); pré-maxilar (pm); pterigóide (pt); septomaxilar (sm); vômer (v). Foto: Leonardo de Oliveira	106
Figura 45 –	Dente opistóglifo de <i>Tomodon dorsatus</i> com presença de sulco (do); dente maxilar (dm); ectopterigóide (ec); maxilar (mx). Foto: Leonardo de Oliveira	106
Figura 46 –	Fotomicrografia da glândula de Duvernoy de <i>Philodryas olfersii</i> . A, glândula supra-labial e glândula de Duvernoy (260x); B, túbulos secretores serosos e mucosos (450x); C, lóbulos da glândula de Duvernoy (450x); D (2000x) e E (1800x) túbulos secretores; F, ductos excretores principal e secundários (180x); G, ducto excretor principal (180x); H, ducto excretor ramificado (420x); método de coloração: H/E	108
Figura 47 –	Fotomicrografia da glândula de Duvernoy de <i>Philodryas olfersii</i> . A, glândula supra-labial (190x); B, túbulos secretores da glândula supra-labial (1800x); C, túbulos secretores da glândula de Duvernoy (1800x); D, ducto excretor principal da glândula de Duvernoy (450x); método de coloração: Tricômico de Mallory	109
Figura 48 –	Fotomicrografia da glândula de Duvernoy de <i>Philodryas patagoniensis</i> . A, glândula supra-labial e glândula de Duvernoy (180x); B, túbulos secretores e ductos excretores (420x); C, túbulos secretores (450x); D, túbulos secretores (1800x); E, ductos excretores intensamente ramificados (420x); F, ductos excretores principal e secundários (420x); G, ducto excretor principal com conteúdo acidófilo (1800x); H, ducto excretor (1800x); método de coloração: H/E	111
Figura 49 –	Fotomicrografia da glândula de Duvernoy de <i>Philodryas patagoniensis</i> . A, túbulo secretor da glândula supra-labial (1800x); B, túbulos secretores da glândula de Duvernoy (1800x); C, ducto excretor principal e secundários da glândula de Duvernoy (180x); D, ducto excretor e túbulo secretor da glândula de Duvernoy (1650x); método de coloração: Tricômico de Mallory	112

- Figura 50 – Fotomicrografia da glândula de Duvernoy de *Oxyrhopus guibei*. A e B, túbulos secretores da glândula supra-labial (180x) e (550x); C, túbulos secretores da glândula de Duvernoy (180x); D, túbulo secretor (1800x); E, luz dos túbulos secretores (1800x); F, túbulos secretores e ductos excretos (550x); G, corte longitudinal do ducto excretor (1800x); H, corte transversal de um ducto secretor (1800x); método de coloração: H/E 114
- Figura 51 – Fotomicrografia da glândula de Duvernoy de *Oxyrhopus guibei*. A, glândulas supra-labial e de Duvernoy (320x); B, túbulos secretores da glândula supra-labial (1900x); C, túbulos secretores da glândula de Duvernoy (180x); D, detalhe dos túbulos secretores (1900x); método de coloração: Tricômico de Mallory 115
- Figura 52 – Fotomicrografia da glândula de Duvernoy de *Phimophis guerrini*. A, glândula supra-labial (160x); B, glândulas supra-labial e de Duvernoy (180x); C, túbulos secretores mucosos e serosos (420x); D, túbulo secretor da glândula supra-labial (1800x); E, ducto excretor principal da glândula de Duvernoy (160x); F, ducto excretor principal em detalhe (420x); G, túbulo secretor (1800x); H, túbulo secretor de conteúdo acidófilo (1800x); método de coloração: H/E 117
- Figura 53 – Fotomicrografia da glândula de Duvernoy de *Phimophis guerrini*. A, túbulos secretores da glândula supra-labial (180x); B, detalhe dos túbulos secretores da glândula supra-labial (1650x); C, septos de tecido conjuntivo formando lóbulos de túbulos secretores na glândula de Duvernoy (220x); D, túbulos secretores da glândula de Duvernoy (1650x); método de coloração: Tricômico de Mallory; E, metacromasia nos túbulos secretores da glândula supra-labial (2200x); método de coloração: Azul de Toluidina 118
- Figura 54 – Fotomicrografia da glândula de Duvernoy de *Thamnodynastes strigatus*. A, túbulo secretor da glândula supra-labial (1650x); B, lóbulos da glândula de Duvernoy (160x); C e D, túbulos secretores (450x); E (450x) e F (420x), túbulos secretores ramificados; G, luz do túbulo secretor (2000x); H, túbulo secretor com conteúdo acidófilo (1800x); método de coloração: H/E 120
- Figura 55 – Fotomicrografia da glândula de Duvernoy de *Thamnodynastes strigatus*. A, glândulas supra-labial e de Duvernoy, com septos de tecido conjuntivo formando lóbulos (160x); B, túbulos secretores da glândula de Duvernoy com conteúdo na luz (1650x); C, túbulos secretores ramificados da glândula de Duvernoy (1250x); D, região de transição entre as glândula supra-labial e de Duvernoy, com túbulos secretores mucosos, serosos e mistos (1800x); método de coloração: Tricômico de Mallory 121

- Figura 56 – Fotomicrografia da glândula de Duvernoy de *Tomodon dorsatus*. A, cápsula de tecido conjuntivo com cromatóforos (180x); B, cromatóforos (1800x); C, transição entre as glândulas supra-labial e de Duvernoy (240x); D, túbulos secretores; E, túbulo secretor mucoso (1650x); F, túbulos secretores serosos (1650x); G, lóbulos da glândula de Duvernoy (160x); H, corte transversal do ducto excretor principal (1650x); método de coloração: H/E 123
- Figura 57 – Fotomicrografia da glândula de Duvernoy de *Tomodon dorsatus*. A, cromatóforos presentes no tecido conjuntivo da glândula de Duvernoy (1600x); B, lóbulos constituídos por túbulos secretores na glândula de Duvernoy (190x); C, septos de tecido conjuntivo formando lóbulos (1150x); D, túbulos secretores da glândula de Duvernoy (1900x); método de coloração: Tricômico de Mallory 124
- Figura 58 – Fotomicrografia da glândula de Duvernoy de *Philodryas olfersii*. Reação positiva para os túbulos secretores da glândula supra-labial (A, Alcian Blue pH 2,5; 180x), (C, PAS; 180x), (E, PAS+Alcian Blue pH 2,5; 200x), (G, PAS+Amilase Salivar, 200x); reação positiva nos ductos excretores da glândula de Duvernoy (B, Alcian Blue pH 2,5; 160x), (D, PAS; 180x), (F, PAS+Alcian Blue pH 2,5; 190x), (H, PAS+Amilase Salivar; 190x) 128
- Figura 59 – Fotomicrografia da glândula de Duvernoy de *Philodryas olfersii*. A, reação (+) na glândula supra-labial (PAS+Amilase Salivar; 1800x); B/C reação (+) nos túbulos secretores da glândula de Duvernoy (200x) e E/C, reação (-) na glândula supra-labial (Hematoxilina Crômica-Floxina, 1650x); E, reação (+) nos túbulos secretores da glândula de Duvernoy e F, reação (-) na glândula supra-labial, (Lars Grimelius, 1800x); G (1800x) reação (+) nos túbulos secretores da glândula de Duvernoy e H (2150x) reação (-) na glândula supra-labial (Azul de Bromofenol) 129
- Figura 60 – Fotomicrografia da glândula de Duvernoy de *Philodryas patagoniensis*. Reação (+) nos ductos excretores da glândula de Duvernoy (A, 190x; B, 1800x; Alcian Blue pH 2,5), (C, 160x; D, 1900x; PAS), (E, 160x; F, 2000x; PAS+Alcian Blue pH 2,5), (G, 220x; H, 1900x; PAS+Amilase Salivar) e na glândula supra-labial (A, C); reação fracamente positiva (C) e negativa (G) nos túbulos secretores da glândula de Duvernoy 132
- Figura 61 – Fotomicrografia da glândula de Duvernoy de *Philodryas patagoniensis*. Reação (-) nos túbulos secretores da glândula de Duvernoy (A, PAS+Amilase Salivar; 2250x); reação fracamente positiva (B, Hematoxilina Crômica-Floxina, 1900x), (E, Lars Grimelius, 1900x) e negativa nos ductos excretores da glândula de Duvernoy (C 1800x, D 160x); reação (+) nos túbulos secretores (F, 160x; G, 1900x) e negativa para os ductos excretores (H, 2000x) da glândula de Duvernoy (Azul de Bromofenol) 133

- Figura 62 – Fotomicrografia da glândula de Duvernoy de *Oxyrhopus guibei*. Positividade nos ductos excretores da glândula de Duvernoy (A, Alcian Blue pH 2,5; 240x), (C, PAS; 210x) e na glândula supra-labial (A, 240x; B 2400x; Alcian Blue pH 2,5), (C 210x; D 1800x; PAS), (E, 380x; F, 2160x; PAS+Alcian Blue pH 2,5), (G, 160x; H, 360x; PAS+Amilase Salivar) 136
- Figura 63 – Fotomicrografia da glândula de Duvernoy de *Oxyrhopus guibei*. Reação (+) na glândula supra-labial (A, PAS+Amilase Salivar, 1800x); reação fracamente positiva para os túbulos secretores da glândula de Duvernoy (B, 250x; C, 1900x; Hematoxilina Crômica-Floxina); reação negativa (D, 210x; E, 1800x; Lars Grimelius); reação negativa (F, 210x, G, 2500x; H, 2000x; Azul de Bromofenol) 137
- Figura 64 – Fotomicrografia da glândula de Duvernoy de *Phimophis guerrini*. Reação (+) na glândula supra-labial (A, Alcian Blue, pH 2,5; 220x), (C, 180x; D, 1800x; PAS), (E, 190x; F, 1650x; PAS + Alcian Blue pH 2,5), (G, 260x; H, 1650x; PAS + Amilase Salivar) e negativa nos túbulos secretores da glândula de Duvernoy (B, Alcian Blue pH 2,5; 220x) 140
- Figura 65 – Fotomicrografia da glândula de Duvernoy de *Phimophis guerrini*. Reação fracamente positiva para os túbulos secretores da glândula de Duvernoy (A, 220x; B, 190x; C, 1650x; Hematoxilina Crômica-Floxina); reação negativa (D, 160x; E, 1800x; Lars Grimelius); reação (-) na glândula supra-labial (F, 180x; G, 180x; Azul de Bromofenol) e fracamente positiva para os túbulos secretores da glândula de Duvernoy (G, H; Azul de Bromofenol; 1900x) 141
- Figura 66 – Fotomicrografia da glândula de Duvernoy de *Thamnodynastes strigatus*. Reação (+) na glândula supra-labial (A) e ducto excretor principal (B) da glândula de Duvernoy (Alcian Blue pH 2,5; 160x), reação negativa nos túbulos secretores da glândula de Duvernoy (C, Alcian Blue, pH 2,5; 2280x); reação (+) na glândula supra-labial (D, 160x) e ducto excretor principal (E, 160x) da glândula de Duvernoy, detalhe da positividade na glândula supra-labial (F, PAS; 1650x); reação (+) na glândula supra-labial (G, 160x; H, 1650x; PAS+Alcian Blue pH 2,5) 144
- Figura 67 – Fotomicrografia da glândula de Duvernoy de *Thamnodynastes strigatus*. Reação (+) na glândula supra-labial (A, 180x; B, 1800x; PAS+Amilase Salivar), reação fracamente (+) nos túbulos secretores da glândula de Duvernoy (C, 180x; D, 1800x; Hematoxilina Crômica-Floxina); reação negativa (E, 160x; F, 1650x; Lars Grimelius); reação fracamente positiva nos túbulos secretores da glândula de Duvernoy (G, 200x; H, 1800x; Azul de Bromofenol) 145

- Figura 68 – Fotomicrografia da glândula de Duvernoy de *Tomodon dorsatus*. Reação positiva nos ductos excretores (A180x, C160x) da glândula de Duvernoy e túbulos secretores (B1800x, D1650x, E1650x, H) da glândula supra-labial; reação fracamente positiva (C) e negativa (E, G) nos túbulos secretores da glândula de Duvernoy; A, B (Alcian Blue pH 2,5; 80x e 800x); C, D (PAS, 80x e 800x); E (PAS+Alcian Blue pH 2,5; 80x e 800x); F160x, G1800x, H1800x (PAS+Amilase Salivar, 800x) 148
- Figura 69 – Fotomicrografia da glândula de Duvernoy de *Tomodon dorsatus*. Reação fracamente (+) nos túbulos secretores da glândula de Duvernoy (A, 160x; B, 1650x) e negativa para a glândula supra-labial (C, 1650x), (Hematoxilina Crômica-Floxina); reação negativa (D160x, E1650x; Lars Grimelius); reação fracamente (+) nos túbulos secretores (F, 160x; G, 1650x) e negativa nos ductos excretores da glândula de Duvernoy (H, 1800x) (Azul de Bromofenol) 149
- Figura 70 – Ultra-estrutura da glândula de Duvernoy de *Philodryas olfersii*. A, célula serosa com grande quantidade de grânulos de secreção fortemente eletrondensos (GS₁), (6.000x); B, núcleo (N) com nucléolo central (Nu), localizado próximo à membrana celular com inúmeras interdigitações (Id), (10.000x); C, grânulos de secreção com eletrondensidade variável, alta (GS₁) e média (GS₂), (13.000x) e D, célula diferenciada com grânulos de secreção fracamente eletrondensos (GS₃) e de média eletrondensidade, alguns deles envoltos por um halo eletrondenso (GS₄); septos de tecido conjuntivo (S), fibras colágenas (FC) e vaso sanguíneo (VSg), (4.500x) 151
- Figura 71 – Ultra-estrutura da glândula de Duvernoy de *Philodryas patagoniensis*. A, núcleo (N) localizado próximo à membrana celular (MC), (4.500x); B, nucléolo evidente (Nu), retículo endoplasmático granular (REG) e mitocôndrias (M), (6.000x); C, grânulos de secreção de eletrondensidade variável, sendo forte (GS₁), média (GS₂) e fraca (GS₃), (4.000x); D, grânulo de secreção fortemente eletrondenso (GS₁), mitocôndria (M) e retículo endoplasmático granular (REG), (16.500x) . 153
- Figura 72 – Ultra-estrutura da glândula de Duvernoy de *Oxyrhopus guibei*. A, célula com núcleo arredondado (N), presença de grânulos de secreção de média eletrondensidade (GS₂), com grande variação em tamanho. Em torno do núcleo, grande quantidade de lamelas do REG (7.500x); B, detalhe da figura anterior, mostrando os grânulos de secreção GS₂ e as lamelas do retículo endoplasmático granular (REG), (21.000x); C, núcleos arredondados (N) em torno dos quais existe um grande número de lamelas do REG e grânulos de secreção de média densidade (GS₂) (7.000x); D, grânulos de secreção coalescidos, de fraca eletrondensidade (GS₃) e septo de tecido conjuntivo (S), (3.800x) 155

- Figura 73 – Ultra-estrutura da glândula de Duvernoy de *Thamnodynastes strigatus*. A, núcleo de forma arredondada (N), com nucléolo (Nu) evidente, grânulos de secreção de média eletrondensidade (GS₂) de vários tamanhos em processo de coalescência, e septo de tecido conjuntivo (S), (6.000x); B, núcleo de forma oval (N) localizado próximo a membrana celular e retículo endoplasmático granular (REG), (6.500x); C, grânulos de secreção de média eletrondensidade (GS₂), retículo endoplasmático granular e núcleo (N), (7.500x); D, grânulos de secreção fracamente eletrondensos (GS₃) e septo de tecido conjuntivo (S) rico em fibras colágenas (FC), (6.000x) 158
- Figura 74 – Ultra-estrutura da glândula de Duvernoy de *Tomodon dorsatus*. A, núcleos de forma irregular e oval (N), grânulos de secreção de eletrondensidade média (GS₂) e fraca (GS₃) e grânulos de secreção em coalescência (GSc), (4.500x); B, grânulos de secreção fortemente eletrondensos (GS₁), grânulos de secreção em coalescência (GSc), septos de tecido conjuntivo (S), (6.000x); C, grânulos de forte (GS₁), média (GS₂) e fraca (GS₃) eletrondensidade (6.000x); D, detalhe dos grânulos de secreção em coalescência (GSc), presença de desmossoma (D) e retículo endoplasmático granular (REG), (36.000x) 160

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 –	Espécies de dentição opistóglifa representantes de 03 tribos da Sub-Família Xenodontinae, Família Colubridae	56
Quadro 2 –	Relação dos métodos histológicos rotineiros para o estudo da glândula de Duvernoy em colubrídeos opistóglifos	62
Quadro 3 –	Relação dos métodos histoquímicos utilizados para o estudo da glândula de Duvernoy em colubrídeos opistóglifos	63
Quadro 4 –	Simbologia utilizada para caracterizar a intensidade das reações histoquímicas, segundo Zago (1971)	125
Quadro 5 –	Classificação das células secretoras de glândulas salivares, segundo GABE & ST. GIRONS (1969), modificado por Zago (1971)	125
Quadro 6 –	Reações histoquímicas utilizadas para a detecção de substâncias presentes nas glândulas de Duvernoy e supra-labial do colubrídeo opistóglifo <i>Philodryas olfersii</i>	127
Quadro 7 –	Reações histoquímicas utilizadas para a detecção de substâncias presentes nas glândulas de Duvernoy e supra-labial do colubrídeo opistóglifo <i>Philodryas patagoniensis</i>	131
Quadro 8 –	Reações histoquímicas utilizadas para a detecção de substâncias presentes nas glândulas de Duvernoy e supra-labial do colubrídeo opistóglifo <i>Oxyrhopus guibei</i>	135
Quadro 9 –	Reações histoquímicas utilizadas para a detecção de substâncias presentes nas glândulas de Duvernoy e supra-labial do colubrídeo opistóglifo <i>Phimophis guerrini</i>	139
Quadro 10 –	Reações histoquímicas utilizadas para a detecção de substâncias presentes nas glândulas de Duvernoy e supra-labial do colubrídeo opistóglifo <i>Thamnodynastes strigatus</i>	143
Quadro 11 –	Reações histoquímicas utilizadas para a detecção de substâncias presentes nas glândulas de Duvernoy e supra-labial do colubrídeo opistóglifo <i>Tomodon dorsatus</i>	147

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Média dos dados biométricos de <i>Philodryas olfersii</i> tombados na Coleção Herpetológica “Alphonse Richardt Hoge” do Laboratório de Herpetologia do Instituto Butantan. São Paulo, 2006	66
Tabela 2 –	Média e desvio padrão das dimensões da cabeça de <i>Philodryas olfersii</i> tombadas na Coleção Herpetológica “Alphonse Richardt Hoge” do Laboratório de Herpetologia do Instituto Butantan. São Paulo, 2006	67
Tabela 3 –	Média e desvio padrão das dimensões da glândula de Duvernoy de <i>Philodryas olfersii</i> tombados na Coleção Herpetológica “Alphonse Richardt Hoge” do Laboratório de Herpetologia do Instituto Butantan. São Paulo, 2006	67
Tabela 4 –	Relação percentual entre as proporções das dimensões da glândula de Duvernoy, direita e esquerda, frente às dimensões da cabeça da serpente <i>Philodryas olfersii</i> . São Paulo, 2006	68
Tabela 5 –	Média dos dados biométricos de <i>Philodryas patagoniensis</i> tombados na Coleção Herpetológica “Alphonse Richardt Hoge” do Laboratório de Herpetologia do Instituto Butantan. São Paulo, 2006	73
Tabela 6 –	Média e desvio padrão das dimensões da cabeça de <i>Philodryas patagoniensis</i> tombadas na Coleção Herpetológica “Alphonse Richardt Hoge” do Laboratório de Herpetologia do Instituto Butantan. São Paulo, 2006	74
Tabela 7 –	Média e desvio padrão das dimensões da glândula de Duvernoy de <i>Philodryas patagoniensis</i> tombados na Coleção Herpetológica “Alphonse Richardt Hoge” do Laboratório de Herpetologia do Instituto Butantan. São Paulo, 2006	74
Tabela 8 –	Relação percentual entre as proporções das dimensões da glândula de Duvernoy, direita e esquerda, frente às dimensões da cabeça da serpente <i>Philodryas patagoniensis</i> . São Paulo, 2006	75
Tabela 9 –	Média dos dados biométricos de <i>Oxyrhopus guibei</i> tombados na Coleção Herpetológica “Alphonse Richardt Hoge” do Laboratório de Herpetologia do Instituto Butantan. São Paulo, 2006	80
Tabela 10 –	Média e desvio padrão das dimensões da cabeça de <i>Oxyrhopus guibei</i> tombadas na Coleção Herpetológica “Alphonse Richardt Hoge” do Laboratório de Herpetologia do Instituto Butantan. São Paulo, 2006	81
Tabela 11 –	Média e desvio padrão das dimensões da glândula de Duvernoy de <i>Oxyrhopus guibei</i> tombados na Coleção Herpetológica “Alphonse Richardt Hoge” do Laboratório de Herpetologia do Instituto Butantan. São Paulo, 2006	81

Tabela 12 –	Relação percentual entre as proporções das dimensões da glândula de Duvernoy, direita e esquerda, frente às dimensões da cabeça da serpente <i>Oxyrhopus guibei</i> . São Paulo, 2006	82
Tabela 13 –	Média dos dados biométricos de <i>Phimophis guerrini</i> tombados na Coleção Herpetológica “Alphonse Richardt Hoge” do Laboratório de Herpetologia do Instituto Butantan. São Paulo, 2006	87
Tabela 14 –	Média e desvio padrão das dimensões da cabeça de <i>Phimophis guerrini</i> tombadas na Coleção Herpetológica “Alphonse Richardt Hoge” do Laboratório de Herpetologia do Instituto Butantan. São Paulo, 2006	88
Tabela 15 –	Média e desvio padrão das dimensões da glândula de Duvernoy de <i>Phimophis guerrini</i> tombados na Coleção Herpetológica “Alphonse Richardt Hoge” do Laboratório de Herpetologia do Instituto Butantan. São Paulo, 2006	88
Tabela 16 –	Relação percentual entre as proporções das dimensões da glândula de Duvernoy, direita e esquerda, frente às dimensões da cabeça da serpente <i>Phimophis guerrini</i> . São Paulo, 2006	89
Tabela 17 –	Média dos dados biométricos de <i>Thamnodynastes strigatus</i> tombados na Coleção Herpetológica “Alphonse Richardt Hoge” do Laboratório de Herpetologia do Instituto Butantan. São Paulo, 2006	93
Tabela 18 –	Média e desvio padrão das dimensões da cabeça de <i>Thamnodynastes strigatus</i> tombadas na Coleção Herpetológica “Alphonse Richardt Hoge” do Laboratório de Herpetologia do Instituto Butantan. São Paulo, 2006	94
Tabela 19 –	Média e desvio padrão das dimensões da glândula de Duvernoy de <i>Thamnodynastes strigatus</i> tombados na Coleção Herpetológica “Alphonse Richardt Hoge” do Laboratório de Herpetologia do Instituto Butantan. São Paulo, 2006	94
Tabela 20 –	Relação percentual entre as proporções das dimensões da glândula de Duvernoy, direita e esquerda, frente às dimensões da cabeça da serpente <i>Thamnodynastes strigatus</i> . São Paulo, 2006	95
Tabela 21 –	Média dos dados biométricos de <i>Tomodon dorsatus</i> tombados na Coleção Herpetológica “Alphonse Richardt Hoge” do Laboratório de Herpetologia do Instituto Butantan. São Paulo, 2006	100
Tabela 22 –	Média e desvio padrão das dimensões da cabeça de <i>Tomodon dorsatus</i> tombadas na Coleção Herpetológica “Alphonse Richardt Hoge” do Laboratório de Herpetologia do Instituto Butantan. São Paulo, 2006	101

Tabela 23 – Média e desvio padrão das dimensões da glândula de Duvernoy de <i>Tomodon dorsatus</i> tombados na Coleção Herpetológica “Alphonse Richardt Hoge” do Laboratório de Herpetologia do Instituto Butantan. São Paulo, 2006	101
Tabela 24 – Relação percentual entre as proporções das dimensões da glândula de Duvernoy, direita e esquerda, frente às dimensões da cabeça da serpente <i>Tomodon dorsatus</i> . São Paulo, 2006	102

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	29
2. OBJETIVOS	37
3. REVISÃO DA LITERATURA	39
4. MATERIAIS E MÉTODOS	55
- Animais	56
- Anatomia	58
- Análise Histológica e Histoquímica	62
- Análise Ultra-Estrutural	64
5. RESULTADOS	65
- Anatômicos	66
- Morfológicos	107
- Histoquímicos	125
- Ultra-Estruturais	150
6. DISCUSSÃO	161
- Anatomia da glândula de Duvernoy	162
- Morfologia da glândula de Duvernoy	166
- Histoquímica da glândula de Duvernoy	167
- Ultra-estrutura da glândula de Duvernoy	170
7. CONCLUSÕES	172
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	175

INTRODUÇÃO

No Brasil, os acidentes ofídicos são responsáveis por cerca de 20.000 casos registrados anualmente, onde as Regiões Sul e Sudeste representam 57,8% dos acidentes notificados (Figura 1) (BRASIL, 1998; ARAÚJO et al., 2003).

Fonte: Brasil (1998)

Figura 1 – Procedência das notificações segundo as Regiões fisiográficas. Brasil, 1990-1993.

As serpentes peçonhentas, ou seja, àquelas que são providas de um par de glândulas de veneno e também de dentes inoculadores da peçonha, são consideradas de importância médica e encontram-se classificadas em quatro gêneros distintos. São eles, *Bothrops* Wagler, 1824, *Crotalus* Linnaeus, 1758, *Lachesis* Daudin, 1803 e *Micrurus* Wagler, 1824, sendo responsáveis, respectivamente, por 90,5%, 7.7%, 1.4% e 0.4% dos acidentes ofídicos ocorridos em todo o Território Nacional (Figura 2), (BRASIL, 1998; ARAÚJO et al., 2003). A peçonha destes animais tem sido amplamente estudada a fim de se aprimorar a qualidade do antiveneno, assim como, aplicar as suas propriedades farmacológicas na indústria farmacêutica e, conseqüentemente, na clínica médica.

Fonte: Brasil (1998) e Araújo et al. (2003), modificado

Figura 2 – Distribuição dos acidentes ofídicos segundo o gênero da serpente peçonhenta. Brasil, 1990-1993.

O diagnóstico dos acidentes ofídicos depende, principalmente, das manifestações clínicas exibidas pelo paciente e da identificação do animal (Figura 3). No entanto, informações básicas sobre estes acidentes, muitas vezes são desconhecidas pelos profissionais da área de saúde, resultando em sérias complicações clínicas (BRASIL, 1998).

Fonte: Brasil (1998) e Araújo et al. (2003), modificado

Figura 3 – Diagnóstico dos acidentes ofídicos segundo o gênero no Brasil, 1990-1993

Contudo, as serpentes consideradas não-peçonhentas são responsáveis por cerca de 30 a 40% dos casos registrados no Hospital Vital Brasil do Instituto Butantan, localizado no estado de São Paulo (SILVA & BUONONATO, 1983/84; SALOMÃO et al., 2003). Dentre estas, um grupo classificado taxonomicamente como colubrídeos opistóglifos, têm despertado grande interesse da comunidade científica devido à evolução clínica dos acidentes ocorridos. Os dados de Salomão et al. (2003) revelam que 31,8% dos acidentes ofídicos registrados no Hospital Vital, durante o período de 1959 a 1999, foram causados por serpentes da família Colubridae. Este grupo é formado por serpentes de dentição opistóglifa (Figura 4), o qual apresenta uma ampla distribuição geográfica, e os seus representantes podem ocorrer em diversos tipos de ambientes e apresentar hábitos variáveis como, aquático, terrestre, fossorial e arborícola (PINTO et al., 1991; PUORTO & FRANÇA, 2003).

Fonte: Melgarejo (2003), modificado

Figura 4 – Representação da dentição opistóglifa de um colubrídeo; gD, glândula de Duvernoy.

Em várias regiões do mundo acidentes fatais têm sido descritos ao longo dos anos. Na África, dois colubrídeos opistóglifos, *Dispholidus typus* Smith, 1829 e *Thelotornis kirtlandi* Hallowell, 1844, foram responsáveis por causar óbitos em seres humanos (FITZSIMONS & SMITH, 1958; POPE, 1958). No Chile, foi registrado um caso fatal por *Tachymenis peruviana* Wiegmann, 1835 (VELLARD, 1955). *Rhabdophis tigrinus* Boie, 1826, um colubrídeo áglifo, também foi responsável por óbitos no Japão (MITTLEMAN & GORIS, 1974; 1976; MITTLEMAN, 1978; OGAWA & SAWAI, 1986).

No Brasil, há relato de apenas um único caso fatal com *Philodryas olfersii* Lichtenstein, 1823 (SALOMÃO & DI-BERNARDO, 1995). No entanto, diversos gêneros de colubrídeos opistóglifos têm sido responsáveis por acidentes considerados perigosos ao homem. São eles: *Erythrolamprus* Wagler, 1830 (MARTINS, 1916), *Thamnodynastes* Wagler, 1830 (MARTINS, 1916), *Philodryas* Wagler, 1830 (MARTINS, 1916; NICKERSON & HENDERSON, 1976; SILVA & BUONONATO, 1983/84; KUCH & JESBERGER, 1993; NISHIOKA & SILVEIRA, 1994; RIBEIRO et al., 1994; ARAÚJO & DOS SANTOS, 1997; RIBEIRO et al., 1999), *Elapomorphus* Wiegmann, 1843 (LEMA, 1978), *Clelia* Fitzinger, 1826 (PINTO et al., 1991) e *Boiruna* Zaher, 1996 (SANTOS-COSTA et al., 2000).

Estudos relacionados às ações dos venenos dos colubrídeos são raros. No entanto, alguns autores têm demonstrado algumas atividades fisiopatológicas da secreção da glândula de Duvernoy, semelhantes ao quadro de envenenamento por serpentes peçonhentas (ALCOCK & ROGERS, 1902; MCKINSTRY, 1978; JANSEN, 1987; BOUQUET & SAINT-GIRONS, 1972; RODRIGUES-ROBLES, 1994; WEINSTEIN & KARDONG, 1994). Nahas et al. (1976) demonstraram a presença de atividade coagulante e Gyax (1971) de atividades proteolítica e hemorrágica na secreção da glândula de Duvernoy de colubrídeos áglifos e opistóglifos.

Alguns estudos experimentais com *Philodryas olfersii*, mostraram a presença de atividades hemorrágica, proteolítica, fibrinogenolítica e fibrinolítica (ASSAKURA et al., 1992; ASSAKURA et al., 1994; BRASIL, 1998; ROCHA, 2005; ROCHA et al. 2006), além de uma atividade miotóxica na secreção da glândula de Duvernoy (PRADO-FRANCESCHI et al., 1998).

