

FACULDADE DE BIOCÊNCIAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOLOGIA

**MICRODERMATOGRAFIA DO ESTRATO CÓRNEO DAS ESCAMAS DE  
PSEUDOBOINI JENNER E DOWLING, 1985 (SERPENTES, COLUBRIDAE,  
XENODONTINAE)**

**Síria Lisandra de Barcelos Ribeiro**

**Thales de Lema**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

2005

## SUMÁRIO

Dedicatória .....	IV
Agradecimentos.....	V
Resumo.....	VII
Abstract.....	VIII
Apresentação.....	IX

### **Capítulo I - A microdermatografia do estrato córneo das escamas de serpentes tem variação?**

2. Abstract.....	2
3. Introdução.....	3
4. Metodologia .....	4
5. Resultados e discussão .....	7
6. Bibliografia.....	12
7. Anexo.....	17
8. Figuras.....	20

### **Capítulo II – Microdermatografia dos estratos epidérmicos das escamas dorsais de *Philodryas patagoniensis* (Serpentes: Colubridae)**

1. Abstract.....	27
2. Introdução.....	28
4. Metodologia .....	29
5. Resultados.....	30
6. Discussão.....	31
7. Bibliografia .....	32
8. Anexo.....	33
9. Figuras .....	37

**Capítulo III - Microdermatografia do estrato córneo vértebro-medial de  
Pseudoboini Jenner e Dowling, 1985 (Serpentes, Colubridae,  
Xenodontinae)**

2. Abstract.....	41
3. Introdução.....	42
4. Metodologia .....	44
5. Resultados.....	47
6. Discussão.....	58
7. Conclusão.....	62
8. Bibliografia .....	63
9. Anexo.....	68
10. Figuras .....	70
11. Conclusões Gerais .....	80

**A Maria e Verício Chagas Ribeiro**

*...mãe e pai que todos os amores sejam incondicionais*

*como o meu por vocês e o de vocês por mim...*

## AGRADECIMENTOS

Para fugir um pouco do convencional vou começar agradecendo aos amigos que me deram muita força. Eu estou convencida de que eles foram tudo que eu precisava, ou seja, essenciais. Mas para não ficar tão impessoal vou esclarecer quem são esses “heróis”.

Aos meus queridos amigos da herpetoturma Arlete, Alfredinho, Andrei, Carol (Dona Zank), Fabrício, Fé, Fátima, Felipinho, Jana, Jorge José, Jossehan, Lize (mesmo afetada), Nelson, Rafa (meu amiguinho trakinas), Raúl (meu amiguinho uruguaio) e Vaz.

Às amigas que cresceram junto comigo nesta caminhada e permanecem presentes Dani, Helis, Jana, Rê e Vã.

Ao pessoal do Centro de Microscopia e Micro-análise da PUCRS, por todo o apoio e paciência. Muito obrigado Carmem, Mariele, Mirianzinha e Berenice, vocês foram muito dez.

Às queridas colaboradoras das questões “burocráticas” desta jornada, Josi e Luiza obrigado por tudo.

À pessoa que conheci em dezembro de 1998, e desde então tem me impulsionado e auxiliado neste caminho profissional, meu querido professor e orientador Thales de Lema.

À alguém que tem me ensinado muito, e foi fundamental para esta etapa da minha vida, Fernanda D’Agostini um muito obrigado todo especial.

Às Biólogas (quase doutoras) Arlete Outerial e Lize Helena Capellari pelo auxílio e sugestões nos artigos, “brigadão”.

Ao meu coleguinha querido Alfredo Santos-Jr, por todo o apoio, pela coleta das amostras do Instituto Butantan, do Museu Goeldi e da Faculdade Integrada do Tapajós. Também tenho que agradecê-lo pelo auxílio na preparação das amostras e nas análises microscópicas (só você mesmo ....).

Ao biólogo Andrei Guedes pela coleta de material dos espécimes do Instituto Butantan (“brigadão” amigo chato) e a Doutora Maria Cristina Costa dos Santos pela coleta de material dos espécimes do Museu Emílio Goeldi (“brigadinho” querida “P.” more).

À minha querida teacher Fabrícia Ferraz (Fabi) pelo auxílio na elaboração dos abstracts.

Aos curadores das coleções que possibilitaram a obtenção de amostras em suas respectivas coleções científicas. Ana Prudente (MPEG), Flora Juncá (LPH/UEFS), Francisco Franco (IB), Hipócrates Chalkidis (LPHA), Júlio César Moura-Leite (MHNCI), Marcos Di-Bernardo (MCP), Melitta Meneghel (ZVC-R), Moema de Araújo Leitão (MCN).

Aos meus pais Verício e Maria por sempre acreditarem em mim, até mesmo quando eu duvidei vocês estavam na torcida. “.... ah esses amores incondicionais....”.

Às minhas irmãs Sílvia e Veridiana por fazerem parte da minha família, que mesmo em horas ruins é o melhor lugar. Aos meus anjinhos Leonardo e João Gabriel que nem sabem por que são citados, mas eu sei o quanto é bom ver seus rostinhos e sentir o coração mais leve por isso.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo financiamento deste trabalho.

## RESUMO

Foram analisadas microscopicamente amostras de estratos córneos de escamas dorsais de 205 espécimes de *Pseudoboini* Jenner e Dowling, 1985 e *Tropidodryas* Fitzinger, 1843, e estratos epidérmicos de *Philodryas patagoniensis* (Girard, 1857). O objetivo deste estudo foi verificar a existência de variação na micro-ornamentação de diferentes tipos de escamas, e descrever os padrões microdermatográficos dos estratos epidérmicos (*P. patagoniensis*) e a micro-ornamentação dos diferentes táxons de *Pseudoboini*. Com base nos resultados obtidos, pode-se fazer as seguintes afirmações quanto às variações da micro-ornamentação dos estratos córneos de *Pseudoboini*: a) varia em cinco porções da escama: mediana, apicilar (posterior), lateral, basal (anterior) e fossetas apiculares; b) varia em diferentes regiões do tronco e nos diferentes tipos de escama; c) não apresenta variação ontogenética, exceto nas fossetas; d) não apresenta dimorfismos sexual. Nos estratos epidérmicos de *P. patagoniensis* observou-se ausência de ornamentação no estrato profundo da epiderme e variação microdermatográfica entre o estrato córneo e a exúvia. A micro-ornamentação do estrato córneo das escamas de espécies de *Pseudoboini* apresentou na porção mediana padrão equinado, diferindo entre os táxons em: rebaixado e proeminente (proeminente pseudocristado, proeminente pseudopapilado e proeminente pregueado). Na porção apicilar manteve-se o padrão equinado, com projeções mais dispersas e menos saliente em relação ao substrato, caracterizando o padrão rebaixado. Na porção basal observou-se padrão equinoreticulado, variando irregularmente entre os táxons. Nas fossetas as ornamentações mostraram-se muito variáveis, não havendo um padrão específico. A micro-ornamentação do estrato córneo de *Pseudoboini* apresentou poucas variações, inter-genéricas e inter-específicas significativas.

## ABSTRACT

Samples of *stratum corneum* and epidermic strata of dorsal scales of 205 specimens of Pseudoboini Jenner e Dowling, 1985, *Tropidodryas* Fitzinger, 1843 and *Philodryas patagoniensis* (Girard, 1857) have been microscopically analyzed. The objective of this study was to verify the existence of variation in the micro-ornamentation of different types of scales, to describe the microdermatoglyphic patterns of epidermic layer (*P. patagoniensis*) and the different micro-ornamentation of taxa of Pseudoboini. Based on the results, it is possible to state the variations of the micro-ornamentation of *stratum corneum* of Pseudoboini: a) it varies in five parts of the scale: medium, apex (posterior), lateral, basis (previous) and apical pits; b) it varies in different regions of the trunk and in the different types of scale; c) it does not present ontogenetic variation, except in the apical pits; d) it not present sexual dimorphism. It was observed absence of ornamentation in the deep stratum of the epidermis and microdermatoglyphic variation between the *corneum stratum* and shedding in *P. patagoniensis* epidermic *stratum*. The micro-ornamentation of the *stratum corneum* of the scales of Pseudoboini presented in the medial portion an echinate pattern, differing táxons enters in: lowered, prominent, prominent pseudocristate, prominent pseudopapillate and prominent plaited. In the apex (posterior) part it kept the echinate pattern , with more dispersed projections and less salient in relation to the substratum, characterizing the lowered pattern . In the basis (previous) part echinate-reticulate standard was observed, varying irregularly between taxa. In the apical pits the ornamentation were greatly changeable, not revealing a fixed pattern. The micro-ornamentation of the *stratum corneum* of the scales of Pseudoboini presented diminutive variations between the genera analysed , as well as significant interspecific variations.



## APRESENTAÇÃO

A presente dissertação está sendo apresentada em três capítulos (três artigos) referentes à microdermatografia dos estratos epidérmicos de serpentes. Os artigos serão submetidos ao periódico *Phyllomedusa* (Belo Horizonte).

No Capítulo I, intitulado “A microdermatografia do estrato córneo das escamas de serpentes tem variação?”, apresentamos os resultados dos estudos das variações em diferentes porções das escamas, em escamas das diferentes partes do tronco e em diferentes tipos de escama (ventral, dorsal e subcaudal), além das variações ontogenética e sexual.

No Capítulo II, intitulado “Microdermatografia dos estratos epidérmicos das escamas dorsais de *Philodryas patagoniensis* (Serpentes: Colubridae)”, apresentamos os resultados da análise microdermatográfica dos diferentes estratos da epiderme de *Philodryas patagoniensis*. Ao iniciar este estudo objetivou-se a realização de uma análise comparativa das características dos estratos epidérmicos de *P. patagoniensis* com os de espécies de Pseudoboini, porém por limitação de tempo este estudo comparativo está em andamento.

