

Papéis Avulsos de Zoologia

Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo

Volume 46(15):187-195, 2006

www.scielo.br/paz

ISSN impresso: 0031-1049

ISSN on-line: 1807-0205

MORFOLOGIA E HISTOQUÍMICA DAS GLÂNDULAS DE DUVERNOY E SUPRALABIAL DE SEIS ESPÉCIES DE COLUBRÍDEOS OPISTOGLIFODONTES (SERPENTES, COLUBRIDAE)

ELIANA DE OLIVEIRA SERAPICOS^{1,2}
JOSÉ LUIZ BERNARDINO MERUSSE²

ABSTRACT

*Since some colubrids can cause human envenomation, the importance of studies relating biological mechanisms to their venom apparatus is crucial. The present work dealt with morphological and histochemical characteristics of Duvernoy's gland of six opisthogyphous colubrid species. The Duvernoy's gland of most species presented characteristics of a seromucous gland, except that of *Oxyrhopus guibei*, which did not show positive reaction to proteins indicating a mucoserous feature. We found variation in the quantity of serous cells among the species. This variation may be related to the presence of substances rich in carbohydrate-protein complex, and consequently to the toxic function of the secretion.*

KEYWORDS: Serpentes, Colubridae, Duvernoy's gland, morphology, histochemistry.

INTRODUÇÃO

Em várias regiões do mundo acidentes fatais com colubrídeos têm sido relatados. Na África, dois colubrídeos opistóglifos, *Dispholidus typus* e *Tbelotornis kirtlandi*, foram responsáveis por óbitos em seres humanos (Fitzsimons & Smith, 1958; Pope, 1958). Na América do Sul, foi registrado no Chile um caso fatal por *Tachymenis peruviana* (Lema, 1978). No Brasil, as serpentes consideradas não-peçonhentas são responsáveis por 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, há relato de apenas um único caso fatal

com *Philodryas offersii* (Salomão & Di-Bernardo, 1991), apesar de diversos gêneros de colubrídeos opistóglifodontes terem sido responsáveis por acidentes em seres humanos, entre eles, *Erythrolamprus* (Martins, 1916), *Thammodynastes* (Martins, 1916; Hoge, 1952; Diaz *et al.*, 2004), *Philodryas* (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), *Phalotris* (= *Elapomorphus*) (Lema, 1978), *Clelia* (Pinto *et al.*, 1991), e *Boiruna* (Santos-Costa *et al.*, 2000).

A secreção tóxica presente nos colubrídeos opistóglifodontes provém da glândula de Duvernoy, a

¹ Laboratório de Herpetologia, Instituto Butantan. Avenida Vital Brazil, 1500, CEP 05503-900, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: serapicos@butantan.gov.br

² Departamento de Patologia, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, Avenida Professor Orlando Marques de Paiva, 87, CEP 05508-900, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: merusse@usp.br

qual, segundo Kochva (1978), Underwood (1967) e Kardong (1982) é homóloga à glândula de veneno das famílias Atractaspididae, Elapidae e Viperidae. Contudo, McDowell (1986; 1987) considera que a glândula de veneno é homóloga à glândula rictal, a qual estaria relacionada indiretamente com a glândula de Duvernoy, e apresentaria ligamentos musculares semelhantes ao músculo compressor presente na glândula de veneno dos elapídeos. Além disso, *Atractaspis* possui glândula de veneno e glândula de Duvernoy, o que inviabilizaria a hipótese de serem glândulas homólogas. A função da glândula de Duvernoy está diretamente relacionada à alimentação destas serpentes, em que a presença de células serosas auxilia a imobilização e captura das presas, lubrificação do alimento, higiene bucal, e desempenham ainda, funções digestivas e anti-putrefação do alimento (Taub, 1967; Gabe & Girons, 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).

Neste estudo tivemos como objetivos descrever morfológicamente e comparar a histomorfologia das glândulas de Duvernoy e supralabial de seis espécies de colubrídeos opistoglifodontes, pertencentes a três tribos da subfamília Xenodontinae, assim como analisar a composição química do veneno secretado pela glândula de Duvernoy através de métodos histoquímicos.

MATERIAL E MÉTODOS

Neste estudo foram utilizadas doze serpentes opistoglifodontes, sendo 2 indivíduos de cada espécie, as quais pertencem a três tribos da subfamília Xenodontinae, Família Colubridae, com dentição opistóglifa. São elas, *Philodryas offersii* e *Philodryas patagoniensis* (Tribo Philodryadini), *Oxyrhopus guibei* e *Phimophis guerini* (Tribo Pseudoboini) e *Thamnodynastes strigatus* e *Tomodon dorsatus* (Tribo Tachymenini).

As referidas serpentes foram destinadas à Coleção Herpetológica “Alphonse Richard Hoge” do Laboratório de Herpetologia do Instituto Butantan, onde se encontram tombadas com os seguintes registros: *Philodryas offersii* (IB 64.220; IB 64.577), *Philodryas patagoniensis* (IB 64.750; IB 64.749), *Oxyrhopus guibei* (IB 64.623; IB 64.624), *Phimophis guerini* (IB 66.398; IB 66.404), *Thamnodynastes strigatus* (IB 67.871; IB 65.736) e *Tomodon dorsatus* (IB 64.851; IB 63.857).

Os animais utilizados neste experimento foram submetidos à eutanásia de acordo com os Princípios

Éticos de Experimentação Animal e aprovado pela Comissão de Ética de ambas as Instituições envolvidas. Em seguida, as glândulas de Duvernoy foram coletadas e fixadas em líquido de Bouin para posterior processamento histológico e após a inclusão em parafina, os cortes de 5 µm de espessura foram submetidos à coloração de hematoxilina/eosina (H/E) e aos seguintes métodos histoquímicos Alcian Blue (pH 2,5) (Beçak & Paulete, 1976), PAS (Ácido Periódico Schiff) (Beçak & Paulete, 1976), PAS + Alcian Blue (pH 2,5) (Beçak & Paulete, 1976), PAS + Amilase Salivar (Renner, 1999), Tricômico de Mallory (Junqueira & Junqueira, 1983), Azul de Toluidina (Junqueira & Junqueira, 1983), Hematoxilina Crômica-Floxina (Behmer *et al.*, 1976), Azul de Bromofenol (Bancroft & Stevens, 1996) e Lars Grimelius (Renner, 1999).