Salomão (1991) ao verificar a atividade da secreção produzida pela glândula de Duvernoy de *Philodryas patagoniensis* Girard, 1857, observou que a atividade proteolítica foi cerca de 208% maior do que a do veneno de *Bothrops jararaca* Wied, 1824 e a atividade hemorrágica foi equivalente nas duas espécies analisadas. Acosta et al. (2003) comprovaram a atividade hemorrágica na secreção da glândula de Duvernoy de *Philodryas patagoniensis*, onde as metaloproteases foram as enzimas responsáveis por tal atividade. Este estudo mostrou também uma alta atividade proteolítica, o que

segundo os autores é maior do que em *Bothrops alternatus* Duméril, Bibron & Duméril, 1854. Rocha (2005) e Rocha et al. (2006) observaram a mesma atividade para a secreção de *Philodryas olfersii* e *Philodryas patagoniensis*. Em estudos experimentais Rocha (2005) relatou em *Philodryas patagoniensis* uma atividade nociceptiva semelhante à de *Bothrops jararaca*. Os estudos de Peichoto et al. (2005) com *Philodryas patagoniensis*, assim como os de Assakura et al. (1992) com *Philodryas olfersii* e os de Rocha (2005) com *Philodryas olfersii* e *Philodryas patagoniensis* demonstraram a presença de enzimas na secreção da glândula de Duvernoy capazes de hidrolizar componentes do plasma durante o processo de coagulação sanguínea. Este fato pode potencializar a atividade hemorrágica presente nesta espécie. Peichoto et al. (2004) descreveram, experimentalmente, uma atividade edematogênica presente na secreção da glândula de Duvernoy de *Philodryas patagoniensis* sob os músculos e a pele de camundongos. Este fato também foi observado por Rocha (2005), nos seus estudos com *Philodryas olfersii* e *Philodryas patagoniensis*, onde é relatada uma atividade menos intensa do que em *Bothrops jararaca*, porém com uma ação mais rápida. Uma alta ação hialuronidásica também foi citada por Rocha (2005), sendo a secreção de *Philodryas olfersii* duas vezes mais ativa que o veneno de *Bothrops jararaca*.

Renner (1999) descreveu a presença de várias enzimas relacionadas com a atividade proteolítica na secreção da glândula de Duvernoy de *Clelia plumbea* Wied, 1820. Lemoine et al. (2004) demonstraram que a secreção de *Thamnodynastes stigilis* Thunberg, 1787 apresenta atividades proteolítica, hemorrágica e neurotóxica, sendo assim considerada uma espécie de interesse à saúde pública. Feraiorni (2005) em seus estudos com *Thamnodynastes strigatus* Günther, 1858 verificou a presença de atividades hialuronidásica e miotóxica superiores a encontrada no veneno de *Bothrops jararaca*, e a atividade hemorrágica também foi mais ativa do que a do veneno de *Bothrops jararaca*.

O tratamento dado nos casos de acidentes por colubrídeos geralmente é sintomático (MARTINS, 1916; NICKERSON & HENDERSON, 1976; SILVA & BUONONATO, 1983/1984; KUCH & JESBERGER, 1993; ARAÚJO & SANTOS, 1997). No entanto, devido às manifestações locais semelhantes ao envenenamento botrópico e/ou à falta de informações dos profissionais da área da saúde em reconhecer

os acidentes ofídicos causados por serpentes peçonhentas, muitos acidentes envolvendo colubrídeos áglifos e opistóglifos são tratados com o antiveneno específico (botrópico). Como exemplos, podemos citar os acidentes descritos com *Clelia clelia plumbea* (PINTO et al., 1991), *Drymarcon corais* Boie, 1827 (SILVEIRA & NISHIOKA, 1992), *Sibynomorphus mikanii* Schlegel, 1837 (SILVEIRA & NISHIOKA, 1992), *Philodryas patagoniensis* (NISHIOKA & SILVEIRA, 1994), *Philodryas olfersii* (RIBEIRO et al., 1994; RIBEIRO et al., 1999) e *Boiruna maculata* Boulenger, 1896 (SANTOS-COSTA et al., 2000). Apenas um caso de acidente com *Elapomorphus bilineatus* Duméril, Bibron & Duméril, 1854 foi tratado com o soro polivalente, mesmo após a identificação da serpente, devido a grave evolução clínica (LEMA, 1978).

Estudos experimentais demonstraram a neutralização da ação hemorrágica do veneno de *Philodryas* pelo soro anti-botrópico, sugerindo a presença de antígenos comuns aos venenos dos colubrídeos e de algumas espécies de *Bothrops* (BRASIL, 1998; ASSAKURA et al., 1992; ROCHA, 2005). No entanto, para outras espécies de colubrídeos, a soroterapia pode ser ineficaz ou pode ainda, desencadear reações anafiláticas (SILVEIRA & NISHIOKA, 1992; BUCARETCHI et al., 1994; NISHIOKA & SILVEIRA, 1994).

Os colubrídeos opistóglifos têm despertado grande interesse por parte dos pesquisadores. A diversidade na osteologia craniana, na anatomia, morfologia e fisiologia da glândula de Duvernoy, além da composição química do veneno são áreas ainda pouco exploradas, as quais podem estar relacionadas com aspectos ecológicos, biológicos e evolutivos desses animais.

A dificuldade de extração e a reduzida quantidade de secreção tóxica obtida dos colubrídeos opistóglifos indicam que o mecanismo de síntese da referida secreção é diferenciado dos viperídeos. Poucos são os estudos que tem caracterizado morfológica e/ou histoquimicamente a glândula de Duvernoy dos colubrídeos opistóglifos brasileiros. São eles, *Philodryas patagoniensis* (MARTINS, 1916; PENTEADO, 1918; ZAGO, 1971), *Erythrolamprus aesculapii* Linnaeus, 1766 (MARTINS, 1916), *Tomodon dorsatus* Duméril, Bibron & Duméril, 1854, *Thamnodynastes nattereri* (= *Thamnodynastes* spp) Boulenger, 1886 (PENTEADO, 1918), *Philodryas olfersii*

(SALOMÃO, 1991) e *Clelia plumbea* (RENNER, 1999; RENNER & SABÓIA-MORAES, 2000).

Atualmente, existem cerca de 2.900 espécies de serpentes no mundo, as quais se encontram distribuídas em 465 gêneros e 20 famílias. No Brasil são encontradas 9 famílias, 75 gêneros e 321 espécies, o que corresponde aproximadamente a 10% do total de espécies (FRANCO, 2003). A Família Colubridae compreende aproximadamente 290 gêneros e, segundo POUGH et al. (1998), cerca de 1.800 espécies. Em Território Nacional são encontrados 56 gêneros e mais de 180 espécies de colubrídeos. Esta Família é a mais diversificada e bem sucedida dentre as serpentes (FRANCO, 2003).

Deste modo, selecionamos seis colubrídeos opistóglifos, representando três tribos da sub-família Xenodontinae para descrevermos as características anatômicas, morfológicas, histoquímicas e ultra-estruturais da glândula de Duvernoy, a fim de contribuir para um melhor conhecimento do aparelho de “veneno” deste grupo, assim como fornecer dados relevantes para o estudo epidemiológico das serpentes consideradas, até o momento, não-peçonhentas.

OBJETIVO GERAL

Este trabalho teve como objetivo geral realizar um estudo anatômico, morfológico e ultra-estrutural da glândula de Duvernoy de 06 espécies de serpentes com dentição opistóglifa, pertencentes à sub-família Xenodontidae, família Colubridae. São eles, *Philodryas olfersii* Lichtenstein, 1823 e *Philodryas patagoniensis* Girard, 1857 (Tribo Philodryadini), *Oxyrhopus guibei* Hoge & Romano, 1977 e *Phimophis guerrini* Duméril, Bibron & Duméril, 1854 (Tribo Pseudoboini) e *Thamnodynastes strigatus* Günther, 1858 e *Tomodon dorsatus* Duméril, Bibron & Duméril, 1854 (Tribo Tachymenini).

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Estudo anatômico:

- descrever as características macroscópicas da glândula de Duvernoy, assim como as características básicas do dente opistóglifo de 06 espécies de colubrídeos opistóglifos, pertencentes a 03 diferentes tribos da sub-família Xenodontinae, família Colubridae;

2. Estudo morfológico:

- descrever morfológicamente a glândula de Duvernoy de 06 espécies de colubrídeos opistóglifos, pertencentes a 03 tribos da sub-família Xenodontinae.
- analisar a composição química do veneno presente na glândula de Duvernoy através de métodos histoquímicos.

3. Estudo ultra-estrutural:

- descrever a ultra-estrutura da glândula de Duvernoy dos colubrídeos em questão a fim de caracterizar a morfologia das células que a compõem, assim como os respectivos grânulos de secreção produzidos pela referida glândula.

REVISÃO DA LITERATURA

Os répteis evoluíram a partir dos anfíbios labirintodontes, extintos a 200 milhões de anos atrás, sendo estes, os vertebrados mais abundantes do Período Permiano (Era Paleozóica) ao Período Cretáceo (Era Cenozóica). A Classe Reptilia é considerada um grupo chave na evolução dos vertebrados devido à conquista verdadeira do ambiente terrestre, onde se radiaram e se adaptaram nos mais diversos ambientes. Como resultado desta grande variação do grupo, os répteis apresentam poucas características distintivas (HILDEBRAND, 1995).

Os répteis são os primeiros tetrápodos amniotas, ou seja, são os primeiros vertebrados a apresentarem quatro membros locomotores, sendo os seus embriões oriundos de um ovo constituído por um conjunto de membranas especializadas na proteção contra desidratação. Este ovo apresenta também, uma estrutura denominada vitelo, a qual é responsável pela nutrição do embrião. O ovo amniota está presente em animais ovíparos e vivíparos (POUGH et al., 1998; FRANCO, 2003).

Os répteis atuais encontram-se divididos basicamente em quatro ordens distintas. São elas, a Ordem Chelonia ou Testudines, representada pelas tartarugas, cágados e jabutis; a Ordem Crocodilia, a qual compreende os jacarés, crocodilos e gaviais; a Ordem Rhynchocephalia, onde apresenta um único gênero, *Sphenodon* Gray, 1831, da Nova Zelândia, conhecido popularmente como tuatara; e finalmente a Ordem Squamata, que tem como representantes os lagartos, os anfisbenídeos e as serpentes (POUGH et al., 1998; MATTISON, 2002).

As serpentes surgiram há aproximadamente 135 milhões de anos atrás, na Era Mesozóica, no final do Período Jurássico (FRANCO, 2003). Muito se discute sobre a origem das serpentes. No entanto, a teoria mais aceita tem relatado que as serpentes surgiram a partir de diversas adaptações ocorridas nos lagartos visando a sua sobrevivência. Com a falta de alimento na superfície do solo, alguns lagartos passaram a ter hábitos fossoriais. A partir destes lagartos, acredita-se que tenha originado as serpentes mais primitivas (MOSMANN, 2001), as quais pertencem às famílias Leptotyphlopidae, Typhlopidae e Anomalepididae

correspondendo à infra-ordem Scolecophidia (Figura 5) (GOIN et al., 1978; POUGH et al. 1998; VIDAL, 2002). Outras adaptações ocorreram quando as serpentes emergiram para a superfície do solo, constituindo assim, a infra-ordem Alethinophidia (MATTISON, 2002; VIDAL, 2002), na qual há algumas famílias que são consideradas primitivas, devido principalmente a vestígios de cintura pélvica (MOSMANN, 2001).

A infra-ordem Alethinophidia compreende as famílias Uropeltidae e Aniliidae, além do táxon Macrostromata (Figura 5) (POUGH et al. 1998; VIDAL, 2002). Outros estudos têm demonstrado que este grupo apresenta-se bastante diversificado em relação ao número de espécies, morfologia e habitats (FRANCO, 2003), no qual incluem as famílias Xenopeltidae, Loxocemidae, Boidae, Tropidophiidae e Bolyeriidae, e o táxon Caenophidia (POUGH et al., 1998). As serpentes Caenophidia ocupam uma grande diversidade de habitats. Estes animais podem apresentar hábitos terrestres, arborícolas, fossoriais, e aquáticos, podendo ser dulcícolas ou marinhos. A adaptação a diversos habitats está relacionada a uma grande diversidade de estruturas morfológicas e variação no comprimento do corpo, o que dificulta a caracterização deste táxon (GOIN et al., 1978). Este grupo representa as serpentes recentes e originou a superfamília Colubroidea e a família Acrochordidae (Figura 5) (POUGH et al., 1998; VIDAL, 2002).

Fonte: Pough et al. (1998)

Figura 5 – Relação filogenética entre as famílias de serpentes

A superfamília Colubroidea é composta, tradicionalmente, por três famílias. São elas, Colubridae, Elapidae, no qual segundo MCCARTHY (1985) inclui Hidrophiiidae, e Viperidae. Um quarto táxon, Atractaspididae, foi reconhecido por Bourgeois (1961; 1968). Atualmente, estes quatro táxons citados são reconhecidos formando o grupo monofilético Colubroidea (Figura 5) (POUGH et al., 1998; VIDAL, 2002), o qual representa a maioria das serpentes existentes, com aproximadamente 410 gêneros e 2430 espécies (VIDAL, 2002). O táxon Colubroidea é caracterizado por apresentar, pela primeira vez na evolução das serpentes, a capacidade de inocular a peçonha, resultando assim, no desenvolvimento e especialização do aparelho de veneno dos ofídios (FRANCO, 2003; JACKSON, 2003). No entanto, a compreensão da evolução do aparelho de veneno ainda é discutida, devido à origem destes grupos. Provavelmente, Colubridae não é um grupo monofilético como Viperidae, Elapidae e Atractaspididae. Este fato é importante para outras subfamílias, como Aparallactinae, Boodontinae, Colubrinae, Homalopsinae, Natricinae, Pareatinae, Xenoderminae e Xenodontinae, as quais podem representar grupos monofiléticos ao relacioná-las com o aparelho de veneno (JACKSON, 2003).

A família Colubridae representa a maioria das serpentes do táxon Colubroidea e apresenta cerca de 300 gêneros e 1850 espécies. Possui muitas linhagens distintas, mas as relações filogenéticas entre a maioria destes colubrídeos ainda são desconhecidas (VIDAL, 2002). Os colubrídeos possuem uma grande variedade de hábitos alimentares. Há espécies generalistas e de dietas especializadas. Os representantes desta família podem se alimentar de artrópodes, moluscos, peixes, anfíbios, répteis (incluindo outras serpentes), pássaros e mamíferos. Geralmente, os colubrídeos matam as suas presas por constricção, embora alguns grupos possuam um aparelho de veneno capaz de inocular a peçonha (GOIN et al., 1978).

Todas as serpentes apresentam uma função venenosa. O que as diferencia é a capacidade de inocularem o veneno secretado por glândulas salivares especializadas. Deste modo, todas as serpentes são venenosas, mas somente algumas são peçonhentas. As serpentes venenosas são aquelas que secretam veneno, mas não possuem nenhuma estrutura capaz de inoculá-lo (FONSECA, 1949); e as peçonhentas são aquelas que apresentam veneno, e ainda possuem um par de dentes especializados na inoculação da peçonha (FONSECA, 1949; KLEMMER, 1968).

As relações filogenéticas de Colubroidea é uma importante ferramenta na elucidação da evolução do aparelho de veneno das serpentes. No entanto, segundo Jackson (2003) uma melhor compreensão da função venenosa é obtida através da análise de alguns componentes morfológicos, como a dentição das serpentes, a glândula de Duvernoy ou a glândula de veneno, e os músculos associados.

A dentição das serpentes pode se apresentar dividida em quatro tipos distintos. São elas, áglifa, opistóglifa, proteróglifa e solenóglifa (FONSECA, 1949; KLEMMER, 1968; WÜSTER, 1988; VIDAL, 2002; MELGAREJO, 2003).

A dentição áglifa é caracterizada por apresentar dentes maciços, distribuídos por toda a boca do animal e sem qualquer tipo de diferenciação (Figura 6). Esta dentição é encontrada nas serpentes da família Boidae e em alguns gêneros da família Colubridae (FONSECA, 1949; SILVA JR., 1956; KLEMMER, 1968; AMARAL, 1977; LEMA, 1978; BRAZIL, 1982; WÜSTER, 1988; GOMES et al., 1989; GOPALARISHNAKONE, 1991; BRASIL, 1998).

Foto: Giuseppe Puorto

Figura 6 – Dentição áglifa

As serpentes que apresentam dentição opistóglifa possuem um par de dentes diferenciados e, em muitas espécies, estes dentes são sulcados, facilitando assim, a inoculação da peçonha. Encontram-se localizados na região posterior do maxilar superior da boca do animal (Figura 7). Este tipo de dentição é observado em vários gêneros da família Colubridae (MARTINS, 1918; FONSECA, 1949; KLEMMER, 1968; AMARAL, 1977; GANS, 1978; LEMA, 1978; WÜSTER, 1988; MINTON, 1990; PUORTO, 1995).

Foto: Giuseppe Puerto

Figura 7 – Dentição opistóglifa

A dentição proteróglifa é caracterizada por apresentar um par de dentes diferenciados e localizados na região anterior e superior da boca do animal. Estes dentes possuem um sulco bem mais acentuado do que àqueles presentes na dentição opistóglifa (Figura 8). Todos os representantes da família Elapidae exibem esta dentição (FONSECA, 1949; KLEMMER, 1968; BRAZIL, 1982; WÜSTER, 1988; SCHVARTSMAN, 1992; BARRAVIERA, 1994; PUORTO, 1995; POUGH et al., 1996; ROZE, 1996; BRASIL, 1998).

Foto: Giuseppe Puerto

Figura 8 – Dentição proteróglifa

A dentição solenóglifa é a mais especializada, sendo caracterizada por apresentar um par de dentes diferenciados, móveis e caniculados. Estes dentes encontram-se localizados na região anterior da boca do animal (Figura 9), onde são recobertos por uma bainha protetora, denominada *vagina dentalis*. O canal interno do dente inoculador comunica-se diretamente com as glândulas de veneno. Esta dentição ocorre na família Viperidae (FONSECA, 1949; KLEMMER, 1968; AMARAL, 1977; LEMA, 1978; WÜSTER, 1998; PUORTO, 1995; POUGH et al., 1996; BRASIL, 1998).

Foto Giuseppe Puorto

Figura 9 – Dentição solenóglifa, A, posição de repouso; B, posição de ataque

A família Colubridae, como já foi dito, pode apresentar representantes de dentição áglifa como de opistóglifa. As sub-famílias Colubrinae, Natricinae, Xenodontinae, Boodontinae e Pseudoxyrhophiinae possuem espécies de dentição áglifa e opistóglifa. As sub-famílias Psammophiinae e Homalopsinae apresentam somente representantes opistóglifos. E as sub-famílias Callamariinae, Xenodermatinae e Pareatinae exibem apenas espécies áglifas. As dentações áglifa e opistóglifa podem ocorrer dentro de um gênero ou até mesmo dentro de uma espécie (VIDAL, 2002).

A dentição dos ofídeos áglifos e opistóglifos é bastante complexa, apresentando uma grande variedade de estruturas como dentes maxilares aumentados anteriormente e/ou posteriormente, assim como dentes maxilares aumentados na região mediana. Ou ainda, a presença de sulcos e ranhuras em qualquer região do dente maxilar, independente do seu tamanho e posição (JACKSON & FRITTS, 1995; 1996; VIDAL, 2002). Contudo, dois ou mais dentes maxilares aumentados podem formar uma estrutura equivalente a um sulco ou ranhura (TAUB, 1966; VIDAL, 2002).

O aparelho de veneno das serpentes pertencentes às famílias Elapidae, Viperidae e Atractaspididae encontra-se associado a músculos que comprimem a glândula de veneno no momento da mordida ou picada da serpente, auxiliando assim, a inoculação da peçonha. São eles, músculo adutor maxilar, músculo abdutor maxilar, músculo protractor palatal e músculo retrator palatal. Destes, o músculo adutor maxilar e o protractor palatal desempenham as funções de compressão da glândula de veneno e movimentação da presa inoculadora, respectivamente (JACKSON, 2003). A família Colubridae, na sua maioria, é desprovida de músculos compressores associados ao aparelho de veneno. Mas em alguns gêneros como em *Dispholidus* Duvernoy, 1832, por exemplo, a glândula de Duvernoy pode apresentar-se associada a fibras musculares do músculo adutor superficial externo (KOCHVA & WOLLBERG, 1970; MCDOWELL, 1987). Contudo, as evidências filogenéticas têm indicado que o músculo compressor evoluiu diferentemente em Viperidae, Elapidae e Atractaspididae formando uma tricotomia com Colubridae (CADLE, 1988; KRAUS & BROWN, 1998).

Estudos filogenéticos têm sido utilizados para esclarecer a evolução do aparelho de veneno das serpentes. Contudo, várias hipóteses têm sido propostas por diferentes autores, os quais têm abordado diferentes caracteres relacionados ao aparelho de veneno.

Boulenger¹ (1893 apud Jackson, 2003, p. 338) propõe que a presa inoculadora de Elapidae e Viperidae evoluíram independentemente. Cope (1900) considera que a partir dos colubrídeos áglifos originaram as serpentes opistóglifas e proteróglifas, e mais tardiamente as solenóglifas. Borget (1943) concluiu que todos os colubrídeos peçonhentos eram originados de um mesmo colubrídeo ancestral não-peçonhento e que as serpentes semelhantes aos elapídeos deram origem à dentição dos viperídeos. Anthony (1955) propõe que o aparelho de

¹ Boulenger, G. A. catalogue of the snakes in the British Museum (Natural History) London, v.1. Taylor & Francis. 1893.

veneno de elapídeos e viperídeos evoluiu independentemente, onde os elapídeos eram derivados de um colubrídeo ancestral com dentes maxilares anteriores aumentados (proterodonte). E que os viperídeos evoluíram a partir de um colubrídeo ancestral com as presas inoculadoras posteriores (opistodonte).

Bourgeois (1961; 1968), analisando a morfologia craniana de colubrídeos africanos, concluiu que *Atractaspis* Smith, 1849 representava uma derivação independente do aparelho de veneno das solenóglifas. Underwood (1967), através de diversos caracteres morfológicos, relacionados ou não com o aparelho de veneno, concluiu que o veneno foi adquirido ao longo da evolução dos Caenophidia e, posteriormente, se perdeu em algumas linhagens de áglifos e opistóglifos. McDowell (1968) sugere que *Homoroselaps* não era um elapídeo, mas provavelmente um aparallactine, o que resulta numa outra hipótese para a derivação da presa inoculadora do aparelho de veneno. No entanto, Kochva & Wollberg (1970) demonstram que os caracteres que associava *Homoroselaps* com aparallactines provavelmente eram derivados de caracteres associados à fossorialidade. Deste modo, concluíram que *Homoroselaps* é um elapídeo. Marx & Rabb (1972) e Rabb & Marx (1973) concluíram que a linha elapidae-hydrophiidae e a linha colubridae-viperidae constituem um paralelo derivado separado da presa inoculadora anterior do aparelho de veneno. Savitzky (1979) sugere que *Micrurus* e *Micruroides* Schmidt, 1928 (corais do Novo Mundo) representam uma derivação do aparelho de veneno das proteróglifas, independente dos outros elapídeos. Mas, estes resultados foram contestados por Cadle (1981; 1982) através de estudos imunológicos. Kardong (1980; 1982) baseado na morfologia funcional da maxila de colubrídeos e na posição da glândula de veneno de serpentes que possuem presas inoculadoras anteriores, propôs que as presas inoculadoras de elapídeos e viperídeos evoluíram a partir de uma presa posterior de um colubrídeo ancestral. McDowell (1986) sugeriu baseado em caracteres morfológicos associados ao aparelho de veneno, que os elapídeos representariam um ramo basal dos Colubroidea. Kochva (1987) após analisar os caracteres morfológicos, estrutura do crânio e a morfologia e composição química das glândulas de Duvernoy e de veneno propôs Elapidae e Viperidae evoluíram independentemente (Figura 10). Elapidae apresenta grande semelhança com Colubridae em relação à estrutura craniana, onde o maxilar é pouco móvel e o pterigóide é relativamente curto; a morfologia da glândula de veneno é semelhante a da glândula acessória ao longo do ducto excretor; as células secretoras as quais são repletas de grânulos de secreção são semelhantes às de Colubridae, mas não de Viperidae. A secreção da glândula de veneno, contudo apresenta um alto grau de especialização com o surgimento de neurotoxinas pós-sinápticas e cardiotoxinas. Viperidae apresenta o crânio mais especializado e o sistema de

inoculação apresenta um maxilar extremamente móvel, um longo osso pterigóide, uma glândula de veneno com um amplo lúmen que contém uma grande quantidade de secreção, e uma glândula acessória bem diferenciada. Esta secreção parece ser a mais primitiva das toxinas, possuindo ainda atividade enzimática. Deste modo, Viperidae apresenta-se mais eficiente quanto ao mecanismo de inoculação e ao acúmulo de secreção quando comparado a Elapidae.

Fonte: Melgarejo (2003), baseado em Kochva (1987)

Figura 10 – Representação do provável processo de especialização peçonhenta das serpentes: A, dentição áglifa; B, dentição opistóglifa; C, dentição proteróglifa; D, dentição solenóglifa; gsl, glândula supralabial; gD, glândula de Duvernoy; gv, glândula de veneno

As serpentes apresentam doze glândulas cefálicas, sendo que duas delas, a de Harder e a nasal, não são orais. As demais glândulas orais são: infra-labial, supra-labial, sublingual, supralingual, temporomandibular, temporal anterior, pré-maxilar (rostral), posterior, venenífera e de Duvernoy (Figura 11), (TAUB, 1966). Dentre estas, apenas três estão envolvidas com a secreção de substâncias tóxicas. São elas, glândula supra-labial, glândula de Duvernoy e glândula de veneno (ZAGO, 1971).

Fonte: Kardong (2002) baseado em Kochva (1978)

Figura 11 – Glândulas orais de répteis. Nem todas as glândulas estão presentes em todos os répteis. A glândula de veneno dos elapídeos e viperídeos é uma derivação filogenética da glândula de Duvernoy

A glândula supra-labial foi inicialmente descrita por Tiedemann² (1813 apud PENTEADO, 1918, p. 29). Mais tarde, Meckel³ (1826 apud ZAGO, 1971, p. 5), relatou que a glândula supra-labial apresentava-se mais desenvolvida em serpentes não-peçonhentas, incluindo os colubrídeos, e a denominou de “obere backendrüse”. Esta observação sugere o não reconhecimento da glândula de Duvernoy pelo referido autor. Outros autores continuaram os estudos, a qual também foi denominada de “glande salivaire sus maxilaire” por Duvernoy⁴ (1832 apud ZAGO, 1971, p. 5), “obberlippendrüse, graue partie” por Leydig⁵ (1873 apud ZAGO, 1971, p. 5) e “glândula labialis superior” por Reichel⁶ (1883 apud ZAGO, 1971, p. 5). Leydig⁵ (1873 apud PENTEADO, 1918, p. 28) estudou as glândulas das serpentes consideradas, até aquele momento, não venenosas *Tropidonotus natrix* Linnaeus, 1758, *Tropidonotus tessellatus* (= *Natrix tessellata*) Merrem, 1820, *Coronella laevis* Manner, 1899 e *Coluber viridiflavus* Lacepede, 1789, e das, então, chamadas de venenosas, *Vipera berus* Linnaeus, 1758 e *Vipera ammodytes* Linnaeus, 1758, e relatou a ocorrência de duas porções distintas macroscopicamente.

² Tiedmann, Ueb. die Speicheldrüsen der Schlangen, Denkschr. D' Akad. Wiss. Muenchen f. des Jahr 1813.

³ Meckel, J.F. Über die kopfdrüsen der schlangen. Arch. Anat. Physiol., v.9, p.1-13. 1826.

⁴ Duvernoy, D. M. Mémoire sur les caractères tirés de l'anatomie pour distinguer les serpents venimeux des serpents non venimeux. Annales des Sciences Naturalles, v. 26, p. 113-160. 1832.

⁵ Leydig, F. Über die kopfdrüsen einheimischer ophidier. Arch. Mikr. Anat., v. 9, p.598-692. 1873.

⁶ Reichel, F. Beitrag zur Morphologie der Mundhöhlendrüsens der Wirbelthiere. Morph. Jahrb., v. 8, p. 1-72. 1883.

Penteado (1918) foi o primeiro autor a descrever as glândulas cefálicas dos ofídios brasileiros. Foram analisadas as glândulas dos colubrídeos áglifos *Drymobius bifossatus* Raddi, 1820, *Xenodon merremii* Wagler, 1824 e *Rhadinaea merremii* (= *Liophis miliaris*) Linnaeus, 1758 dos opistóglifos *Philodryas schotti* (= *Philodryas patagoniensis*) Wied 1821, *Tomodon dorsatus* Duméril, Bibron & Duméril, 1854 e *Thamnodynates nattereri*, e dos boídeos *Constrictor constrictor* (= *Boa constrictor constrictor*) Linnaeus, 1758. Neste estudo, Penteado (1918) demonstrou que as glândulas supra-labiais dos colubrídeos áglifos e opistóglifos eram semelhantes às descritas por Leydig⁷ (1873 apud PENTEADO, 1918, p. 30). Contudo, Penteado (1918) ressaltou a presença de três partes distintas na glândula supra-labial, ao contrário de duas como foi observado por Leydig⁷ (1873 apud PENTEADO, 1918, p. 30). As diferenças macroscópicas, observadas por Penteado (1918), correspondiam às microscópicas, indicando que as regiões anterior e posterior, apresentavam características de uma glândula mista ou seromucosa, e que a região média corresponderia a uma glândula de fermento ou de zimógeno. Tal região apresentava-se mais desenvolvida nos colubrídeos opistóglifos que nos áglifos. Segundo Penteado (1918), a região média corresponderia a “glande parotis” descrita por Leydig⁷ (1873, PENTEADO, 1918, p. 31-32), o que deveria ser considerada uma glândula a parte devido a sua função e estrutura peculiar. Fahrenholz (1937) concluiu que a glândula supra-labial é pouco desenvolvida devido à presença da glândula de Duvernoy. Phisalix (1922) e Gabe & St. Girons (1969) notaram que a glândula supra-labial é ainda mais reduzida em espécies peçonhentas. No entanto, segundo Taub (1966), a glândula supra-labial encontra-se presente em todas as espécies de serpentes, apresentando-se mais ou menos desenvolvida de acordo com o grupo em questão. Os estudos de Penteado (1918) demonstrou ainda, que a glândula supra-labial do boídeo *Constrictor constrictor* (= *Boa constrictor constrictor*) apresentava, macro e microscopicamente, características homogêneas, além de um caráter misto ou sero-mucoso.

O caráter mucoso da glândula supra-labial foi descrito primeiramente por Oppel⁸ (1900 apud ZAGO, 1971, p. 6). No entanto, West⁹ (1895 apud ZAGO, 1971, p. 6) e, posteriormente, Penteado (1918) e Phisalix (1922) demonstraram a presença de um caráter misto nesta glândula. Taub (1967) observou uma natureza exclusivamente mucosa em 20 espécies de colubrídeos, das quais 3 foram consideradas mistas por Gabe & St. Girons (1969).

⁷ Leydig, F. Über die kopfdrüsen einheimischer ophidier. Arch. Mikr. Anat., v. 9, p.598-692. 1873.

⁸ Oppel, A. Lehrbuch der vergleichenden mikroskopische anatomie der wilbertiere. G.Fisher, v.3, 529-549. 1900

⁹ West, G. S. On the buccal glands and teeth of certain poisonous snakes. Proceedings of the Zoological Society of London, p. 812-826. 1895.

Phisalix (1922), Sarkar (1923), Radwanowitsch (1928) e Smith & Bellairs (1947) consideraram que a glândula supra-labial (região serosa) era a precursora da evolução das glândulas de veneno dos ofídios. Taub (1967a, 1967b) acreditava que a glândula supra-labial, inicialmente apresentava um caráter exclusivamente mucoso. Posteriormente, surgiu a presença de células serosas originando lóbulos, os quais estariam associados a um caráter monoestomático, sugerindo assim, a origem da glândula de Duvernoy.

A glândula de Duvernoy foi diferenciada da supra-labial por Leydig (1873), através da presença de lóbulos e do caráter monoestomático (Figura 12). Deste modo, a glândula supra-labial foi denominada de “glande parotis”, sugerindo uma homologia entre esta, a glândula de veneno dos elapídeos e viperídeos e a parótida dos mamíferos. Esta denominação, assim como a homologia citada, foi aceita por diversos autores, entre eles, Alcock & Rogers (1902), Launoy (1903), Noguchi (1909), Amaral (1925), Prater (1931), Bzowski (1935), Brazil (1941), Bouquet (1948, 1964), Klauber (1956) e Andrew (1964), e rejeitada por outros como, Phisalix (1917, 1922), Fahrenholtz (1937), Dekeyser & Derivot (1960), Taub (1966) e Kochva & Gans (1970).