No Capítulo III, intitulado “Microdermatografia do estrato córneo vértebro-medial de Pseudoboini Jenner e Dowling, 1985 (Serpentes, Colubridae, Xenodontinae)”, apresentamos a descrição da microdermatografia do estrato córneo das escamas de espécies da Tribo Pseudoboini, caracterizando para tribo padrões de ornamentação.

## **Capítulo I**

**A microdermatografia do estrato córneo das escamas de serpentes tem variação?**

**(Serpentes: Colubridae)**

[Artigo a ser submetido ao periódico Phyllomedusa]

## **A microdermatografia do estrato córneo das escamas de serpentes tem variação?**

Síria Lisandra de Barcelos Ribeiro\* e Thales De Lema\*

\*Laboratório de Herpetologia, Museu de Ciências e Tecnologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - Av. Ipiranga, 6681 - Cx. Postal 1429 - Sala 152 - CEP 90619-900 - Porto Alegre/RS, Brasil. E-mail: siriar@puers.br

### **ABSTRACT**

#### **Does the microdermatography of the *stratum corneum* of the snake scales have variations?**

Through the microdermatographic analysis of the *stratum corneum* of Pseudoboini scales, it was verified the existence of variation in the ornamentation of different parts of the scales, and in the scales of the different parts of the trunk, as well as in different types of scale (ventrals, dorsals and subcaudals), there are also ontogenetic and sexual variations. In the analysis of different parts of the *stratum corneum* of the scales, all the units have presented distinct ornamentations in five parts: basis (previous), medium, apex (posterior), lateral and at apical pits. The micro-ornamentation of the scale varied in the samples of the *stratum corneum* of the different parts of the body. *Stratum corneum* of the three vertebral portions analyzed (pos-cefalic, medium and pre-caudal) have presented variation in the echinate standard. Ontogenetic variation in the region of the pits was observed. The analyzed sample did not present sexual variation for the character.

Keywords: microdermatography, epidermic, snakes, variation, Pseudoboini

Palavras-chave: microdermatografia, epiderme, serpentes, variação, Pseudoboini

## INTRODUÇÃO

O estudo microdermatográfico de escamas em Squamata foi iniciado com lagartos em meados do século XIX. Atualmente, tem complementado estudos taxonômicos e filogenéticos (Hoge 1958, Dowling *et al.* 1972, Hoge e Romano-Hoge 1982, Bea 1986, Moura-Leite 2001, Gower 2003).

Análises de escamas de viperídeos norte americanos realizadas por Price (1982 e 1987) contribuíram para esclarecer dúvidas existentes, tanto metodológicas quanto nomenclaturais. Além desses, outros trabalhos vêm complementando as informações sobre a microdermatografia de serpentes (Arroyo e Cerdas 1985, Dowling e Price 1988, Stille 1987, Chiasson e Lowe 1989, Irish *et al.* 1988, Isogawa 1995, Martinez e Hernandez 1999). Entretanto, questões realmente elucidativas sobre microdermatografia e suas funções estão citadas em estudos da epiderme de lagartos (Harvey e Gutberlet 1995 e 2000 e Arnold 2002).

Em serpentes, Campbell *et al.* (1999) contribuíram com a análise dos “pit organs” de boídeos, ao confirmar a sua função como filtro de radiações (espectral) já citada por outros autores (*e. g.* Chiasson e Lowe 1989, Grace *et al.* 1998).

Uma das primeiras análises filogenéticas de serpentes sulamericanas, utilizando a microdermatografia como caráter taxonômico, é apresentada em Moura-Leite (2001). Este autor estudou a microdermatografia das escamas dorsais vertebrais dos xenodontíneos e salientou a necessidade de ampliação e variação nas análises. Gower (2003) estudou a micro-ornamentação das escamas de espécies da família Uropeltidae, não observando variação significativa.

O táxon utilizado nesse estudo, a Tribo Pseudoboini, se encontra distribuído desde Sul do México até o Sul da América do Sul na Argentina e foi proposto por Jenner e Dowling, 1985, com base em caracteres hemipenianos. Atualmente essa tribo está representada pelos gêneros *Boiruna* Zaher, 1996, *Clelia* Fitzinger, 1826, *Drepanoides* Dunn, 1928, *Oxyrhopus* Wagler, 1830, *Phimophis* Cope, 1860, *Pseudoboa* Schneider, 1801, *Rhachidelus* Boulenger, 1908 e *Siphlophis* Fitzinger, 1843 (Zaher 1999 e Prudente 1998).

Utilizando a microdermatografia como ferramenta de análise taxonômica, objetivamos identificar a presença ou não de variações no estrato córneo das escamas de serpentes, com base nas espécies de Pseudoboini.

## **METODOLOGIA**

As amostras de estratos córneos das escamas foram obtidas de espécimes depositados nas coleções científicas do Department of Herpetology, California Academy of Sciences, Califórnia (CAS); Instituto Butantan, São Paulo (IBSP); Linha de Pesquisa em Herpetologia da Amazônia, Laboratório de Pesquisas Zoológicas das Faculdade Integradas do Tapajós, Santarém (LPHA); Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre (MCN); Museu de Ciências e Tecnologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre (MCP); Museu de História Natural de Capão da Imbuia, Curitiba (MHNCI); Museu Nacional do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro (MNRJ); Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém (MPEG) e Facultad de Ciências, Universidade de la República, Montevideo (ZVC-R).

Os estratos córneos foram preparados e fotografados no Centro de Microscopia e Microanálises da PUCRS (CEMM), mediante adaptação da técnica apresentada por

Price (1982). Foram realizadas 52 sessões de microscopia, totalizando cerca de 160 horas, nas quais se analisou 212 amostras de estratos córneos de escamas de 34 espécies da tribo.

Na análise das diferentes porções do estrato córneo utilizou-se 200 amostras da região vértebro-medial, duas amostras de estrato córneo pós-cefálico, quatro amostras de estrato córneo pré-caudal, duas amostras de estrato córneo ventral, duas amostras de estrato córneo dorso-lateral e duas amostras de estrato córneo subcaudal (Anexos 1 e 2).

Para análise da variação nos estratos córneos dos diferentes tipos de escamas do tronco e cauda do animal (dorso-lateral, subcaudal, ventral, vértebro-caudal e vértebro-medial) foram utilizadas amostras de escamas de *Oxyrhopus clathratus* Duméril, Bibron e Duméril, 1854 (dois espécimes) (Anexo 2a).

Para determinar a existência de variação na microdermatografia do estrato córneo vertebral de diferentes partes do corpo analisou-se as seguintes regiões vertebrais: pós-cefálica, medial e ântero-caudal. Nessa análise foram utilizadas as seguintes espécies: *Oxyrhopus guibei* Hoge e Romano, 1977 (dois espécimes) e *Clelia clelia* (Daudin, 1803) (um espécime) (Anexo 2b).

Para análise da variação ontogenética utilizou-se amostras de estrato córneo de escamas vértebro-mediais de *Oxyrhopus clathratus* (um filhote e quatro adultos), *Oxyrhopus petola* (Linnaeus, 1758) (dois filhotes e dois adultos) e *Pseudoboa haasi* (Boettger, 1905) (um filhote e três adultos) (Anexo 2c).

Na análise da variação sexual foram utilizadas amostras do estrato córneo de escamas vértebro-mediais de 66 espécimes, das seguintes espécies de Pseudoboini: *Clelia clelia*, *C. montana* Franco, Marques e Puerto, 1997, *C. rustica* (Cope, 1867), *Oxyrhopus clathratus*, *O. guibei*, *O. melanogenys* (Tschudi, 1845), *O. petola*, *O. rhombifer* Duméril, Bibron e Duméril, 1854, *O. venezuelanus* Shreve, 1947, *Pseudoboa*

*haasi*, *Siphlophis cervinus* (Laurenti, 1768), *S. compressus* (Daudin, 1803), *S. pulcher* (Raddi, 1820), *S. worontzowi* (Prado, 1940) (Anexo 2d).

A preparação das amostras para análise microscópica foi realizada em três fases: remoção do estrato córneo, limpeza e metalização. Os estratos córneos vértebro-medial foram retirados por fricção manual na direção ântero-posterior de espécimes fixados em formaldeído a 10% e preservados em álcool a 70%.

Para a realização da limpeza, acondicionaram-se as amostras em cuba própria para lavadora ultra-sônica, a qual foi imersa em um Becker com acetona 100%, logo após foi colocada na lavadora ultra-sônica para dois banhos, o primeiro de seis minutos e segundo de três minutos. Com a limpeza realizada e a desidratação finalizada pela exposição a luz artificial, as escamas foram fixadas em “stubs” para microscópio eletrônico de varredura (MEV). Os “stubs” foram levados a metalizadora, onde receberam uma camada de 200 a 250 Å carbono e uma camada de 200 a 250 Å de ouro. Todos os espécimes foram fotografados com Microscópio Eletrônico de Varredura Philips modelo XL30. As observações foram realizadas sempre na posição ápice-longitudinal da porção dorsal do estrato córneo, em aumentos de 1.000 – 18.000 vezes, nos seguintes pontos: porção mediana, fossetas apicais, porção apical (posterior), porção basal (anterior).

Para a nomenclatura e identificação da morfologia seguiu-se Price (1982) e Moura-Leite (2001). As linhas transversais foram definidas como “afastadas”, quando estas apresentaram uma faixa sem ornamentação entre uma linha e outra; “próximas”, quando não apresentaram as faixas intercalantes e os ápices das projeções espiniformes de uma linha não tocaram as bases das projeções seguintes; e “sobrepostas”, quando os ápices das projeções espiniformes de uma linha se sobrepuseram às bases das projeções da linha seguinte.