RESULTADOS

Morfologia Geral

A dissecação da região lateral do maxilar superior revela uma estrutura circundada por tecido conjuntivo. Microscopicamente, esta estrutura revela-se composta por duas porções bem definidas. São elas, a glândula de Duvernoy e a glândula supralabial (Figura 1), as quais variam em forma e tamanho de acordo com a espécie estudada.

A glândula de Duvernoy é dividida em lóbulos constituídos por túbulos secretores, os quais podem ou não apresentar ramificações. Cada lóbulo é delimitado por um septo de tecido conjuntivo rico em fibras colágenas. Os túbulos secretores são constituídos por células serosas de forma colunar e citoplasma acidófilo. Cada túbulo secretor apresenta uma luz com conteúdo acidófilo (Figura 2A). Os túbulos secretores convergem para a região central da glândula, onde se encontra um ducto excretor que corre em sentido longitudinal, constituído, na sua maioria, por células mucosas e raras células epiteliais (Figura 2B). O padrão histológico descrito caracteriza a glândula de Duvernoy para as seis espécies analisadas neste estudo.

A glândula supralabial é formada por túbulos secretores, os quais são constituídos exclusivamente por células mucosas. Estas apresentam forma esférica e núcleo em posição basal (Figuras 2C e 2D). Nas seis espécies analisadas é possível notar uma variação na proporção de tamanho em relação à glândula de Duvernoy. A glândula supralabial de *Philodryas offersii* e *Philodryas patagoniensis* apresenta um tamanho bem reduzido quando comparada à de Duvernoy. No entanto, nas espécies

Oxyrhopus guibei, *Phimophis guerini*, *Tomodon dorsatus* e *Thamnodynastes strigatus* esta diferença de tamanho entre as glândulas supralabial e de Duvernoy é menos acentuada.

Em todas as espécies estudadas o método de coloração Tricômico de Mallory aplicado à glândula de Duvernoy, evidenciou em azul tanto os septos de tecido conjuntivo que se separam em lóbulos (Figuras 3A e

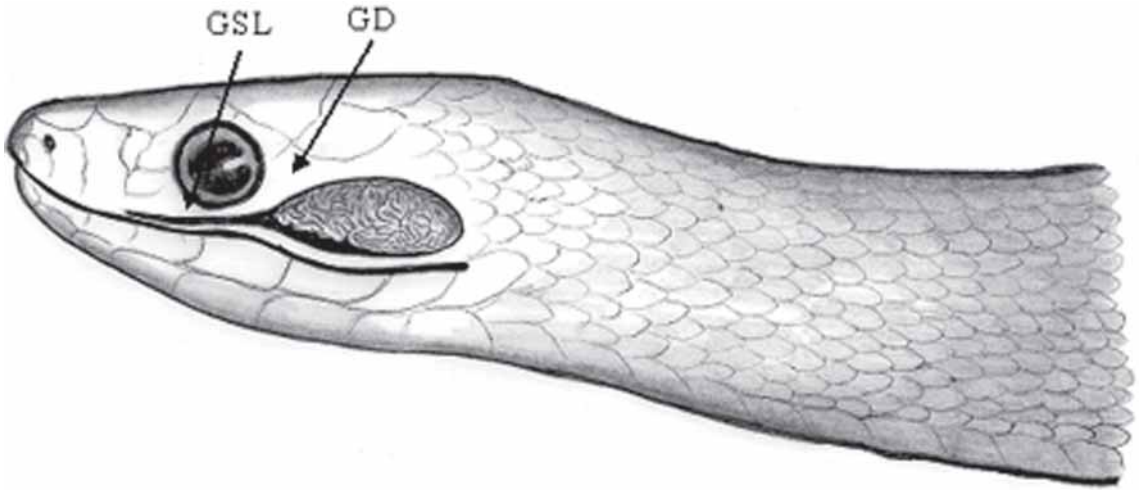


FIGURA 1. Esquema ilustrativo da relação existente entre a glândula supralabial (GSL) e a glândula de Duvernoy (GD) de um colubrídeo opistoglifodonte.