Fonte: Zalisko & Kardong (1992)

Figura 12 – Glândula de Duvernoy e o sistema de ductos drenando os lóbulos

Em 1966, Taub propôs a denominação de glândula de Duvernoy, tendo em vista que Duvernoy, em 1832, foi o primeiro autor a diferenciar e descrever a referida glândula da supra-labial, onde a denominou de “glande venineuse”. Embora outros autores tenham observado algumas diferenças como, Meckel³ (1826 apud ZAGO, 1971, p. 5), o qual sugere diferenças entre as serpentes não-venenosas, mas não observa diferenças entre os tipos glandulares. Alcock & Rogers (1902) observaram diferenças entre colubrídeos áglifos e opistóglifos. Estes estudos sugeriram a presença de secreção venenosa em serpentes consideradas, até o momento, inofensivas.

Reichel¹⁰ (1882 apud SALOMÃO, 1991, p. 3), Phisalix & Bertrand¹¹ (1894 apud SALOMÃO, 1991, p. 3), Launoy (1901; 1902), Egerer (1926) e Radowanowitsch (1928; 1935) constataram a natureza serosa da glândula de Duvernoy. A descrição de uma glândula de caráter seroso, também foi realizada por Zicavo (1927), onde a denominou de glândula salivar modificada. Gabe & St. Girons (1969) observou tal diferenciação em 11 espécies de colubrídeos áglifos.

Morfologicamente, a glândula de Duvernoy é composta por células mucosas e serosas, sendo assim considerada uma glândula mista ou seromucosa. Apresenta um caráter seroso, embora seja semelhante com a estrutura da glândula supra-labial (MARTINS, 1916; PENTEADO, 1918; PHISALIX, 1922). A presença de uma diferença sexual na glândula de Duvernoy de *Liophis miliaris* Linnaeus, 1758 e *Xenodon merremii* foi observada por Arvy (1967), onde relatou um maior desenvolvimento do sistema de ductos nos machos.

A partir do reconhecimento de uma função venenosa presente nos colubrídeos, houve uma alteração na classificação das serpentes, que até então, eram conhecidas como venenosas (proteróglifas e solenóglifas) e não-venenosas (demais grupos serpentes). E passaram a ser denominadas de serpentes venenosas peçonhentas (proteróglifos e solenóglifos) e serpentes venenosas não-peçonhentas (colubrídeos áglifos, opistóglifos e demais grupos de serpentes), (PHISALIX, 1922).

¹⁰ Reichel, P. Beiträg zur morphologie der mundhöhlendrösen der Wirbeltiere. Morphol. Jhr., v. 8, p. 1-72. 1882.

¹¹ Phisalix C. & Bertrand, G. Atténuation du venin de vipère par la chaleur et vaccination du cobaye contre ce venin. C.R. Acad. Sci. Paris, v. 118, p. 356-357. 1894.

A glândula de Duvernoy é considerada o ponto inicial na evolução das glândulas de veneno das proteróglifas e solenóglifas, onde os viperídeos atingem o grau máximo de especialização (RADOWANOWITSCH, 1928; PHISALIX, 1922; SARKAR, 1923; SMITH & BELLAIRS, 1947; TAUB, 1967; KOCHVA & GANS, 1970; ZAGO, 1971; KOCHVA, 1978; KOCHVA, 1987; ZALISKO & KARDONG, 1992). Os estudos de Martin¹² (1899 apud ZAGO, 1971, p.10-11), Kochva (1963a; 1963b; 1965) e Shayer-Wollberg & Kochva (1967), demonstraram que, a glândula de Duvernoy e a glândula de veneno, embriologicamente, originam-se a partir do epitélio oral. No entanto, os estudos de Klemmer (1968) e Gabe & St. Girons (1969) discordam da afirmação citada, tendo em vista, que não existem fatos comprobatórios. Os autores sugerem então, que a glândula de veneno deva ter evoluído a partir da glândula supra-labial.

A natureza serosa da glândula de Duvernoy está diretamente relacionada com uma função tóxica (PHISALIX & BERTRAND, 1914; BRAZIL & VELLARD, 1926; ZICAVO, 1927), bem mais acentuada nos colubrídeos opistóglifos (ALCOCK & ROGERS, 1902; FAHRENHOLTZ, 1937).

Phisalix & Bertrand¹³ (1894 apud ZAGO, 1971, p. 9) estudaram a secreção da glândula supra-labial (incluindo a glândula de Duvernoy) de *Tropidonotus natrix*, e observaram a letalidade em cobaias. Alcock & Rogers (1902) relataram a toxicidade em pequenos vertebrados e que, a secreção produzida pelos colubrídeos opistóglifos é mais tóxica do que a dos áglifos. Brazil & Vellard (1926), Zicavo (1927) e Fahrenholz (1937) também constataram a toxicidade da glândula de Duvernoy em colubrídeos.

A função da glândula de Duvernoy está diretamente relacionada à alimentação destas serpentes, onde a presença de células capazes de secretar substâncias tóxicas (células serosas) auxilia na imobilização e captura das presas, na lubrificação do alimento, na higiene bucal, e desempenham ainda, funções digestivas e de anti-putrefação do alimento (TAUB, 1967; GABE & GIRON, 1969; ZAGO, 1971; BALL & BELLAIRS, 1976; GANS, 1978; GOIN et al., 1978; KARDONG, 1982; SALOMÃO, 1991). Deste modo, o ato de imobilizar e lubrificar a presa facilitaria não somente a ingestão, mas também a digestão da mesma (KOCHVA & GANS, 1970; GANS, 1978).

¹² Martin, H. Recherches sur le development de l'appareil venimeux de la *Vipera aspis*. Comptes Rendus de l'Association des Anatomistes, v. 1, p. 56-66.

¹³ Phisalix, C. & Bertrand, G. Atténuation du venin de vipère par la chaleur et vaccination du cobaye contre ce venin. C.R. Acad. Sci. Paris, v. 118, p.356-357. 1894.

Kochva & Gans (1970) e McKinstry (1983) ressaltam a importância de estudos relacionados aos componentes presentes na secreção da glândula de Duvernoy dos colubrídeos, com o objetivo de elucidar a função biológica desta glândula.

Os estudos de Zago (1971) com os colubrídeos *Xenodon merremii*, *Dryadophis bifossatus bifossatus*, *Philodryas patagoniensis* e *Liophis miliaris*, mostraram que as unidades secretoras da glândula de Duvernoy apresentam uma riqueza progressiva de células serosas ou seromucosas, resultando em modificações estruturais que visam à secreção de substâncias ricas em um complexo carboidrato-proteína. No entanto, no ducto excretor da glândula de Duvernoy há uma predominância de células mucosas ou mucoserosas, comum às demais glândulas labiais e à glândula acessória presente nos viperídeos.

Salomão (1991) demonstrou em *Philodryas olfersii*, que a glândula de Duvernoy é considerada uma glândula seromucosa, fato este, comprovado pela positividade ao P.A.S. e ao azul de bromofenol, os quais detectam a presença de mucopolissacarídeos neutros e proteínas, respectivamente.

A glândula de Duvernoy da serpente opistóglifa *Clelia plumbea* apresenta células com o conteúdo citoplasmático fortemente P.A.S. positivo, indicando a presença de glicoconjugados neutros (RENNER, 1999). Este fato, também foi observado em outras espécies de colubrídeos como, *Xenodon merremi* (ZAGO, 1971), *Philodryas patagoniensis* (ZAGO, 1971; LOPES et al., 1982) e *Sibynomorphus mikanii* (SALOMÃO & SAWAYA, 1989). De acordo com os dados de Renner (1999) e Renner & Sabóia-Moraes (2000), algumas células da glândula de Duvernoy de *Clelia plumbea* apresentam-se reativas para o método de Lars Grimelius, o qual tem o objetivo de marcar as células argirófilas que possuam grânulos ricos em proteínas. Deste modo, o autor sugere a presença de duas populações celulares na glândula de Duvernoy, uma com a finalidade de secretar enzimas (células serosas) e a outra de secretar glicoconjugados (células mucosas).

Deste modo, tendo em vista a escassez de estudos morfológicos relacionados à glândula de Duvernoy, assim como ao aparelho de “veneno” dos colubrídeos opistóglifos neotropicais, faz-se necessário à continuidade de estudos nesta área. Contudo, vários acidentes ofídicos envolvendo os colubrídeos, principalmente os opistóglifos, têm sido relatados e, os autores têm apontado estes colubrídeos, como um grupo de importância à saúde pública.

MATERIAIS E MÉTODOS

1. Animais

Para o desenvolvimento deste estudo foi utilizado um total de 60 serpentes pertencentes a 03 tribos da Sub-Família Xenodontinae, Família Colubridae, com dentição opistóglifa (Quadro 1 e Figura 13).

FAMÍLIA COLUBRIDAE SUB-FAMÍLIA XENODONTINAE	
TRIBOS	ESPÉCIES
Philodryadini	<i>Philodryas olfersii</i> <i>Philodryas patagoniensis</i>
Pseudoboini	<i>Oxyrhopus guibei</i> <i>Phimophis guerrini</i>
Tachymenini	<i>Thamnodynastes strigatus</i> <i>Tomodon dorsatus</i>

Quadro 1 – Espécies de dentição opistóglifa representantes de 03 tribos da Sub-Família Xenodontinae, Família Colubridae

Figura 13 – Colubrídeos opistóglifos da Família Xenodontinae representando a Tribo Philodryadini: A, *Philodryas olfersii* e B, *Philodryas patagoniensis*; Tribo Pseudoboini: C, *Oxyrhopus guibei* e D, *Phimophis guerrini*; Tribo Tachymenini: E, *Thamnodynastes strigatus* e F, *Tomodon dorsatus*. Foto: Eliana de Oliveira Serapicos

As serpentes utilizadas foram provenientes de doações por fornecedores cadastrados no Instituto Butantan e através de resgate de fauna de áreas destinadas à implantação de usinas hidrelétricas dentro do Território Nacional.

Após o cadastro, estes animais foram sacrificados, catalogados e tombados à Coleção Herpetológica “Alphonse Richardt Hoge” do Laboratório de Herpetologia do Instituto Butantan.

Dessa forma, foi utilizado material (glândula de Duvernoy) proveniente de animais que, necessariamente, seriam sacrificados. Nenhum animal foi sacrificado especificamente para utilização neste estudo.

Esclarecemos ainda, que o Instituto Butantan adota o protocolo acima descrito, com relação a estes animais, visto a impossibilidade técnica de reintroduzi-los na natureza, em outras áreas, sob risco de desequilíbrio ecológico.

As serpentes utilizadas foram submetidas à eutanásia de acordo com os Princípios Éticos de Experimentação Animal e aprovado pela Comissão de Ética de ambas as Instituições envolvidas (Instituto Butantan e Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo) conforme documentos anexados. Imediatamente após a eutanásia dos animais, as glândulas de Duvernoy foram coletadas e fixadas para posterior processamento histológico e para fins de microscopia eletrônica. Em seguida, estas serpentes foram catalogadas e depositadas na referida Coleção Herpetológica.

2. Anatomia

A glândula de Duvernoy foi estudada macroscopicamente, a fim de caracterizar as variações anatômicas presentes em diferentes espécies de colubrídeos opistóglifos.

Para verificar a proporção de tamanho da glândula de Duvernoy em relação ao tamanho da cabeça das serpentes foram tomados os dados biométricos de 10 espécimes de cada espécie estudada, resultando em um total de 60 animais.

Das glândulas de Duvernoy foram tomadas as seguintes medidas:

- Comprimento máximo da glândula: da porção anterior até a porção posterior da glândula (Figura 14).
- Altura máxima da glândula: medida tomada na região mediana da glândula, onde nota-se a maior altura (Figura 14).
- Espessura máxima da glândula: medida tomada na região mediana da glândula, onde nota-se a maior espessura (Figura 14).

Desenho: Claudemir Duran Filho

Figura 14 – Esquema representativo da glândula de Duvernoy de um colubrídeo

Da cabeça das serpentes foram tomadas as seguintes medidas:

- Comprimento máximo da cabeça: da escama rostral (osso pré-maxilar) até o osso quadrado (final da comissura labial), (Figuras 15 e 16).
- Largura da cabeça: distância entre as comissuras labiais (Figura 15).
- Altura máxima da cabeça: da base da região ventral até a escama parietal (em linha reta), (Figura 15).

Fonte: Mattison (2002), modificado

Figura 15 – Representação das escamas da cabeça de serpentes

Fonte: Kochva (1987), modificado

Figura 16 – Crânio de um colubrídeo opistóglifo (*Malpolon monspessulanus* Hermann, 1804); ar, articular; bs, basisphenoid; boc, basioccipital; dt, dentary; ec, ectopterygoid; eoc, exoccipital; f, fang; co, columella auris; ft, frontal; m, maxillary; na, nasal; op, opisthotic; q, quadrate; pa, parietal; pd, pterygoid; pft, prefrontal; pmx, premaxillary; po, postorbital; pr, prootic; sa, surangular; sq, squamosal; soc, supraoccipital

As serpentes utilizadas para o estudo anatômico da glândula de Duvernoy apresentam os seguintes registros de tombo na Coleção Herpetológica “Alphonse Richardt Hoge” do Laboratório de Herpetologia do Instituto Butantan:

- *Philodryas olfersii*: IB 63.455, IB 63.456, IB 63.723, IB 63.724, IB 63.726, IB 64.220, IB 64.577, IB 64.578, IB 64.579 e IB 73.604;

- *Philodryas patagoniensis*: IB 61.610; IB 63.922; IB 63.923; IB 64.221; IB 64.748; IB 64.749; IB 64.750; IB 64.850; IB 69.976 e IB 73.607.

- *Oxyrhopus guibei*: IB 64.215; IB 64.224; IB 64.622; IB 64.623; IB 64.624; IB 64.751; IB 64.752; IB 64.753; IB 65.732 e IB 73.608.

- *Phimophis guerrini*: IB 66.396; IB 66.397; IB 66.398; IB 66.399; IB 66.400; IB 66.401; IB 66.402; IB 66.403; IB 66.404 e IB 66.405.

- *Thamnodynastes strigatus*: IB 64.825; IB 64.849; IB 65.736; IB 65.737; IB 67.464; IB 67.871; IB 73.606; IB 74.220; IB 74.221 e IB 74.222.

- *Tomodon dorsatus*: IB 64.216; IB 64.217; IB 64.226; IB 64.625; IB 64.627; IB 64.826; IB 64.851; IB 65.734; IB 65.735 e IB 73.605.

Os dentes opistóglifos foram examinados através de crânios de serpentes depositados na Coleção Herpetológica “Alphonse Richardt Hoge” e na Coleção Didática do Laboratório de Herpetologia do Instituto Butantan. A análise deste material foi realizada em Microscópio Esteroscópico Olympus, onde foram realizadas as fotografias.

Os crânios utilizados para a análise do dente opistóglifo que se encontram tombados na Coleção Herpetológica em questão foram de *Philodryas olfersii* IB 30.252 (Dourados/MS); de *Thamnodynastes strigatus* IB 12.906 (Fragosos/SC) e de *Tomodon dorsatus* IB 18.425 (São Vicente – Santos/SP). Os crânios de *Philodryas patagoniensis* (sem procedência) e *Oxyrhopus guibei* (Franco da Rocha/SP), os quais também foram examinados fazem parte da Coleção Didática do Laboratório de Herpetologia do Instituto Butantan. Não há crânio de *Phimophis guerrini* na Coleção Herpetológica, assim como na Coleção Didática do

Laboratório de Herpetologia do Instituto Butantan. E tendo em vista a dificuldade em se obter a referida espécie, apresentaremos somente a descrição das características do dente opistóglifo, o qual foi retirado do espécime IB 66.404 da Coleção Herpetológica “Alphonse Richardt Hoge” do Laboratório de Herpetologia do Instituto Butantan.

3. Análise histológica e histoquímica

Para o estudo morfológico, foram utilizados dois indivíduos de cada espécie. Deste modo, foi analisado um total de 12 pares de glândula de Duvernoy. Após a eutanásia dos animais com éter etílico, as glândulas de Duvernoy foram fixadas em líquido de Bouin. Posteriormente à fixação, os materiais foram mantidos em álcool etílico 70%. Em seguida, os materiais foram desidratados com álcool etílico absoluto e diafanizados em xilol. Os materiais foram então, embebidos e incluídos em parafina. Procedeu-se assim, a microtomia dos blocos de parafina (5µm), desparafinização dos cortes e hidratação com concentrações decrescentes de álcool etílico até a água destilada. A coloração dos cortes foi realizada através dos métodos de rotina (Quadro 2) e também pelos métodos histoquímicos (Quadro 3), os quais foram finalizados após a montagem das lâminas com resina sintética Entellan (Merck).

MÉTODOS HISTOLÓGICOS	RESULTADOS
Hematoxilina-Eosina (BEÇAK ; PAULETE, 1976)	estruturas ácidas (azul); estruturas básicas (róseo)
Azul de Toluidina (JUNQUEIRA & JUNQUEIRA, 1983)	estruturas ácidas (azul), metacromasia
Tricômico de Mallory (JUNQUEIRA & JUNQUEIRA, 1983)	células secretoras (vermelho); estruturas basófilas e colágeno (azul celeste); estruturas acidófilas (laranja)

Quadro 2 – Relação dos métodos histológicos rotineiros para o estudo da glândula de Duvernoy em colubrídeos opistóglifos

As glândulas de Duvernoy utilizadas para a preparação do material histológico foram retiradas das seguintes serpentes: *Philodryas olfersii* IB 64.220; *Philodryas patagoniensis* IB

64.750; *Oxyrhopus guibei* IB 64.623; *Phimophis guerrini* IB 66.398; *Thamnodynastes strigatus* IB 67.871; *Tomodon dorsatus* IB 64.851.

MÉTODOS HISTOQUÍMICOS	RESULTADOS
Alcian Blue (pH 2,5) (BEÇAK & PAULETE, 1976)	Mucopolissacarídeos ácidos (azul)
P.A.S. (Ácido Periódico Schiff) (BEÇAK & PAULETE, 1976)	mucopolissacarídeos neutros (magenta)
P.A.S. + Alcian Blue (BEÇAK & PAULETE, 1976)	mucopolissacarídeos ácidos e neutros (violeta)
P.A.S. + Amilase Salivar (RENNER, 1999)	glicogênio (magenta)
Azul de Bromofenol (BANCROFT & STEVENS, 1996)	proteínas totais (azul)
Lars Grimelius (RENNER, 1999)	células argirófilas ricas em enzimas (castanho)
Hematoxilina-Crômica-Floxina (BEHMER <i>et al.</i> , 1976)	neurossecreção (azul escuro)

Quadro 3 – Relação dos métodos histoquímicos utilizados para o estudo da glândula de Duvernoy em colubrídeos opistóglifos

As glândulas de Duvernoy utilizadas para a realização das reações histoquímicas foram extraídas das serpentes listadas a seguir, com o seu respectivo registro de tombo. *Philodryas olfersii* IB 64.577; *Philodryas patagoniensis* IB 64.749; *Oxyrhopus guibei* IB 64.624; *Phimophis guerrini* IB 66.404; *Thamnodynastes strigatus* IB 65.736 e *Tomodon dorsatus* IB 63.857.

4. Análise ultra-estrutural

Para o estudo ultra-estrutural da glândula de Duvernoy dos colubrídeos opistóglifos já citados, foi utilizado um único animal de cada espécie, somando assim, seis pares de glândulas de Duvernoy analisadas. Este procedimento iniciou-se com a eutanásia das serpentes com éter etílico. Em seguida, as glândulas foram coletadas e fixadas com glutaraldeído 2,0 % em tampão cacodilato 1,0 M (pH 7.3) durante 2 horas. Após a fixação, os materiais foram tratados pelo tetróxido de ósmio 1% no mesmo tampão, por 2 horas à 4°C. Os materiais foram então, impregnados por metais pesados (acetato de uranila 1,0 % + nitrato de chumbo) e, posteriormente, cortados em ultra-micrótomo Leica Ultracut R, na espessura de 70 nm. Após este procedimento os cortes foram examinados em Microscópio Eletrônico de Transmissão da marca Zeiss, modelo Leo 906E e fotografados. As eletromicrografias foram ampliadas em papel P/B multigrade da Ilford para posterior análise dos resultados.

Para a realização da preparação do material a ser analisado em microscópio eletrônico foram utilizados um indivíduo de cada espécie, os quais se encontram depositados na Coleção Herpetológica “Alphonse Richardt Hoge” com os seguintes registros. São eles, IB 73.604 (*Philodryas olfersii*), IB 73.607 (*Philodryas patagoniensis*), IB 73.608 (*Oxyrhopus guibei*), IB 73.606 (*Thamnodynastes strigatus*) e IB 73.605 (*Tomodon dorsatus*). Devido às dificuldades em se obter a espécie *Phimophis guerrini* no estado de São Paulo, não foi possível coletar a glândula de Duvernoy para processamento ultra-estrutural.

RESULTADOS ANATÔMICOS

TRIBO PHILODRYADINI

Philodryas olfersii

1. Dados biométricos

Tabela 1 – Média dos dados biométricos de *Philodryas olfersii* tombados na Coleção Herpetológica “Alphonse Richardt Hoge” do Laboratório de Herpetologia do Instituto Butantan. São Paulo, 2006

Número de Tombo	Localidade	CRC ¹ + CC ² (mm)	Peso (g)	Sexo
IB 63.455	Panorama/SP (UHESM) ³	629 + 269	60,0	♂
IB 63.456	Panorama/SP (UHESM)	580 + 250	40,0	♀
IB 63.723	Panorama/SP (UHESM)	861 + 310	109,0	♀
IB 63.724	Panorama/SP (UHESM)	975 + 333	209,0	♀
IB 63.726	Santa Rita do Pardo/MS (UHESM)	962 + 330	164,0	♀
IB 64.220	Mairinque/SP	934 + 340	205,0	♀
IB 64.577	Lageado/TO (UHELEM) ⁴	605 + 240	35,0	♂
IB 64.578	Lageado/TO (UHELEM)	555 + 255	35,0	♀
IB 64.579	Lageado/TO (UHELEM)	575 + 240	40,0	♀
IB 73.604	Itu/SP	930 + 345	225,0	♀
Média	-	760,60 + 291,20	112,20	-

¹CRC: Comprimento Rostro-Cloacal; ²CC: Comprimento Caudal; ³UHSSM: Usina Hidrelétrica Sérgio Motta; ⁴UHELEM: Usina Hidrelétrica Luis Eduardo Magalhães

Tabela 2 – Média e desvio padrão das dimensões da cabeça de *Philodryas olfersii* tombadas na Coleção Herpetológica “Alphonse Richardt Hoge” do Laboratório de Herpetologia do Instituto Butantan. São Paulo, 2006

Número de Tombo	Comprimento (mm)	Largura (mm)	Altura (mm)
IB 63.455	24,61	11,29	9,21
IB 63.456	23,61	9,82	9,41
IB 63.723	30,93	15,42	11,39
IB 63.724	32,37	17,74	12,80
IB 63.726	32,24	15,42	12,64
IB 64.220	32,10	17,65	11,37
IB 64.577	22,56	11,06	7,45
IB 64.578	22,79	11,09	8,16
IB 64.579	22,43	10,69	8,18
IB 73.604	32,90	16,89	12,52
M ± DP	27,65 ± 4,76	13,71 ± 3,19	10,31 ± 2,06

Tabela 3 – Média e desvio padrão das dimensões da glândula de Duvernoy de *Philodryas olfersii* tombados na Coleção Herpetológica “Alphonse Richardt Hoge” do Laboratório de Herpetologia do Instituto Butantan. São Paulo, 2006

Número de tombo	Glândula de Duvernoy direita			Glândula de Duvernoy esquerda		
	C ¹ (mm)	L ² (mm)	A ³ (mm)	C (mm)	L (mm)	A (mm)
IB 63.455	7,88	1,53	3,09	8,58	1,89	3,49
IB 63.456	5,70	2,35	3,10	5,09	1,67	2,33
IB 63.723	10,71	4,26	4,36	7,23	3,00	4,24
IB 63.724	10,56	2,11	4,49	10,10	2,84	4,02
IB 63.726	9,47	3,00	3,80	8,69	2,65	3,93
IB 64.220	9,27	2,61	4,63	8,84	2,54	4,32
IB 64.577	6,00	1,88	2,79	5,72	1,81	2,74
IB 64.578	6,95	3,14	2,00	6,25	2,87	1,87
IB 64.579	7,18	3,48	1,83	5,89	2,72	1,84
IB 73.604	10,50	2,48	4,52	9,62	2,26	4,24
M ± DP	8,42 ± 1,92	2,68 ± 0,81	3,46 ± 1,05	7,60 ± 1,79	2,42 ± 0,48	3,30 ± 1,01

¹C: comprimento; ²L: largura; ³A: altura

Tabela 4 – Relação percentual entre as proporções das dimensões da glândula de Duvernoy, direita e esquerda, frente às dimensões da cabeça da serpente *Philodryas olfersii*. São Paulo, 2006

n° de tombo	Dimensões da cabeça			Dimensões da glândula de Duvernoy			
	C ¹ (mm)	L ² (mm)	A ³ (mm)	GD ⁴	C (mm)	L (mm)	A (mm)
IB 63.455	24,61	11,29	9,21	D ⁵	7,88 (32,0%)	1,53 (13,5%)	3,09 (33,5%)
				E ⁶	8,58 (34,9%)	1,89 (16,7%)	3,49 (37,9%)
IB 63.456	23,61	9,82	9,41	D	5,70 (24,1%)	2,35 (23,9%)	3,10 (32,9%)
				E	5,09 (21,6%)	1,67 (17,0%)	2,33 (24,8%)
IB 63.723	30,93	15,42	11,39	D	10,71 (34,6%)	4,26 (27,6%)	4,36 (38,3%)
				E	7,23 (23,4%)	3,00 (19,4%)	4,24 (37,2%)
IB 63.724	32,37	17,74	12,80	D	10,56 (32,6%)	2,11 (11,9%)	4,49 (35,1%)
				E	10,10 (31,2%)	2,84 (16,0%)	4,02 (31,4%)
IB 63.726	32,24	15,42	12,64	D	9,47 (29,4%)	3,00 (19,4%)	3,80 (30,1%)
				E	8,69 (26,9%)	2,65 (17,2%)	3,93 (31,1%)
IB 64.220	32,10	17,65	11,37	D	9,27 (28,9%)	2,61 (14,8%)	4,63 (40,7%)
				E	8,84 (27,5%)	2,54 (14,4%)	4,32 (38,0%)
IB 64.577	22,56	11,06	7,45	D	6,00 (26,6%)	1,88 (17,0%)	2,79 (37,4%)
				E	5,72 (25,3%)	1,81 (16,4%)	2,74 (36,8%)
IB 64.578	22,79	11,09	8,16	D	6,95 (30,5%)	3,14 (28,3%)	2,00 (24,5%)
				E	6,25 (27,2%)	2,87 (25,9%)	1,87 (22,9%)
IB 64.579	22,43	10,69	8,18	D	7,18 (32,0%)	3,48 (32,5%)	1,83 (22,4%)
				E	5,89 (26,3%)	2,72 (25,4%)	1,84 (22,5%)
IB 73.604	32,90	16,89	12,52	D	10,50 (32,0%)	2,48 (14,7%)	4,52 (36,1%)
				E	9,62 (29,2%)	2,26 (13,4%)	4,24 (33,9%)

¹C: comprimento; ²L: largura; ³A: altura; ⁴GD: Glândula de Duvernoy; ⁵D: direita; ⁶E: esquerda

2. Caracterização macroscópica da glândula de Duvernoy

Para a caracterização macroscópica da glândula de Duvernoy foram analisados 10 espécimes de *Philodryas olfersii* com comprimento rostro-cloacal + comprimento caudal médio de 760,60 mm + 291,20 mm e peso médio de 112,20 g. e se encontram listadas na Tabela 1. O tamanho médio da cabeça de *Philodryas olfersii* foi de $27,65 \pm 4,76$ mm para o comprimento, $13,71 \pm 3,19$ mm para a largura e $10,31 \pm 2,06$ mm para a altura (Tabela 2). A média de tamanho da glândula de Duvernoy direita foi maior do à esquerda, sendo o comprimento médio da direita de $8,42 \pm 1,92$ mm, a largura de $2,68 \pm 0,81$ mm e a altura de $3,46 \pm 1,05$ mm; e a esquerda foi de $7,60 \pm 1,79$ mm, $2,42 \pm 0,48$ mm e $3,30 \pm 1,01$ mm, respectivamente (Tabela 3). A proporção de tamanho da glândula de Duvernoy em relação ao tamanho da cabeça da serpente foi demonstrada através de dados percentuais, onde os valores variaram de 21,6 a 34, 9% para o comprimento, de 11,9 a 32,5% para a largura e de 22,4 a 40,7% para a altura (Tabela 4).

A espécie *Philodryas olfersii* (Figura 17) apresenta um par de glândulas de Duvernoy e esta, encontra-se localizada no maxilar superior, imediatamente acima do dente opistóglifo, repousando sobre o osso maxilar. A região anterior da glândula inicia-se abaixo da região orbital da serpente, e o seu término ocorre logo após a porção final da comissura labial. Não há presença de tecido muscular envolto à glândula de Duvernoy de *Philodryas olfersii*. No entanto, pode ser observada a presença do ligamento quadrato-maxilar interligado à referida glândula e ao músculo *adductor mandibulae externus superficialis*. Lateralmente, a glândula de Duvernoy é recoberta por tegumento no qual se encontram as escamas supralabiais. A glândula de Duvernoy de *Philodryas olfersii* apresenta uma forma tubular, com a extremidade da região anterior arredondada. Na região posterior e superior da glândula observa-se uma alteração na sua morfologia externa, a qual apresenta uma forma triangular, onde termina no ligamento já citado. A coloração varia do branco leitoso ao levemente róseo, e apresenta uma textura granular, semelhante a pequenos túbulos distribuídos em toda a sua extensão (Figuras 18 e 19).

Figura 17 – *Philodryas olfersii*. Foto: Eliana de Oliveira Serapicos

Figura 18 – Glândula de Duvernoy de *Philodryas olfersii* (gD); dente opistóglifo (do); ligamento quadrato-maxilar (lqm). Foto: Eliana de Oliveira Serapicos

Figura 19 – Glândula de Duvernoy de *Philodryas olfersii* (gD); dente opistóglifo (do); ligamento quadrato-maxilar (lqm).
Desenho: Claudemir Duran Filho

3. Dentição opistóglifa

O dente opistóglifo de *Philodryas olfersii* está localizado na região posterior da boca. Encontra-se inserido superficialmente no osso maxilar, e está voltado para a região posterior do corpo da serpente. O dente opistóglifo é proporcionalmente maior do que os dentes maxilares, podendo-se observar a presença de um sulco bem pronunciado ao longo de toda a extensão do dente. Nota-se ainda, a presença de dentes opistóglifos de reposição (Figuras 20 e 21).