Na descrição dos resultados determinou-se as seguintes siglas: EC [estrato (s) córneo (s)], LT (linhas transversais), LL (linhas longitudinais), PE (projeções espiniformes).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todos exemplares analisados apresentaram variações ornamentais em cinco locais do estrato córneo da escama (Figuras 1 e 2), definidos como: porção basal (extremidade anterior, porção de fixação da escama a pele), porção mediana (meio da escama), porção apicilar (extremidade posterior), porção lateral (borda lateral da escama) e fossetas apiculares (quando presentes).

Essa variação foi observada também nos estratos córneos das regiões supracitadas (dorso-lateral, subcaudal, ventral, vértebro-caudal e vértebro-medial) analisadas em *Oxyrhopus clathratus*.

As micro-ornamentações dos EC mostraram-se dispostas em sentido longitudinal ao ápice da escama, exceto nas laterais onde se apresentaram inclinadas seguindo o formato da borda da escama. Entre as porções basal e mediana observou-se uma substituição gradual dos padrões ornamentais, onde as estruturas observadas na porção mediana mantêm-se até a extremidade apicilar, porém com projeções menos proeminentes.

Na análise foram utilizadas apenas amostras de EC de pseudoboíneos, os quais não apresentam quilha. Em trabalhos anteriores (Ribeiro *et al.* 2001, D'Agostini *et al.* 2003) essa estrutura do EC da escama foi tratada como uma porção distinta com padrão microdermatográfico próprio.

A variação nas diferentes porções da escama foi observada também em gêneros da Tribo Colubrini (D'Agostini *et al.* 2003), e em espécies de *Echinanthera* Cope, 1894,



*Pseustes* Fitzinger, 1843 e *Philodryas* Wagler, 1830 (Ribeiro *et al.* 2004a e 2004b e Capítulo II desta dissertação, respectivamente).

Autores como Price e Kelly (1989) e Moura-Leite (2001) analisaram o EC das escamas detendo-se na região mediana do corpo do indivíduo, considerando a possibilidade de variação regional, como observada no corpo de lagartos citada por Stewart e Daniel (1975), mas não trataram das demais regiões corpóreas. Outros autores como Hoge e Romano-Hoge (1982) não fizeram comentário a respeito da variação e não determinaram a porção do estrato córneo em que realizaram as observações.

Com base na variação gradual observada nos diferentes EC analisados, podemos supor que exista um mecanismo de deposição do material protéico controlado por função de impermeabilização, onde as porções mais expostas apresentam ornamentação mais complexa e provavelmente mais queratinizada (porção mediana). A porção basal, por ser o local de fixação do estrato córneo ao estrato subjacente da escama (ver Capítulo II desta dissertação), é mais flexível e menos queratinizada. Também é característico desta porção o padrão de ornamentação equinoreticulado, composto por pequenas projeções espiniformes dipostas em linhas transversais que se anastomosam em um retículo. Já as fossetas, por se tratarem de órgão sensorial (Seigel e Collins 1993), também apresentam ornamentação menos espessa e, provavelmente por isso, as ornamentações sejam menos proeminentes e mais irregulares do que nas demais porções.

A micro-ornamentação da escama variou nas amostras dos EC das diferentes partes do tronco e cauda (ventral, dorso-lateral, subcaudal, vertebro-caudal e vertebro-medial). Na porção mediana, o EC apresentou o padrão equinado composto por projeções espiniformes de formas e tamanhos diversos, unidos pelas bases em LT que se distinguem pela disposição e uniformidade, variando nos cinco tipos de EC varia entre

rebaixado e proeminente (Figura 3). O padrão equinado rebaixado, caracterizado pela presença de séries de PE anastomosadas pelas bases em linhas transversais, pouco pronunciadas em relação ao substrato (Moura-Leite 2001), foi observado nos EC ventral, dorso-lateral e subcaudal. No EC ventral observou-se PE alongadas e sobrepostas em LL regulares, sem distinção de ápices e bases (Figura 3A.). No EC dorso-lateral as PE apresentaram-se em LT regulares e não sobrepostas como em LL, ápices arredondados e bases alargadas (Figura 3B). No EC subcaudal observou-se LT e LL regulares não sobrepostas, diferindo da porção ventral por apresentar PE com ápices e bases distintos (Figura 3C).

O padrão equinado proeminente, caracterizado pela presença de séries de projeções espiniformes anastomosadas pelas bases em LT, onde os ápices das projeções se sobressaem em relação as bases (Moura-Leite 2001), foi observado nos EC vértebras caudais e mediais. No EC vertebro-caudal observou-se PE em LT regulares não sobrepostas (Figura 3D). Nesta região, assim como no EC vértebro-medial, as PE menores intercalam-se por agrupamentos de projeções maiores e sobressalentes. O EC vértebro-medial diferiu da porção dorso-caudal por apresentar PE mais afiladas, com ápices proeminentes e agrupamentos intercalantes não proeminentes, além de LT mais afastadas (Figura 3E).

As fossetas só foram observadas na região vértebro-medial, e por este motivo sua ornamentação não foi analisada. A porção apicular manteve a ornamentação da porção mediana, apresentando PE menos proeminentes e irregulares. A porção basal do EC apresentou o padrão equinoreticulado, composto de projeções espiniformes pequenas dispostas em LT afastadas com locais de intersecção, formando assim uma rede. Devido à grande variação nas estruturas de ornamentação da porção basal (ver Capítulo III desta dissertação), essa não foi avaliada nesta análise.

Gower (2003), ao examinar a micro-ornamentação do EC de amostras de escamas dorsais, laterais e ventrais da circunferência do meio do corpo, não encontrou variação significativa.

Foi observada variação ontogenética na região das fossetas. Filhotes de *Oxyrhopus clathratus*, *O. petola* e *Pseudoboa haasi* apresentaram nas porções medianas e nas fossetas padrão equinado proeminente, com a mesma micro-ornamentação (Figuras 4A e 4B). Em amostras de espécimes adultos a ornamentação se distingue, sendo nas fossetas menos proeminente com PE alongadas e irregulares (Figuras 4C e 4D).

O EC da escama é a camada mais externa da epiderme, realizando a função de impermeabilização devido a sua constituição rica em filamentos de  $\beta$ -queratina - proteína que fornece rigidez ao estrato epidérmico. Segundo um estudo embriológico realizado por Alibardi e Thompson (2003) com *Liasis fuscus* essa proteína só passa a constituir a epiderme do animal momentos antes de nascer, e a sua constituição normal, juntamente com outras camadas da epiderme, só ocorre em indivíduos maduros que já apresentaram ciclos epidérmicos completos. Com base nessa característica podemos supor que a variação ontogenética encontrada nas fossetas é uma consequência da imaturidade do mecanismo que controla a liberação de  $\beta$ -queratina na superfície da epiderme.

Pouco se sabe sobre os receptores sensoriais cutâneos de serpentes, mas eles certamente podem detectar variações de temperatura, estímulos táteis e dor (Porter 1972). Sendo assim, a ausência de ornamentação observada em fossetas de filhotes pode estar relacionada à sua função sensorial, podendo ser menos desenvolvido e conseqüentemente não apresentando especificidade na ornamentação.

Os EC das três regiões vertebrais analisadas (pós-cefálica, mediana, e pré-caudal) apresentaram variação no padrão equinado entre a porção pós-cefálica e as demais (Figura 5). As porções medial e pré-caudal apresentaram a mesma ornamentação no padrão equinado proeminente em ambas as amostras analisadas (ver descrição do padrão para as espécies analisadas no Capítulo III).

A amostra analisada não apresentou variação sexual para o caráter (Figura 6), corroborando os resultados observados em espécies da Tribo Xenodontini (Moura-Leite 2001), Colubrini (D'Agostini *et al.* 2003) e para *Philodryas patagoniensis* (ver Capítulo II desta dissertação).

Outro aspecto que deve ser considerado na microdermatografia do EC das escamas é a superfície de análise, pois apenas a superfície dorsal apresenta ornamentação. Martínez e Hernández (1999) ao estudarem o gênero *Leptodeira* Fitzinger, 1843, salientaram esta característica. Porém, analisaram a superfície ventral das fossetas determinando um padrão de ornamentação. No estudo atual, não foi observado ornamentação em todas as análises da superfície ventral do estrato córneo, mas sim uma membrana na borda da escama a qual se assemelha a ornamentação da porção posterior da superfície dorsal. Esta membrana, provavelmente, trata-se do estrato intermediário da epiderme, o qual une o estrato córneo ao estrato profundo, não sendo correto determinar sua ornamentação como a porção ventral do estrato córneo (ver melhores definições dos estratos epidérmicos no Capítulo II).

Com base nos resultados analisados, concluiu-se que para Tribo Pseudoboini a ornamentação do EC das escamas é constante em indivíduos de diferentes idades, com exceção da porção das fossetas, e de sexos distintos. Mas não é constante em diferentes regiões do tronco, nos tipos de escamas e nas porções da escama.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Dra. Berenice Anina Dedavid, coordenadora do Centro de Microscopia e Microanálises da PUCRS (CEMM), por possibilitar a utilização do Centro de Microscopia. As monitoras do CEMM: Carmem Isse Gomes, Miriam Souza dos Santos e Mariele Kaipers, pela cooperação nas análises microscópicas. À Andrei Guedes, Alfredo P. Santos-Jr e Maria Cristina dos Santos Costa pelo auxílio na obtenção de amostras. Aos curadores Ana Lúcia Costa Prudente, Marcos Di-Bernardo, Júlio César Moura-Leite, Flora Juncá, Francisco Franco, Moema Leitão, Melitta Meneghel e Hipócrates Chalkidis pela doação das amostras e colaboração. À Alfredo Santos-Jr, Arlete Outeiral e Lize Helena Capellari pela colaboração na leitura do artigo.