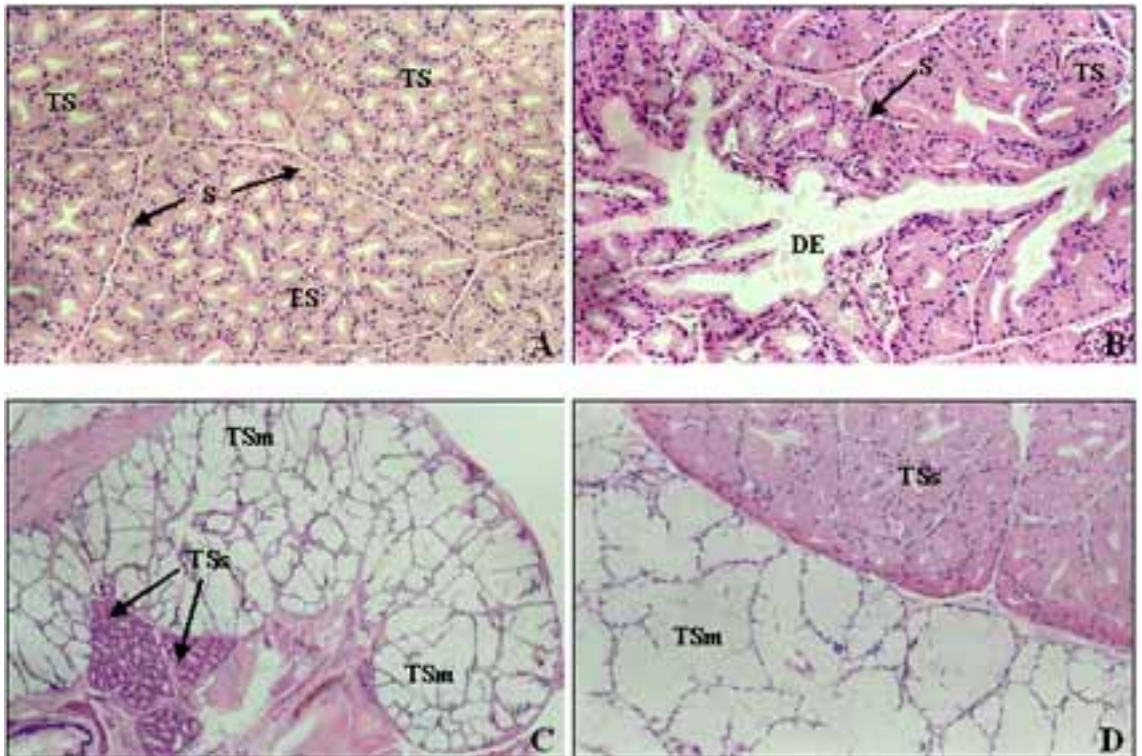


FIGURA 2. Fotomicrografia das glândulas de Duvernoy e supralabial. Método de coloração HE. A, *Philodryas olfersii*, Túbulos secretores (TS) da glândula de Duvernoy, septos (S); 450x. B, *Philodryas olfersii*, ducto excretor ramificado (DE); 420x. C/D, *Phimophis guerini*, túbulos secretores mucosos da glândula de supralabial (TSm); túbulos secretores serosos da glândula de Duvernoy (TSs); 160x/420x.

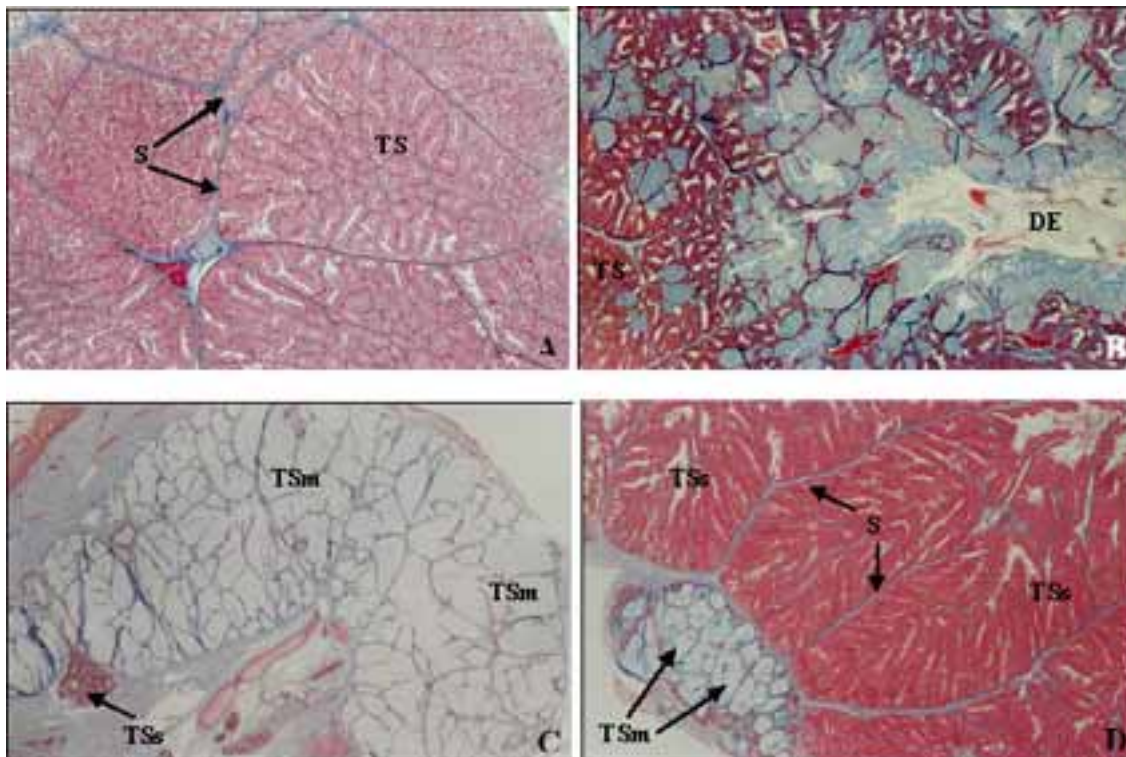


FIGURA 3. Fotomicrografia das glândulas de Duvernoy e supralabial. Método de coloração: Tricômico de Mallory. A, *Tomodon dorsatus*, lóbulos constituídos por túbulos secretores (Ts) na glândula de Duvernoy e delimitados por septos (S) de tecido conjuntivo (190x); B, *Philodryas patagoniensis*, células dos túbulos secretores (TS) da glândula de Duvernoy em vermelho, células dos ductos excretores (DE) principal e secundários em azul; 180x. C, *Philomphis guerini*, túbulos secretores mucosos (TSm) da glândula supralabial e túbulos secretores serosos (TSs) da glândula de Duvernoy (em vermelho); 180x. D, *Thamnodynastes strigatus*, lóbulos da glândula de Duvernoy constituídos por túbulos secretores serosos (TSs) e delimitados por septos (S) de tecido conjuntivo (em azul); 160x.

3D) como os ductos excretores com suas ramificações (Figura 3B), destacando, ainda, a estrutura morfológica da glândula supralabial (Figuras 3C e 3D).

Histoquímica

A histoquímica revela que os túbulos secretores e ductos excretores da glândula de Duvernoy das espécies analisadas diferenciam-se quanto à natureza química do conteúdo citoplasmático.

Para analisar a intensidade das reações histoquímicas foram utilizados critérios de acordo com a simbologia descrita por Zago (1971) (Tabela 1).