Figura 20 – Crânio de *Philodryas olfersii* desprovido de mandíbulas, vista ventral. Basioccipital (bo); complexo parabasisfenóide (cp); dente opistóglifo (do); ectopterigóide (ec); maxilar (mx); palatino (pl); pré-maxilar (pm); pterigóide (pt); septomaxilar (sm); vômer (v). Foto: Leonardo de Oliveira

Figura 21 – Dente opistóglifo de *Philodryas olfersii* com sulco bem pronunciado (do); dente maxilar (dm); maxilar (mx). Foto: Leonardo de Oliveira

*Philodryas patagoniensis***1. Dados biométricos**Tabela 5 – Média dos dados biométricos de *Philodryas patagoniensis* tombados na Coleção Herpetológica “Alphonse Richardt Hoge” do Laboratório de Herpetologia do Instituto Butantan. São Paulo, 2006

Número de Tombo	Localidade	CRC ¹ + CC ² (mm)	Peso (g)	Sexo
IB 61.610	Pindamonhangaba/SP	885 + 345	177,5	♂
IB 63.922	São Bernardo do Campo/SP	735 + 259	175,0	♀
IB 63.923	Santa Rita do Pardo/MS (UHESM) ³	750 + 275	99,0	♀
IB 64.221	São Paulo/SP	711 + 278	110,0	♀
IB 64.748	São Paulo/SP	1000 + 330	270,0	♀
IB 64.749	Santana de Parnaíba/SP	512 + 194	42,0	♀
IB 64.750	Itupeva/SP	860 + 300	160,0	♀
IB 64.850	São Paulo/SP	760 + 250	105,0	♀
IB 69.976	Pindamonhangaba/SP	935 + 323	243,0	♀
IB 73.607	Santa Isabel/SP	760 + 340	153,0	♂
Média	-	790,80 + 289,40	153,45	-

¹CRC: Comprimento Rostro-Cloacal; ²CC: Comprimento Caudal; ³UHSSM: Usina Hidrelétrica Sérgio Motta

Tabela 6 – Média e desvio padrão das dimensões da cabeça de *Philodryas patagoniensis* tombadas na Coleção Herpetológica “Alphonse Richardt Hoge” do Laboratório de Herpetologia do Instituto Butantan. São Paulo, 2006

Número de Tombo	Comprimento (mm)	Largura (mm)	Altura (mm)
IB 61.610	32,28	17,22	13,16
IB 63.922	29,05	14,68	11,20
IB 63.923	29,51	15,08	11,70
IB 64.221	28,75	13,49	12,50
IB 64.748	35,25	18,12	15,55
IB 64.749	21,81	11,69	8,02
IB 64.750	31,24	16,46	11,63
IB 64.850	29,76	16,71	11,23
IB 69.976	34,80	22,11	14,90
IB 73.607	29,12	15,26	12,95
M ± DP	30,16 ± 3,77	16,08 ± 2,83	12,84 ± 2,11

Tabela 7 – Média e desvio padrão das dimensões da glândula de Duvernoy de *Philodryas patagoniensis* tombados na Coleção Herpetológica “Alphonse Richardt Hoge” do Laboratório de Herpetologia do Instituto Butantan. São Paulo, 2006

Número de tombo	Glândula de Duvernoy direita			Glândula de Duvernoy esquerda		
	C ¹ (mm)	L ² (mm)	A ³ (mm)	C (mm)	L (mm)	A (mm)
IB 61.610	8,98	2,09	4,24	8,14	1,92	3,76
IB 63.922	7,43	2,34	4,69	6,76	2,91	4,23
IB 63.923	9,77	2,18	4,28	9,10	2,81	4,50
IB 64.221	8,27	1,85	3,18	7,15	2,22	3,66
IB 64.748	6,01	2,49	3,37	5,85	2,26	3,54
IB 64.749	5,88	1,89	3,21	5,47	1,77	2,94
IB 64.750	8,19	2,66	4,27	7,64	2,64	4,90
IB 64.850	7,57	4,06	2,61	5,55	3,79	2,58
IB 69.976	8,55	2,36	4,17	7,78	2,23	3,56
IB 73.607	8,00	2,31	4,15	7,63	2,22	3,82
M ± DP	7,86 ± 1,21	2,42 ± 0,63	3,82 ± 0,67	7,18 ± 1,27	2,49 ± 0,58	3,81 ± 0,69

¹C: comprimento; ²L: largura; ³A: altura

Tabela 8 – Relação percentual entre as proporções das dimensões da glândula de Duvernoy, direita e esquerda, frente às dimensões da cabeça da serpente *Philodryas patagoniensis*. São Paulo, 2006

n° de tombo	Dimensões da cabeça			Dimensões da glândula de Duvernoy			
	C ¹ (mm)	L ² (mm)	A ³ (mm)	GD ⁴	C (mm)	L (mm)	A (mm)
IB 61.610	32,28	17,22	13,16	D ⁵	8,98 (27,8%)	2,09 (12,1%)	4,24 (32,2%)
				E ⁶	8,14 (25,2%)	1,92 (11,1%)	3,76 (28,6%)
IB 63.922	29,05	14,68	11,20	D	7,43 (25,6%)	2,34 (15,9%)	4,69 (41,9%)
				E	6,76 (23,3%)	2,91 (19,8%)	4,23 (37,8%)
IB 63.923	29,51	15,08	11,70	D	9,77 (33,1%)	2,18 (14,5%)	4,28 (36,6%)
				E	9,10 (30,8%)	2,81 (18,6%)	4,50 (38,5%)
IB 64.221	28,75	13,49	12,50	D	8,27 (28,8%)	1,85 (13,7%)	3,18 (25,4%)
				E	7,15 (24,9%)	2,22 (16,5%)	3,66 (29,3%)
IB 64.748	35,25	18,12	15,55	D	6,01 (17,0%)	2,49 (13,7%)	3,37 (21,7%)
				E	5,85 (16,6%)	2,26 (12,5%)	3,54 (22,8%)
IB 64.749	21,81	11,69	8,02	D	5,88 (27,0%)	1,89 (16,2%)	3,21 (40,0%)
				E	5,47 (25,1%)	1,77 (15,1%)	2,94 (36,7%)
IB 64.750	31,24	16,46	11,63	D	8,19 (26,2%)	2,66 (16,2%)	4,27 (36,8%)
				E	7,64 (24,5%)	2,64 (16,0%)	4,90 (42,0%)
IB 64.850	29,76	16,71	11,23	D	7,57 (25,4%)	2,61 (15,6%)	4,06 (36,1%)
				E	5,55 (18,6%)	2,58 (15,4%)	3,79 (33,7%)
IB 69.976	34,80	22,11	14,90	D	8,55 (24,6%)	2,36 (10,7%)	4,17 (28,0%)
				E	7,78 (22,4%)	2,23 (10,1%)	3,56 (23,9%)
IB 73.607	29,12	15,26	12,95	D	8,00 (27,5%)	2,31 (15,1%)	4,15 (32,0%)
				E	7,63 (26,2%)	2,22 (14,5%)	3,82 (29,5%)

¹C: comprimento; ²L: largura; ³A: altura; ⁴GD: Glândula de Duvernoy; ⁵D: direita; ⁶E: esquerda

2. Caracterização macroscópica da glândula de Duvernoy

Um total de 10 espécimes de *Philodryas patagoniensis* foi utilizado para a caracterização da glândula de Duvernoy, conforme mostra a Tabela 5, onde as médias dos comprimentos rostro-cloacal e caudal foram 790,80 mm e 289,40 mm, respectivamente e a média do peso foi de 153,45 g. O tamanho médio da cabeça foi de $30,16 \pm 3,77$ mm para o comprimento, $16,08 \pm 2,83$ mm para a largura e $12,84 \pm 2,11$ mm para a altura (Tabela 6). A glândula de Duvernoy direita, assim como em *Philodryas olfersii*, também foi maior do que a esquerda, com exceção da largura. Os valores médios para o comprimento, largura e altura da glândula de Duvernoy direita foram $7,86 \pm 1,21$ mm, $2,42 \pm 0,63$ mm e $3,82 \pm 0,67$ mm e os da esquerda foram $7,18 \pm 1,27$ mm, $2,49 \pm 0,58$ mm e $3,81 \pm 0,69$ mm, respectivamente (Tabela 7). As proporções de tamanho entre a cabeça da serpente e a glândula de Duvernoy estão demonstradas individualmente na Tabela 8, onde as porcentagens em relação ao comprimento variaram entre 16,6 e 33,1%; em relação à largura variaram entre 11,1 e 19,8% e em relação a altura variaram entre 21,7 e 42%.

Em *Philodryas patagoniensis* (Figura 22), a glândula de Duvernoy (par) apresenta a mesma localização observada em *Philodryas olfersii*. Embora a glândula de *Philodryas patagoniensis* apresente também, uma forma tubular, esta difere em suas extremidades. A porção anterior da glândula de Duvernoy apresenta-se afilada, enquanto que, a porção posterior mostra-se mais arredondada. O aspecto granuloso observado na superfície da glândula de *Philodryas patagoniensis* apresenta formas globosas, sendo estas, semelhantes à ácinos. Não há presença de músculos recobrimdo a glândula de Duvernoy, apenas nota-se o ligamento quadrato-maxilar intermediando a glândula de Duvernoy com o músculo *adductor mandibulae externus superficialis*. Observa-se que a glândula de Duvernoy é revestida por tegumento e escamas supralabiais (Figuras 23 e 24).

Figura 22 – *Philodryas patagoniensis*. Foto: Eliana de Oliveira Serapicos

Figura 23 – Glândula de Duvernoy de *Philodryas patagoniensis* (gD); dente opistóglifo (do); ligamento quadrato-maxilar (lqm). Foto: Eliana de Oliveira Serapicos

Figura 24 – Glândula de Duvernoy de *Philodryas patagoniensis* (gD); dente opistóglifo (do); ligamento quadrato-maxilar (lqm). Desenho: Claudemir Duran Filho

3. Dentição opistóglifa

O dente opistóglifo de *Philodryas patagoniensis* apresenta as mesmas características descritas para *Philodryas olfersii*, conforme evidenciado na Figura 25. Contudo, na Figura 26 pode ser observado, com maior detalhe, a presença de vários dentes (opistóglifos) de reposição.

Figura 25 – Crânio de *Philodryas patagoniensis* desprovido de mandíbulas, vista ventral. Basioccipital (bo); complexo parabasisfenóide (cpb); dente opistóglifo (do); ectopterigóide (ec); maxilar (mx); palatino (pl); pré-maxilar (pm); pterigóide (pt); septomaxilar (sm); vômer (v). Foto: Leonardo de Oliveira

Figura 26 – Dente opistóglifo de *Philodryas patagoniensis* com sulco bem pronunciado (do); dentes de reposição (dr) dente maxilar (dm); maxilar (mx). Foto: Leonardo de Oliveira

TRIBO PSEUDOBONI

Oxyrhopus guibei

1. Dados biométricos

Tabela 9 – Média dos dados biométricos de *Oxyrhopus guibei* tombados na Coleção Herpetológica “Alphonse Richardt Hoge” do Laboratório de Herpetologia do Instituto Butantan. São Paulo, 2006

Número de Tombo	Localidade	CRC ¹ + CC ² (mm)	Peso (g)	Sexo
IB 64.215	Ibiúna/SP	615 + 139	78,0	♀
IB 64.224	Poá/SP	498 + 114	40,0	♀
IB 64.622	São Paulo/SP	665 + 170	85,0	♂
IB 64.623	São Lourenço da Serra/SP	655 + 190	95,0	♀
IB 64.624	Paulínea/SP	650 + 180	95,0	♂
IB 64.751	São Paulo/SP	844 + 192	126,0	♀
IB 64.752	São Paulo/SP	710 + 189	78,0	♀
IB 64.753	São Paulo/SP	642 + 170	42,0	♂
IB 65.732	Sorocaba/SP	520 + 145	45,0	♀
IB 73.608	Jundiaí/SP	900 + 218	175,0	♀
Média	-	669,90 + 170,70	85,90	-

¹CRC: Comprimento Rostro-Cloacal; ²CC: Comprimento Caudal

Tabela 10 – Média e desvio padrão das dimensões da cabeça de *Oxyrhopus guibei* tombadas na Coleção Herpetológica “Alphonse Richardt Hoge” do Laboratório de Herpetologia do Instituto Butantan. São Paulo, 2006

Número de Tombo	Comprimento (mm)	Largura (mm)	Altura (mm)
IB 64.215	19,98	11,56	7,32
IB 64.224	21,06	10,62	6,01
IB 64.622	21,32	12,95	7,66
IB 64.623	23,35	11,96	7,24
IB 64.624	23,16	12,93	8,57
IB 64.751	26,89	15,87	9,59
IB 64.752	23,08	11,62	7,42
IB 64.753	20,24	12,02	6,62
IB 65.732	19,88	11,03	7,94
IB 73.608	27,84	17,19	9,30
M ± DP	22,68 ± 2,80	12,77 ± 2,13	7,77 ± 1,12

Tabela 11 – Média e desvio padrão das dimensões da glândula de Duvernoy de *Oxyrhopus guibei* tombados na Coleção Herpetológica “Alphonse Richardt Hoge” do Laboratório de Herpetologia do Instituto Butantan. São Paulo, 2006

Número de tombo	Glândula de Duvernoy direita			Glândula de Duvernoy esquerda		
	C ¹ (mm)	L ² (mm)	A ³ (mm)	C (mm)	L (mm)	A (mm)
IB 64.215	3,96	1,03	1,85	3,35	0,91	1,69
IB 64.224	3,38	1,34	2,30	3,65	1,75	2,06
IB 64.622	3,80	1,72	2,69	3,80	1,96	2,58
IB 64.623	5,50	1,65	2,83	5,20	1,63	2,40
IB 64.624	4,20	2,43	3,32	3,82	2,14	3,00
IB 64.751	5,88	1,57	2,54	3,62	1,71	2,60
IB 64.752	9,02	1,04	2,67	5,40	1,19	2,62
IB 64.753	4,49	1,54	2,06	3,83	1,57	1,47
IB 65.732	6,88	2,35	0,96	4,65	2,14	1,08
IB 73.608	7,84	1,15	2,60	6,43	1,20	2,41
M ± DP	5,49 ± 1,90	1,58 ± 0,49	2,38 ± 0,64	4,37 ± 1,01	1,62 ± 0,41	2,19 ± 0,60

¹C: comprimento; ²L: largura; ³A: altura

Tabela 12 – Relação percentual entre as proporções das dimensões da glândula de Duvernoy, direita e esquerda, frente às dimensões da cabeça da serpente *Oxyrhopus guibei*. São Paulo, 2006

n° de tombo	Dimensões da cabeça			GD ⁴	Dimensões da glândula de Duvernoy		
	C ¹ (mm)	L ² (mm)	A ³ (mm)		C (mm)	L (mm)	A (mm)
IB 64.215	19,98	11,56	7,32	D ⁵	3,96 (19,8%)	1,03 (8,9%)	1,85 (25,3%)
				E ⁶	3,35 (16,8%)	0,91 (7,9%)	1,69 (23,1%)
IB 64.224	21,06	10,62	6,01	D	3,38 (16,0%)	1,34 (12,6%)	2,30 (38,3%)
				E	3,65 (17,3%)	1,75 (16,5%)	2,06 (34,3%)
IB 64.622	21,32	12,95	7,66	D	3,80 (17,8%)	1,72 (13,3%)	2,69 (35,1%)
				E	3,80 (17,8%)	1,96 (15,1%)	2,58 (33,7%)
IB 64.623	23,35	11,96	7,24	D	5,50 (23,5%)	1,65 (13,8%)	2,83 (39,1%)
				E	5,20 (22,3%)	1,63 (13,6%)	2,40 (33,1%)
IB 64.624	23,16	12,93	8,57	D	4,20 (18,1%)	2,43 (18,8%)	3,32 (38,7%)
				E	3,82 (16,5%)	2,14 (16,5%)	3,00 (35,0%)
IB 64.751	26,89	15,87	9,59	D	5,88 (21,9%)	1,57 (9,9%)	2,54 (26,5%)
				E	3,62 (13,5%)	1,71 (10,8%)	2,60 (27,1%)
IB 64.752	23,08	11,62	7,42	D	9,02 (39,1%)	1,04 (8,9%)	2,67 (36,0%)
				E	5,40 (23,4%)	1,19 (10,2%)	2,62 (35,3%)
IB 64.753	20,24	12,02	6,62	D	4,49 (22,2%)	1,54 (12,8%)	2,06 (31,1%)
				E	3,83 (18,9%)	1,57 (13,1%)	1,47 (22,2%)
IB 65.732	19,88	11,03	7,94	D	6,88 (34,6%)	2,35 (21,3%)	0,96 (12,1%)
				E	4,65 (23,4%)	2,14 (19,4%)	1,08 (13,6%)
IB 73.608	27,84	17,19	9,30	D	7,84 (28,2%)	1,15 (6,7%)	2,60 (28,0%)
				E	6,43 (23,1%)	1,20 (7,0%)	2,41 (26,0%)

¹C: comprimento; ²L: largura; ³A: altura; ⁴GD: Glândula de Duvernoy; ⁵D: direita; ⁶E: esquerda

2. Caracterização Macroscópica da glândula de Duvernoy

A caracterização macroscópica da glândula de Duvernoy da espécie *Oxyrhopus guibei* foi realizada baseada na análise de 10 espécimes listados na Tabela 9, a qual exhibe média de 669,90 mm para o comprimento rostro-cloacal, 170,70 mm para o comprimento caudal e 85,90 g para o peso. O tamanho médio da cabeça foi de $22,68 \pm 2,80$ mm para o comprimento, $12,77 \pm 2,13$ mm para a largura e $7,77 \pm 1,12$ mm para a altura (Tabela 10). A glândula de Duvernoy direita apresentou comprimento e altura média superiores aos da glândula esquerda. Somente o valor médio da largura da glândula de Duvernoy esquerda foi superior a da direita. Os dados relacionados ao tamanho da glândula de Duvernoy direita de *Oxyrhopus guibei* foram $5,40 \pm 1,90$ mm para o comprimento, $1,58 \pm 2,38$ mm para a largura e $2,38 \pm 0,64$ mm para a altura; e para a glândula esquerda os valores encontrados foram $4,37 \pm 1,01$ mm, para o comprimento, $1,62 \pm 0,41$ mm para a largura e $2,19 \pm 0,60$ mm para a altura (Tabela 11). A proporção de tamanho da glândula de Duvernoy em relação ao tamanho da cabeça variou de 13,5 a 39,1% para o comprimento, de 6,7 a 21,3% para a largura e 12,1 a 39,1% para a altura, conforme demonstrado na Tabela 12.

A espécie *Oxyrhopus guibei* (Figura 27) apresenta a glândula de Duvernoy localizada no maxilar superior, logo acima do dente opistóglifo. É uma glândula par e apresenta-se bem reduzida, quando comparada aos demais colubrídeos estudados. Esta se inicia abaixo da região orbital e termina antes da comissura labial. Apresenta forma tubular e com as duas extremidades, anterior e posterior, de forma arredondada. A glândula de Duvernoy de *Oxyrhopus guibei* apresenta uma coloração rósea intenso, notando a presença do ligamento quadrato-maxilar, mas não se observa músculos envolvendo a glândula. A textura da referida glândula é de uma superfície ligeiramente granulosa. A glândula de Duvernoy apresenta-se envolvida por uma camada de tecido conjuntivo e é revestida lateralmente por tegumento, onde estão localizadas as escamas supralabiais (Figuras 28 e 29).

Figura 27 – *Oxyrhopus guibei*. Foto: Eliana de Oliveira Serapicos

Figura 28 – Glândula de Duvernoy de *Oxyrhopus guibei* (gD); dente opistóglifo (do); ligamento quadrato-maxilar (lqm). Foto: Eliana de Oliveira Serapicos

Figura 29 – Glândula de Duvernoy de *Oxyrhopus guibei* (gD); dente opistóglifo (do); ligamento quadrato-maxilar (lqm). Desenho: Claudemir Duran Filho

3. Dentição opistóglifa

O dente opistóglifo de *Oxyrhopus guibei* se encontra localizado na região posterior da boca, onde se apresenta bem reduzido, e voltado para a região posterior do corpo do animal, assim como os demais dentes maxilares. O dente opistóglifo está inserido no osso maxilar juntamente com os demais dentes maxilares. O referido dente pode ser diferenciado dos dentes maxilares pela presença de uma discreta curvatura antero-posterior e da presença de um sulco pelo qual escoia a secreção produzida pela glândula de Duvernoy (Figuras 30 e 31).

Figura 30 – Crânio de *Oxyrhopus guibei* desprovido de mandíbulas, vista ventral. Basiocciptal (bo); complexo parabasisfenóide (cp); dente opistóglifo (do); ectopterigóide (ec); maxilar (mx); palatino (pl); pré-maxilar (pm); pterigóide (pt); septomaxilar (sm); vômer (v). Leonardo de Oliveira

Figura 31 – Dente opistóglifo de *Oxyrhopus guibei* com sulco bem pronunciado (do); dente maxilar (dm); maxilar (mx). Foto: Leonardo de Oliveira

*Phimophis guerrini***1. Dados biométricos**Tabela 13 – Média dos dados biométricos de *Phimophis guerrini* tombados na Coleção Herpetológica “Alphonse Richardt Hoge” do Laboratório de Herpetologia do Instituto Butantan. São Paulo, 2006

Número de Tombo	Localidade	CRC ¹ + CC ² (mm)	Peso (g)	Sexo
IB 66.396	Porto Nacional/TO (UHELEM) ³	587 + 147	118,0	♂
IB 66.397	Porto Nacional/TO (UHELEM)	580 + 80 + n	90,0	♂
IB 66.398	Porto Nacional/TO (UHELEM)	559 + 150	92,0	♂
IB 66.399	Palmas/TO (UHELEM)	635 + 140	103,0	♀
IB 66.400	Palmas/TO (UHELEM)	760 + 160	134,0	♀
IB 66.401	Palmas/TO (UHELEM)	740 + 151	150,0	♀
IB 66.402	Palmas/TO (UHELEM)	803 + 162	221,0	♀
IB 66.403	Palmas/TO (UHELEM)	465 + 128	40,0	♂
IB 66.404	Palmas/TO (UHELEM)	574 + 158	90,0	♂
IB 66.405	Porto Nacional/TO (UHELEM)	590 + 142	75,0	♂
Média	-	629,30 + 141,80	111,30	-

¹CRC: Comprimento Rostro-Cloacal; ²CC: Comprimento Caudal; ³UHELEM: Usina Hidrelétrica Luis Eduardo Magalhães

Tabela 14 – Média e desvio padrão das dimensões da cabeça de *Phimophis guerrini* tombadas na Coleção Herpetológica “Alphonse Richardt Hoge” do Laboratório de Herpetologia do Instituto Butantan. São Paulo, 2006

Número de Tombo	Comprimento (mm)	Largura (mm)	Altura (mm)
IB 66.396	22,11	12,88	9,18
IB 66.397	21,59	11,63	9,18
IB 66.398	20,40	12,79	9,15
IB 66.399	22,17	13,74	9,06
IB 66.400	24,06	14,97	10,83
IB 66.401	22,61	13,89	10,25
IB 66.402	24,85	15,90	11,30
IB 66.403	18,34	9,71	7,00
IB 66.404	21,43	14,16	9,65
IB 66.405	19,87	12,76	8,58
M ± DP	21,74 ± 1,92	13,24 ± 1,74	9,42 ± 1,21

Tabela 15 – Média e desvio padrão das dimensões da glândula de Duvernoy de *Phimophis guerrini* tombados na Coleção Herpetológica “Alphonse Richardt Hoge” do Laboratório de Herpetologia do Instituto Butantan. São Paulo, 2006

Número de tombo	Glândula de Duvernoy direita			Glândula de Duvernoy esquerda		
	C ¹ (mm)	L ² (mm)	A ³ (mm)	C (mm)	L (mm)	A (mm)
IB 66.396	5,42	1,99	2,51	4,68	2,21	2,58
IB 66.397	5,02	1,45	1,95	4,02	1,27	2,02
IB 66.398	5,21	1,97	2,61	4,21	1,88	2,26
IB 66.399	7,76	1,22	2,79	6,22	2,06	2,53
IB 66.400	6,70	1,66	2,19	6,16	1,46	2,25
IB 66.401	5,40	1,82	2,19	4,77	1,68	2,24
IB 66.402	8,14	2,39	2,46	7,02	1,57	2,24
IB 66.403	8,35	2,13	3,40	7,07	2,19	3,48
IB 66.404	8,89	2,20	3,06	7,91	0,86	2,85
IB 66.405	5,93	1,86	2,76	6,21	1,51	2,92
M ± DP	6,68 ± 1,48	1,87 ± 0,35	2,59 ± 0,43	5,83 ± 1,33	1,67 ± 0,43	2,54 ± 0,44

¹C: comprimento; ²L: largura; ³A: altura

Tabela 16 – Relação percentual entre as proporções das dimensões da glândula de Duvernoy, direita e esquerda, frente às dimensões da cabeça da serpente *Phimophis guerrini*. São Paulo, 2006

n° de tombo	Dimensões da cabeça			Dimensões da glândula de Duvernoy			
	C ¹ (mm)	L ² (mm)	A ³ (mm)	GD ⁴	C (mm)	L (mm)	A (mm)
IB 66.396	22,11	12,88	9,18	D ⁵	5,42 (24,5%)	1,99 (15,5%)	2,51 (27,3%)
				E ⁶	4,68 (21,2%)	2,21 (17,2%)	2,58 (28,1%)
IB 66.397	21,59	11,63	9,18	D	5,02 (23,2%)	1,45 (12,5%)	1,95 (21,2%)
				E	4,02 (18,6%)	1,27 (10,9%)	2,02 (22,0%)
IB 66.398	20,40	12,79	9,15	D	5,21 (25,5%)	1,97 (15,4%)	2,61 (28,5%)
				E	4,21 (20,6%)	1,88 (14,7%)	2,26 (24,7%)
IB 66.399	22,17	13,74	9,06	D	7,76 (35,0%)	1,22 (8,9%)	2,79 (30,8%)
				E	6,22 (28,1%)	2,06 (15,0%)	2,53 (27,9%)
IB 66.400	24,06	14,97	10,83	D	6,70 (27,8%)	1,66 (11,1%)	2,19 (20,2%)
				E	6,16 (25,6%)	1,46 (9,7%)	2,25 (20,8%)
IB 66.401	22,61	13,89	10,25	D	5,40 (23,9%)	1,82 (13,1%)	2,19 (21,4%)
				E	4,77 (21,1%)	1,68 (12,1%)	2,24 (21,8%)
IB 66.402	24,85	15,90	11,30	D	8,14 (32,8%)	2,39 (15,0%)	2,46 (21,8%)
				E	7,02 (28,2%)	1,57 (9,9%)	2,24 (19,9%)
IB 66.403	18,34	9,71	7,00	D	8,35 (45,5%)	2,13 (21,9%)	3,40 (48,6%)
				E	7,07 (38,5%)	2,19 (22,5%)	3,48 (49,7%)
IB 66.404	21,43	14,16	9,65	D	8,89 (41,5%)	2,20 (15,5%)	3,06 (31,7%)
				E	7,91 (36,9%)	0,86 (6,1%)	2,85 (29,5%)
IB 66.405	19,87	12,76	8,58	D	5,93 (29,8%)	1,86 (14,6%)	2,76 (32,2%)
				E	6,21 (31,2%)	1,51 (11,8%)	2,92 (34,0%)

¹C: comprimento; ²L: largura; ³A: altura; ⁴GD: Glândula de Duvernoy; ⁵D: direita; ⁶E: esquerda

2. Caracterização macroscópica da glândula de Duvernoy

Um total de 10 indivíduos da espécie *Phimophis guerrini* foi utilizado para caracterizar macroscopicamente a glândula de Duvernoy, onde a média para o comprimento rostro-cloacal foi de 629,30 mm, para o comprimento caudal foi de 141,80 mm e a média para o peso foi de 111,30 g (Tabela 13). O tamanho médio da cabeça foi de $21,74 \pm 1,92$ mm para o comprimento, $13,24 \pm 1,74$ mm para a largura e $9,42 \pm 1,21$ mm para a altura (Tabela 14). Foi constatado que a glândula de Duvernoy direita é maior que a esquerda. A glândula direita apresentou comprimento médio de $6,68 \pm 1,48$ mm, largura média de $1,87 \pm 0,35$ mm e altura média de $2,59 \pm 1,33$ mm, e a esquerda apresentou as seguintes médias para o comprimento, largura e altura, $5,83 \pm 1,33$ mm, $1,67 \pm 0,43$ mm e $2,54 \pm 0,44$ mm, respectivamente (Tabela 15). A proporção do tamanho da glândula de Duvernoy em relação ao tamanho da cabeça variou entre 18,6 e 41,5% para o comprimento, entre 6,1 e 22,5% para a largura e entre 20,2 e 48,6% para a altura (Tabela 16).

Em *Phimophis guerrini* (Figura 32) a glândula de Duvernoy é par e bem desenvolvida macroscopicamente. Inicia-se, assim como nas outras espécies estudadas, abaixo da região orbital e é encerrada na comissura labial. Apresenta um formato retangular, onde a porção posterior mostra-se mais dilatada que a anterior. A coloração é rósea esbranquiçada e, a sua textura granulosa. Observa-se a presença de sulcos bem evidentes formando pequenos túbulos ao longo de toda a extensão da glândula de Duvernoy. Não há nenhum tipo de tecido muscular recobrindo a glândula apenas a presença do ligamento quadrato-maxilar, comunicando a referida glândula com o músculo *adductor mandibulae externus superficialis*. Na face lateral da glândula de Duvernoy, se observa às escamas supralabiais juntamente com o tegumento revestindo externamente a referida glândula (Figuras 33 e 34).

Figura 32 – *Phimophis guerrini*. Foto: Eliana de Oliveira Serapicos

Figura 33 – Glândula de Duvernoy de *Phimophis guerrini* (gD); ligamento quadrato-maxilar (lqm). Foto: Eliana de Oliveira Serapicos

Figura 34 – Glândula de Duvernoy de *Phimophis guerrini* (gD); dente opistóglifo (do); ligamento quadrato-maxilar (lqm). Desenho: Claudemir Duran Filho

3. Dentição opistóglifa

O dente opistóglifo de *Phimophis guerrini* está localizado na região posterior da boca, e é proporcionalmente menor que os demais dentes examinados neste estudo. O dente opistóglifo, assim como os demais dentes maxilares se encontra voltado para a região posterior do animal. O sulco presente se estende por todo o comprimento do dente, sendo assim, bem evidente, profundo e amplo (Figura 35).

Figura 35 – Dente opistóglifo de *Phimophis guerrini*. Presença de um sulco amplo. Foto: Leonardo de Oliveira.