## BIBLIOGRAFIA

- Alibardi, L. e M. B. Thompson. 2003. Epidermal differentiation during ontogeny and after hatching in the snakes *Liasis fuscus* (Pythonidae, Serpentes, Reptilia), with emphasis on the formation of the shedding complex. *Journal of Morphology* 256: 29-41.
- Arnold, E. N. 2002. History and function of scale microornamentation in lacertid lizards. *Journal of Morphology* 252: 145-169.
- Arroyo, O. e L. Cerdas. 1985. Microestructura de las escama dorsales de nueve especies de serpientes costarricenses (Viperidae). *Revista de Biología Tropical* 34: 123-126.
- Bea, A. 1986. A general review of dorsal scale's microornametation in *Vipera* species (Reptilia, Viperidae). In: Z Rocek, Ed. Studies in herpetology. Proc. 3<sup>rd</sup> Ordinary General Meeting of the Societas Europea Herpetologica. Prague: Charles University. 367-372.

- Campbell A. L., T. J. Bunning, M. O. Stone, D. Church, e M.S. Grace. 1999. Surface ultrastructure of pit organ, spectacle, and non pit organ epidermis of infrared imaging boid snakes: a scanning probe and scanning electron microscopy study. *Journal of Structural Biology* 126: 105-120.
- Chiasson, R. B. e C. H. Lowe. 1989. Ultrastructural scale patterns in *Nerodia* e *Thamnophis*. *Journal of Herpetology* 23: 109-118.
- D'Agostini, F. M., S. L. B. Ribeiro e T. Lema. 2003. Micro-ornamentação das escamas dorsais de oito gêneros de Colubriní (Serpentes: Colubridae). *Resumos da VII Jornadas de Zoologia del Uruguai*. Montevideo. Uruguai.
- Dowling, H. G., L. Gilboa, D. E. Gennaro e J. F. Genna. 1972. Microdermatoglyphics: a new tool for reptile taxonomy. *Herpetological Review* 4: 200.
- Dowling, H. G. e R. M. Price. 1988. A proposed new genus for *Elaphe subocularis* and *E. rosaliae*. *The Snake* 20: 52-63.
- Gower, D. J. 2003. Scale microornamentation of Uropeltid snakes. *Journal of morphology* 258: 249-268.
- Grace, M. S., D. R. Church, C. T. Kelly, W. F. Lynn, e T. M. Cooper. 1998. The python pit organ: imaging and immunocytochemical analysis of an extremely sensitive natural extremely sensitive natural infrared detector. *Biosensors Bioelectronics* 253: 145- 168.
- Harvey, M. B. e R. L. Gutberlet. 1995. Microstructure, evolution and ontogeny of scale surfaces in cordylid and gerrhousaurid lizards. *Journal of Morphology* 226: 121-139.
- Harvey, M. B. e R. L. Gutberlet. 2000. A phylogenetic analysis of the tropidurine lizards (Squamata: Tropiduridae), including new characters on squamation and epidermal microstructure. *Zoological Journal of the Linnean Society* 128: 189-233.

- Hoge, A. R. 1958. Die systematische stellung von *Xenodon punctatus* Peters, 1880 und *Philodryas taeniatus* Hensel, 1868. *Mitteilungen aus dem Zoologischen Museum in Berlin* 34: 49-56.
- Hoge, A. R. e S. A. R. Romano-Hoge. 1982. Notes on micro and ultrastructure of “oberhautschen” in Viperioidea. *Memórias do Instituto Butantan* 34: 49-56.
- Irish, F.J., E. E. Williams e F. Seeling. 1988. Scanning electron microscopy of changes in epidermal structure occuring during the shedding cycle in squamata reptiles. *Journal of Morphology* 197: 105-126.
- Isogawa, K. 1995. Comparative observations on dorsal scales of shed skins of the genus *Agkistrodon* (Viperidae, Crotalinae) from far East Asia. *The Snake* 27: 7-11.
- Jenner, J. e H. G. Dowling. 1985. Taxonomy of American Xenodontinae snakes: the tribe Pseudoboini. *Herpetologica* 41:161-172.
- Martínez, D. R. e M. Hernandez. 1999. Contribución al conocimiento del genero *Leptodeira* (Serpentes, Colubridae) en Venezuela. *Acta Biologica Venezuelica* 19: 11-18.
- Moura-Leite, J. C. 2001. Sistemática e Análise Filogenética das Serpentes da Tribo Xenodontini (Bonaparte, 1845) ( Colubridae, Xenodontinae). Tese de Doutorado em Biociências (zoologia), não publicada. Universidade Federal do Paraná, 158p.
- Porter, K. R. 1972. *Herpetology*. Philadelphia. Saunders. 524pp.
- Price, R. M. 1982. Dorsal snake scale microdermatoglyphics: Ecological indicator or taxonomic tool? *Journal of Herpetology* 16: 294-306.
- Price, R. M. 1987. Microdermatoglyphics: suggested taxonomic affinities of the viperid genera *Azemiops* and *Pseudocerastes*. *The Snake* 19: 47-50.
- Price, R. M. e P. Kelly. 1989. Microdermatoglyphics: basal patterns and transition zones. *Journal of Herpetology* 23: 244-261.

- Prudente, A. L. 1998. Revisão, filogenia e alimentação de *Siphlophis* Fitzinger, 1843 (Serpentes, Colubridae, Xenodontinae, Pseudoboini). Tese de Doutorado em Biociências (zoologia), não publicada. Universidade Federal do Paraná, 165 p.
- Ribeiro, S. L. B.; F. M. D'Agostini e T. Lema. 2001. Microdermatografia das Escamas Dorsais de *Drymobius margaritiferus* (Schegel, 1837).(Serpentes, Colubridae, Colubrinae). *Resumos* do II Salão de Iniciação Científica da PUCRS. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul.
- Ribeiro, S. L. B., A. P. Santos-Jr e T. Lema. 2004a. Estudo preliminar da micro-ornamentação das escamas dorsais de *Echinanthera* Cope, 1894 (Serpentes, Colubridae, Xenodontinae). *Resumos* do XXV Congresso Brasileiro de Zoologia, Distrito federal, Brasília.
- Ribeiro, S. L. B., F. M. D'Agostini e T. Lema. 2004b. Microdermatografia do extrato córneo de escamas dorsais de *Pseustes* Fitzinger, 1843 (Serpentes, Colubridae). *Phyllomedusa* (Submetido).
- Seigel R. A. e J. T. Collins. 1993. *Snakes, ecology and behavior*. Nova York, McGraw-Hill. 414 pp.
- Stewart, G. R. e R. S. Daniel. 1975. Microornamentation of lizard scales: some variations and taxonomic correlations. *Herpetologica* 31: 117.
- Stille, B. 1987. Dorsal scale microdermatoglyphics and rattlesnake (*Crotalus* and *Sistrurus*), phylogeny (Reptilia: Viperidae, Crotalinae). *Herpetologica* 43: 98-104.
- Zaher, H. 1994. Phylógenie des Pseudoboini et évolution des Xenodontinae sud-américains (Serpentes, Colubridae). Dissertação de PhD não publicada. Museum National d'Historie Naturelle de Paris.



Zaher, H. 1999. Hemipenial morphology of the South American xenodontine snakes, with a proposal for monophyletic Xenodontinae and a reappraisal of Colubroid hemipenes. *Bulletin American Museum Natural History* 240: 1-168.

## Anexo 1

Amostra de EC vértebro-medial analisada quanto à variação nas porções da escama:

*Boiruna maculata* (IBSPSP 9436, IBSP 16846, IBSP 22376, IBSP 43465, IBSP 43466, IBSP 49825, IBSP 56082, ZVC-R 562, ZVC-R 826, ZVC-R 5061). *B. sertaneja* (IBSP 13077, IBSP 33068, IBSP 42651, IBSP 49262, IBSP 49304, IBSP 49434). *Clelia bicolor* (IBSP 37361, MCP 468, MCP 765, MCP 11154). *C. clelia* (IBSP 48538, IBSP53993 IBSP 56726, IBSP 55717, LPHA 565). *C. montana* (IBSP 43072, IBSP 46145). *C. plumbea* (IBSP20004, IBSP25357, IBSP 48538, IBSP48820, IBSP 55606, IBSP56107, IBSP 57123, MPEG 827, MPEG 1802, MPEG 15597). *C. quimi* (IBSP 420, IBSP 5453, IBSP 9249, IBSP 26906, IBSP 54849). *C. rustica* (MCP 14291, IBSP 23722, ZVC-R 545, ZVC-R 1118, ZVC-R 1137, ZVC-R 1648, ZVC-R 1647, ZVC-R 1648, ZVC-R 2889). *Drepanoides anomalus* (IBSP 14945, IBSP14946, MPEG 17894, MPEG 19259, MPEG 19975). *Oxyrhopus cf. occipitalis* (IBSP 7220, IBSP 31989, IBSP 40100). *O. clathratus* (MCN 7014, MCN 9212, MCN 7372, MCP 8005, MHNCI 677, MHNCI 1230, MHNCI 1908, MHNCI 3560, MHNCI 3718, MHNCI 4940, MHNCI 6761, MHNCI 7019, MHNCI 8191). *O. formosus* (MPEG 20084, MPEG 20084, MPEG 20193). *O. guibei* (IBSP 20351, IBSP 25950, IBSP 55342, IBSP 63910, IBSP64278, MCP 702, MCP 705, MCP 750, MCP 3464, MCP 10302, IBSP 63910, IBSP 65114, IBSP 68022). *O. melanogenys* (MCN 9718, MPEG 753, MPEG 1559, MPEG 20003, MPEG 20139, MPEG 20149, MPEG 20412). *O. melanogenys melanogenys* (IBSP 14874, IBSP 17208, IBSP 40808, IBSP 40890). *O. melonogenys orientalis* (IBSP 3146, IBSP 25129) *O. petola* (IBSP 10444, IBSP11428IBSP 43979, IBSP 47340, IBSP 49877, IBSP 51769, IBSP 55508, IBSP 58267, IBSP 63438, IBSP 69183, MCN 1915, MCN 4164, MCP 18856, MCN 1916, MPEG 18856, MPEG 18646,