A glândula supralabial e o epitélio de revestimento dos ductos excretores da glândula de Duvernoy de todas as espécies analisadas reagiram positivamente aos métodos de PAS e/ou Alcian Blue (pH 2,5), evidenciando mucopolissacarídeos ácidos (Figura 4A) e neutros (Figura 4B), os quais indicam a presença de

radicais do grupamento carboxilados e sulfatados e de radicais vic-glicol, respectivamente. Ao associar os métodos de PAS + Alcian Blue (pH 2,5) não se observou predominância entre os radicais evidenciados, conforme o indicado pela cor violeta (Figura 4C). Os túbulos secretores da glândula de Duvernoy de *Tomodon dorsatus*, *Philodryas patagoniensis* e *Philodryas offersii* apresentaram fraca positividade ao PAS, enquanto os ductos excretores da glândula de Duvernoy e a glândula supralabial de *Thamnodynastes strigatus* foram fortemente PAS reativos. Contudo, após a reação PAS + Amilase Salivar, todas as estruturas citadas revelaram-se negativas, o que indica que a positividade ao PAS ocorrera pela presença de glicogênio, o qual foi retirado pela amilase salivar durante o processo histoquímico. Nas demais espécies analisadas, a positividade ao PAS foi confirmada, mesmo após o tratamento com Amilase Salivar, indicando a presença de outros mucopolissacarídeos neutros (Figura 4D).

TABELA 1. Reações histoquímicas utilizadas para a detecção de substâncias presentes na glândula de Duvernoy de seis espécies de colubrídeos opistoglifodontes, pertencentes a três tribos da Subfamília Xenodontinae.

	Pseudoboini						Tachymenini						Philodryadini					
	<i>Oxyrhopus guibei</i>			<i>Phimophis guerini</i>			<i>Tomodon dorsatus</i>			<i>Thamnodynastes strigatus</i>			<i>Philodryas patagoniensis</i>			<i>Philodryas olfersii</i>		
	TS	DE	GSL	TS	DE	GSL	TS	DE	GSL	TS	DE	GSL	TS	DE	GSL	TS	DE	GSL
1	-	+	+	-	+	+	-	+	+	-	+	+	-	+	+	-	+	+
2	-	+	+	-	+	+	-	+	+	-	+	+	-	+	+	-	+	+
3	-	+	+	-	+	+	-	+	+	-	+	+	-	+	+	-	+	+
4	-	+	+	-	+	+	-	+	+	-	+	+	-	+	+	-	+	+
5	-	-	-	-	+-	+-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	-+	-	-	-+	-	-	-+	-	-	-+	-	-	-+	-	-	-	+	-
7	+-	+-	+-	+-	+-	+-	+-	+-	+-	+	-+	-+	+	+	+	+	+	-+
8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-

TS, Túbulo Secretor; DE, Ducto Excretor; GSL, Glândula Supra Labial.

1. Alcian Blue (pH 2,5); 2. PAS; 3. PAS + Alcian Blue (pH 2,5); 4. PAS + Amilase Salivar; 5. Azul de Toluidina; 6. Hematoxilina Crômica-Floxina; 7. Tricômico de Mallory; 8. Método de Lars Grimelius; 9. Azul de Bromofenol.

(+) positividade forte; (+ -) positividade média; (- +) positividade fraca; (-) negatividade; (Zago, 1971).