TRIBO TACHYMENINI

Thamnodynastes strigatus

1. Dados biométricos

Tabela 17 – Média dos dados biométricos de *Thamnodynastes strigatus* tombados na Coleção Herpetológica “Alphonse Richardt Hoge” do Laboratório de Herpetologia do Instituto Butantan. São Paulo, 2006

Número de Tombo	Localidade	CRC ¹ + CC ² (mm)	Peso (g)	Sexo
IB 64.825	Caieiras/SP	390 + 93	56,0	♀
IB 64.849	Santana de Parnaíba/SP	505 + 120	90,0	♀
IB 65.736	Mairiporã/SP	510 + 150	75,0	♀
IB 65.737	Piranguçu/MG	535 + 135	165,0	♀
IB 67.464	Araçariguama/SP	557 + 145	89,0	♀
IB 67. 871	Cunha/SP	340 + 107	20,0	♂
IB 73.606	Alumínio/SP	408 + 109	49,0	♀
IB 74.220	Bragança Paulista/SP	530 + 149	103,0	♀
IB 74.221	Morungaba/SP	543 + 146	108,0	♂
IB 74.222	Itapeva/SP	580 + 168	105,0	♀
Média	-	489,80 + 132,20	86,00	-

¹CRC: Comprimento Rostro-Cloacal; ²CC: Comprimento Caudal

Tabela 18 – Média e desvio padrão das dimensões da cabeça de *Thamnodynastes strigatus* tombadas na Coleção Herpetológica “Alphonse Richardt Hoge” do Laboratório de Herpetologia do Instituto Butantan. São Paulo, 2006

Número de Tombo	Comprimento (mm)	Largura (mm)	Altura (mm)
IB 64.825	23,47	13,29	9,58
IB 64.849	30,18	19,06	12,06
IB 65.736	24,35	15,64	10,30
IB 65.737	30,53	22,93	12,86
IB 67.464	33,28	20,92	11,68
IB 67. 871	19,12	11,76	7,43
IB 73.606	23,55	15,30	9,50
IB 74.220	29,96	17,28	14,03
IB 74.221	29,46	17,25	12,24
IB 74.222	28,76	16,50	14,50
M ± DP	27,27 ± 4,38	16,99 ± 3,35	11,42 ± 2,20

Tabela 19 – Média e desvio padrão das dimensões da glândula de Duvernoy de *Thamnodynastes strigatus* tombados na Coleção Herpetológica “Alphonse Richardt Hoge” do Laboratório de Herpetologia do Instituto Butantan. São Paulo, 2006

Número de tombo	Glândula de Duvernoy direita			Glândula de Duvernoy esquerda		
	C ¹ (mm)	L ² (mm)	A ³ (mm)	C (mm)	L (mm)	A (mm)
IB 64.825	8,21	2,61	3,36	7,78	2,51	3,32
IB 64.849	13,79	4,72	7,53	11,43	4,60	7,28
IB 65.736	10,12	2,48	3,63	7,00	2,39	3,92
IB 65.737	12,63	3,38	5,90	9,67	3,16	4,66
IB 67.464	13,13	4,13	7,59	12,67	3,82	6,72
IB 67.871	8,78	3,40	5,34	8,73	3,32	5,52
IB 73.606	8,92	2,86	5,30	8,90	2,81	5,38
IB 74.220	10,25	2,23	4,60	10,10	1,95	4,14
IB 74.221	10,00	2,85	5,73	8,63	2,66	5,45
IB 74.222	7,18	2,49	3,66	6,30	2,41	3,24
M ± DP	10,30±2,21	3,11 ± 0,80	5,26 ± 1,51	9,12 ± 1,94	2,96 ± 0,79	4,96 ± 1,36

¹C: comprimento; ²L: largura; ³A: altura

Tabela 20 – Relação percentual entre as proporções das dimensões da glândula de Duvernoy, direita e esquerda, frente às dimensões da cabeça da serpente *Thamnodynastes strigatus*. São Paulo, 2006

n° de tombo	Dimensões da cabeça			GD ⁴	Dimensões da glândula de Duvernoy		
	C ¹ (mm)	L ² (mm)	A ³ (mm)		C (mm)	L (mm)	A (mm)
IB 64.825	23,47	13,29	9,58	D ⁵	8,21 (35,0%)	2,61 (19,6%)	3,36 (35,1%)
				E ⁶	7,78 (33,1%)	2,51 (18,9%)	3,32 (34,6%)
IB 64.849	30,18	19,06	12,06	D	13,79 (45,7%)	4,72 (24,8%)	7,53 (62,4%)
				E	11,43 (37,9%)	4,60 (24,1%)	7,28 (60,1%)
IB 65.736	24,35	15,64	10,30	D	10,12 (41,6%)	2,48 (15,9%)	3,63 (35,2%)
				E	7,00 (28,7%)	2,39 (15,3%)	3,92 (38,1%)
IB 65.737	30,53	22,93	12,86	D	12,63 (41,4%)	3,38 (14,7%)	5,90 (45,9%)
				E	9,67 (31,7%)	3,16 (13,8%)	4,66 (36,2%)
IB 67.464	33,28	20,92	11,68	D	13,13 (39,4%)	4,13 (19,7%)	7,59 (65,0%)
				E	12,67 (38,1%)	3,82 (18,3%)	6,72 (57,5%)
IB 67.871	19,12	11,76	7,43	D	8,78 (45,9%)	3,40 (28,9%)	5,34 (71,9%)
				E	8,73 (45,7%)	3,32 (28,2%)	5,52 (74,3%)
IB 73.606	23,55	15,30	9,50	D	8,92 (37,9%)	2,86 (18,7%)	5,30 (55,8%)
				E	8,90 (37,8%)	2,81 (18,4%)	5,38 (56,6%)
IB 74.220	29,96	17,28	14,03	D	10,25 (34,2%)	2,23 (12,9%)	4,60 (32,8%)
				E	10,10 (33,7%)	1,95 (11,3%)	4,14 (29,5%)
IB 74.221	29,46	17,25	12,24	D	10,00 (33,9%)	2,85 (16,5%)	5,73 (46,8%)
				E	8,63 (29,3%)	2,66 (15,4%)	5,45 (44,5%)
IB 74.222	28,76	16,50	14,50	D	7,18 (25,0%)	2,49 (15,1%)	3,66 (25,2%)
				E	6,30 (21,9%)	2,41 (14,6%)	3,24 (22,3%)

¹C: comprimento; ²L: largura; ³A: altura; ⁴GD: Glândula de Duvernoy; ⁵D: direita; ⁶E: esquerda

2. Caracterização macroscópica da glândula de Duvernoy

Para descrever as características macroscópicas da glândula de Duvernoy de *Thamnodynastes strigatus* foram examinados 10 exemplares da referida espécie, a qual apresentou média de 489,80 mm para o comprimento rostro-cloacal, 132,20 mm para o comprimento caudal e 86,0 g para o peso (Tabela 17). O tamanho médio da cabeça foi de $27,27 \pm 4,38$ mm para o comprimento, $16,99 \pm 3,35$ mm para a largura e $11,42 \pm 2,20$ para a altura (Tabela 18). As médias do comprimento, largura e altura da glândula direita foram maiores quando comparado à glândula esquerda, onde os respectivos valores foram $10,30 \pm 2,21$ mm, $3,11 \pm 0,80$ mm e $5,26 \pm 1,51$ mm para a glândula de Duvernoy direita e $9,12 \pm 1,94$ mm, $2,96 \pm 0,79$ mm e $4,96 \pm 1,36$ mm para a glândula esquerda (Tabela 19). Os dados proporcionais relacionados ao tamanho da cabeça da serpente comparado ao tamanho da glândula de Duvernoy foram expressos em porcentagem, e variaram entre 21,9 e 45,9% para o comprimento, 11,3 e 28,9% para a largura e 22,3 e 74,3% para a altura, e se encontram listados na Tabela 20.

A espécie *Thamnodynastes strigatus* (Figura 36) apresenta a glândula de Duvernoy localizada abaixo da região orbital, a qual se estende até a proximidade da comissura labial. Pode ser observado um par de glândulas. O seu formato é oval, de coloração rósea esbranquiçada e de aspecto granuloso na sua superfície. Nota-se a presença do ligamento quadrato-maxilar e ausência de musculatura envolvendo a glândula de Duvernoy. Somente o tegumento e as escamas supralabiais são observados revestindo a glândula em questão (Figuras 37 e 38).

Figura 36 – *Thamnodynastes strigatus*. Foto: Eliana de Oliveira Serapicos

Figura 37 – Glândula de Duvernoy de *Thamnodynastes strigatus* (gD); dente opistóglifo (do); ligamento quadrato-maxilar (lqm). Foto: Eliana de Oliveira Serapicos

Figura 38 – Glândula de Duvernoy de *Thamnodynastes strigatus* (gD); dente opistóglifo (do); ligamento quadrato-maxilar (lqm). Desenho: Claudemir Duran Filho

3. Dentição opistóglifa

O dente opistóglifo de *Thamnodynastes strigatus* está localizado imediatamente abaixo do início da glândula de Duvernoy, e se encontra inserido no osso maxilar. O referido dente é bem desenvolvido quando comparado às demais espécies já citadas neste estudo. Apresenta uma curvatura antero-posterior e um sulco bem pronunciado ao longo de todo o seu comprimento (Figuras 39 e 40).

Figura 39 – Crânio de *Thamnodynastes strigatus* desprovido das mandíbulas, vista ventral. Complexo parabasisfenóide (cpb); dente opistóglifo (do); ectopterigóide (ec); maxilar (mx); palatino (pl); pré-maxilar (pm); pterigóide (pt); septomaxilar (sm); vômer (v). Foto: Leonardo de Oliveira

Figura 40 – Dente opistóglifo de *Thamnodynastes strigatus* com sulco bem pronunciado (do); ectopterigóide (ec); maxilar (mx); pterigóide (pt). Foto: Leonardo de Oliveira

*Tomodon dorsatus***1. Dados biométricos**Tabela 21 – Média dos dados biométricos de *Tomodon dorsatus* tombados na Coleção Herpetológica “Alphonse Richardt Hoge” do Laboratório de Herpetologia do Instituto Butantan. São Paulo, 2006

Número de Tombo	Localidade	CRC ¹ + CC ² (mm)	Peso (g)	Sexo
IB 64.216	Santana de Parnaíba/SP	461 + 142	45,0	♂
IB 64.217	Ribeirão Branco/SP	524 + 159	66,0	♀
IB 64.226	Cotia/SP	485 + 141	40,0	♀
IB 64.625	Itapecerica da Serra/SP	495 + 140	45,0	♀
IB 64.627	São Paulo (Parelheiros)/SP	450 + 130	50,0	♀
IB 64 826	Piedade/SP	544 + 151	57,0	♀
IB 64.851	São Bernardo do Campo/SP	545 + 150	85,0	♀
IB 65.734	Cotia/SP	515 + 160	70,0	♀
IB 65.735	Cotia/SP	535 + 155	70,0	♀
IB 73.605	Embu/SP	520 + 119	43,0	♀
Média ± DP	-	505,9 + 144,7	57,1	-

¹CRC: Comprimento Rostro-Cloacal; ²CC: Comprimento Caudal

Tabela 22 – Média e desvio padrão das dimensões da cabeça de *Tomodon dorsatus* tombadas na Coleção Herpetológica “Alphonse Richardt Hoge” do Laboratório de Herpetologia do Instituto Butantan. São Paulo, 2006

Número de Tombo	Comprimento (mm)	Largura (mm)	Altura (mm)
IB 64.216	22,16	14,20	9,41
IB 64.217	25,48	15,16	8,98
IB 64.226	22,23	11,32	9,75
IB 64.625	21,46	14,23	7,56
IB 64.627	21,69	12,50	8,60
IB 64.826	24,10	13,82	9,48
IB 64.851	27,06	18,44	9,78
IB 65.734	23,85	14,04	9,49
IB 65.735	24,54	14,86	8,92
IB 73.605	22,03	12,58	9,24
M ± DP	23,46 ± 1,86	14,11 ± 1,92	9,12 ± 0,66

Tabela 23 – Média e desvio padrão das dimensões da glândula de Duvernoy de *Tomodon dorsatus* tombados na Coleção Herpetológica “Alphonse Richardt Hoge” do Laboratório de Herpetologia do Instituto Butantan. São Paulo, 2006

Número de tombo	Glândula de Duvernoy direita			Glândula de Duvernoy esquerda		
	C ¹ (mm)	L ² (mm)	A ³ (mm)	C (mm)	L (mm)	A (mm)
IB 64.216	6,40	3,90	1,56	5,15	3,33	1,34
IB 64.217	6,04	3,49	1,64	4,92	2,99	1,40
IB 64.226	4,28	1,94	2,80	4,82	2,17	2,52
IB 64.625	7,45	2,66	3,56	6,77	2,30	3,07
IB 64.627	6,68	1,90	2,16	5,57	1,55	2,47
IB 64.826	8,42	2,30	3,07	5,75	2,34	3,05
IB 64.851	10,25	2,74	4,18	9,98	2,60	4,10
IB 65.734	7,68	2,38	3,34	6,85	1,88	2,94
IB 65.735	7,57	2,61	4,06	5,55	2,58	3,79
IB 73.605	5,35	1,80	2,88	5,20	1,63	2,66
M ± DP	7,01 ± 1,67	2,57 ± 0,68	2,92 ± 0,92	6,06 ± 1,54	2,34 ± 0,57	2,73 ± 0,89

¹C: comprimento; ²L: largura; ³A: altura

Tabela 24 – Relação percentual entre as proporções das dimensões da glândula de Duvernoy, direita e esquerda, frente às dimensões da cabeça da serpente *Tomodon dorsatus*. São Paulo, 2006

n° de tombo	Dimensões da cabeça			GD ⁴	Dimensões da glândula de Duvernoy		
	C ¹ (mm)	L ² (mm)	A ³ (mm)		C (mm)	L (mm)	A (mm)
IB 64.216	22,16	14,20	9,41	D ⁵	6,40 (28,9%)	3,90 (27,5%)	1,56 (16,6%)
				E ⁶	5,15 (23,2%)	3,33 (23,4%)	1,34 (14,2%)
IB 64.217	25,48	15,16	8,98	D	6,04 (23,7%)	3,49 (23,0%)	1,64 (18,3%)
				E	4,92 (19,3%)	2,99 (19,7%)	1,40 (15,6%)
IB 64.226	22,23	11,32	9,75	D	4,28 (19,2%)	1,94 (17,1%)	2,80 (28,7%)
				E	4,82 (21,7%)	2,17 (19,2%)	2,52 (25,8%)
IB 64.625	21,46	14,23	7,56	D	7,45 (34,7%)	2,66 (18,7%)	3,56 (47,1%)
				E	6,77 (27,7%)	2,30 (16,2%)	3,07 (40,6%)
IB 64.627	21,69	12,50	8,60	D	6,68 (30,8%)	1,90 (15,2%)	2,16 (25,1%)
				E	5,57 (25,7%)	1,55 (12,4%)	2,47 (28,7%)
IB 64.826	24,10	13,82	9,48	D	8,42 (34,9%)	2,30 (16,6%)	3,07 (32,4%)
				E	5,75 (23,9%)	2,34 (16,9%)	3,05 (32,2%)
IB 64.851	27,06	18,44	9,78	D	10,25 (37,9%)	2,74 (14,9%)	4,18 (42,7%)
				E	9,98 (36,9%)	2,60 (14,1%)	4,10 (42,0%)
IB 65.734	23,85	14,04	9,49	D	7,68 (32,2%)	2,38 (16,9%)	3,34 (35,2%)
				E	6,85 (28,7%)	1,88 (13,4%)	2,94 (31,0%)
IB 65.735	24,54	14,86	8,92	D	7,57 (30,8%)	2,61 (17,6%)	4,06 (45,5%)
				E	5,55 (22,6%)	2,58 (17,4%)	3,79 (42,5%)
IB 73.605	22,03	12,58	9,24	D	5,35 (24,3%)	1,80 (14,3%)	2,88 (31,2%)
				E	5,20 (23,6%)	1,63 (13,0%)	2,66 (28,8%)

¹C: comprimento; ²L: largura; ³A: altura; ⁴GD: Glândula de Duvernoy; ⁵D: direita; ⁶E: esquerda

2. Caracterização macroscópica da glândula de Duvernoy

As características macroscópicas da glândula de Duvernoy de *Tomodon dorsatus* foram obtidas através da análise de 10 espécimes, conforme os dados da Tabela 21, sendo os comprimentos médios rostro-cloacal de 790,80 mm e caudal 289,40 de mm, respectivamente e o peso médio de 153,45 g. O tamanho médio da cabeça foi de $30,16 \pm 3,77$ mm para o comprimento, $16,08 \pm 2,83$ mm para a largura e $12,84 \pm 2,11$ mm para a altura (Tabela 22). Todas as médias obtidas em relação ao tamanho da glândula de Duvernoy mostraram que a glândula direita é maior do que a esquerda. As médias para o comprimento, largura e altura da glândula direita foram, respectivamente, $7,01 \pm 1,67$ mm, $2,57 \pm 0,68$ mm e $2,92 \pm 0,92$ mm e da glândula esquerda foi de $6,06 \pm 1,54$ mm para o comprimento, $2,34 \pm 0,57$ mm para a largura e $2,73 \pm 0,89$ mm para a altura (Tabela 23). Os valores percentuais da proporção de tamanho da glândula de Duvernoy frente ao tamanho da cabeça da serpente variou entre 19,2 e 37,9% para o comprimento, entre 12,4 e 27,5 % para a largura e entre 14,2 e 47,1% para a altura (Tabela 24).

A espécie *Tomodon dorsatus* (Figura 41) apresenta a glândula de Duvernoy (par), localizada repousando sobre o osso maxilar, abaixo da região pré-orbital, a qual se estende até a comissura labial. Apresenta forma alongada, afinando nas extremidades. Nesta espécie pode-se observar a glândula de Duvernoy dividida em três regiões, a anterior, a média granulosa e a posterior. As regiões anterior e posterior caracterizam-se por apresentar coloração esbranquiçada ou levemente rosada, e superfície de textura lisa. A região mediana apresenta coloração rósea intensa e, observa-se um aspecto granuloso, semelhante a pequenos túbulos. Não há músculos sobre a glândula de Duvernoy, porém na região posterior observa-se a presença do ligamento quadrato-maxilar. As escamas supralabiais e o tegumento revestem a referida glândula lateralmente (Figuras 42 e 43).

Figura 41 – *Tomodon dorsatus*. Foto: Eliana de Oliveira Serapicos

Figura 42 – Glândula de Duvernoy de *Tomodon dorsatus* (gD); dente opistóglifo (do); ligamento quadrato-maxilar (lqm). Foto: Eliana de Oliveira Serapicos

Figura 43 – Glândula de Duvernoy de *Tomodon dorsatus* (gD); dente opistóglifo (do); ligamento quadrato-maxilar (lqm). Desenho: Claudemir Duran Filho

3. Dentição opistóglifa

O dente opistóglifo está localizado inserido superficialmente no osso maxilar. Provavelmente, devido à osteologia craniana ser mais compacta que as demais espécies aqui estudadas, nota-se que o dente opistóglifo se encontra localizado numa posição mais anterior da boca. Trata-se de um dente bem desenvolvido, sendo facilmente diferenciado dos dentes maxilares pelo tamanho proporcionalmente maior e também pela presença de um sulco que se estende por cerca de 2/3 do tamanho do dente em questão (Figuras 44 e 45).

Figura 44 – Crânio de *Tomodon dorsatus* desprovido de mandíbulas, vista ventral. Basiocciptal (bo); complexo parabasisfenóide (cpb); dente opistóglifo (do); ectopterigóide (ec); maxilar (mx); palatino (pl); pré-maxilar (pm); pterigóide (pt); septomaxilar (sm); vômer (v)

Figura 45 – Dente opistóglifo de *Tomodon dorsatus* com presença de sulco (do); dente maxilar (dm); ectopterigóide (ec); maxilar (mx). Foto: Leonardo de Oliveira

RESULTADOS MORFOLÓGICOS

TRIBO PHILODRYADINI

Glândula de Duvernoy de *Philodryas olfersii*

Descrição morfológica: observa-se uma glândula circundada por tecido conjuntivo e composta por duas porções bem definidas. A primeira porção encontra-se localizada na região anterior da glândula, podendo apresentar um estreito prolongamento na região inferior da glândula de Duvernoy (Figuras 46A e 47A). A glândula supra-labial é constituída exclusivamente por células mucosas, as quais são caracterizadas por apresentar forma globosa e núcleo em posição basal (Figura 47B). Esta porção é bem reduzida quando comparada à segunda porção, e as suas características morfológicas indicam que se trata da glândula supra-labial. A segunda porção é constituída por túbulos secretores (Figura 47C), os quais podem ou não apresentar ramificações, e o conjunto destes túbulos forma um lóbulo que é delimitado por um septo de tecido conjuntivo rico em fibras colágenas (Figura 46C). As células que constituem os túbulos secretores são denominadas de serosas, apresentam forma colunar e citoplasma acidófilo. Cada túbulo secretor apresenta uma luz variável (Figuras 46D e 46E) com conteúdo acidófilo. Os túbulos secretores convergem para a região central da glândula (Figura 46F), onde se encontra uma estrutura alongada longitudinalmente à glândula, constituída, na sua maioria, por células mucosas e raras células serosas. Esta estrutura constitui o ducto excretor (Figuras 46F e 46G), que pode ainda, apresentar ramificações. O ducto excretor localizado na região central da glândula de Duvernoy é amplo e configura o ducto excretor principal, do qual partem os ductos secundários (Figuras 46 G e 47D). A porção descrita caracteriza a glândula de Duvernoy.

Figura 46 – Fotomicrografia da glândula de Duvernoy de *Philodryas olfersii*. A, glândula supra-labial e glândula de Duvernoy (260x); B, túbulos secretores serosos e mucosos (450x); C, lóbulos da glândula de Duvernoy (450x); D (2000x) e E (1800x) túbulos secretores; F, ductos excretores principal e secundários (180x); G, ducto excretor principal (180x); H, ducto excretor ramificado (420x); método de coloração: H/E

Figura 47 – Fotomicrografia da glândula de Duvernoy de *Philodryas olfersii*. A, glândula supra-labial (190x); B, túbulos secretores da glândula supra-labial (1800x); C, túbulos secretores da glândula de Duvernoy (1800x); D, ducto excretor principal da glândula de Duvernoy (450x); método de coloração: Tricômico de Mallory

Observação: os cortes histológicos da glândula de Duvernoy de *Philodryas olfersii* corados pelo método do Azul de Toluidina foram completamente negativos.

Glândula de Duvernoy de *Philodryas patagoniensis*

Descrição morfológica: a glândula supra-labial apresenta a mesma localização, proporção de tamanho e características descritas para *Philodryas olfersii* (Figuras 48A e 49A). A glândula de Duvernoy apresenta túbulos secretores formando lóbulos delimitados por tecido conjuntivo (Figura 48B). Estes túbulos apresentam luz própria de conteúdo acidófilo (Figuras 48C, 48D, 49B e 49D). A glândula de Duvernoy de *Philodryas patagoniensis* caracteriza-se pela riqueza de ductos excretores, principal e secundários, os quais se ramificam intensamente pelo interior da glândula (Figuras 48E, 48F, 48G, 48H, 49C e 49D).

Figura 48 – Fotomicrografia da glândula de Duvernoy de *Philodryas patagoniensis*. A, glândula supra-labial e glândula de Duvernoy (180x); B, túbulos secretores e ductos excretores (420x); C, túbulos secretores (450x); D, túbulos secretores (1800x); E, ductos excretores intensamente ramificados (420x); F, ductos excretores principal e secundários (420x); G, ducto excretor principal com conteúdo acidófilo (1800x); H, ducto excretor (1800x); método de coloração: H/E

Figura 49 – Fotomicrografia da glândula de Duvernoy de *Philodryas patagoniensis*. A, túbulo secretor da glândula supra-labial (1800x); B, túbulos secretores da glândula de Duvernoy (1800x); C, ducto excretor principal e secundários da glândula de Duvernoy (180x); D, ducto excretor e túbulo secretor da glândula de Duvernoy (1650x); método de coloração: Tricômico de Mallory

Observação: os cortes histológicos da glândula de Duvernoy de *Philodryas patagoniensis* corados pelo método do Azul de Toluidina foram completamente negativos.

TRIBO PSEUDOBOINI

Glândula de Duvernoy de *Oxyrhopus guibei*

Descrição morfológica: na porção anterior encontra-se a glândula supra-labial, a qual se apresenta envolvida por uma espessa camada de tecido conjuntivo. A referida glândula é constituída por lóbulos delimitados por septos de tecido conjuntivo, os quais constituem os túbulos secretores formados por células mucosas (Figuras 50A, 50B, 51A e 51B). Cada túbulo secretor apresenta uma luz própria de tamanho variável e conteúdo acidófilo. A glândula supra-labial de *Oxyrhopus guibei* é bem desenvolvida quando comparada à glândula de Duvernoy (Figura 51A).

A glândula de Duvernoy apresenta-se circundada por tecido conjuntivo, sendo constituída por túbulos secretores ramificados ou não. Cada túbulo secretor é formado por células serosas (Figuras 50C, 50D, 50E, 51C e 51D). Entre os túbulos secretores notam-se a presença de septos de tecido conjuntivo (Figura 51A). Na porção mediana da glândula observa-se a presença de pequenos ductos excretores de conteúdo acidófilo (Figuras 50F, 50G e 50H). O ducto excretor é formado por células mucosas (Figuras 50G e 50H).

Figura 50 – Fotomicrografia da glândula de Duvernoy de *Oxyrhopus guibei*. A e B, túbulos secretores da glândula supra-labial (180x) e (550x); C, túbulos secretores da glândula de Duvernoy (180x); D, túbulo secretor (1800x); E, luz dos túbulos secretores (1800x); F, túbulos secretores e ductos excretores (550x); G, corte longitudinal do ducto excretor (1800x); H, corte transversal de um ducto secretor (1800x); método de coloração: H/E

Figura 51 – Fotomicrografia da glândula de Duvernoy de *Oxyrhopus guibei*. A, glândulas supra-labial e de Duvernoy (320x); B, túbulos secretores da glândula supra-labial (1900x); C, túbulos secretores da glândula de Duvernoy (180x); D, detalhe dos túbulos secretores (1900x); método de coloração: Tricômico de Mallory

Observação: os cortes histológicos da glândula de Duvernoy de *Oxyrhopus guibei* corados pelo método do Azul de Toluidina foram completamente negativos.

Glândula de Duvernoy de *Phimophis guerrini*

Descrição morfológica: a glândula supra-labial apresenta-se bem desenvolvida apresentando proporcionalmente tamanho semelhante ao da glândula de Duvernoy. A glândula supra-labial está localizada na região anterior, a qual se estende pela porção inferior até a região posterior, envolvendo assim, a glândula de Duvernoy (Figuras 52A, 52B, 53C e 53A). Nota-se, na glândula supra-labial, a presença de túbulos secretores constituídos exclusivamente por células mucosas (Figuras 52 D e 53B). A glândula de Duvernoy apresenta-se constituída por túbulos secretores de natureza serosa e com luz de conteúdo acidófilo (Figuras 52E, 52G, 52H, 53C e 53D). Pode ser observada ainda, a presença de um ducto excretor revestido por um epitélio constituído por células mucosas e raras células serosas (Figuras 52E e 52F).

Figura 52 – Fotomicrografia da glândula de Duvernoy de *Phimophis guerrini*. A, glândula supra-labial (160x); B, glândulas supra-labial e de Duvernoy (180x); C, túbulos secretores mucosos e serosos (420x); D, túbulo secretor da glândula supra-labial (1800x); E, ducto excretor principal da glândula de Duvernoy (160x); F, ducto excretor principal em detalhe (420x); G, túbulo secretor (1800x); H, túbulo secretor de conteúdo acidófilo (1800x); método de coloração: H/E

Figura 53 – Fotomicrografia da glândula de Duvernoy de *Phimophis guerrini*. A, túbulos secretores da glândula supra-labial (180x); B, detalhe dos túbulos secretores da glândula supra-labial (1650x); C, septos de tecido conjuntivo formando lóbulos de túbulos secretores na glândula de Duvernoy (220x); D, túbulos secretores da glândula de Duvernoy (1650x); método de coloração: Tricômico de Mallory; E, metacromasia nos túbulos secretores da glândula supra-labial (2200x); método de coloração: Azul de Toluidina

TRIBO TACHYMENINI

Glândula de Duvernoy de *Thamnodynastes strigatus*

Descrição morfológica: nesta espécie a glândula supra-labial é pouco desenvolvida quando comparada à glândula de Duvernoy. A glândula supra-labial está localizada na região anterior e as suas características morfológicas não diferem das demais espécies já descritas, ou seja, apresentam-se constituídas por células mucosas (Figura 54A e 55A). A glândula de Duvernoy é formada por lóbulos constituídos por túbulos secretores, os quais são delimitados por tecido conjuntivo (Figura 54B e 55A). Os túbulos secretores são constituídos por células serosas, de forma colunar e o está localizado na porção basal das células (Figuras 54C, 54D e 55B). Os túbulos secretores, na sua maioria, são ramificados (Figuras 54E, 54F e 55C) e apresentam luz de proporção variável e conteúdo acidófilo (Figuras 54E, 54F, 54G e 54H). Na região de transição entre as glândulas supra-labiais e de Duvernoy pode ser observado túbulos secretores mucosos, serosos e mistos (Figura 55D).

Figura 54 – Fotomicrografia da glândula de Duvernoy de *Thamnodynastes strigatus*. A, túbulo secretor da glândula supra-labial (1650x); B, lóbulos da glândula de Duvernoy (160x); C e D, túbulos secretores (450x); E (450x) e F (420x), túbulos secretores ramificados; G, luz do túbulo secretor (2000x); H, túbulo secretor com conteúdo acidófilo (1800x); método de coloração: H/E

Figura 55 – Fotomicrografia da glândula de Duvernoy de *Thamnodynastes strigatus*. A, glândulas supra-labial e de Duvernoy, com septos de tecido conjuntivo formando lóbulos (160x); B, túbulos secretores da glândula de Duvernoy com conteúdo na luz (1650x); C, túbulos secretores ramificados da glândula de Duvernoy (1250x); D, região de transição entre as glândula supra-labial e de Duvernoy, com túbulos secretores mucosos, serosos e mistos (1800x); método de coloração: Tricômico de Mallory

Observação: os cortes histológicos da glândula de Duvernoy de *Thamnodynastes strigatus* corados pelo método do Azul de Toluidina foram completamente negativos.

Glândula de Duvernoy de *Tomodon dorsatus*

Descrição morfológica: a cápsula de tecido conjuntivo que reveste as glândulas supra-labial e de Duvernoy, assim como os septos de tecido conjuntivo que delimitam os lóbulos constituídos por túbulos secretores apresentam, exclusivamente em *Tomodon dorsatus*, cromatóforos (Figuras 56A, 56B e 57A). Na porção anterior encontra-se localizada a glândula supra-labial, a qual apresenta as mesmas características já descritas para as outras espécies deste estudo (Figura 56C). Porém pode ser observado ainda na região anterior, uma transição entre a glândula supra-labial e a glândula de Duvernoy, que apresenta lóbulos constituídos por túbulos secretores de natureza mista, ou seja, notam-se túbulos secretores constituídos por células mucosas e serosas (Figura 56D). A predominância de um determinado tipo celular está associada à proximidade da glândula supra-labial (células mucosas), (Figura 56E) ou da glândula de Duvernoy (células serosas), (Figura 56F).

A glândula de Duvernoy é formada por lóbulos delimitados por septos de tecido conjuntivo (Figuras 57B e 57C). Os lóbulos são formados por túbulos secretores, os quais se apresentam constituídos por células serosas (Figura 56G e 57D). Foi observado um corte transversal de uma estrutura constituída, na sua maioria, por células mucosas e com luz ampla. Provavelmente se trata do ducto excretor principal da glândula de Duvernoy (Figura 56H).

Figura 56 – Fotomicrografia da glândula de Duvernoy de *Tomodon dorsatus*. A, cápsula de tecido conjuntivo com cromatóforos (180x); B, cromatóforos (1800x); C, transição entre as glândulas supra-labial e de Duvernoy (240x); D, túbulos secretores; E, túbulo secretor mucoso (1650x); F, túbulos secretores serosos (1650x); G, lóbulos da glândula de Duvernoy (160x); H, corte transversal do ducto excretor principal (1650x); método de coloração: H/E

Figura 57 – Fotomicrografia da glândula de Duvernoy de *Tomodon dorsatus*. A, cromatóforos presentes nos tecido conjuntivo da glândula de Duvernoy (1600x); B, lóbulos constituídos por túbulos secretores na glândula de Duvernoy (190x); C, septos de tecido conjuntivo formando lóbulos (1150x); D, túbulos secretores da glândula de Duvernoy (1900x); método de coloração: Tricômico de Mallory

Observação: os cortes histológicos da glândula de Duvernoy de *Tomodon dorsatus* corados pelo método do Azul de Toluidina foram completamente negativos.

RESULTADOS HISTOQUÍMICOS

A glândula de Duvernoy dos colubrídeos analisados é constituída por túbulos secretores e ductos excretores que se diferenciam quanto ao conteúdo citoplasmático, verificado pelas reações histoquímicas.