IBSP 25712). *O. rhombifer inaequifasciatus* (IBSP 55650). *O. rhombifer* (IBSP 2341  
IBSP 57523, IBSP 63461, IBSP 66394, IBSP 66443, MCP 5616, ZVC-R 3568). *O.*  
*rhombifer septentrionalis* (IBSP 24255, IBSP 55079, IBSP 57240, IBSP 57523, IBSP  
57305, IBSP 62817, MPEG 10417). *O. trigeminus* (MCP 17225, MPEG 18766). *O.*  
*venezuelanus* (IBSP25756 IBSP 25787). *Phimophis guerini* (IBSP 19440, IBSP 26726,  
IBSP 27985, IBSP 56570, IBSP 56959, IBSP 65222) *P. iglesiasi* (IBSP 49596, IBSP  
65595). *P. vittatus* (IBSP 68982). *Pseudoboa coronata* (IBSP 31993, IBSP 65933). *P.*  
*haasi* (IBSP 7811, IBSP 22806, IBSP 68201, MCP 4962, MCP 11172). *P. neuwiedii*  
(IBSP 24783, IBSP 25794, LPHA 856). *P. serrana* (IBSP 10393, IBSP 54912).  
*Rachidelus brazili* (IBSP 7608, IBSP 20907, IBSP 22236, IBSP 24562, IBSP 32650,  
IBSP 33012, MCP 0925). *Siphlophis cervinus* (IBSP 25407, IBSP 40874, IBSP 41233,  
IBSP 41344, IBSP 46813, IBSP 46957, IBSP 47624, IBSP 52196, MPEG 17891,  
MPEG 17893). *S. compressus* (MPEG 20428, IBSP 41164, IBSP 41233, IBSP 50229).  
*S. longicaudatus* (IBSP 42944, IBSP 52093, IBSP53197, IBSP 54777, IBSP 55239,  
IBSP 56157). *S. pulcher* (IBSP 53549, IBSP 56814, IBSP 57470, IBSP 58492, IBSP  
58621, IBSP 62846). *S. worontzowi* (IBSP 29074, IBSP 55266, IBSP 53604, IBSP  
56550, IBSP 56561, IBSP 56561).

## Anexo 2

Anexo 2a - Amostra de EC analisada quanto a variação por tipo de escama do tronco: *Oxyrhopus clathratus* (MCP 7014, MHNCI 7019).

Anexo 2b - Amostra de EC analisada quanto a variação nas porções vertebrais (pós-cefálica, medial e pré-caudal): *Clelia clelia* (LPHA 565); *Pseudoboa nigra* (LPHA 878); *Oxyrhopus guibei* (MCP 3464, MCP 10302).

Anexo 2c - Amostra de EC analisada quanto a variação ontogenética: *Oxyrhopus clathratus* filhote (MCP 10698), adultos (MCP 7014, MHNCI 7019); *Oxyrhopus petola* filhotes (IBSP 23456, IBSP 12434), adultos (IBSP 47340, IBSP 51769); *Oxyrhopus rhombifer* filhote (IBSP 56165); *Pseudoboa haasi* filhote (MCP 4962), adultos (MCP 4862, MCP 11172, IBSP 68201 e IBSP 22806).

Anexo 2d - Amostra de EC vértebro-medial analisada quanto a variação sexual: *Clelia clelia*: ♀ (IBSP 56726, IBSP 55606, IBSP 55717), ♂ (IBSP 20004, IBSP 48538, IBSP 48820); *C. montana*: ♀ (IBSP 46145), ♂ (IBSP 43072); *C. rustica*: ♀ (ZVC-R 1137, ZVC-R 1648, ZVC-R 48, ZVC-R 1118, ZVC-R 1647, IBSP 23722), ♂ (ZVC-R 2889, ZVC-R 545); *Oxyrhopus clathratus*: ♀ (MCP 9212), ♂ (MHNCI 3560); *O. guibei*: ♀ (IBSP 55342, IBSP 63910, IBSP 64586, IBSP 65114, IBSP 68022), ♂ (IBSP 64278,); *O. melanogenys*: ♀ (IBSP 40890, IBSP 14874, IBSP 40808), ♂ (IBSP 17208); *O. petola*: ♀ (IBSP 47340, IBSP 51769), ♂ (IBSP 58267); *O. rhombifer*: ♂ (IBSP 2341, IBSP 55650), ♀ (IBSP 57523, B 63461, IBSP 66394, IBSP 56165, IBSP 55079, IBSP 62817); *O. venezuelanus*: ♀ (IBSP 25787) ♂ (IBSP 25756); *Pseudoboa haasi*: ♀ (IBSP 68201), ♂ (IBSP 22806); *P. nigra*: ♀ (B 63378, IBSP 8124), ♂ (IBSP 20125, IBSP 65175, MPEG 15667, MPEG 18211); *Siphlophis cervinus*: ♀ (IBSP 46957, IBSP 47624), ♂ (IBSP 25407, IBSP 52196); *S. compressus*: ♀ (IBSP 50229), ♂ (MPEG 14855); *S. pulcher*: ♀ (IBSP 58492, IBSP 58621, IBSP 62846), ♂ (IBSP 56814, IBSP 57470); *S. worontzowi*: ♀ (IBSP 56151, IBSP 56550), ♂ (IBSP 29074, IBSP 53604, IBSP 55266).

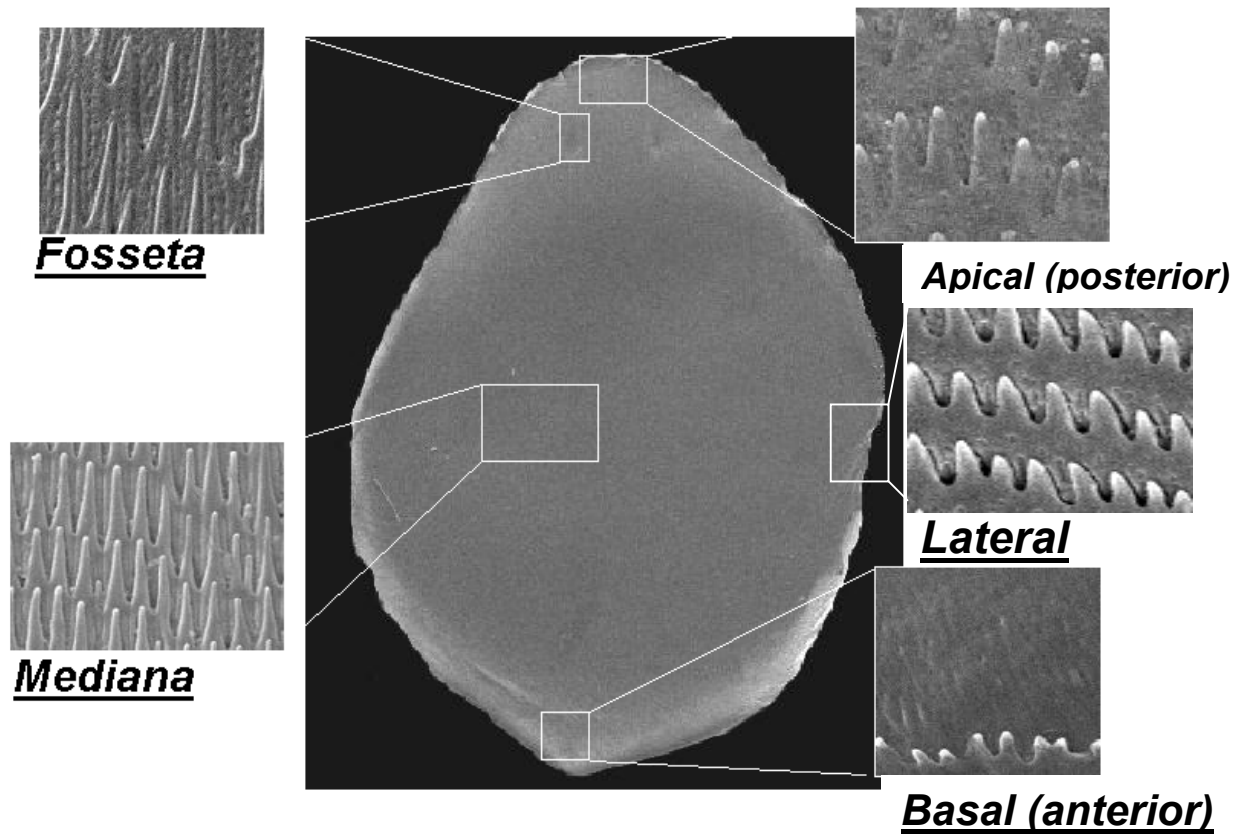


Figura 1 – Micro-ornamentação do estrato córneo da escama vértebro-medial de *Oxyrhopus clathratus* (MCP 7014). Escama total em 40 vezes de aumento; diferentes porções em 8.000 vezes de aumento.