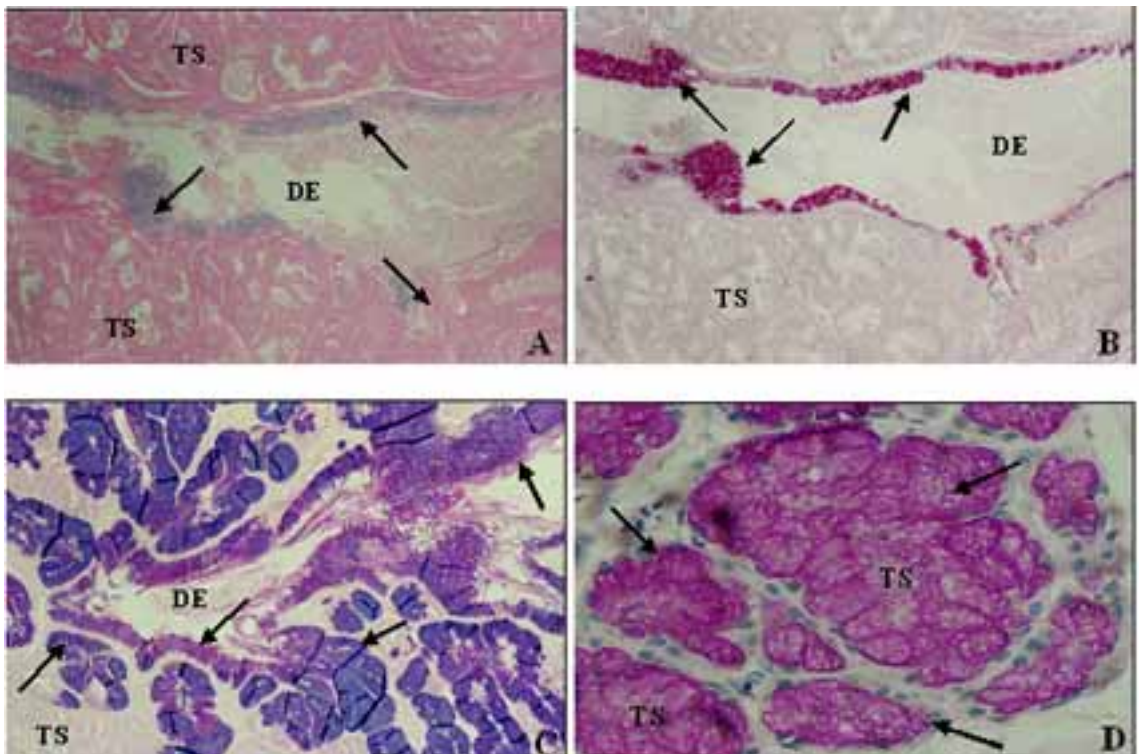


FIGURA 4. Fotomicrografia da Glândula de Duvernoy. A, *Thamnodynastes strigatus*, mucopolissacarídeos ácidos (azul) indicados pelas setas, sendo evidenciados no epitélio de revestimento do ducto excretor principal (DE); túbulos secretores (TS); Método de Alcian Blue (pH 2,5); 160x. B, *Thamnodynastes strigatus*, mucopolissacarídeos neutros (magenta), indicados pelas setas, sendo evidenciados no epitélio de revestimento do ducto excretor principal (DE); túbulos secretores (TS). Método de PAS; 160x. C, *Philodryas patagoniensis*, as setas indicam as células do epitélio de revestimento do ducto excretor principal (DE) e as dos ductos excretores secundários reativas ao Método de PAS + Alcian Blue (pH 2,5); túbulos secretores (TS); 160x. D, *Oxyrhopus guibei*, positividade ao Método de PAS + Amilase salivar (setas), indicando a presença de outros mucopolissacarídeos neutros (magenta) nas células dos túbulos secretores (TS). 1800x.

Em todas as espécies estudadas a glândula de Duvernoy é composta por células que secretam diferentes substâncias, como mucopolissacarídeos ácidos evidenciados pelo Alcian Blue (pH 2,5) na cor azul, mucopolissacarídeos neutros evidenciados pelo PAS em magenta e proteínas evidenciadas pelo Azul de Bromofenol em azul.

As glândulas supralabial e de Duvernoy de *Oxyrhopus guibei* reagiram negativamente ao Azul de Bromofenol, não se corando em azul. Para os colubrídeos *Phimophis guerini*, *Tomodon dorsatus* e *Thamnodynastes strigatus* foi observada uma fraca positividade nos túbulos secretores da glândula de Duvernoy, enquanto que, *Philodryas patagomensis* (Figura 5A) e *Philodryas olfersii* apresentaram, respectivamente, média e forte reação para a detecção de proteínas na glândula de Duvernoy. A reação foi negativa nos túbulos secretores da glândula supralabial de todas as espécies analisadas.

A ocorrência de metacromasia foi observada na glândula supralabial e nos ductos excretores da glândula de Duvernoy de *Phimophis guerini* após coloração pelo Azul de Toluidina.

A presença de neurosecreção, evidenciada em azul escuro através da reação de Hematoxilina Crômica – Floxina foi detectada nos túbulos secretores da glândula de Duvernoy de *Philodryas olfersii* (Figuras 5B e 5C) e, de maneira mais discreta, nos túbulos de *Phimophis guerini* e *Thamnodynastes strigatus*. A glândula supralabial de todas as espécies analisadas neste estudo reagiu negativamente em relação a presença de neurosecreção (Figura 5B).

O método de Lars Grimelius evidenciou, com pouca intensidade, a presença de células argirófilas (ricas em enzimas) apenas nos túbulos secretores da glândula de Duvernoy de *Philodryas olfersii* (Figura 5D) e *Philodryas patagomensis*.

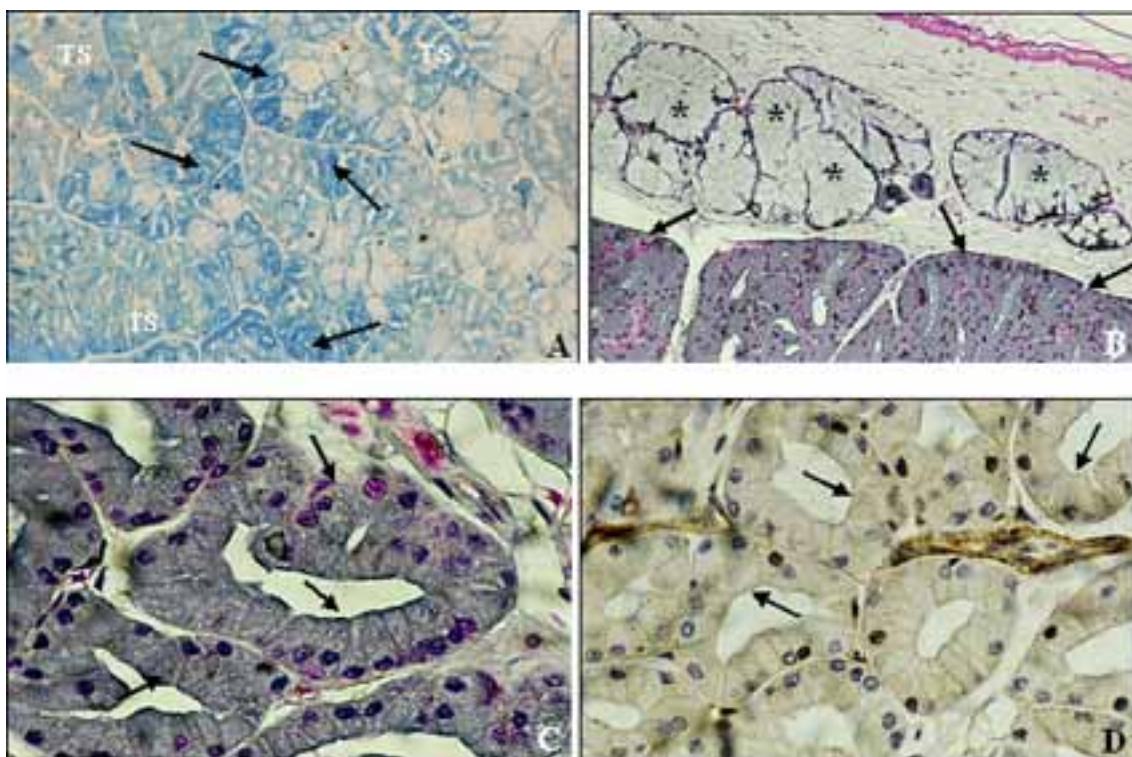


FIGURA 5. Fotomicrografia da Glândula de Duvernoy. A, *Philodryas patagomensis*, positividade (azul intenso) em vários túbulos secretores indicando a presença de proteínas (setas); Método Azul de Bromofenol; 160x. B, *Philodryas olfersii*, reação positiva indicando a presença de neurosecreção nas células dos túbulos secretores (setas) da glândula de Duvernoy e reação negativa nas células secretoras da glândula supralabial (*); Método de Hematoxilina Crômica – Floxina; 200x. C, *Philodryas olfersii*, detalhe da positividade a detecção de neurosecreção nas células dos túbulos secretores da glândula de Duvernoy; Método de Hematoxilina Crômica – Floxina; 1650x. D, *Philodryas olfersii*, reação positiva para a presença de células argirófilas (ricas em enzima) nos túbulos secretores da glândula de Duvernoy; Método de Lars Grimelius; 1650x.