Para analisar a intensidade das reações histoquímicas foram utilizados critérios de acordo com a simbologia descrita por Zago (1971), (Quadro 4), já que cada técnica pode revelar diferentes graus de intensidade de cor para as estruturas analisadas. Vale ressaltar que esta simbologia tem apenas um valor relativo, não sendo possível a quantificação da positividade.

Simbologia	Resultado
+	Positividade forte
+/-	Positividade média
-+	Positividade fraca
—	Negatividade

Quadro 4 – Simbologia utilizada para caracterizar a intensidade das reações histoquímicas, segundo Zago (1971)

Para a caracterização das células secretoras foi utilizada a classificação proposta por Gabe & St. Girons (1969), (Quadro 5), a qual apresenta quatro tipos distintos. Esta classificação é baseada nos resultados das reações histoquímicas utilizadas pelos autores, onde é relevante a presença ou ausência das substâncias químicas pesquisadas.

Células secretoras	Símbolo	Proteína	PAS	Alcian Blue
Mucosa	M	—	+	+
Mucoserosa	MS	+	+	+
Seromucosa	SM	+	+	—
Serosa	S	+	—	—

Quadro 5 – Classificação das células secretoras de glândulas salivares, segundo Gabe & St. Girons (1969), modificado por Zago (1971)

TRIBO PHILODRIADINI

Philodryas olfersii

As células secretoras da glândula de Duvernoy de *Philodryas olfersii* podem ser classificadas como seromucosas e as células secretoras da glândula supra-labial são mucoserosas (Quadro 6).

A glândula supra-labial e o epitélio de revestimento dos ductos excretores da glândula de Duvernoy reagiram positivamente aos métodos de PAS e/ou Alcian Blue pH 2,5, evidenciando mucopolissacarídeos ácidos e neutros (Figuras 58A, 58B, 58C, 58D, 58E e 58F), os quais indicam a presença de radicais do grupamento carboxilados e sulfatados e de radicais vic-glicol, respectivamente. Ao se associar os métodos de PAS + Alcian Blue pH 2,5 não se observou predominância entre os radicais evidenciados (Figuras 58E e 58F). Os ductos excretores da glândula de Duvernoy e a glândula supra-labial foram fortemente reativos ao PAS, mesmo após a reação PAS + Amilase Salivar indicando a presença de mucopolissacarídeos neutros (Figuras 58G, 58H e 59A). Os túbulos secretores apresentaram-se fracamente PAS-positivos (Figuras 58C e 58D) e tornaram-se negativos (Figuras 58G e 58H) após o tratamento com a amilase salivar. Este fato indica que a fraca positividade ocorreu devido à presença de glicogênio nas referidas células.

Nas células secretoras dos túbulos da glândula de Duvernoy foi observada a presença de neurosecreção fortemente reativa (Figuras 59B e 59C). A reação foi negativa nos túbulos secretores da glândula de Duvernoy (Figuras 59B e 59 D).

Nos túbulos secretores da glândula de Duvernoy foi evidenciada a presença de células argirófilas (ricas em enzimas), (Figura 59E), mas não foi observada positividade nas células secretoras dos túbulos mucosos da glândula supra-labial (Figura 59F).

Os túbulos secretores da glândula de Duvernoy de *Philodryas olfersii* apresentaram forte positividade ao Azul de Bromofenol, indicando a presença de proteínas (Figura 59G), e a reação foi negativa para os túbulos secretores mucosos da glândula supra-labial (Figura 59H) e para os ductos excretores da glândula de Duvernoy.

Reações histoquímicas	Glândula de Duvernoy		Glândula supra-labial
	Túbulos secretores	Ductos excretores	
Alcian Blue (pH 2,5)	—	+	+
P.A.S.	-+	+	+
P.A.S. + Alcian Blue (pH 2,5)	—	+	+
P.A.S. + Amilase Salivar	—	+	+
Hematoxilina Crômica-Floxina	+	—	—
Lars Grimelius	+	—	—
Azul de Bromofenol	+	—	—

Quadro 6 – Reações histoquímicas utilizadas para a detecção de substâncias presentes nas glândulas de Duvernoy e supra-labial do colubrídeo opistóglifo *Philodryas olfersii*

Figura 58 – Fotomicrografia da glândula de Duvernoy de *Philodryas olfersii*. Reação positiva para os túbulos secretores da glândula supra-labial (A, Alcian Blue pH 2,5; 180x), (C, PAS; 180x), (E, PAS+Alcian Blue pH 2,5; 200x), (G, PAS+Amilase Salivar, 200x); reação positiva nos ductos excretores da glândula de Duvernoy (B, Alcian Blue pH 2,5; 160x), (D, PAS; 180x), (F, PAS+Alcian Blue pH 2,5; 190x), (H, PAS+Amilase Salivar; 190x)

Figura 59 – Fotomicrografia da glândula de Duvernoy de *Philodryas olfersii*. A, reação (+) na glândula supra-labial (PAS+Amilase Salivar; 1800x); B/C reação (+) nos túbulos secretores da glândula de Duvernoy (200x) e E/C, reação (-) na glândula supra-labial (Hematoxilina Crômica-Floxina, 1650x); E, reação (+) nos túbulos secretores da glândula de Duvernoy e F, reação (-) na glândula supra-labial, (Lars Grimelius, 1800x); G (1800x) reação (+) nos túbulos secretores da glândula de Duvernoy e H (2150x) reação (-) na glândula supra-labial (Azul de Bromofenol)

Philodryas patagoniensis

A glândula de Duvernoy de *Philodryas patagoniensis* mantém as características histoquímicas semelhantes às descritas para *Philodryas olfersii*. As células secretoras da glândula de Duvernoy são classificadas como seromucosas e as da glândula supra-labial são mucoserosas (Quadro 7).

Os resultados obtidos revelam que a glândula supra-labial e o epitélio de revestimento dos ductos excretores secretam mucopolissacarídeos ácidos e neutros (Figuras 60A, 60B, 60C e 60D). Não foi observado predomínio entre os mucopolissacarídeos após a reação do PAS + Alcian Blue pH 2,5 (Figura 60E e 60F). A fraca positividade ao PAS, observada nas células dos túbulos secretores da glândula de Duvernoy de *Philodryas patagoniensis* (Figura 60C) é devida à presença de glicogênio, visto que se apresenta negativa após tratamento pela amilase salivar (Figuras 60G e 61A). Enquanto que, os ductos excretores mantêm-se positivos mesmo após o tratamento com a amilase salivar (Figuras 60G e 60H).

Os túbulos secretores da glândula de Duvernoy reagiram fracamente para a presença de neurosecreção (Figura 61B), enquanto que os ductos excretores foram negativos (Figura 61 C).

Nos túbulos secretores da glândula de Duvernoy de *Philodryas patagoniensis* foi evidenciada, assim como em *Philodryas olfersii* a presença de células argirófilas (ricas em enzimas) através do método Lars Grimelius (Figuras 61 D e 61E).

A presença de proteínas foi detectada nas células secretoras dos túbulos da glândula de Duvernoy com média positividade através do método do Azul de Bromofenol (Figuras 61F e 61G) e não foi evidenciada nos ductos excretores da glândula de Duvernoy (Figura 61H).

Reações histoquímicas	Glândula de Duvernoy		Glândula supra-labial
	Túbulos secretores	Ductos excretores	
Alcian Blue (pH 2,5)	—	+	+
P.A.S.	-+	+	+
P.A.S. + Alcian Blue (pH 2,5)	—	+	+
P.A.S. + Amilase Salivar	—	+	+
Hematoxilina Crômica-Floxina	-+	—	—
Lars Grimelius	-+	—	—
Azul de Bromofenol	+	—	—

Quadro 7 – Reações histoquímicas utilizadas para a detecção de substâncias presentes nas glândulas de Duvernoy e supra-labial do colubrídeo opistóglifo *Philodryas patagoniensis*

Figura 60 – Fotomicrografia da glândula de Duvernoy de *Philodryas patagoniensis*. Reação (+) nos ductos excretorios da glândula de Duvernoy (A, 190x; B, 1800x; Alcian Blue pH 2,5), (C, 160x; D, 1900x; PAS), (E, 160x; F, 2000x; PAS+Alcian Blue pH 2,5), (G, 220x; H, 1900x; PAS+Amilase Salivar) e na glândula supra-labial (A, C); reação fracamente positiva (C) e negativa (G) nos túbulos secretores da glândula de Duvernoy

Figura 61 – Fotomicrografia da glândula de Duvernoy de *Philodryas patagoniensis*. Reação (-) nos túbulos secretores da glândula de Duvernoy (A, PAS+Amilase Salivar; 2250x); reação fracamente positiva (B, Hematoxilina Crômica-Floxina, 1900x), (E, Lars Grimelius, 1900x) e negativa nos ductos excretores da glândula de Duvernoy (C 1800x, D 160x); reação (+) nos túbulos secretores (F, 160x; G, 1900x) e negativa para os ductos excretores (H, 2000x) da glândula de Duvernoy (Azul de Bromofenol)

TRIBO PSEUDOBOINI

Oxyrhopus guibei

As células que constituem os túbulos secretores da glândula de Duvernoy, assim como as células secretoras da glândula supra-labial foram classificadas como mucoserosas de acordo com os resultados das reações histoquímicas (Quadro 8).

Em *Oxyrhopus guibei* também se observou uma forte positividade aos métodos de Alcian Blue pH 2,5 e/ou PAS, indicando a presença de mucopolissacarídeos ácidos e neutros (Figuras 62A, 62B, 62C, 62D, 62E e 62F). A reação histoquímica permaneceu positiva mesmo após o tratamento com amilase salivar, indicando assim a presença de mucopolissacarídeos neutros (Figuras 62G, 62H e 63A).

A presença de neurosecreção foi fracamente positiva nas células dos túbulos secretores da glândula de Duvernoy (Figuras 63B e 63C).

Não foi detectada a presença de células argirófilas (ricas em enzimas) nas glândulas supra-labial e de Duvernoy (Figuras 63D e 63E).

As glândulas supra-labial e de Duvernoy reagiram negativamente ao método do Azul de Bromofenol (Figuras 63F, 63G e 63H).

Reações histoquímicas	Glândula de Duvernoy		Glândula supra-labial
	Túbulos secretores	Ductos excretores	
Alcian Blue (pH 2,5)	—	+	+
P.A.S.	—	+	+
P.A.S. + Alcian Blue (pH 2,5)	—	+	+
P.A.S. + Amilase Salivar	—	+	+
Hematoxilina Crômica-Floxina	-+	—	—
Lars Grimelius	—	—	—
Azul de Bromofenol	—	—	—

Quadro 8 – Reações histoquímicas utilizadas para a detecção de substâncias presentes nas glândulas de Duvernoy e supra-labial do colubrídeo opistóglifo *Oxyrhopus guibei*

Figura 62 – Fotomicrografia da glândula de Duvernoy de *Oxyrhopus guibei*. Positividade nos ductos excretores da glândula de Duvernoy (A, Alcian Blue pH 2,5; 240x), (C, PAS; 210x) e na glândula supra-labial (A, 240x; B 2400x; Alcian Blue pH 2,5), (C 210x; D 1800x; PAS), (E, 380x; F, 2160x; PAS+Alcian Blue pH 2,5), (G, 160x; H, 360x; PAS+Amilase Salivar)

Figura 63 – Fotomicrografia da glândula de Duvernoy de *Oxyrhopus guibei*. Reação (+) na glândula supra-labial (A, PAS+Amilase Salivar, 1800x); reação fracamente positiva para os túbulos secretores da glândula de Duvernoy (B, 250x; C, 1900x; Hematoxilina Crômica-Floxina); reação negativa (D, 210x; E, 1800x; Lars Grimelius); reação negativa (F, 210x, G, 2500x; H, 2000x; Azul de Bromofenol)

Phimophis guerrini

As células secretoras da glândula de Duvernoy de *Phimophis guerrini* podem ser classificadas como seromucosas e as da glândula supra-labial de mucoserosas (Quadro 9).

A presença de mucopolissacarídeos ácidos e neutros foi evidenciada nos túbulos secretores da glândula supra-labial (Figuras 64A, 64C, 64D, 64E e 64F) e no epitélio de revestimento dos ductos excretorios da glândula de Duvernoy através dos métodos PAS e/ou Alcian Blue pH 2,5. Nos túbulos secretores da glândula de Duvernoy a reação foi negativa (Figura B). A positividade ao PAS manteve-se mesmo após a realização do método PAS + Amilase Salivar (Figuras 64G e 64H).

As células dos túbulos secretores da glândula de Duvernoy foram fracamente positivas para a presença de neurosecreção (Figuras 65A e 65C). No entanto, as células secretoras dos túbulos mucosos da glândula supra-labial foram negativas (Figura 65B).

Os túbulos secretores das glândulas supra-labial e de Duvernoy, assim como os ductos excretorios foram negativos para a presença de células argirófilas (ricas em enzimas), (Figuras 65D e 65E).

A glândula supra-labial revelou-se negativa para a detecção de proteínas (Figura 65F). Uma fraca positividade ao Azul de Bromofenol foi observada nas células secretoras da glândula de Duvernoy indicando a presença de proteínas (Figuras 65G e 65H).

Reações histoquímicas	Glândula de Duvernoy		Glândula supra-labial
	Túbulos secretores	Ductos excretores	
Alcian Blue (pH 2,5)	—	+	+
P.A.S.	—	+	+
P.A.S. + Alcian Blue (pH 2,5)	—	+	+
P.A.S. + Amilase Salivar	—	+	+
Hematoxilina Crômica-Floxina	-+	—	—
Lars Grimelius	—	—	—
Azul de Bromofenol	-+	—	—

Quadro 9 – Reações histoquímicas utilizadas para a detecção de substâncias presentes nas glândulas de Duvernoy e supra-labial do colubrídeo opistóglifo *Phimophis guerrini*

Figura 64 – Fotomicrografia da glândula de Duvernoy de *Phimophis guerrini*. Reação (+) na glândula supra-labial (A, Alcian Blue, pH 2,5; 220x), (C, 180x; D, 1800x; PAS), (E, 190x; F, 1650x; PAS + Alcian Blue pH 2,5), (G, 260x; H, 1650x; PAS + Amilase Salivar) e negativa nos túbulos secretores da glândula de Duvernoy (B, Alcian Blue pH 2,5; 220x)

Figura 65 – Fotomicrografia da glândula de Duvernoy de *Phimophis guerrini*. Reação fracamente positiva para os túbulos secretores da glândula de Duvernoy (A, 220x; B, 190x; C, 1650x; Hematoxilina Crômica-Floxina); reação negativa (D, 160x; E, 1800x; Lars Grimelius); reação (-) na glândula supra-labial (F, 180x; G, 180x; Azul de Bromofenol) e fracamente positiva para os túbulos secretores da glândula de Duvernoy (G, H; Azul de Bromofenol; 1900x)

TRIBO TACHIMENINI

Thamnodynastes strigatus

A glândula de Duvernoy de *Thamnodynastes strigatus* também apresenta células secretoras com características seromucosas e a glândula supra-labial com características mucoserosas (Quadro 10).

A glândula supra-labial e o epitélio de revestimento dos ductos excretórios da glândula de Duvernoy foram reativos para os métodos de PAS e/ou Alcian Blue pH 2,5 (Figuras 66A, 66B, 66D, 66E, 66F, 66G e 66H). Não há reação positiva nos túbulos secretórios da glândula de Duvernoy (Figura 66C). Após associar a amilase salivar ao PAS, a forte positividade foi mantida, indicando a presença de mucopolissacarídeos neutros (Figuras 67A e 67B).

As células secretoras dos túbulos da glândula de Duvernoy foram fracamente positivas para a presença de neurosecreção (Figuras 67C e 67D). Já na glândula supra-labial a reação foi completamente negativa (Figura 67C).

Não foi detectada a presença de células argirófilas (ricas em enzimas), sendo a reação negativa. (Figuras 67E e 67F).

Uma fraca positividade ao método do Azul de Bromofenol indicou a presença de proteína nos túbulos secretórios da glândula de Duvernoy (Figuras 67G e 67H).

Reações histoquímicas	Glândula de Duvernoy		Glândula supra-labial
	Túbulos secretores	Ductos excretores	
Alcian Blue (pH 2,5)	—	+	+
P.A.S.	—	+	+
P.A.S. + Alcian Blue (pH 2,5)	—	+	+
P.A.S. + Amilase Salivar	—	+	+
Hematoxilina Crômica-Floxina	-+	—	—
Lars Grimelius	—	—	—
Azul de Bromofenol	-+	—	—

Quadro 10 – Reações histoquímicas utilizadas para a detecção de substâncias presentes nas glândulas de Duvernoy e supra-labial do colubrídeo opistóglifo *Thamnodynastes strigatus*

Figura 66 – Fotomicrografia da glândula de Duvernoy de *Thamnodynastes strigatus*. Reação (+) na glândula supra-labial (A) e ducto excretor principal (B) da glândula de Duvernoy (Alcian Blue pH 2,5; 160x), reação negativa nos túbulos secretores da glândula de Duvernoy (C, Alcian Blue, pH 2,5; 2280x); reação (+) na glândula supra-labial (D, 160x) e ducto excretor principal (E, 160x) da glândula de Duvernoy, detalhe da positividade na glândula supra-labial (F, PAS; 1650x); reação (+) na glândula supra-labial (G, 160x; H, 1650x; PAS+Alcian Blue pH 2,5)

Figura 67 – Fotomicrografia da glândula de Duvernoy de *Thamnodynastes strigatus*. Reação (+) na glândula supra-labial (A, 180x; B, 1800x; PAS+Amilase Salivar), reação fracamente (+) nos túbulos secretores da glândula de Duvernoy (C, 180x; D, 1800x; Hematoxilina Crômica-Floxina); reação negativa (E, 160x; F, 1650x; Lars Grimelius); reação fracamente positiva nos túbulos secretores da glândula de Duvernoy (G, 200x; H, 1800x; Azul de Bromofenol)

Tomodon dorsatus

As células secretoras da glândula de Duvernoy de *Phimophis guerrini* apresentam características de células seromucosas, enquanto as células secretoras da glândula supra-labial exibem características mucoserosas (Quadro 11).

A presença de mucopolissacarídeos ácidos e neutros pode ser evidenciada através dos métodos PAS e/ou Alcian Blue pH 2,5 no epitélio de revestimento dos ductos excretores da glândula de Duvernoy (Figuras 68A e 68C) e nas células secretoras da glândula supra-labial (Figuras 68B, 68D, e 68E). Uma fraca positividade ao PAS foi verificada nos túbulos secretores da glândula de Duvernoy, a qual se mostrou negativa após o método PAS + Amilase Salivar (Figuras 68C, 68F e 68G). Já os ductos excretores da glândula de Duvernoy permaneceram positivos mesmo após a reação com a amilase salivar (Figura 68H).

A presença de neurosecreção foi revelada com uma fraca positividade nos túbulos secretores da glândula de Duvernoy (Figuras 69A e 69B) e foi negativa para a glândula supra-labial (Figura 69C).

O método de Lars Grimelius não evidenciou a presença de células argirófilas (ricas em enzimas) na glândula de Duvernoy (Figuras 69D e 69E).

O método do Azul de Bromofenol, o qual evidencia a presença de proteínas foi fracamente positivo nas secretoras dos túbulos da glândula de Duvernoy (Figuras 69F e 69G) e negativo nos túbulos secretores da glândula supra-labial (Figura 69H).

Reações histoquímicas	Glândula de Duvernoy		Glândula supra-labial
	Túbulos secretores	Ductos excretores	
Alcian Blue (pH 2,5)	—	+	+
P.A.S.	-+	+	+
P.A.S. + Alcian Blue (pH 2,5)	—	+	+
P.A.S. + Amilase Salivar	—	+	+
Hematoxilina Crômica-Floxina	-+	—	—
Lars Grimelius	—	—	—
Azul de Bromofenol	-+	—	—

Quadro 11 – Reações histoquímicas utilizadas para a detecção de substâncias presentes nas glândulas de Duvernoy e supra-labial do colubrídeo opistóglifo *Tomodon dorsatus*

Figura 68 – Fotomicrografia da glândula de Duvernoy de *Tomodon dorsatus*. Reação positiva nos ductos excretorios (A180x, C160x) da glândula de Duvernoy e túbulos secretores (B1800x, D1650x, E1650x, H) da glândula supra-labial; reação fracamente positiva (C) e negativa (E, G) nos túbulos secretores da glândula de Duvernoy; A, B (Alcian Blue pH 2,5; 80x e 800x); C, D (PAS, 80x e 800x); E (PAS+Alcian Blue pH 2,5; 80x e 800x); F160x, G1800x, H1800x (PAS+Amilase Salivar, 800x)

Figura 69 – Fotomicrografia da glândula de Duvernoy de *Tomodon dorsatus*. Reação fracamente (+) nos túbulos secretores da glândula de Duvernoy (A, 160x; B, 1650x) e negativa para a glândula supra-labial (C, 1650x), (Hematoxilina Crômica-Floxina); reação negativa (D160x, E1650x; Lars Grimelius); reação fracamente (+) nos túbulos secretores (F, 160x; G, 1650x) e negativa nos ductos excretores da glândula de Duvernoy (H, 1800x) (Azul de Bromofenol)

RESULTADOS ULTRA-ESTRUTURAIS

As glândulas de Duvernoy das espécies analisadas apresentaram quatro tipos de grânulos de secreção, os quais foram classificados, neste estudo, de acordo com a eletrondensidade observada. Deste modo, utilizamos a seguinte nomenclatura: GS₁ para os grânulos fortemente eletrondensos, GS₂ para os grânulos de média eletrondensidade, GS₃ para os grânulos fracamente eletrondensos e GS₄ para os grânulos de média eletrondensidade envoltos por um halo eletrondenso. Alguns grânulos, independente da sua eletrondensidade, mas que se apresentavam em coalescência foram denominados de GSc.

TRIBO PHILODRIADINI

Philodryas olfersii

A glândula de Duvernoy de *Philodryas olfersii* constitui-se, na sua maior parte, por células serosas, as quais se caracterizam pela presença de uma grande quantidade de grânulos fortemente eletrondensos, distribuídos uniformemente no citoplasma (Figura 70A). O núcleo, localizado próximo à membrana celular, exhibe forma oval e possui nucléolo central. As células são fortemente unidas entre si por inúmeras interdigitações (Figuras 70B e 70C). Embora a maioria dos grânulos seja bem eletrondensa, alguns deles podem apresentar alguma variação, mostrando eletrondensidade média (Figura 70C). Em meio às células serosas, podem ocorrer células de aspecto diferente, com o núcleo irregular e mais eletrondenso, e citoplasma repleto de grânulos irregulares e coalescentes, muito heterogêneos, com conteúdo médio ou fracamente eletrondenso, ou apresentando um halo eletrondenso (Figura 70D). Estas células possivelmente são de caráter mucoso, constituindo o ducto excretor da glândula de Duvernoy. Nota-se, ainda, entre as células, delimitando os lóbulos da glândula, septos de tecido conjuntivo que apresentam grande quantidade de fibras colágenas e alguns vasos sanguíneos (Figuras 70A, 70B e 70D).

Figura 70 – Ultra-estrutura da glândula de Duvernoy de *Philodryas olfersii*. A, célula serosa com grande quantidade de grânulos de secreção fortemente eletrondensos (GS₁), (6.000x); B, núcleo (N) com nucléolo central (Nu), localizado próximo à membrana celular com inúmeras interdigitações (Id), (10.000x); C, grânulos de secreção com eletrondensidade variável, alta (GS₁) e média (GS₂), (13.000x) e D, célula diferenciada com grânulos de secreção fracamente eletrondensos (GS₃) e de média eletrondensidade, alguns deles envolvidos por um halo eletrondenso (GS₄); septos de tecido conjuntivo (S), fibras colágenas (FC) e vaso sanguíneo (VSg), (4.500x)

Philodryas patagoniensis

As células da glândula de Duvernoy de *Philodryas patagoniensis* apresentam núcleo de forma oval localizado próximo à membrana celular (Figura 71A). Em algumas células, o nucléolo pode estar evidente, em posição central (Figura 71B). Ao redor do núcleo observam-se lamelas do retículo endoplasmático granular. As mitocôndrias se distribuem por todo o citoplasma da célula (Figuras 71B e 71D). O citoplasma apresenta-se repleto de grânulos de secreção, na sua maioria fortemente eletrondensos (Figuras 71A e 71D). Em algumas células, porém, o conteúdo dos grânulos é variável quanto à sua eletrondensidade, podendo apresentar-se forte, médio ou fracamente eletrondensos. Os grânulos fortemente eletrondensos têm aspecto mais homogêneo, enquanto que os grânulos médios e fracamente eletrondensos sugerem um conteúdo granular (Figura 71C). Dentre os grânulos de média eletrondensidade podem ainda ser observadas gradações, que variam de média-fraca a média-forte eletrondensidade (Figura 71C).

Figura 71 – Ultra-estrutura da glândula de Duvernoy de *Philodryas patagoniensis*. A, núcleo (N) localizado próximo à membrana celular (MC), (4.500x); B, nucléolo evidente (Nu), retículo endoplasmático granular (REG) e mitocôndrias (M), (6.000x); C, grânulos de secreção de eletrondensidade variável, sendo forte (GS₁), média (GS₂) e fraca (GS₃), (4.000x); D, grânulo de secreção fortemente eletrondenso (GS₁), mitocôndria (M) e retículo endoplasmático granular (REG), (16.500x)

TRIBO PSEUDOBOINI

Oxyrhopus guibei

A glândula de Duvernoy de *Oxyrhopus guibei* é constituída basicamente por células mucoserosas que podem ser reconhecidas através da média eletrondensidade dos grânulos de secreção presentes no citoplasma, que possuem forma arredondada (Figuras 72A e 72C). As células apresentam, em sua maioria, núcleos de forma irregular (Figuras 72A e 72C). Os grânulos de secreção são muito heterogêneos em relação ao tamanho (Figuras 72A e 72B). Nota-se grande quantidade de lamelas do retículo endoplasmático granular, principalmente na região mais próxima ao núcleo (Figuras 72A, 72B e 72C), indicando que as células se encontram em alta atividade secretória. Algumas regiões da glândula são constituídas por células secretoras apresentando grânulos fracamente eletrondensos, com tendência a coalescerem entre si (Figura 72D). Estas células, de caráter mais mucoso, provavelmente são parte do duto excretor da glândula. Os lóbulos que constituem a glândula de Duvernoy são delimitados por septos de tecido conjuntivo ricos em fibras colágenas (Figura 72D).

Figura 72 – Ultra-estrutura da glândula de Duvernoy de *Oxyrhopus guibei*. A, célula com núcleo arredondado (N), presença de grânulos de secreção de média eletrondensidade (GS₂), com grande variação em tamanho. Em torno do núcleo, grande quantidade de lamelas do REG (7.500x); B, detalhe da figura anterior, mostrando os grânulos de secreção GS₂ e as lamelas do retículo endoplasmático granular (REG), (21.000x); C, núcleos arredondados (N) em torno dos quais existe um grande número de lamelas do REG e grânulos de secreção de média densidade (GS₂) (7.000x); D, grânulos de secreção coalescidos, de fraca eletrondensidade (GS₃) e septo de tecido conjuntivo (S), (3.800x)

Phimophis guerrini

Phimophis guerrini é uma espécie que raramente é capturada e entregue a Recepção de Serpentes do Laboratório de Herpetologia do Instituto Butantan, salvo em situações especiais, como por exemplo, nas implantações de Usinas Hidrelétricas. Nesta ocasião várias espécies de serpentes raras são capturadas, pois estes animais migram em busca de refúgio e acabam “ilhados” em um determinado local. E é neste momento, que são resgatados por equipes especializadas e encaminhados aos Institutos de Pesquisas, Jardins Zoológicos, Criadouros Conservacionistas, Museus e Universidades, entre outros, para serem utilizados em atividades didático-científicas. Vale ressaltar que, segundo o PROBIO/SP (2006) – Programa Estadual para a Conservação da Biodiversidade da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo – a espécie *Phimophis guerrini*, encontra-se citada na Lista de Animais Ameaçados de Extinção para o referido estado, inviabilizando assim, qualquer tentativa de coleta que tivesse como objetivo a eutanásia da espécie em questão, mesmo que para fins de pesquisa.

Contudo, devido à dificuldade e/ou impossibilidade em se obter um exemplar de *Phimophis guerrini*, não foi possível realizar os procedimentos necessários para a obtenção dos resultados relacionados à ultra-estrutura da glândula de Duvernoy.

TRIBO TACHYMENINI

Thamnodynastes strigatus

A glândula de Duvernoy de *Thamnodynastes strigatus* é constituída por células com núcleo de forma variável, arredonda ou oval (Figuras 73A e 73B). Os núcleos encontram-se localizados próximos à membrana celular (Figura 73B). No citoplasma observa-se uma riqueza de grânulos de secreção de média e fraca eletrondensidade, de variados tamanhos, muitos deles total ou parcialmente coalescidos, possuindo conteúdo de aspecto granuloso (Figuras 73A, 73B, 73C e 73D). Nota-se a presença de retículo endoplasmático granular bem desenvolvido (Figuras 73B e 73C). Septos de tecido conjuntivo, ricos em fibras colágenas, são observados delimitando os lóbulos que constituem a glândula de Duvernoy (Figuras 73A, 73B e 73D).

Figura 73 – Ultra-estrutura da glândula de Duvernoy de *Thamnodynastes strigatus*. A, núcleo de forma arredondada (N), com nucléolo (Nu) evidente, grânulos de secreção de média eletrondensidade (GS₂) de vários tamanhos em processo de coalescência, e septo de tecido conjuntivo (S), (6.000x); B, núcleo de forma oval (N) localizado próximo a membrana celular e retículo endoplasmático granular (REG), (6.500x); C, grânulos de secreção de média eletrondensidade (GS₂), retículo endoplasmático granular e núcleo (N), (7.500x); D, grânulos de secreção fracamente eletrondensos (GS₃) e septo de tecido conjuntivo (S) rico em fibras colágenas (FC), (6.000x)

Tomodon dorsatus

A glândula de Duvernoy de *Tomodon dorsatus* constitui-se de células com núcleo de forma irregular ou ovalada (Figuras 74A e 74B). O citoplasma é em grande parte preenchido por grânulos de secreção fracamente eletrondensos (Figuras 74B e 74C) podendo-se notar a coalescência dos mesmos em várias regiões (Figuras 74A, 74B e 74D). Há presença de poucos grânulos fortemente eletrondensos espalhados no citoplasma das células (Figuras 74B e 74C), mas em algumas regiões pode ser observada uma maior concentração destes grânulos mais eletrondensos (Figura 74C). Vários grânulos de secreção apresentam um conteúdo de aspecto granuloso (Figuras 74B e 74D). No citoplasma observa-se o retículo endoplasmático granular entre os grânulos de secreção (Figura 74D). Os lóbulos da glândula de Duvernoy são delimitados por um septo de tecido conjuntivo rico em fibras colágenas (Figura 74B). As células secretoras são unidas através de desmossomas (Figura 74D).