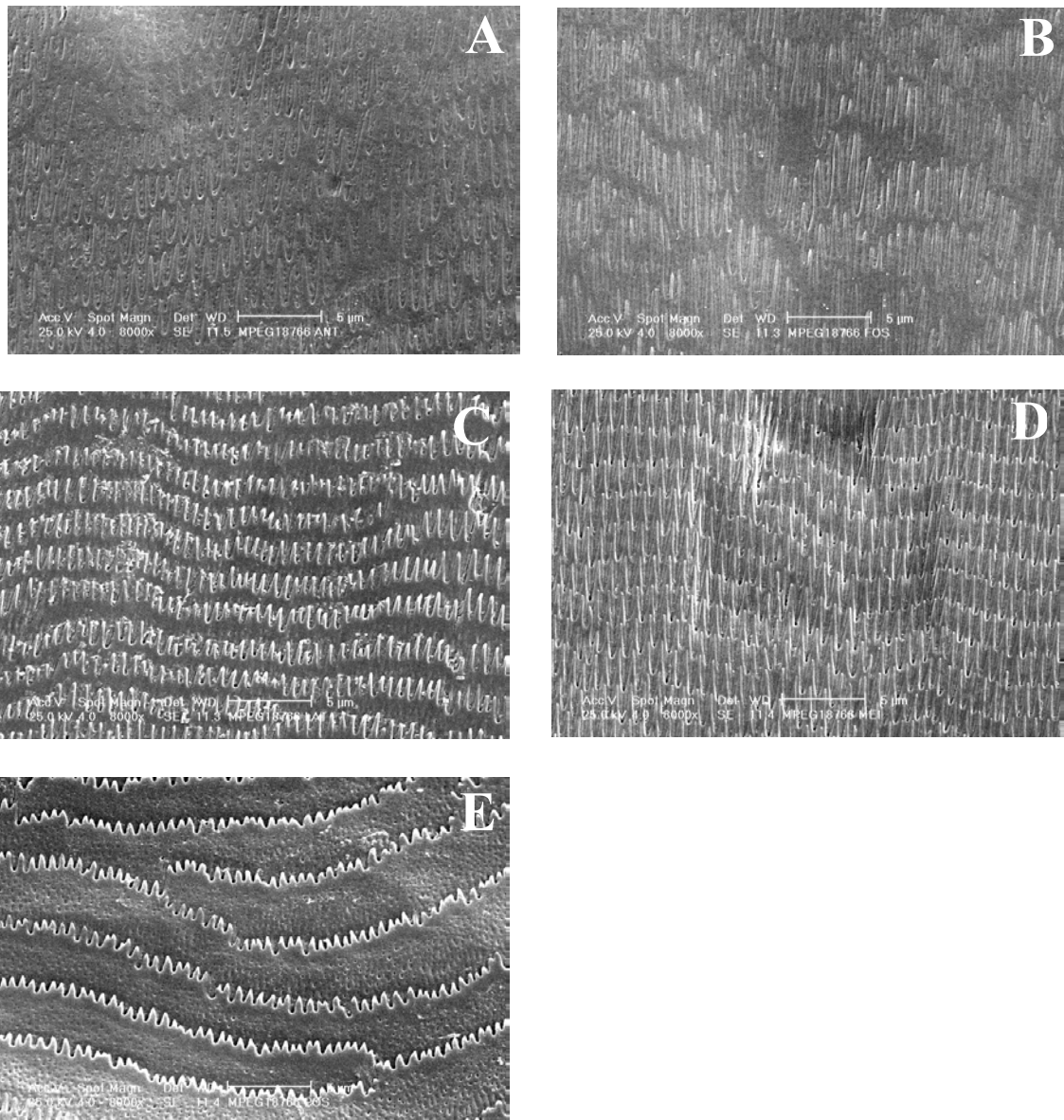


Figura 2 - Micro-ornamentação do estrato córneo da escama vértebro-medial de *Oxyrhopus trigeminus* (MPEG 18766) nas diferentes porções em 8.000 vezes de aumento (escala de 5µm). A- porção apical (posterior); B- fosseta; C- porção lateral; D- porção mediana; E- porção basal (anterior).

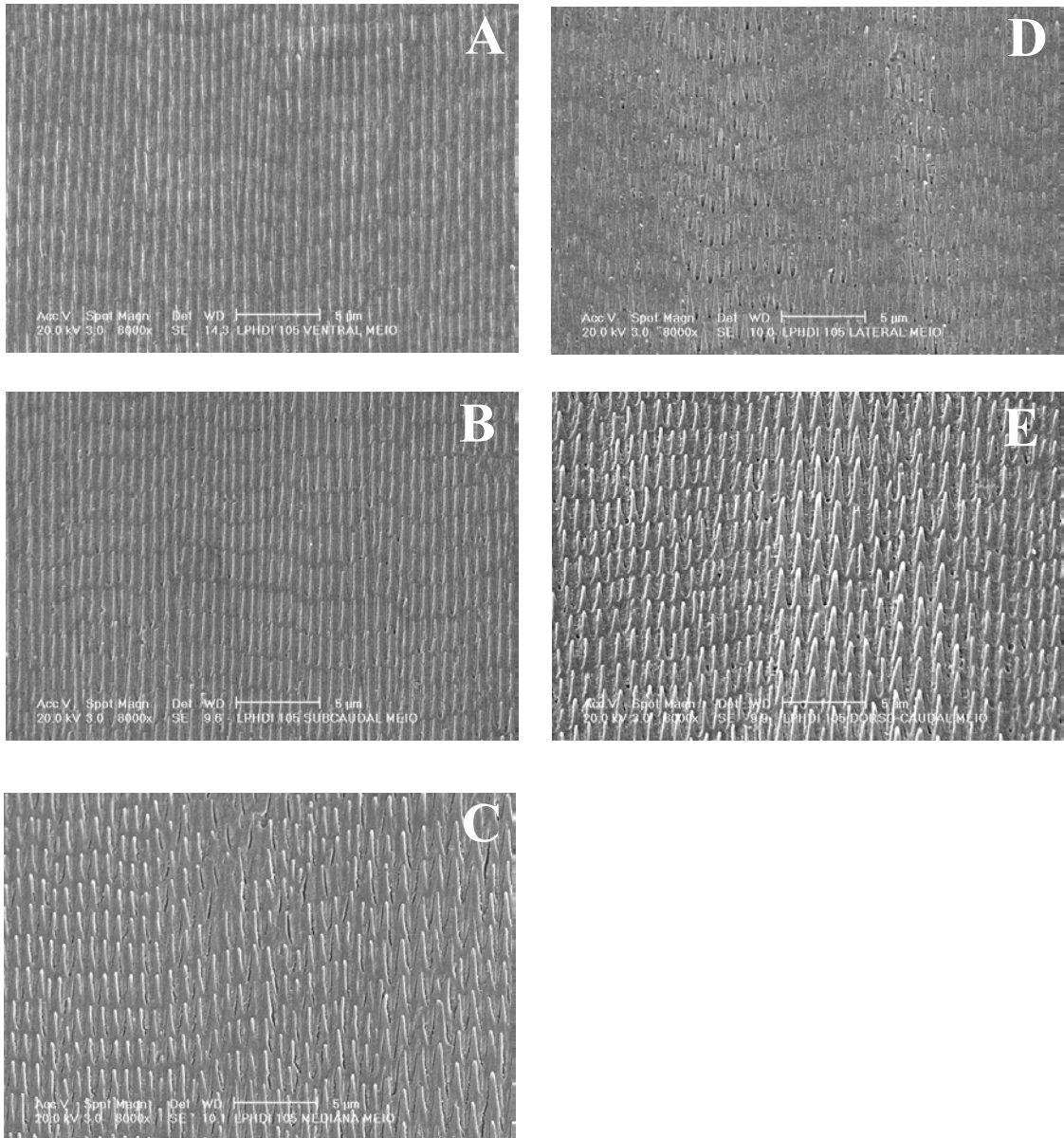


Figura 3 - Micro-ornamentação da porção mediana do estrato córneo de *Oxyrhopus clathratus* (LPHDI 105) de escamas de diferentes porções do corpo em 8.000 vezes de aumento (escala de 5µm). A - Escama ventral; B – Escama dorso-lateral; C – Escama subcaudal; D – Escama vértebro-caudal; E – Escama vértebro-medial.