DISCUSSÃO

As células secretoras da glândula de Duvernoy das espécies *Phimophis guerini* (Tribo Pseudoboini), *Tomodon dorsatus*, *Thamnodynastes strigatus* (ambas da Tribo Tachymenini), *Philodryas patagoniensis* e *Philodryas offersii* (ambas da Tribo Philodryadini) foram classificadas como seromucosas, com exceção de *Oxyrbopus guibei* (tribo Pseudoboini) que apresentou características mucoserosas. Este dado difere dos resultados apresentados por Lisle (1982) e por Sleypen (1984), que classificam a glândula de Duvernoy, referindo-se ao gênero *Oxyrbopus*, como serosa. Enquanto Taub (1967) classifica como mucosa, a glândula de Duvernoy de *Oxyrbopus petola*. Contudo, não é esclarecido em nenhum destes estudos, quais são os critérios utilizados para a classificação da glândula de Duvernoy, ou seja, se foram consideradas apenas as características dos túbulos secretores ou se 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.

Em todas as espécies estudadas a glândula supralabial apresentou características mucoserosas, de acordo com o estudo Gabe & St. Girons (1969), que descreveram quatro tipos celulares nas glândulas salivares de lagartos e serpentes baseados em reações histoquímicas.

A presença de mucopolissacarídeos ácidos foi evidenciada na glândula supralabial de todas as espécies de colubrídeos analisadas neste estudo. Este fato sugere se tratar de uma glândula de natureza mucosa ou mucoserosa, dependendo da espécie, 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 nas supralabiais de *Mastigodryas bifossatus bifossatus*. Em todas as serpentes analisadas foi constatada positividade ao PAS nos grânulos de secreção dos ductos excretores da glândula de Duvernoy, fato já relatado por Kochva & Gans (1970) em colubrídeos opistóglifos, bem como uma forte positividade ao PAS no epitélio de revestimento dos ductos excretores.

A fraca positividade ao PAS observada nos túbulos secretores da glândula de Duvernoy de *Tomodon dorsatus*, *Philodryas offersii* e *Philodryas patagoniensis*, deve-se à presença de glicogênio, o que foi confirmado após a reação PAS + Amilase Salivar. Os ductos excretores das mesmas espécies, no entanto, continuaram PAS reativos indicando a presença de outros mucopolissacarídeos neutros. Zago (1971) evidenciou reações PAS positivas nas glândulas supralabial e de Duvernoy em *Philodryas patagoniensis* mesmo após tratamento com amilase sali-

var, assim como Renner & Sabóia-Morais (2000) que também descreveram células PAS reativas na glândula de Duvernoy de *Clelia plumbea*. Salomão (1991) não detectou a presença de glicogênio nas glândulas de Duvernoy de *Philodryas offersii*, corroborando os resultados de Costa *et al.* (1980) em *Mastigodryas bifossatus bifossatus* e de Kochva & Gans (1970) em *Natrix tessellata*, *Spalerosophis diadema cliffordi* (= *Spalerosophis cliffordi*), *Dispholidus typus* e *Natrix natrix*.

A metacromasia observada nos ductos excretores de *Phimophis guerini* 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 de outros colubrídeos áglifos.

A presença de células argirófilas (ricas em enzimas) nos túbulos secretores de *Philodryas offersii* e *Philodryas patagoniensis* também foi observado em *Clelia plumbea* por Renner & Sabóia-Morais (2000). A presença acentuada de proteínas (enzimas) nos túbulos secretores de *Philodryas offersii* e *Philodryas patagoniensis*, discreta em *Phimophis guerini*, *Tomodon dorsatus* e *Thamnodynastes strigatus* e a reação negativa em *Oxyrbopus guibei*, pode estar relacionada ao hábito alimentar de cada espécie, assim como o modo pelo qual subjugam as suas presas.

A detecção de neurosecreção nos túbulos secretores da glândula de Duvernoy de *Philodryas offersii*, *Phimophis guerini* e *Thamnodynastes strigatus*, pode estar relacionada com o processo de estimulação da secreção e inoculação de substâncias tóxicas. Porém não há informação sobre a ocorrência de neurosecreção em colubrídeos opistóglifos.

Taub (1967) relatou que a glândula de Duvernoy com características mucoserosas ocorre em serpentes que subjugam as suas presas por constrição, enquanto que as seromucosas evidenciam o processo de envenenamento das presas. Estes dados corroboram os resultados observados neste estudo. Das seis espécies analisadas, três apresentam hábito generalista, ou seja, a sua dieta é composta por vários itens alimentares. Destas, a espécie *Oxyrbopus guibei* (Tribo Pseudoboini) subjuga as suas presas por constrição, alimentando-se de pequenos lagartos e roedores (Andrade & Silvano, 1996). A glândula de Duvernoy de *Oxyrbopus guibei* apresenta forte reatividade ao PAS + Alcian Blue (pH 2,5), sugerindo uma glândula de natureza mucoserosa, ou seja, desprovida de substâncias tóxicas. Em relação à espécie *Phimophis guerini* (Tribo Pseudoboini) não há informação sobre o comportamento alimentar. Entretanto, o estudo mais recente indica uma dieta constituída por lagartos e roedores (Marques *et al.*, 2005). A glândula de Duvernoy de