Figura 74 – Ultra-estrutura da glândula de Duvernoy de *Tomodon dorsatus*. A, núcleos de forma irregular e oval (N), grânulos de secreção de eletrondensidade média (GS₂) e fraca (GS₃) e grânulos de secreção em coalescência (GSc), (4.500x); B, grânulos de secreção fortemente eletrondensos (GS₁), grânulos de secreção em coalescência (GSc), septos de tecido conjuntivo (S), (6.000x); C, grânulos de forte (GS₁), média (GS₂) e fraca (GS₃) eletrondensidade (6.000x); D, detalhe dos grânulos de secreção em coalescência (GSc), presença de desmossoma (D) e retículo endoplasmático granular (REG), (36.000x)

DISCUSSÃO

ANATOMIA DA GLÂNDULA DE DUVERNOY

Características do dente opistóglifo

A maioria dos acidentes ofídicos é causada por serpentes peçonhentas, as quais apresentam dentição proteróglifa ou solenóglifa. Estas serpentes possuem dentes especializados para a inoculação da peçonha, que se encontram localizados na região anterior da boca do animal, garantindo assim, o sucesso da picada. As serpentes que são desprovidas destes dentes diferenciados podem, erroneamente, ser consideradas inofensivas. No entanto, estas serpentes também apresentam glândulas capazes de secretar substâncias tóxicas, o que lhes faltam são mecanismos capazes de inocular a secreção em seres humanos (FONSECA, 1949; KLEMMER, 1968). Contudo, diversos acidentes graves têm sido descritos no mundo envolvendo este grupo de serpentes, que apresentam dentição áglifa ou opistóglifa. As serpentes áglifas não exibem dentes diferenciados para a inoculação da peçonha. Já as serpentes de dentição opistóglifa possuem um par de dentes diferenciados, os quais podem apresentar ranhura, sulco ou chanfradura, por onde a secreção é conduzida. Mas pelo fato destes dentes estarem localizados na região posterior da boca do animal, a inoculação da peçonha é rara em seres humanos (FONSECA, 1949).

Os resultados obtidos em nosso estudo mostraram que os dentes opistóglifos apresentam tamanhos diferenciados em relação às espécies analisadas. Em *Philodryas olfersii*, *Philodryas patagoniensis*, *Thamnodynastes strigatus* e *Tomodon dorsatus* os dentes opistóglifos são bem maiores do que os dentes maxilares, assim como observado por Kardong (1979) em *Crotaphopeltis hotamboeia* Laurenti, 1768. Os dentes opistóglifos de *Oxyrhopus guibei* e *Phimophis guerrini*, examinados em nosso estudo, apresentam proporções semelhantes aos demais dentes maxilares. Entretanto, os dentes opistóglifos podem ser diferenciados através da presença de um sulco com características variáveis de acordo com espécie analisada. Em *Philodryas olfersii*, *Philodryas patagoniensis* e *Thamnodynastes*

strigatus o sulco é profundo e se estende ao longo de todo o comprimento do dente. Em *Oxyrhopus guibei* o sulco é bem pronunciado, mas termina antes do ápice do dente. Já em *Phimophis guerrini* o sulco é amplo ao longo de toda a extensão do dente. E em *Tomodon dorsatus* o dente opistóglifo o sulco mais superficial, o qual se estende por cerca de 2/3 do comprimento do dente. Segundo Kardong (1979; 1980) a presença de sulco ou ranhura facilitaria a inoculação da secreção produzida, já que os dentes opistóglifos auxiliam a manipulação da presa durante a ingestão da mesma.

As espécies analisadas da Tribo Philodryadini apresentam hábitos generalistas, ou seja, a sua dieta é composta por vários itens alimentares. As espécies *Philodryas olfersii* e *Philodryas patagoniensis* subjagam as suas presas por constrição e/ou envenenamento (HARTMANN & MARQUES, 2005). Estas serpentes exibem dentes opistóglifos bem desenvolvidos e com sulcos profundos, conforme observado em nosso estudo, o que sugere sucesso na inoculação da secreção produzida pela glândula de Duvernoy. Já *Oxyrhopus guibei* (Tribo Pseudoboini) também possui hábito generalista, mas utiliza somente a constrição para imobilizar as suas presas (ANDRADE & SILVANO, 1996). O dente opistóglifo desta espécie tem tamanho equivalente aos demais dentes maxilares, e provavelmente, a sua função está relacionada à ingestão da presa propriamente dita e não à sua imobilização, conforme já citado por Kardong (1979; 1980). Raros são os dados sobre o hábito alimentar de *Phimophis guerrini*. Abuys (1985) cita que o gênero *Phimophis* Cope, 1860, provavelmente, se alimenta de insetos e larvas. Entretanto, estudos mais recentes como o de Marques et al. (2005), informam que a dieta de *Phimophis guerrini* inclui lagartos e roedores, constituindo assim, um hábito generalista. Não há registros sobre o comportamento alimentar, mas a presença de um sulco amplo no dente opistóglifo sugere que este esteja relacionado à inoculação da secreção da glândula de Duvernoy, seja durante a captura ou no processo de ingestão da presa. Os resultados obtidos mostram que os dentes opistóglifos de *Tomodon dorsatus* são mais longos do que os de *Thamnodynastes strigatus*. Este fato também foi observado por Bizerra (1998) e Bizerra et al. (2005) em comparação com outras espécies da Tribo Tachymenini e, provavelmente, está relacionado ao hábito moluscófago (especialista) de *Tomodon dorsatus*, favorecendo assim, a captura e ingestão de presas lisas e escorregadias. Esta característica também foi relatada por Gallardo (1972) com *Tomodon ocellatus* Dumeril, Dumeril & Bibron, 1854, sendo esta, uma derivação dentro da Tribo em questão. A espécie *Thamnodynastes strigatus* apresenta hábito anurófago (também especialista) (BERNARDE et al., 2000; RUFFATO et al., 2003), assim como *Tachymenis* Wiegmann, 1835 (VELLARD,

1955) e subjugam as suas presas por envenenamento, o qual pode tornar-se mais eficiente através da presença de um sulco profundo e longo no dente opistóglifo.

A presença de dentes reposição foi observada nos crânios de *Philodryas olfersii* e *Philodryas patagoniensis*. Em *Thamnodynastes strigatus* há indícios sobre a ocorrência deste dente de reposição devido a uma pequena depressão de forma circular na região próxima ao dente opistóglifo. Martins (1916) também relatou a presença destes dentes em colubrídeos opistóglifos.

Nem todos os colubrídeos que possuem os dentes posteriores aumentados apresentam função relacionada à inoculação de secreção produzida pela glândula de Duvernoy, como é o caso de *Thamnophis elegans vagrans* (KARDONG, 1979). Outros colubrídeos áglifos, pertencentes a Tribo Xenodontinae, podem apresentar dentes posteriores alongados, como *Waglerophis merremii* Wagler, 1824 e *Xenodon newwiedii* Günther, 1865, onde segundo Vanzolini et al. (1980), a função destes dentes estaria relacionada com a manipulação e perfuração dos pulmões de anfíbios anuros, permitindo a ingestão da presa.

Contudo, outras espécies de serpentes podem apresentar ranhuras nos demais dentes maxilares e/ou palatinos conforme descrito por Jackson & Fritts (1996) em *Psammodynastes pulverulentus* Boie, 1827 e por Underwood (1997) em *Ahaetulla* Link, 1807 e no elapídeo *Ophiophagus hannah* Cantor, 1836. Deste modo, ressaltamos que nenhum tipo de ranhura foi observado nos demais dentes das espécies analisadas em nosso estudo.

Características da glândula de Duvernoy

Poucos são os estudos que abordam as características anatômicas ou simplesmente macroscópicas da glândula de Duvernoy. E mesmo assim, praticamente não há registros sobre as dimensões da glândula em questão. No presente estudo foi constatado que a glândula de Duvernoy direita é, na sua maioria, maior do que a esquerda em todas as espécies analisadas. Os dados de Barbarini (1998) também sugerem a ocorrência deste fato para *Philodryas patagoniensis*, *Micrurus corallinus* e *Bothrops jararaca*. Nos estudos de Salomão (1991), em relação aos colubrídeos opistóglifos, foram analisados 30 exemplares de *Philodryas olfersii*,

com cerca de 1200 mm de comprimento, onde o tamanho médio da glândula de Duvernoy foi de 10,0 x 5,0 mm. No nosso estudo, os resultados relacionados às dimensões da glândula de Duvernoy em relação às dimensões da cabeça de cada espécie analisada, foram apresentados em porcentagem, visto que o comprimento rostro-cloacal, o comprimento caudal e, consequentemente, as dimensões da cabeça foram variáveis.

Em nenhuma das espécies analisadas neste estudo foi observada a presença de músculos especializados envolvendo a glândula de Duvernoy. Martins (1916) relatou a presença do ligamento articulo-maxilar (= quadrato-maxilar, segundo McDowell, 1986) que liga a glândula de Duvernoy de *Philodryas schotti* (= *Philodryas patagoniensis*) e de *Erythrolamprus aesculapii*, ao bordo anterior do músculo temporal anterior (= músculo *adductor externus superficialis*, segundo Zaher, 1994), com a finalidade de auxiliar a inoculação da secreção produzida. Salomão (1991) obteve os mesmos resultados com *Philodryas olfersii*. Contudo, a maioria dos colubrídeos é desprovida de músculos compressores associados ao aparelho de veneno (JACKSON, 2003). Mas Kochva & Wollberg (1970) e McDowell (1986; 1987) relataram a presença de fibras do músculo *adductor externus superficialis* interligadas à glândula de Duvernoy em *Dispholidus* e *Mehelya* Csizi, 1903, garantindo assim, mais eficiência na inoculação da secreção produzida.

Os primeiros estudos envolvendo a glândula de Duvernoy de colubrídeos brasileiros foram realizados por Martins (1916), que analisou as espécies opistóglifas *Philodryas patagoniensis* e *Erythrolamprus aesculapii* e por Penteado (1918) que estudou *Philodryas patagoniensis*, *Tomodon dorsatus* e *Thamnodynastes nattereri*. As descrições macroscópicas realizadas por Penteado (1918) trata da descrição da glândula supra-labial, já que naquela época ainda não havia sido descrita a glândula de Duvernoy. Contudo, a localização e os caracteres como forma, textura e coloração corroboram os resultados obtidos no presente estudo para as referidas espécies. Mais recentemente, Salomão (1991) relatou as características macroscópicas da glândula de Duvernoy de *Philodryas olfersii*, sendo equivalente aos resultados obtidos no presente estudo com a mesma espécie.

MORFOLOGIA DA GLÂNDULA DE DUVERNOY

A descrição histológica da glândula de Duvernoy realizada por Penteado (1918) em *Philodryas patagoniensis*, *Tomodon dorsatus* e *Thamnodynastes nattereri*, e reconhece duas porções distintas, a anterior e a posterior, de uma mesma glândula, a supra-labial. O autor se refere a uma porção especializada, constituída por células seromucosas, a qual corresponde, morfológicamente, a glândula de Duvernoy.

Ao analisarmos os cortes histológicos deste estudo, notamos a ocorrência de uma relação entre a glândula supra-labial e a glândula de Duvernoy, ou seja, quanto mais desenvolvida é a glândula supra-labial, menos desenvolvida é a glândula de Duvernoy, sendo a relação inversa também verdadeira. A glândula de Duvernoy mais desenvolvida foi a da Tribo Phylodriadini, onde se observou a predominância de túbulos secretores serosos e um sistema de ductos excretores bem ramificados. Zicavo (1927) e Bloom & Fawcett (1968) descreveram a presença de túbulos secretores que desembocam nos ductos excretores principal e secundários, os quais geralmente são revestidos por um epitélio constituído por células mucosas, de acordo com os estudos de Gabe & Saint-Girons (1969). A glândula de Duvernoy da Tribo Pseudoboini, principalmente em *Oxyrhopus guibei*, apresentou a glândula de Duvernoy pouco desenvolvida quando comparada a supra-labial, a qual envolve praticamente toda a glândula de Duvernoy. Na Tribo Tachymenini a glândula de Duvernoy também é bem desenvolvida embora apresente poucos e pequenos ductos excretores no interior da glândula. Gygax (1971) caracterizou o ducto principal da glândula de Duvernoy de *Natrix tessellata* como pequeno, sugerindo o seu término próximo aos dentes maxilares.

Uma importante característica da glândula de Duvernoy é o modo pelo qual, esta armazena a secreção produzida. Em todas as espécies analisadas neste estudo, foi demonstrado que os túbulos secretores apresentam uma luz de tamanho variável, na qual pode se observar, algumas vezes, a presença de um conteúdo acidófilo (secreção). A secreção da glândula de Duvernoy é, em grande parte, armazenada no citoplasma das células secretoras. Já as serpentes peçonhentas, as quais são providas de uma glândula de veneno, armazenam a sua peçonha em condição extracelular (ZAGO, 1971). O epitélio dos túbulos-alveolares secretores da glândula de veneno de *Bothrops jararaca* pode, dependendo do estado de alimentação, apresentar pregas epiteliais, sugerindo assim, um possível aumento do diâmetro

da luz destes túbulos-alveolares, o que resultaria em uma maior e mais especializada capacidade de armazenamento da peçonha (BARBARINI, 1998). Considerando ainda, que os viperídeos são dotados de músculos compressores da glândula de veneno, o processo de inoculação, torna-se então mais eficaz (JACKSON, 2003). Salomão (1991) demonstrou em seu estudo que a liberação da secreção produzida pela glândula de Duvernoy de *Philodryas olfersii* ocorre somente após uma série de protrações maxilares. Logo, a liberação da secreção a partir do citoplasma, ocorre no momento da mordida, não havendo deste modo, o armazenamento prévio da secreção.

HISTOQUÍMICA DA GLÂNDULA DE DUVERNOY

De acordo com os resultados histoquímicos a glândula de Duvernoy pode ser classificada em quatro tipos distintos, conforme dados apresentados no Quadro 5, segundo Gabe & Saint Giron (1969). Baseado neste estudo foi possível classificar a glândula de Duvernoy de *Philodryas olfersii*, *Philodryas patagoniensis*, *Phimophis guerrini*, *Thamnodynastes strigatus* e *Tomodon dorsatus* em seromucosa. Estes resultados confirmam os estudos de Zago (1971) com *Philodryas patagoniensis* e de Salomão com *Philodryas olfersii*. Somente a glândula de *Oxyrhopus guibei* apresentou características de uma glândula mucoserosa. Este dado difere dos resultados apresentados por Lisle (1982) e por Sleyphen (1984), que apresentaram uma tabela baseada na classificação de Taub (1967), onde se distinguem três tipos de glândula de Duvernoy. São elas: mista, serosa e puramente serosa. Este último foi descrito apenas para *Dispholidus typus*, onde a superfície secretora e o espaço de estocagem são enormes. De acordo com os autores acima citados, a glândula de Duvernoy de *Oxyrhopus* é classificada como serosa, assim como a de *Philodryas* e *Tomodon*. Entretanto, estes estudos não apresentam informações sobre a espécie, apenas descrevem resultados obtidos nos referidos gêneros. Apenas Taub (1967) cita que os seus resultados foram obtidos com a espécie *Oxyrhopus petola* Linnaeus, 1758 e *Philodryas schotti* (= *Philodryas patagoniensis*). Um outro ponto que não está claro nos estudos de Lisle (1982) e Sleyphen (1984) se refere às estruturas utilizadas para a classificação da glândula de Duvernoy, ou seja, se foram consideradas apenas as características dos túbulos secretores ou estes foram analisados juntamente com os ductos excretores da glândula de Duvernoy. Este fato, segundo Salomão (1991) pode ser responsável por diferenças observadas na literatura.

A presença de mucopolissacarídeos ácidos foi evidenciada na glândula supra-labial de todas as espécies de colubrídeos analisadas neste estudo. Este fato sugere se tratar de uma glândula de natureza mucosa, o que corrobora o estudo de Costa et al. (1980) que descreveram a presença de forte positividade ao Alcian Blue pH 2,5 em células mucosas e mucoserosas de *Mastigodryas bifossatus bifossatus*. A presença de grânulos de secreção PAS reativos nos ductos excretorios foi relatada por Kochva & Gans (1970) em colubrídeos opistóglifos. Este fato e uma forte positividade ao epitélio de revestimento dos ductos excretorios de todas as serpentes analisadas também foi observado no presente estudo.

A fraca positividade ao PAS observada nos túbulos secretores da glândula de Duvernoy de *Philodryas olfersii* e *Philodryas patagoniensis* se deve à presença de glicogênio, que foi confirmado após a reação PAS + Amilase Salivar. Os ductos excretorios, no entanto, continuaram reativos indicando a presença de mucopolissacarídeos neutros. Zago (1971) evidenciou reações positivas nas glândulas supra-labial e de Duvernoy em *Philodryas patagoniensis* mesmo após tratamento com amilase salivar, assim como Renner & Sabóia-Morais (2000) que também descreveram estas células reativas na glândula de Duvernoy de *Clelia plumbea*. Salomão (1991) não detectou a presença de glicogênio em seu estudo com *Philodryas olfersii*, e os mesmos resultados foram relatados por Costa et al. (1980) em seu estudo com *Mastigodryas b. bifossatus* e por Kochva & Gans (1970) em *Natrix tessellata*, *Spalerosophis cliffordi*, *Dispholidus typus* e *Natrix natrix*.

A metacromasia observada nos ductos excretorios de *Phimophis guerrini* indica a presença de grupamentos ácidos, como a sialomucina, evidenciados por Zago (1971) em células mucosas e mucoserosas das glândulas labiais (inferior e superior) e de Duvernoy de *Philodryas patagoniensis* e outros colubrídeos áglifos.

A presença de células argirófilas nos túbulos secretores de *Philodryas olfersii* e *Philodryas patagoniensis* também foi observado em *Clelia plumbea* por Renner & Sabóia-Morais (2000). Este fato indica a presença de células que possuam grânulos ricos em enzimas.

A presença acentuada de proteínas nos túbulos secretores de *Philodryas olfersii* e *Philodryas patagoniensis*, discreta em *Phimophis guerrini*, *Tomodon dorsatus* e *Thamnodynastes strigatus* e a reação negativa em *Oxyrhopus guibei*, deve estar relacionada ao hábito alimentar de cada espécie, assim como o modo pelo qual subjagam as suas presas. Das

seis espécies analisadas, quatro apresentam hábito generalista. Destas, a espécie *Oxyrhopus guibei* (Tribo Pseudoboini) é a única que subjuga as suas presas apenas por constrição, como já foi citado anteriormente, alimentando-se de pequenos lagartos e roedores (ANDRADE & SILVANO, 1996). *Philodryas olfersii* e *Philodryas patagoniensis* (Tribo Philodryadini) utilizam a constrição e/ou o envenenamento, ingerindo anfíbios anuros, lagartos, serpentes, aves e roedores que podem, ocasionalmente, causar danos à serpente (HARTMANN & MARQUES, 2005). Duas espécies (Tribo Tachymenini) apresentam hábito especialista, podendo ter uma dieta restrita a uma determinada espécie ou podem apresentar preferências frente a uma presa predominante. O colubrídeo *Tomodon dorsatus* (moluscófago) utiliza adaptações presentes na mandíbula para subjugar as suas presas (BIZERRA et al. 2005) e *Thamnodynastes strigatus* utiliza o envenenamento para imobilizar as suas presas e evitar situações de perigo, visto que se alimentam de anfíbios anuros, que podem inflar os pulmões durante o processo de captura dificultando assim, a ingestão do mesmo (Bernarde et al., 2000). Não há dados sobre o comportamento alimentar em relação à espécie *Phimophis guerrini* (Tribo Pseudoboini). Entretanto, o estudo mais recente indica uma dieta constituída por lagartos e roedores (MARQUES et al. 2005).

Taub (1967) relatou que a glândula de Duvernoy com características mucoserosas ocorre em serpentes que subjugam as suas presas por constrição; e as seromucosas evidenciam o processo de envenenamento das presas. Estes dados corroboram os resultados observados neste estudo. A glândula de Duvernoy de *Oxyrhopus guibei* (Tribo Pseudoboini) apresenta forte reatividade ao PAS + Alcian Blue (pH 2,5), sugerindo uma glândula de natureza mucosa, ou seja, desprovida de substâncias tóxicas. As espécies *Tomodon dorsatus* e *Thamnodynastes strigatus* (Tribo Tachymenini) revelam uma glândula de Duvernoy PAS + Alcian Blue (pH 2,5) reativa e ainda, apresenta uma fraca positividade para a presença de proteínas, o que provavelmente é suficiente para imobilizar as presas facilitando o processo de digestão das mesmas. A glândula de Duvernoy de *Philodryas olfersii* e *Philodryas patagoniensis* (Tribo Philodryadini) é caracterizada por evidenciar uma forte positividade a proteínas, além de reatividade ao PAS + Alcian Blue (pH 2,5), o que revela uma glândula seromucosa. Deste modo, garante o sucesso na imobilização das presas, impedindo que estas utilizem táticas defensivas perigosas à serpente, independente do uso da constrição.

ULTRA-ESTRUTURA DA GLÂNDULA DE DUVERNOY

Alguns estudos têm esclarecido o mecanismo de secreção da glândula de veneno das serpentes peçonhentas como os de Klauber (1956), De Lucca et al. (1974), Kochva (1978; 1980), Bdolah (1979), Salomão (1991), entre outros. Entretanto, pouco se conhece sobre o mecanismo de secreção da glândula de Duvernoy dos colubrídeos opistóglifos.

Na glândula de Duvernoy de todas as espécies analisadas pode ser observada a presença de células ricas em retículo endoplasmático granular, indicando assim, atividade de síntese de proteínas para exportação. As mitocôndrias também foram abundantes nas células secretoras, sendo estas, uma forma estável de armazenamento de energia, para ser utilizada nas atividades celulares que envolvem gastos de energia (JUNQUEIRA & CARNEIRO, 1985; GARTNER & HIATT, 1999; KERR, 2000).

A presença de estruturas juncionais como, interdigitações e desmossomas, foram evidenciadas entre as células secretoras da glândula de Duvernoy. As interdigitações são reentrâncias e prolongamentos da membrana celular, responsáveis pela adesão entre as células, além de aumentarem a superfície de contato entre as mesmas, facilitando as trocas entre a célula e o meio extracelular. Os desmossomas são facilmente reconhecidos por pequenas regiões eletrondensas localizadas entre as células, promovendo a adesão entre elas (JUNQUEIRA & CARNEIRO, 1983; JUNQUEIRA & CARNEIRO, 1985).

A glândula de Duvernoy dos colubrídeos, assim como a glândula de veneno dos viperídeos e elapídeos são classificadas como uma glândula exócrina, ou seja, as células secretoras liberam os seus produtos através de um sistema de ductos excretores (KOCHVA et al. 1980; GARTNER & HIATT, 1999).

Os resultados obtidos neste estudo mostram, em todas as espécies analisadas, um esgotamento do citoplasma frente à presença de grânulos de secreção, o que indica segundo Salomão (1991), o estado de alimentação da serpente. Deste modo, ressaltamos que nenhum dos animais utilizados para o estudo ultra-estrutural foi alimentado e/ou participou do processo de extração de secreção. Yoshie et al. (1982) evidenciaram que a liberação dos grânulos de secreção, presentes no citoplasma das células, dos túbulos secretores da glândula

de Duvernoy de *Rhabdophis tigrinus*, ocorre através do processo de exocitose. Salomão (1991) também observou este processo em *Philodryas olfersii* e *Sibynomorphus mikanii* Schlegel, 1837, ao examinar exemplares recém-alimentados e após um jejum prolongado.

As glândulas de Duvernoy de *Philodryas olfersii* e *Philodryas patagoniensis* apresentam características ultra-estruturais muito semelhantes entre si. As células dos túbulos secretores exibem, predominantemente, no seu interior, grânulos fortemente eletrondensos, indicando se tratar de grânulos de secreção serosa. Enquanto que, as células dos ductos excretores mostram grânulos de eletrondensidade variável, caracterizando assim, o caráter mucoso destas células. Em *Oxyrhopus guibei* só foram observados grânulos de secreção de média e fraca eletrondensidade, assim como em *Thamnodynastes strigatus*. No entanto, as células secretoras de cada espécie apresentam características próprias, sugerindo a ocorrência de secreções de diferentes componentes químicos. A espécie *Tomodon dorsatus* mostrou a predominância de grânulos fracamente eletrondensos, demonstrando uma natureza mucosa para a secreção produzida. Os tipos de grânulos encontrados no citoplasma das células secretoras da glândula de Duvernoy estão associados à dieta da serpente. Contudo, podemos notar que a característica serosa presente na glândula de Duvernoy de *Philodryas olfersii* e *Philodryas patagoniensis* justifica as reações descritas em acidentes ofídicos envolvendo seres humanos, segundo os relatos de Salomão & Di-Bernardo (1995), Martins (1916), Nickerson & Henderson (1976); Silva & Buononato (1983/84), Kuck & Jesberger (1993), Nishioka & Silveira (1994), Ribeiro et al. (1994), Araújo & Dos-Santos (1997) e Ribeiro et al. (1999). Deste modo, a continuidade de estudos com a secreção de colubrídeos opistóglifos é necessária para um melhor conhecimento da toxicidade da glândula de Duvernoy e, em particular de *Thamnodynastes strigatus*, que embora apresente ultra-estruturalmente, grânulos de secreção de fraca e média eletrondensidade, as reações histoquímicas revelam um caráter mais tóxico, quando comparado a *Oxyrhopus guibei* e *Phimophis guerrini*. O mesmo pode ser observado em relação aos acidentes ofídicos envolvendo *Thamnodynastes strigatus* e *Oxyrhopus guibei*, já que não há relatos de acidentes com *Phimophis guerrini*.

CONCLUSÕES

- ✓ Todas as espécies analisadas apresentaram dente opistóglifo com sulco, o qual exhibe variação na morfologia externa de acordo com a espécie e o hábito alimentar;
- ✓ Os dados biométricos mostraram que a glândula de Duvernoy direita é, na sua maioria, maior do que a esquerda nas espécies analisadas neste estudo;
- ✓ Não foram observados músculos compressores recobrimdo a glândula de Duvernoy; em todas as espécies foi constatada apenas a presença do ligamento quadrato-maxilar, o qual comunica a glândula de Duvernoy ao músculo *adductor externus superficialis*;
- ✓ Morfologicamente a glândula de Duvernoy é constituída por túbulos secretores e ductos excretores, onde pode ser observado um ducto principal e outros secundários, intensamente ramificados ou não, dependendo da espécie analisada;
- ✓ As glândulas de Duvernoy das espécies analisadas neste estudo foram classificadas como seromucosas, com exceção a da espécie *Oxyrhopus guibei* que apresentou características de uma glândula mucoserosa, de acordo com os resultados histoquímicos;
- ✓ Os túbulos secretores da glândula de Duvernoy de *Philodryas olfersii* e *Philodryas patagoniensis* foram positivos para a presença de proteínas, o que garante uma toxicidade maior à referida glândula. Este fato deve estar relacionado ao hábito alimentar da espécie, assim como pelo modo que subjagam as suas presas;
- ✓ Os ductos excretores da glândula de Duvernoy, assim como os túbulos secretores da glândula supra-labial de todas as espécies analisadas, foram positivos para a presença de mucopolissacarídeos ácidos e neutros, o que caracteriza a natureza exclusivamente mucosa destas estruturas;

- ✓ Os resultados ultra-estruturais evidenciaram que os grânulos de secreção presentes no citoplasma das células secretoras da glândula de Duvernoy podem ser classificados em quatro tipos distintos em relação à eletrondensidade;
- ✓ Em *Philodryas olfersii* e em *Philodryas patagoniensis* foi constatado a predominância de grânulos fortemente eletrondensos, o que indica uma maior toxicidade da secreção; *Oxyrhopus guibei* e *Thamnodynastes strigatus* revelam a presença de grânulos de média e fraca eletrondensidade, porém com características próprias. E em *Tomodon dorsatus* foi observado a predominância de grânulos fracamente eletrondensos.
- ✓ As reações histoquímicas juntamente com os resultados ultra-estruturais demonstraram que a secreção produzida pela glândula de Duvernoy das espécies *Philodryas olfersii* e *Philodryas patagoniensis* (Tribo Philodryadini) pode ser considerada de toxicidade alta, em comparação com as outras espécies de colubrídeos opistóglifos analisadas no presente estudo. Este fato justifica as reações descritas nos relatos de acidentes ofídicos envolvendo estas serpentes. No entanto, outros estudos são necessários para caracterizar a secreção produzida por *Thamnodynastes strigatus*, que embora apresente ultra-estruturalmente, grânulos de secreção de fraca e média eletrondensidade, as reações histoquímicas revelam um caráter mais tóxico, quando comparado a *Oxyrhopus guibei* e *Phimophis guerrini*. O mesmo pode ser observado em relação aos acidentes ofídicos envolvendo *Thamnodynastes strigatus* e *Oxyrhopus guibei*, já que não há relatos de acidentes com *Phimophis guerrini*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABUYS, A. The snakes of Surinam, part XII: Subfamily Xenodontinae (genera *Philodryas*, *Phimophis* and *Pseudoboa*). **Litteratura Serpentina**, v. 5, n.5, p. 188-198. 1985.

ACOSTA, O.; LEIVA, L.C.; PEICHOTO, M.E.; MARUÑAK, S.; TEIBLER, P.; REY, L. Hemorrhagic activity of the Duvernoy's gland secretion of the xenodontine colubrid *Philodryas patagoniensis* from the north-east region Argentina. **Toxicon**, v. 41, p. 1007-1012. 2003.

ALCOCK, A.; ROGERS, L. On the toxic properties of the saliva of certain (non-poisonous) colubrids. **Proceedings Royal Society London**, v. 70, p. 446-454. 1902.

AMARAL, A. **Serpentes do Brasil: iconografia colorida**. Brasília, DF: Melhoramentos e EDUSP. 1977. 220p.

ANDRADE, R.O.; SILVANO, R.A. Dieta e comportamento alimentar da "falsa-coral" *Oxyrhopus guibei* Hoge & Romano (Serpentes, Colubridae). **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 13, p. 143-150. 1996.

ANDREW, W. Comparative aspects of structure and function of the salivary glands. In: **International Series of Monographs Oral Biology**, v. 3: Salivary glands and their secretion, p.3-11. Pergamon Press. 1964.

ANTONY, J. Essay sur l'évolution anatomique de l'appareil venimeux des ophidiens. **Annales des Sciences Naturelles, Zoologie**, 11 série, v. 17, p. 7-53. 1955.

ARAÚJO, F.A.A.; SANTALÚCIA, M.; CABRAL, R.F. Epidemiologia dos acidentes por animais peçonhentos. In: CARDOSO, J.L.C.; FRANÇA, F.O.S.; WEN, F.H.; MÁLAQUE, C.M.S. & HADDAD JR, V. **Animais peçonhentos no Brasil: biologia, clínica e terapêutica dos acidentes**. São Paulo: Sarvier, FAPESP, p. 6-12. 2003.

ARAÚJO, M.E.; DOS SANTOS, A.C.M.C.A. Cases of human envenoming caused by *Philodryas olfersii* and *Philodryas patagoniensis* (Serpentes: Colubridae). **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 30, p. 517-519. 1997.

ARVY, L. Contribution a l'étude des glandes orales des ophidiens. **Toxicon**, v. 5, p. 79-83. 1967.

ASSAKURA, M.T.; REICHL, A.P.; MANDELBAUM, F.R. Isolation and characterization of five fibrin(ogen)olytic enzymes from the venom of *Philodryas olfersii* (green snake). **Toxicon**, v. 32, p. 819-831. 1994.

ASSAKURA, M.T.; SALOMÃO, M.G.; PUORTO, G.; MANDELBAUM, F.R. Hemorrhagic, fibrinogenolytic and edema-forming activities of the venom of the colubrid snake *Philodryas olfersii* (green snake). **Toxicon**, v. 30, n. 4, p. 427-438. 1992.

BALL, D.J.; BELLAIRS, A.A. Reptiles. In: HUME, C.W. **The UFAW handbook on the care and management of laboratory animals**. 5th ed. Churchill Livingstone, p. 495-515. 1976.

BANCROFT, J.D.; COOK, H.C. Proteins and nucleic acids. In: BANCROFT, J.D. & STEVENS, A. **Theory and practice of histological techniques**. Fourth edition. Churchill Livingstone, p. 139-151. 1996.

BARBARINI, C.C. **Aspectos osteológicos e histológicos do aparelho de veneno dos ofídios (Reptilia – Squamata – Ophidia)**. Monografia. Curso de Ciências Biológicas. Universidade Cidade de São Paulo. 55p. 1998.

BARRAVIERA, B. **Venenos animais: uma visão integrada**. EPUC – Editora de Publicações Científicas Ltda. Rio de Janeiro, 411p. 1994.