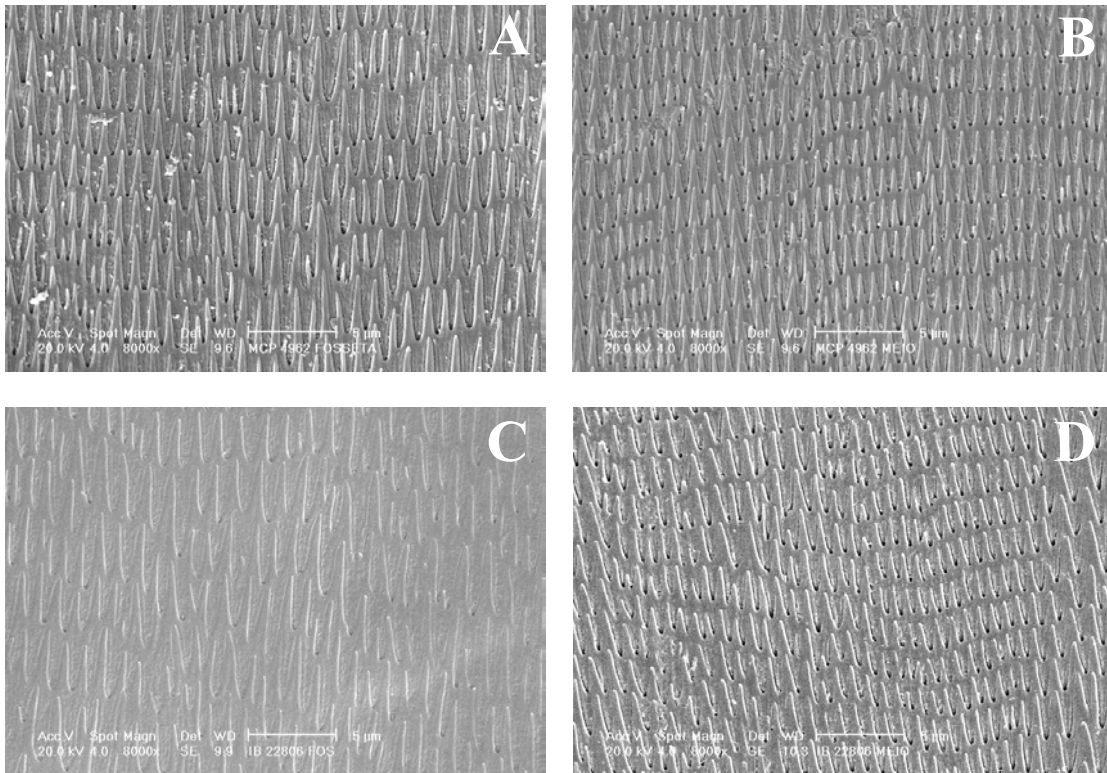


Figura 4 - Micro-ornamentação do estrato córneo de escamas vértebro-mediais em 8.000 vezes de aumento (escala de 5µm). A – fosseta da *Pseudoboia haasi* (MCP 4962) filhote; B- porção mediana de *Pseudoboia haasi* (MCP 4962) filhote; C- fosseta de *Pseudoboia haasi* (IB 22806) adulto; D- porção mediana de *Pseudoboia haasi* (IB 22806) adulto.



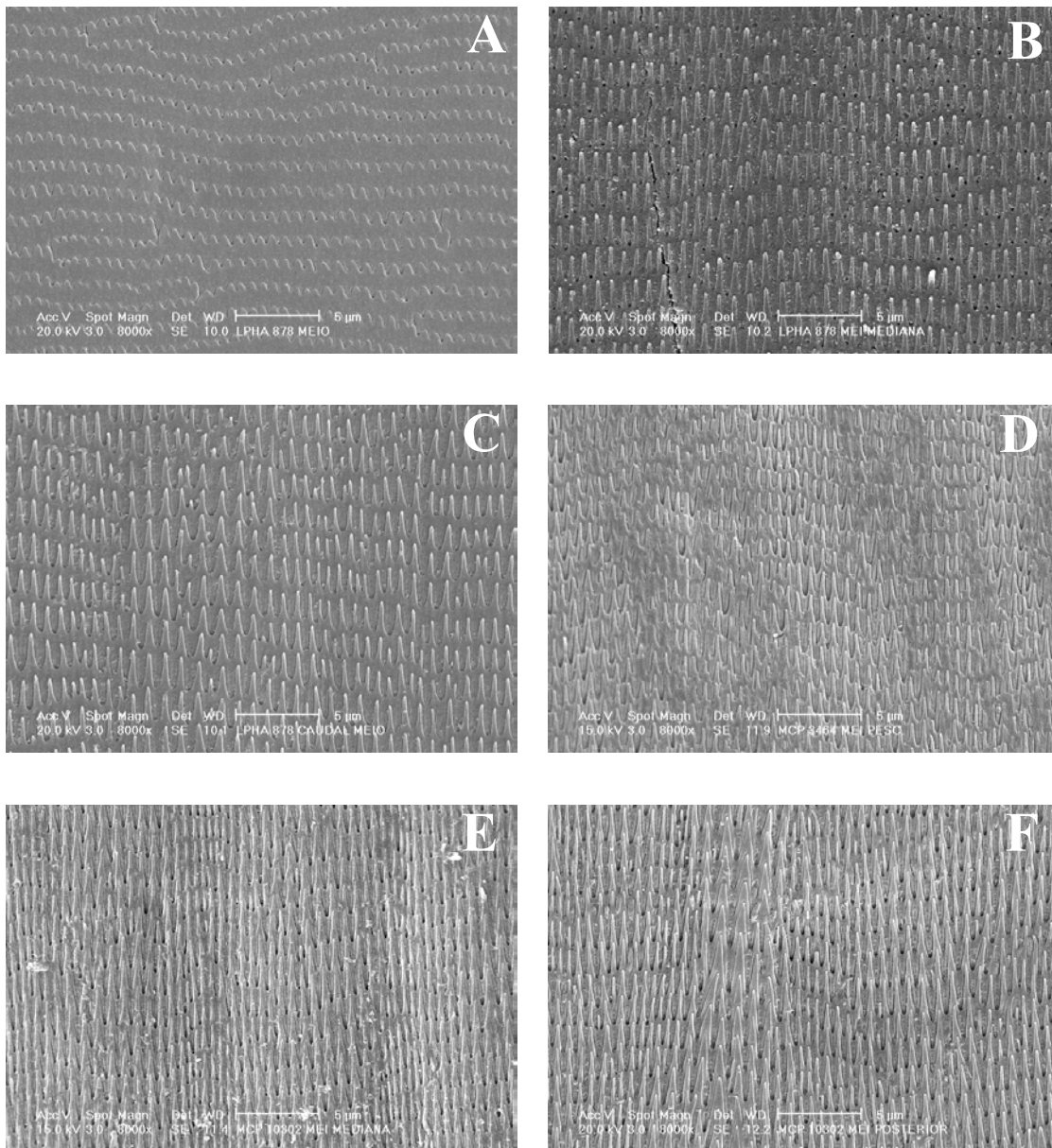


Figura 5 - Micro-ornamentação da porção mediana do estrato córneo (EC) de escamas vertebrais de diferentes partes do corpo em 8.000 vezes de aumento (escala de 5µm). A – EC pós-cefálico de *Pseudoboia nigra* (LPHA 878); B - EC vértebro-medial de *Pseudoboia nigra* (LPHA 878); C - EC pré-caudal de *Pseudoboia nigra* (LPHA 878); D - EC pós-cefálico de *Oxyrhopus guibei* (MCP 3464); E - EC vértebro-medial de *Oxyrhopus guibei* (MCP 10302); F - EC pré-caudal de *Oxyrhopus guibei* (MCP 10302).

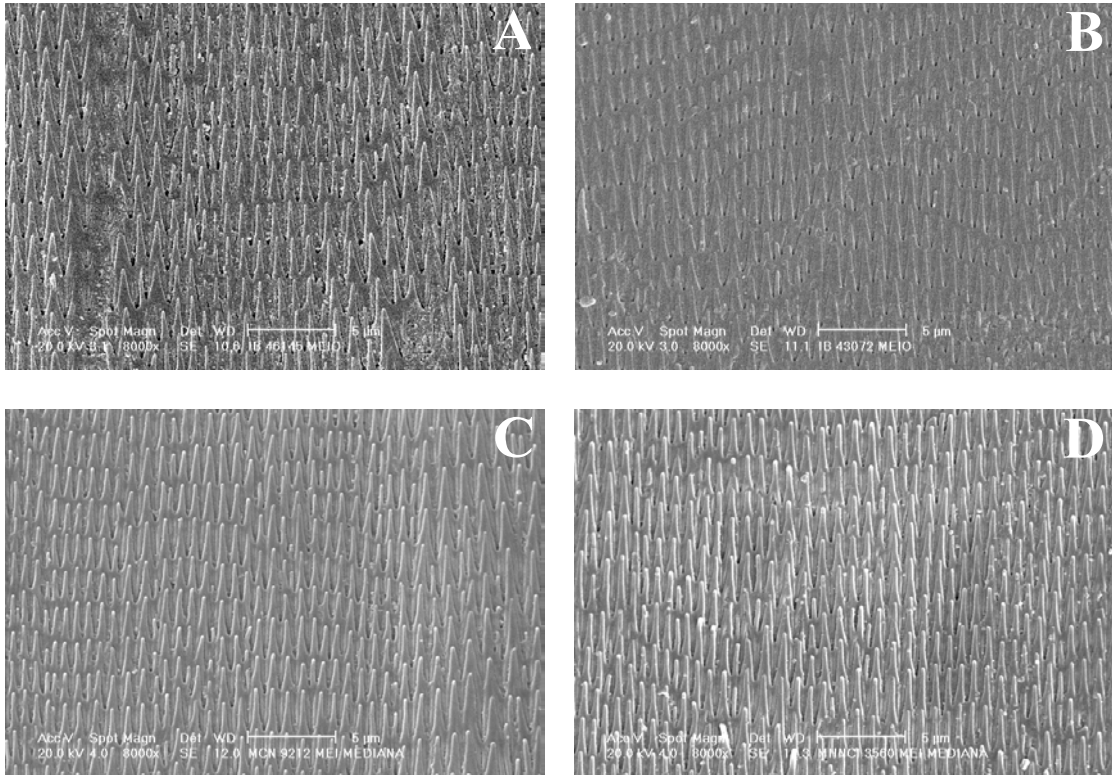


Figura 6 - Micro-ornamentação da porção mediana do estrato córneo (EC) vértbro-medial em 8.000 vezes de aumento (escala de 5µm). A - *Clelia montana* ♀ (IB 46145); B - *Clelia montana* ♂ (IB 43072); C- *Oxyrhopus clathratus* ♀ (MCP 9212); D - *Oxyrhopus clathratus* ♂ (MHNCI 3560).