Phimophis guerini exibe uma forte positividade ao PAS + Alcian Blue pH 2,5 e uma fraca reatividade a presença de proteínas, sugerindo assim, um caráter misto para a referida glândula. *Philodryas olfersii* e *Philodryas patagoniensis* (Tribo Philodryadini) utilizam a constrição e/ou o envenenamento, ingerindo anfíbios anuros, lagartos, serpentes, aves e roedores (Hartmann & Marques, 2005). A glândula de Duvernoy de *Philodryas olfersii* e *Philodryas patagoniensis* caracteriza-se por evidenciar uma forte positividade a proteínas, além de mostrar reatividade ao PAS + Alcian Blue (pH 2,5), o que revela uma glândula seromucosa. Deste modo, garantiria o sucesso na imobilização das presas, independente do uso da constrição, impedindo que estas presas pudessem utilizar táticas defensivas capazes de representar perigo à serpente. As duas espécies da Tribo Tachymenini, *Thamnodynastes strigatus* e *Tomodon dorsatus*, 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). Ambas as espécies apresentam a glândula de Duvernoy reativa ao PAS + Alcian Blue (pH 2,5) e fracamente reativa à presença de proteínas, o que provavelmente seria suficiente para imobilizar as presas, facilitando o processo de digestão das mesmas.

Os resultados apresentados evidenciam a existência de uma relação entre a histoquímica da glândula de Duvernoy com o hábito e comportamento alimentar das espécies analisadas. A associação destes dados com a morfologia do dente opistóglifo, assim como os caracteres da osteologia craniana podem ser utilizados como ferramentas metodológicas para o desenvolvimento de estudos filogenéticos futuros envolvendo serpentes xenodontíneas.

RESUMO

Visto que alguns colubrídeos são capazes de causar envenenamento humano, fazem-se necessários estudos capazes de elucidar os mecanismos biológicos relacionados ao aparelho de veneno destes animais. Este estudo abordou características morfológicas e histoquímicas das glândulas de Duvernoy e supralabial de seis espécies de colubrídeos opistóglifodontes. Na maioria das espécies analisadas, a glândula de Duvernoy apresen-

tu características de uma glândula seromucosa, com exceção a de Oxyrhopus guíbeii que não apresentou positividade à presença de proteínas indicando um caráter mucoseroso. Observou-se ainda, uma variação na quantidade das células serosas dentre as espécies estudadas. Esta variação pode estar relacionada com a presença de substâncias ricas em um complexo carboidrato-proteína e, conseqüentemente, com a função tóxica da secreção.

PALAVRAS-CHAVE: Serpentes, Colubridae, glândula de Duvernoy, morfologia, histoquímica.

AGRADECIMENTOS

Aos pesquisadores do Instituto Butantan Wilson Fernandes, Maria de Fátima D. Furtado, Hana Suzuki e Thélia R.F.J. Cinquini pelo apoio e sugestões. Aos funcionários do Laboratório de Herpetologia do Instituto Butantan, Valdir Germano e Fátima A. Cagnoto pelo inestimável auxílio técnico. Ao Prof. Dr. Douglas Antônio Zago, da Universidade de Santo Amaro, pelos ensinamentos na leitura das lâminas histológicas. Aos funcionários Luciano Antas Bugalho e Claudio Arroyo, do Laboratório de Histologia, Departamento de Patologia, da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo e Emília Ribeiro, do Instituto de Ciências Biomédicas I, da Universidade de São Paulo, pela confecção das lâminas histológicas. E ao Professores Nelson Pazzin e Márcia Tsuruta, da Universidade Cidade de São Paulo pela colaboração na elaboração e digitalização das fotomicrografias.

REFERÊNCIAS

- Araújo, M.E. & Dos Santos, A.C.M.C.A. 1997. Cases of human envenoming caused by *Philodryas olfersii* and *Philodryas patagoniensis* (Serpentes: Colubridae). *Revista Sociedade Brasileira Medicina Tropical*, 30:517-519.
- Ball, D.J. & Bellairs, A.A. 1976. Reptiles. In: Hume, C.W., *The UFAW handbook on the care and management of laboratory animals*. 5th ed. Churchill Livingstone, p.495-515.
- Bancroft, J.D. & Stevens, A. 1996. *Theory and practice of histological techniques*. 5th ed. Churchill Livingstone, 776 p.
- Beçak, W. & Paulete, J. 1976. *Técnicas de citologia e histologia*. Vol. 1 e 2. Livros Técnicos e Científicos. Editora S.A., 574 p.
- Behmer, O.A.; Tolosa, E.M.C. & Freitas-Neto, A.G. 1976. *Manual de técnicas para histologia normal e patológica*. EDART/EDUSP, 241 p.
- Bernarde, P.S.; Moura-Leite, J.C.; Machado, R.A. & Kokobum, M.N.C. 2000. Diet of the colubrid snake *Thamnodynastes strigatus* (Günther, 1858) from Paraná state, Brazil, with field notes on anuran predation. *Revista Brasileira de Biologia*, 60(4):695-699.