BDOLAH, A. The venom glands of snakes and venom secretion. In: LEE, C.Y., **Snake venoms**. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, p. 42-57. 1979.

BEÇAK, W.; PAULETE, J. **Técnicas de citologia e histologia**. Livros Técnicos e Científicos Editora S.A. vols. 1 e 2. 574p. 1976.

BEHMER, O.A.; TOLOSA, E.M.C.; FREITAS-NETO, A.G. **Manual de técnicas para histologia normal e patológica**. EDART – São Paulo Livraria e Editora Ltda. Editora da Universidade de São Paulo. 241p. 1976.

BERNARDE, P.B.; MOURA-LEITE, J.C.; MACHADO, R.A.; KOKOBUM, M.N.C. Diet of the colubrid snake, *Thamnodynastes strigatus* (Günther, 1858) from Paraná state, Brazil, with field notes on anuran predation. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 60, n. 4, p. 695-699. 2000.

BIZERRA, A.F. história natural de *Tomodon dorsatus* (Serpentes: Colubridae). Dissertação de Mestrado. Instituto de Biociências. Universidade de São Paulo. 102p. 1998.

BIZERRA, A.F.; MARQUES, O.A.V.; SAZIMA, I. Reproduction and feeding of the colubrid snake *Tomodon dorsatus* from south-eastern Brazil. **Amphibia-Reptilia**, v. 26, p. 33-38.

BLOOM, W. & FAWCETT, D.W. **A textbook of histology**. W.B. Saunders, Philadelphia, 1968.

BOGERT, C.M. Dentitional phenomena in cobras and other elapids with notes on adaptative modifications of fangs. **Bulletin of the American Museum Natural History**, 131: 285-360. 1943.

BOUQUET, P. **Venins de serpents et antivenins**. Editions Medicales Flammarion, 157p. 1948.

BOUQUET, P. Venins de serpents (1^a. Partie). Physiopathologie de l'envenimation et propriétés biologiques des venins. **Toxicon**, v. 2, p. 5-41. 1964.

BOUQUET, P.; SAINT-GIRONS, H. Étude immunologique des glandes salivaires du vestibule buccal de quelques Colubridae opisthophyes. **Toxicon**, v. 10, p. 635-644. 1972.

BOURGEOIS, M. *Atractaspis* – a misfit among the Viperidae. **News Bulletin of the Zoological Society of South Africa**, v. 3, p. 29. 1961.

BOURGEOIS, M. Contribution à la morphologie comparée du crâne des ophidiens de l'Afrique Centrale. **Publications de l'Université Officielle du Congo à Lubumbashi**, v. 18, p. 1-293. 1968.

BUCARETCHI, F.; DOUGLAS, J.L.; FONSECA, M.R.C.C.; ZAMBRONE, F.A.D.; VIEIRA, R.J. Envenenamento ofídico em crianças: frequência de reações precoces ao antiveneno em pacientes que receberam pré-tratamento com antagonistas H1 e H2 da histamina e hidrocortisona. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 36, p. 451-457. 1994.

BRASIL. **Manual de diagnóstico e tratamento de acidentes por animais peçonhentos**. Brasília. DF: Fundação Nacional da Saúde. 131p. 1998.

BRAZIL, O.V. **Peçonhas**. Instituto Butantan. São Paulo. 71p. 1982.

BRAZIL, V. **La défense contre l'ophidisme**. Pocaï-Weiss & Cia. 319p.

BRAZIL, V.; VELLARD, J. Contribuição ao estudo das glândulas das serpentes aglyphas. **Memórias do Instituto Butantan**, Tomo III, p. 301-325. 1926.

BZOWSKI, R. Chondriome et sécrétion venimeuse chez les Colubridés. **C.R. Soc. Biol. Paris**, v. 120, p. 370-381. 1935.

CADLE, J.E. An immunological assessment of the phylogenetic position of New World coral snakes. **Journal of Zoology**, v. 195, p. 157-167. 1981.

CADLE, J.E. Problems and approaches in the interpretation of the evolutionary history of venomous snakes. **Memórias do Instituto Butantan**, v. 46, p. 255-274. 1982.

CADLE, J.E. Phylogenetic relationships among advanced snakes: a molecular perspective. **University of California Publications in Zoology**, v. 119, p.1-77. 1988.

COPE, E.D. The crocodilians, lizards, and snakes of North america. **Reports of the U.S. National Museum**, p. 153-1249. 1900.

COSTA, J.R.V.; LOPES, R.A.; PICCOLO, A.M.; CAMPOS, S.M. PETENUSCI, S.O. Estudo morfológico e histoquímico das glândulas labiais e de Harder de *Mastigodryas bifossatus bifossatus* (Ophidia, Colubridae). **Revista Brasileira de Biologia**, v. 40, n. 2, p. 349-355. 1980.

DE LUCCA, F.L.; HADDAD, A.; KOCHVA, E.; ROTHCHILD, A.M.; VALERI, V. Protein synthesis and morphological changes in the secretory epithelium of the venom gland of *Crotalus durissus terrificus* at different times after manual extraction of venom. **Toxicon**, v. 12, p. 361-368. 1974.

DEKEYSER, P.L.; DERIVOT, J. Serpents et venins. Morsure et traitements. **Notes Africainos**, p. 85. 1960.

EGERER, A. Entwicklung, bau und funktion der oberlippendrüsen von *Tropidonotus natrix*. **Z. Wiss. Zool**, v. 128, p. 383-420. 1926.

FAHRENHOLTZ, C.V. Drüsen der mundhöhle. In: BOLK et al. **Handbuch der vergleichenden anatomie der wilbertiere**. Urben und Schwartzenberg, Berlin und Wien. 1937.

FERAIORNI, G.G. **Análise da secreção tóxica de *Thamnodynastes strigatus* (Serpentes, Colubridae, Xenodontinae)**. Monografia. Faculdade de Ciências Biológicas. Universidade de Santo Amaro (UNISA). 46p. 2005.

FITZSIMONS, D.C.; SMITH, H.M. Another rear-fanged South African snake lethal to humans. **Herpetologica**, v. 14, p. 198-202. 1958.

FONSECA, F. **Animais peçonhentos**. Instituto Butantan, São Paulo: Empresa Gráfica da “Revista dos Tribunais” Ltda. 376p. 1949.

FRANCO, F.L. Origem e diversidade das serpentes. In: CARDOSO, J.L.C.; FRANÇA, F.O.S.; WEN, F.H.; MÁLAQUE, C.M.S.; HADDAD JR., V., **Animais peçonhentos no Brasil. Biologia, clínica e terapêutica dos acidentes**. SARVIER – Editora de Livros Médicos Ltda; FAPESP – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo; p. 13-32. 2003.

GABE, M.; SAINT GIRON, H. Histologic comparee des glandes salivares du vestibule buccal chez les lézards et les serpents et evolution de la fonction venimeuse. In: URIES, A. & KOCHVA, E. **Toxins of animal and plant origin**, v. 1, p. 65-69. 1969.

GALLARDO, J. Observaciones biológicas sobre una falsa yarará, *Tomodon ocellatus* Duméril, Bibron et Duméril. *Neotrópica*, v. 18, p. 57-63. 1972.

GANS, C. Reptilian venoms: some evolutionary consideration. In: _____. **Biology of the Reptilia**. New York: Academic Press, v. 8. p. 1-39. 1978.

GARTNER, L.P.; HIATT, J.L. **Tratado de histologia em cores**. Editora Guanabara Koogan. 426p. 1999.

GOIN, C.J; GOIN, O.B.; ZUG, G.R. **Introduction of herpetology**. Third edition. W.H. Freeman & Company, New York. 1978.

GOMES, N.; PUORTO, G.; BUONONATO, M.A.; RIBEIRO, M.F.M. **Monografias: atlas anatômico de *Boa constrictor* Linnaeus, 1758 (Serpentes; Boidae)**. Instituto Butantan, São Paulo. 57p. 1989.

GOPALARISHNAKONE, P. Structure of the sublingual salivary gland of the reticulated python, *Python reticulatus*. **The Snake**, v. 23, p. 19-24. 1991.

GYGAX, P. Entwicklung, bau und funktion der giftdrüse (Duvernoy's gland) von *Natrix tessellata*. **Acta Tropica, Zoologie**, v. 28, n. 3, p. 226-274. 1971.

HARTMANN, P.A.; MARQUES, O.A.V. Diet and habitat use of two sympatric species of *Philodryas* (Colubridae), in soth Brazil. **Amphibia-Reptilia**, v. 26, p. 25-31. 2005.

HILDEBRAND, M. **Análise da estrutura dos vertebrados**. Atheneu Editora São Paulo. 700p. 1995.

JACKSON, K. The evolution of venom-delivery systems in snakes. **Zoological Journal of the Linnean Society**, v. 137, p. 337-354. 2003.

JACKSON, K.; FRITTS, T.H. Evidence from tooth surface morphology for a posterior maxillary origin of the proteroglyph fang. **Amphibia-Reptilia**, v. 16, p. 273-288. 1995.

JACKSON, K.; FRITTS, T.H. Observations of a grooved anterior fang in *Psammodynastes pulverulentus*: does the mock viper resemble a protoelapid? **Journal Herpetology**, v. 30, n. 1, p. 128-131. 1996.

JANSEN, D.W. The myonecrosis effect of Duvernoy's gland secretion of the snake *Thamnophis elegans vagrans*. **Journal of Herpetology**, v. 21, p. 81-83. 1987.

JUNQUEIRA, L.C.U. & CARNEIRO, J. **Biologia celular e molecular**. 3ª. Edição. Editora Guanabara Koogan. 270p. 1983.

JUNQUEIRA, L.C.U. & CARNEIRO, J. **Histologia Básica**. 6ª. Edição. Editora Guanabara Koogan. 512p. 1985.

JUNQUEIRA, L.C.U.; JUNQUEIRA, L.M.M.S. **Técnicas básicas de citologia e histologia**. Livraria e Editora Santos. 123p. 1983.

KARDONG, K.V. "Protovipers" and the evolution of snake fangs. **Evolution**, v. 33, n. 1, p. 433-443. 1979.

KARDONG, K.V. Evolutionary patterns in advanced snakes. **American Zoology**, v. 20, p. 269-282. 1980.

KARDONG, K.V. The evolution of the venom apparatus in snakes from colubrids to viperids to elapids. **Memórias do Instituto Butantan**, v. 46, p. 105-118. 1982.

KERR, J.B. **Atlas de histologia funcional**. Editora Artes Médicas Ltda. 402p. 2000.

KLAUBER, L.M. **Rattlesnakes. Their habits, life histories, and influence on mankind.** Vol. II, University of California Press, p. 710-796. 1956.

KLEMMER, K. Methods of classification of venomous snakes. In: BÜCHERL, W.; BUCKLEY, E.E.; DEULOFEU, V. **Venomous animals and their venoms. Venomous vertebrates**, v. I. Academic Press, v. 1, p. 275-283. 1968.

KOCHVA, E. The phylogenetic significance of the venom apparatus in snakes. **American Zoology**, v. 3, n. 4, p. 35. 1963a.

KOCHVA, E. Development of the venom glands and trigeminal muscles in *Vipera palaestinae*. **Acta Anatomica**, v. 52, p. 48-89. 1963b.

KOCHVA, E. The development of the venom gland in opisthoglyph snake *Telecopus fallax* with remarks on *Thamnophis sirtalis* (Colubridae, Reptilia). **Copeia**, v. 2, p. 147-154. 1965.

KOCHVA, E. Oral glands of the reptilia. In: GANS, C.; GANS, K.A., **Biology of the Reptilia**. New York: Academic Press, p.43-161. 1978.

KOCHVA, E. Phylogeny of the oral glands in reptiles as related to the origin and evolution of snakes. In: **Animal, Plant & Microbial Toxins**. Plenum Press, New York, p. 30-37. 1978.

KOCHVA, E.; ORON, U.; OVADIA, M.; SIMON, T.; BDOLAH, A. Venom glands, venom synthesis, venom secretion and evolution. In: EAKERL, D.; WALDSTRÖM, T., **Natural Toxins**. Oxford Pergamon Press. 1980.

KOCHVA, E. The origin of snakes and evolution of the venom apparatus. **Toxicon**, v. 25, n. 1, p. 65-106. 1987.

KOCHVA, E.; GANS, C. Salivary glands of snakes. **Clinical Toxicology**, v. 3, n. 3, p. 363-387. 1970.

KOCHVA, E.; WOLLBERG, M. The salivary glands of Aparallactinae (Colubridae) and the venom glands of *Elaps* (Elapidae) in relation to the taxonomic status of the genus. **Zoological Journal of the Linnean Society**, v. 49, p. 217-224. 1970.

KRAUS, F.; BROWN, W.M. Phylogenetic relationships of colubroid snakes based on mitochondrial DNA sequences. **Zoological Journal of the Linnean Society**, v.122, p. 455-487. 1998.

- KUCH, U.; JESBERGER, U. Human envenomation from the bite of the south american colubrid snake species *Philodryas baroni* Berg, 1895. **The Snake**, v. 25, n. 1, p. 63-65. 1993.
- LAUNOY, L. Sur la présence de formations ergastoplasmiques dans les glandes salivaires des ophidiens. **C. R. Soc .Biol. Paris**, v. 53, p.742-743. 1901.
- LAUNOY, L. Élaboration du vénogène et du venin dans la glande parotide de la *Vipera aspis*. **Comptes Rendus de l'Academie des Sciences**, v. 153, p. 539-540. 1902.
- LAUNOY, L. Contribution à l'étude des phénomènes nucleaires de la secretion (cellules à enzyme, cellules à venin). 1903.
- LEMA, T. Cobras não venenosas que matam. **Natureza em Revista**, Porto Alegre, v. 4, p. 38-46. 1978.
- LEMOINE, K.; SALGUEIRO, L.M.; RODRIGUEZ-ACOSTA, A. Neurotoxic, hemorrhagic and proteolytic activities of Duvernoy's gland secretion from venezuelan opisthoglyphous colubrid snakes in mice. **Veterinary and Human Toxicology**, v. 46, n. 1, p. 10-14. 2004.
- LISLE, H.F. Venomous colubrid snakes. **Bulletin of the Chicago Herpetological Society**, v. 17, n. 1, p. 1-17. 1982.
- LOPES, R.A.; CONTRERA, M.G.D.; COSTA, J.R.V.; PETENUSCI, S.O.; LIMA-VERDE, J.S. Les glandes salivaires de *Philodryas patagoniensis* Girard, 1857 (Serpentes, Colubridae). **Archives d'Anatomie Microscopique**, v. 71, n. 3, p. 175-182. 1982.
- MCDOWELL, S.B. The architecture of the corner of the mouth of colubroid snakes. **Journal of Herpetology**, v. 20, n. 3, p. 353-407. 1986.
- MCDOWELL, S.B. Systematics. In: SEIGEL, R.A.; COLLIN, J.T.; NOVAK, S.S., **Snakes: ecology and evolutionary biology**, Macmillan New York, p. 3-50. 1987.
- MARQUES, O.A.V.; ETEROVIC, A.; STRÜSSMANN, C.; SAZIMA, I. **Serpentes do Pantanal. Guia ilustrado**. Editora Holos. 179p. 2005.
- MARTINS, N. **Das opistóglifas brasileiras e seu veneno**. 1916. 111p. Tese (Doutorado em Medicina) – Cadeira de História Natural, Faculdade de Medicina do Rio de Janeiro, 1916.
- MARTINS, N. Das opisthoglyphas brasileiras e seu veneno. **Collectanea dos Trabalhos do Instituto Butantan** (1901-1918), São Paulo, v.1, p. 1-496. 1918.

MARX, H.; RABB, G.B. Phyletic analysis of fifty characters of advanced snakes. **Fieldiana, Zoology**, v.63, p. 1-321. 1972.

MATTISON, C. **The encyclopaedia of snakes**. Cassell Paperbacks. 256p. 2002.

MCCARTHY, C.J. Monophyly of elapid snakes (Serpentes: Elapidae). An assessment of the evidence. **Zoological Journal of the Linnean Society**, v. 83, p. 79-93. 1985.

MCDOWELL, S.B. Affinities of the snakes usually called *Elaps lacteus* and *E. dorsalis*. **Zoological Journal of the Linnean Society, Zoology**, v. 47, p.561-578. 1968.

MCDOWELL, S.B. The architecture of the corner of the mouth of Colubroid snakes. **Journal Herpetology**, v. 20, n. 3, p. 353-407. 1986.

MCDOWELL, S.B. Systematics. In: SEIGEL, R.A.; COLLINS, J.T.; NOVAK, S.S. **Snakes: ecology and evolutionary biology**, New York, Macmillan Publishing, p. 3-50. 1987.

MCKINSTRY, D.M. Evidence of toxic saliva in some colubrid snakes of the United States. **Toxicon**, v. 16, p. 523-534. 1978.

MCKINSTRY, D.M. Morphologic evidence of toxic saliva in colubrid snakes: a checklist of world genera. **Herpetological Review**, v. 14, p. 12-15. 1983.

MELGAREJO, A.R. Serpentes peçonhentas do Brasil. In: CARDOSO, J.L.C.; FRANÇA, F.O.S.; WEN, F.H.; MÁLAQUE, C.M.S.; HADDAD JR., V. **Animais peçonhentos no Brasil. Biologia, clínica e terapêutica dos acidentes**. SARVIER – Editora de Livros Médicos Ltda; FAPESP – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo; p. 33-61. 2003.

MINTON, S.A. Venomous bites by nonvenomous snakes: an annotated bibliography of colubrid envenomation. **Journal Wilderness Medicine**, v. 1, p. 119-127. 1990.

MITTLEMAN, M.B. Death caused by the bite of the japanese colubrid snake *Rhabdophis tigrinus* (Boie) (Reptilia, Serpentes, Colubridae). **Journal of Herpetology**, v. 12, n. 1, p. 109-111. 1978.

MITTLEMAN, M.B.; GORIS, R.C. Envenomation from the bite of the Japanese colubrid snake *Rhabdophis tigrinus* (Boie). **Herpetologica**, v. 30, p. 113-119. 1974.

MITTLEMAN, M.B.; GORIS, R.C. Death caused by the bite of the Japanese colubrid snake *Rhabdophis tigrinus* (Boie). **Journal of Herpetology**, v. 12, n.1, p. 108-109. 1976.

MOSMANN, M.N. **Guia das principais serpentes do mundo**. Canoas. RS: Ulbra. Vol. 1, 390p. 2001.

NAHAS, L. KAMIGUCHI, A.S.; HOGE, A.R.; GORIS, R. Characterization of the coagulant activity of the venom of aglyphous (*Rhabdophis tigrinus*) snake. In: OHSAKA, A. **Animal, Plant & Microbial Toxins**. Plenum Press, New York, p. 159-170. 1976.

NICKERSON, M.A.; HENDERSON, R.W. A case of envenomation by the South American colubrid, *Philodryas olfersi*. **Herpetologica**, v. 32, p. 197-198. 1976.

NISHIOKA, S.A.; SILVEIRA, P.V.P. *Philodryas patagoniensis* bite and local envenoming. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, São Paulo, v. 36, n. 3, p. 279-281. 1994.

NOGUCHI, H. **Snake venoms. An investigation of venomous snakes with special reference to the phenomena of their venom**. Carnegie Institution of Washington Publication, n. 111, 315p. 1909.

OGAWA, H.; SAWAI, Y. Fatal bite of the Yamakagashi (*Rhabdophis tigrinus*). **The Snake**, v. 18, p. 53-54. 1986.

PEICHOTO, M.E.; ACOSTA, O.; LEIVA, L.; TEIBLER, P.; MARUÑAK, S.; RUÍZ, R. Muscle and skin necrotizing and edema-forming activities of Duvernoy's gland secretion of the xenodontine colubrid snake *Philodryas patagoniensis* from the north-east of Argentina. **Toxicon**, v. 44, p. 589-596. 2004.

PEICHOTO, M.E.; LEIVA, L.C.; GUAIMÁS MOYA, L.E.; REY, L.; ACOSTA O. Duvernoy's gland secretion of *Philodryas patagoniensis* from the northeast of Argentina: its effects on blood coagulation. **Toxicon**, v. 45, p. 527-534. 2005.

PENTEADO, D.C. Estudos histológicos das glândulas da cabeça dos ofídios brasileiros. **Memórias do Instituto Butantan**. Tomo I; fascículo 1; p. 28-49. 1918.

PHISALIX, M. Sur la glande parotide venimeuse des Colubridés aglyphes, et sur l'existence de cette glande chez des espèces appartenant aux boidés et aux familles de serpents que s'y rattachent. **Comptes Rendus de l'Académie des Sciences**, v. 164, p. 959-962. 1917.

- PHISALIX, M. Appareil venimeux des serpents. In: ____ **Animaux Venimeux et Venins**. Paris: Masson et Cie, Libraires de l'Académie de Médecine, chapitre III, Serpents, p. 336-469. 1922.
- PINTO, R.N.L.; SILVA JR, N.J.; AIRD, S.D. Human envenomation by the South American opisthoglyph *Clelia clelia plumbea* (Wied). **Toxicon**, v. 29, n. 12, p. 1512-1516. 1991.
- POPE, C.H. Fatal bite of captive African rear-fanged snake (*Dispholidus*). **Copeia**, p. 280-282. 1958.
- POUGH, F.H.; HEISER, J.B.; MCFARLAND, W.N. **Vertebrate life**. Fourth edition. Prentice Hall. 798p. 1996.
- POUGH, F.H.; ANDREWS, R.M.; CADLE, J.E.; CRUMP, M.L.; SAVITZKY, A.H.; WELLS, K.D. **Herpetology**. 579p. 1998.
- PRADO-FRANCESCHI, J.; HYSLOP, S.; COGO, J.C.; ANDRADE, A.L.; ASSAKURA, M.T.; REICHL, A.P.; CRUZ-HOFLING, M.A.; RODRIGUES-SIMONI, L. Characterization of a myotoxin from the Duvernoy's gland secretion of the xenodontine colubrid *Philodryas olfersii* (green snake): effects on striated muscle and neuromuscular junction. **Toxicon**: v. 36, n.10, p. 1407-1421. 1998.
- PROBIO – Programa Estadual para a Conservação da Biodiversidade da Secretaria do Meio Ambiente. Lista de animais ameaçados no estado de São Paulo.
<http://www.polmil.sp.gov.br/unidades/cpfm/listext_sp.htm>. Acesso em: 23 abril 2006.
- PUORTO, G. **Serpentes: biologia geral e classificação. Parte I – Serpentes peçonhentas**. São Paulo: Instituto Butantan. 1995. 16p.
- PUORTO, G.; FRANÇA, F.O.S. Serpentes não peçonhentas e aspectos clínicos dos acidentes. In: CARDOSO, J.L.C.; FRANÇA, F.O.S.; WEN, F.H.; MÁLAQUE, C.M.S.; HADDAD JR. V. **Animais peçonhentos no Brasil: biologia, clínica e terapêutica dos acidentes**. São Paulo: Sarvier, FAPESP, p. 108-114. 2003.
- RABB, G.B.; MARX, H. Major ecological and geographical patterns in the evolution of colubroid snakes. **Evolution**, v. 27, p. 67-83. 1973.
- RADOWANOWITSCH, M. Der giftapparat der schlangen mit besonderer berücksichtigung der Naja tripudians. **Jena Z. Naturwiss.**, v. 63, p. 559-616. 1928.

RENNER, M.F. **Caracterização enzimática do veneno e estudo histológico da glândula de Duvernoy de *Clelia plumbea* (Wied, 1820) (Serpentes: Colubridae: Xenodontidae).** 1999. 84p. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Faculdade de Biociências, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1999.

RENNER, M.F.; SABÓIA-MORAIS, S.M.T. Estudo histológico e histoquímico da glândula de Duvernoy de *Clelia plumbea* (Wied) (Serpentes, Colubridae, Xenodontinae). **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 17, n.3, p. 583-588. 2000.

RIBEIRO, L.A.; PUORTO, G.; JORGE, M.T. Acidente por serpente do gênero *Philodryas*: avaliação de 132 casos. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 27, n.1, p. 87. 1994.

RIBEIRO, L.A.; PUORTO, G.; JORGE, M.T. Bites by the colubrid snake *Philodryas olfersii*: a clinical and epidemiological study of 43 cases. **Toxicon**, v. 37, p. 943-948. 1999.

ROCHA, M.M.T. **Estudo comparado dos venenos de *Philodryas olfersii* (Lichtenstein, 1823) e *Philodryas patagoniensis* (Girard, 1857) (Serpentes: Colubridae).** Tese (Doutorado em Ciências). Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo. 144p. 2005.

ROCHA, M.M.T.; PAIXÃO-CAVALCANTE, D.; TAMBOURGI, D.V.; FURTADO, M.F.D. Duvernoy's gland secretion of *Philodryas olfersii* and *Philodryas patagoniensis* (Colubridae): neutralization of local and systemic effects by commercial bothropic antivenom (*Bothrops* genus). **Toxicon**, v. 47, p. 95-103. 2006.

RODRIGUES-ROBLES, J.A. Are the Duvernoy's gland secretions of colubrid snakes venoms? **Journal of Herpetology**, v. 28, n. 3, p. 388-390. 1994.

ROZE, J. **Coral snakes of the Americas. Biology, identification, and venoms.** Krieger Publishing Company. 328p. 1996.

RUFFATO, R.; DI-BERNARDO, M.; MASCHIO, G.F. Dieta de *Thamnodynastes strigatus* (Serpentes, Colubridae) no sul do Brasil. **Phyllomedusa, Journal of Neotropical Herpetology**, v. 2, n. 1, p. 27-34. 2003.

SALOMÃO, M.G. **Estrutura e secreção das glândulas de Duvernoy de *Sibynomorphus mikanii* (Colubridae, Didsadinae) e *Philodryas olfersii* (Colubridae, Xenodontidae), e das glândulas de veneno de *Bothrops jararaca* (Viperidae, Crotalinae) e *Micrurus frontalis* (Elapidae, Elapinae) e a influência dos estados de alimentação e jejum.** Tese (Doutorado em Ciências). Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo. 122p. 1991.

SALOMÃO, M.G.; ALBOLEA, A.B.P. ; ALMEIDA-SANTOS, S.M. Colubrid snakebite: a public health problem in Brazil. **Herpetological Review**, v. 34, n. 3, p. 307-312. 2003.

SALOMÃO, E.L.; DI-BERNARDO, M. *Philodryas olfersii*: uma cobra comum que mata, caso registrado na área da 8ª Delegacia Regional de Saúde, In: **Arquivos da Sociedade Brasileira de Zoologia**, Sorocaba/SP, p. 21. 1995.

SALOMÃO, M.G.; SAWAYA, P. Fisiocologia, histoquímica e ultraestrutura da glândula de Duvernoy de *Sibynomorphus mikanii* (Serpentes-Colubridae). Alimentação. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 61, n.2, p. 240. 1989.

SANTOS-COSTA, M.C.; OUTEIRAL, A.B.; D'AGOSTINI, F.M.; CAPPELLARI, L.H. Envenomation by the neotropical colubrid *Boiruna maculata* (Boulenger, 1896): a case report. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 42, n. 5, 283-286. 2000.

SARKAR, S.C. A comparative study of the bucal glands and teeth of the opisthoglypha, and a discussion on the evolution of the order from aglypha. **Proceedings of the Zoological Society of London**. 1923.

SAVITZKY, A. H. 1979. **The origin of the New World proteroglyphous snakes and its bearing on the study of venom delivery systems in snakes**. PhD Dissertation, University of Kansas, Lawrence. 387p.

SCHVARTSMAN, S. **Plantas venenosas e animais peçonhentos**. Sarvien Editora de Livros Médicos Ltda. 2ª. Edição. 288p. 1992.

SHAYER-WOLLBERG, M.; KOCHVA, E. Embryonic development of the venom apparatus in *Causus rhombeatus* (viperidae, Ophidia). **Herpetologica**, v. 23, n. 4, p. 249-259. 1967.

SILVA JR., M. **O ofidismo no Brasil**. Rio de Janeiro: Ministério da Saúde. 356p. 1956.

SILVA, M.V.; BUONONATO, M.A. Relato clínico de envenenamento humano por *Philodryas olfersii*. **Memórias do Instituto Butantan**, São Paulo, v. 47/48, p. 121-126. 1983/84.

SILVEIRA, P.V.P.; NISHIOKA, S.A. Non-venomous snake bite and snake bite without envenoming in a brazilian teaching hospital, analysis of 91 cases. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 34, n. 6, p. 499-503. 1992.

SLEIPEN, F. Venomous or not? **Litteratura Serpentium**, v. 4, n. 2, p. 42-56. 1984.

SMITH, M.; BELLAIRS, A.d'A. The head glands of snakes with remarks on the evolution of the parotid gland and teeth of the opisthoglypha. **Zoological Journal Linnean Society, Zoology**, v. 41, p. 351-368. 1947.

TAUB, A.M. Ophidian cephalic glands. **Journal of Morphology**, v. 118, p. 529-542. 1966.

TAUB, A.M. Comparative histological studies on Duvernoy's gland of colubrid snakes. **Bulletin of the American Museum Natural History**, New York, v. 138, p. 1-50. 1967a.

TAUB, A.M. Systematic implications from the labials glands of the Colubridae. **Herpetologica**, v. 23, n. 4, p. 145-148. 1967b.

UNDERWOOD, G. **A contribution to the classification of snakes**. British Museum (Natural History), London. 1967.

UNDERWOOD, G. An overview of venomous snake evolution. **Symposia of the Zoological Society of London**, v. 70, p.1-13. 1997.

VANZOLINI, P.E.; RAMOS-COSTA, A.M; VITT, L.J. **Répteis da caatinga**. Academia Brasileira de Ciência, 161p. 1980.

VELLARD, J. Propriétés venimeuses de *Tachymenis peruviana* Wieg. **Folia Biologica Andina, Série II, Zoologia**, Lima, p. 1-14. 1955.

VIDAL, N. Colubroid systematics: evidence for an early appearance of the venom apparatus followed by extensive evolutionary tinkering. **Journal Toxicology – Toxins Reviews**, v. 21, n. 1 & 2, p. 21-41. 2002.

WEINSTEIN, S.A.; KARDONG, K.V. Properties of Duvernoy's secretions from opisthoglyphous and aglyphous colubrid snakes. **Toxicon**, v. 10, p. 1161-1185. 1994.

WÜSTER, W. El aparato venenoso de las serpientes. Evolución de los venenos. In: PATIÑO, R.O.; MEJIA, R.A.; GARCIA, M.E. **Primer Simposio Colombiano de Toxinología. Toxinas y envenenamientos por animales, plantas y microorganismos**. Midillin: Editorial Ecográfica Ltda., p.27-34. 1988.

YOSHIE, S. ISHIYAMA, M.; OGAWA, T. Fine structure of Duvernoy's gland of the japanese colubrid snake, *Rhabdophis tigrinus*. **Archivum Histologicum Japonicum**, v. 45, n. 4, p. 375-384. 1982.

ZAHER, H. Comments on the evolution of the jaw adductor musculature of snakes. **Zoological Journal of the Linnean Society**, v. 111, p. 339-384. 1994.

ZAGO, D.A. **Estudo morfológico e histoquímico de glandulas salivares relacionadas com a evolução da função venenosa nos ofídios**. Tese (Doutorado). Instituto de Ciências Biomédicas I, Universidade de São Paulo. 69p. 1971.

ZALISKO, E.J.; KARDONG, K.V. Histology and histochemistry of the Duvernoy's gland of the brown tree snake, *Boiga irregularis*. **Copeia**, New York, v. 1992, n. 3, p. 791-799. 1992.

ZICAVO, E. Le ghiandole venenifere degli ofidi creduti innocui. **Atti Soc. Ligus. Sci. Nat.**, v.6 n. 4, p. 283-286. 1927.