- Bizerra, A.; Marques, O.A.V. & Szazima, I. 2005. Reproduction and feeding of the colubrid snake *Tomodon dorsatus* from south-eastern Brazil. *Amphibia-Reptilia*, 26:33-38.
- Costa, J.R.V.; Lopes, R.A.; Piccolo, A. M.; Campos, S.M & Petenusci, S.O. 1980. Estudo morfológico e histoquímico das glândulas labiais e de Harder de *Mastigodryas bifossatus bifossatus* (Ophidia, Colubridae). *Revista Brasileira de Biologia*, 40(2):349-355.
- Diaz, F.; Navarrete, L.F.; Pefaur, J. & Rodriguez-Acosta, A. 2004. Envenomation by neotropical opisthoglyphous colubrid *Thamnodynastes cf. pallidus* Linné, 1758 (Serpentes: Colubridae) in Venezuela. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*, 46(5):287-290.
- Gabe, M. & Girons, S.H. 1969. 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*, 1:65-69.
- Gans, C. 1978. Reptilian venoms: some evolutionary consideration. In: Gans, C., *Biology of the Reptilia*. Vol. 8. Academic Press, New York.
- Hartmann, P.A. & Marques O.A.V. 2005. Diet and habitat use of two sympatric species of *Philodryas* (Colubridae), in south Brazil. *Amphibia-Reptilia*, 26:25-31.
- Hoge, A.R. 1952. Notas herpetológicas. Revalidação de *Thamnodynastes strigatus* (Günther, 1858). *Memórias do Instituto Butantan*, 24(2):157-172.
- Junqueira, L.C.U. & Junqueira, L.M.M.S. 1983. *Técnicas básicas de citologia e histologia*. Livraria Editora Santos, 123 p.
- Kardong, K.V. 1982. The evolution of the venom apparatus in snakes from colubrids to viperids to elapids. *Memórias do Instituto Butantan*, 46:105-118.
- Kardong, K.V. 2002. Colubrid snakes and Duvernoy's "venom" glands. *Journal Toxicology: Toxin Reviews*, 21(1-2):1-19.
- Kochva, E. 1978. Oral glands of the reptilia. In: Gans, C. & Gans, K.A., *Biology of the Reptilia*. Academic Press, New York, p.43-161.
- Kochva, E. & Gans, C. 1970. Salivary glands of snakes. *Clinical Toxicology*, 3(3):363-387.
- Kuch, U. & Jesberger, U. 1993. Human envenomation from the bite of the south american colubrid snake species *Philodryas baroni* Berg, 1895. *The Snake*, 25(1):63-65.
- Lema, T. 1978. Cobras não venenosas que matam. *Natureza em Revista*, 4:38-46.
- Lisle, H.F. 1982. Venomous colubrid snakes. *Bulletin of the Chicago Herpetological Society*, 17(1):1-17.
- McDowell, S.B. 1986. The architecture of the corner of the mouth of colubroid snakes. *Journal of Herpetology*, 20(3):353-407.
- McDowell, S.B. 1987. Systematics. In: Seigel, R.A.; Collins, J.T. & Novak, S.S. (Eds.), *Snakes: ecology and evolutionary biology*. McGraw-Hill Publishing Company, p.3-50.
- Martins, N. 1916. *Das opistoglyphas brasileiras e seu veneno*. (Tese de Doutorado), Cadeira de História Natural, Faculdade de Medicina do Rio de Janeiro. 111 p.
- Nickerson, M.A. & Henderson, R.W. 1976. A case of envenomation by the South American colubrid, *Philodryas ofersi*. *Herpetologica*, 32:197-198.
- Nishioka, S.A. & Silveira, P.V.P. 1994. *Philodryas patagoniensis* bite and local envenoming. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*, 36(3):279-281.
- Pinto, R.N.L.; Silva Jr, N.J. & Aird, S.D. 1991. Human envenomation by the South American opisthoglyph *Clelia clelia plumbea* (Wied). *Toxicon*, 29(12):1512-1516.
- Renner, M.F. 1999. *Caracterização enzimática do veneno e estudo histológico da glândula de Duvernoy de Clelia plumbea (Wied, 1820) (Serpentes: Colubridae: Xenodontinae)*. (Dissertação de Mestrado). Faculdade de Biociências. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. 84 p.
- Ribeiro, L.A.; Puerto, G. & Jorge, M.T. 1994. Acidente por serpente do gênero *Philodryas*: avaliação de 132 casos. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, 27(1):87.
- Ribeiro, L.A.; Puerto, G. & Jorge, M.T. 1999. Bites by the colubrid snake *Philodryas ofersii*: a clinical and epidemiological study of 43 cases. *Toxicon*, 37:943-948.
- Salomão, E.L. & Di-Bernardo, M. 1995. *Philodryas ofersii*: uma cobra comum que mata, caso registrado na área da 8ª Delegacia Regional de Saúde. In: *Arquivos da Sociedade Brasileira de Zoologia*, p. 21.
- Salomão, M.G. 1991. *Estrutura e secreção das glândulas de Duvernoy de Silynomorphus mikanii (Colubridae, Didsadinae) e Philodryas ofersii (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 de Doutorado). Departamento de Fisiologia do Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, 122 p.
- Salomão, M.G.; Albolea, A.B.P. & Almeida-Santos, S.M. 2003. Colubrid snakebite: a public health problem in Brazil. *Herpetological Review*, 34(3):307-312.
- Santos-Costa, M.C.; Outeiral, A.B.; D'Agostini, F.M. & Cappellari, L.H. 2000. Envenomation by the neotropical colubrid *Boiruna maculata* Boulenger, 1896: a case report. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*, 42(5):283-286.
- Silva, M.V. & Buononato, M.A. 1983/84. Relato clínico de envenenamento humano por *Philodryas ofersii*. *Memórias do Instituto Butantan*, 47/48:121-126.
- Sleypen, F. 1984. Venomous or not? *Litteratura Serpentina*, 4(2):42-56.
- Taub, A.M. 1967. Comparative histological studies on Duvernoy's gland of colubrid snakes. *Bulletin of the American Museum Natural History*, 138:1-50.
- Underwood, G. 1967. *A contribution to the classification of snakes*. The British Museum Natural History, London. 179 p.
- Underwood, G. & Kochva, E. 1993. On the affinities of the burrowing asps *Atractaspis* (Serpentes: Atractaspididae). *Zoological Journal of the Linnean Society*, 107:3-64.
- Zago, D.A. 1971. *Estudo morfológico e histoquímico de glandulas salivares relacionadas com a evolução da função venenosa nos ofídios*. (Tese de Doutorado). Departamento de Histologia e Embriologia do Instituto de Ciências Biomédicas, Universidade de São Paulo. 69 p.
- Zalisko, E.J. & Kardong, K.V. 1992. Histology and histochemistry of the Duvernoy's gland of the brown tree snake, *Boiga irregularis* (Colubridae). *Copeia*, 1992(3):791-799.

Recebido em: 25.10.2005

Aceito em: 24.11.2005