**Capítulo II**

**Microdermatografia dos estratos epidérmicos das escamas dorsais de *Philodryas*  
*patagoniensis* (Serpentes: Colubridae)**

[Artigo a ser submetido ao periódico Phyllomedusa]

**Microdermatografia dos estratos epidérmicos das escamas dorsais de *Philodryas patagoniensis* (Serpentes: Colubridae)**

Síria Lisandra de Barcelos Ribeiro\* e Thales De Lema\*

\*Laboratório de Herpetologia, Museu de Ciências e Tecnologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - Av. Ipiranga, 6681 - Cx. Postal 1429 - Sala 152 - CEP 90619-900 - Porto Alegre/RS, Brasil. E-mail: siriar@puers.br.

**ABSTRACT**

**The microdermatography of epidermic stratus of *Philodryas patagoniensis* (Serpentes, Colubridae)**

The systematic and phylogenetic analysis of snakes that include the microdermatography of the scales are based on the microstructures of the *corneum stratum* without any reference other stratus of the epidermis. In this work it was described and compared in scanning electronic microscopy the microramentation of different strata of the identified epidermis of *Philodryas patagoniensis* according to Grassé (1970): deep *stratum* (skin), *stratum corneum* (scale) and shedding (on intermediate *stratum* connected the *stratum corneum*). In the deep *stratum* microramentation was not observed. In the medium part of the *stratum corneum* and the shedding the cristate pattern was observed, being the shedding composed by crests more approximated and less prominent, and less prominent and distinct inter-colunares projections than in the *stratum corneum*. In the apex (posterior) part of the *stratum corneum* and the shedding lowered cristate standard was observed. In the basis

(previous) part, analysed only in the *stratum corneum*, the echinoreticulate pattern was observed. Ontogenetic or sexual variation was not observed to the character.

Keywords: microdermatography, epidermic, stratus, variation, *Philodryas*

Palavras-chave: microdermatografia, epiderme, estratos, variação, *Philodryas*

## INTRODUÇÃO

O estudo microdermatográfico de escamas de Squamata tem apresentado resultados significativos nas análises sistemáticas desde os primeiros trabalhos realizados nos meados do século XIX (e. g. Leydig 1868 e 1872). Trabalhos pioneiros da microdermatografia das escamas de Serpentes (e. g. Picado 1931, Hottzinger-Tenever 1935 e Pockrandt 1937) basearam-se em microscopia óptica e de baixa resolução. Posteriormente, trabalhos como os de Hoge e Souza-Santos (1953) e Gans (1977) incrementaram as análises microdermatográficas com a utilização da microscopia eletrônica de transmissão.

A utilidade da micro-ornamentação do estrato córneo das escamas nos estudos sistemáticos e filogenéticos de serpentes vem sendo comprovada por muitos trabalhos (Hoge 1958, Dowling *et al.* 1972, Price 1982 e 1987, Smith *et al.* 1982, Arroyo e Cerdas 1985, Stille 1987, Isogawa 1995, Campbell *et al.* 1999, Moura-Leite 2001, D'Agostini *et al.* 2003, Gower 2003). Porém, não se tem notícias de coleções herpetológicas que armazenem amostras destes materiais.

O estudo de estratos epidérmicos e sua estruturação é em sua grande maioria relacionado a análises de estruturas embrionários e histológicas (e.g. Maderson 1965a e 1965b, Irish *et al.* 1988). Análises bioquímicas e biofísicas da epiderme demonstram a existência de queratinização nos estratos epidérmicos mais externos (Roth e Manderson

1968, Manderson *et al.* 1998), mas não determinam a variação microdermatográfica destes.

Com o intuito de analisar as características microdermatográficas dos estratos epidérmicos e testar a possibilidade de sua utilização na análise microdermatográfica de material colecionado, como por exemplo exúvias e pele, analisou-se os estratos epidérmicos de *Philodryas patagoniensis* (Girard, 1857).

## METODOLOGIA

Neste trabalho foram descritas e comparadas a micro-ornamentação dos estratos da epiderme de *Philodryas patagoniensis* identificadas segundo Grassé (1970): estrato profundo (pele), estrato córneo (escama) e exúvia (estrato córneo unido ao estrato intermediário). Para a realização do estudo utilizou-se a exúvia de um filhote, estrato profundo de duas amostras de espécimes adultos e estrato córneo de nove espécimes (três filhotes e seis adultos). As amostras foram obtidas de espécimes depositados nas coleções científicas do Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS (MCP), do Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul (MCN) e da coleção didática do Escola Estadual Gomes Carneiro (CDGC) (Anexo 1). Os espécimes foram determinados filhotes quando constavam nos dados de maturação sexual de amostras previamente analisadas.

A metodologia de preparo das amostras segue Price (1982), com algumas modificações. Os diferentes estratos foram preparados utilizando-se a mesma metodologia. A preparação das amostras foi realizada em três fases: remoção, limpeza e metalização. O estrato córneo foi retirado de espécimes fixados por fricção manual, o estrato profundo (pele) com o auxílio de tesoura de microcirurgia e a exúvia obteve-se de espécimes em cativeiro. Para a realização da limpeza, as amostras foram

acondicionadas em cubas próprias para lavadora ultra-sônica. Posteriormente a cuba foi posta em um Becker, o qual foi preenchido por acetona 100%. As amostras devidamente acondicionadas no Becker foram levadas à lavadora ultra-sônica, passando por duas lavagens, uma de seis minutos e outra de três minutos. Após a limpeza, as amostras foram expostas à luz artificial para finalizar a desidratação, sendo fixadas em “stubs” para microscópio eletrônico de varredura (MEV). Os “stubs” foram levados à metalizadora, onde receberam uma camada de carbono de 200 a 250 Å de carbono em metalização por evaporação e uma camada de 200 a 250 Å de ouro em metalização por “sputtering”.

Todos os espécimes foram fotografados com Microscópio Eletrônico de Varredura Philips XL30 em aumentos de 1.000 – 18.000 vezes, no Centro de Microscopia e Microanálise da PUCRS (CEMM). As observações foram feitas sempre na posição ápice-longitudinal em quatro porções: fossetas, basal (anterior), mediana e apical (posterior). A nomenclatura adotada para as ornamentações baseou-se em Price (1982) e Moura-Leite (2001) com adaptações. O estrato córneo e a exúvia foram analisados comparativamente nas diferentes porções da escama.

## **RESULTADOS**

No estrato profundo não foi observado micro-ornamentação (Figuras 1A e 1B). Na porção mediana, o estrato córneo apresentou o padrão cristado, composto por projeções longas dispostas em colunas descontínuas intercaladas por projeções menores (Figura 2A). A exúvia variou em relação ao estrato córneo por apresentar cristas bastante próximas e menos proeminentes, além de projeções inter-colunares pouco distintas (Figura 3).

Na porção apical, ambos os tipos de amostras analisadas (estrato córneo e exúvia) apresentaram padrão cristado rebaixado com ornamentações que mantêm o padrão cristado observado na porção mediana, mas com projeções menos proeminentes do que as observadas na porção mediana (Figuras 2B e 3).

Na porção basal, analisada apenas no estrato córneo, observou-se o padrão equinoreticulado, formado por linhas longitudinais anastomosadas em um retículo disposto sobre substrato pontuado proeminente. As linhas longitudinais apresentaram-se ornamentadas por projeções “denticuliformes” dispostas irregularmente (Figura 2C).

A fosseta, assim como a porção basal, foi analisada apenas no estrato córneo e apresentou o padrão reticulado com projeções espiniformes unidas pelas bases em linhas que se interceptam em forma de rede, dispostas em substrato composto de projeções alongadas não proeminentes (padrão vermiculado). As linhas que formam o retículo apresentam coloração mais escura em suas bases do que na porção mediana (Figura 2D).

## DISCUSSÃO

Na realização dos estudos microdermatográficos de serpentes, observamos que uma das dificuldades dessa análise é a obtenção de amostras a partir de espécimes depositados em coleções científicas. Normalmente, os espécimes colecionados não apresentam estrato córneo, seja por perda ou por diluição devido aos conservantes administrados (álcool e formaldeído).

O estrato profundo (pele) compreende a base da epiderme, constituída de células grandes as quais fazem à manutenção dos demais estratos epidérmicos (Irish *et al.* 1988). A ausência de ornamentação nesse estrato provavelmente está relacionada à ausência de queratinização (Maderson *et al.* 1985).



A variação microdermatográfica do estrato córneo da escama na exúvia pode ser explicada como uma consequência da variação no estrato subjacente a este (estrato intermediário), o qual na troca de pele (muda) adquire constituição líquida e pode infiltrar-se no estrato córneo, alterando assim sua ornamentação (Grassé 1970).

Os resultados obtidos quanto à microdermatografia nos estratos da epiderme indicam a necessidade de padronização de amostras, pois o uso aleatório dos substratos pode alterar erroneamente os padrões de ornamentação. Além disso, sendo a microdermatografia do estrato córneo de serpentes um caráter útil à sistemática (Price 1982, Isogawa 1985, Moura-Leite 2000, Gower 2003, Capítulo três desta dissertação), faz-se necessária uma atenção maior quanto à armazenagem e utilização das amostras epidérmicas.

*Philodryas patagoniensis* não apresentou variação ontogenética ou sexual para o caráter, corroborando os resultados encontrados em espécies da tribo Pseudoboini, Xenodontini e Colubrini (Moura-Leite, 2001; D'Agostini *et al.* 2003).

## **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos à Dra. Berenice Anina Dedavid, coordenadora do Centro de Microscopia e Microanálises da PUCRS (CEMM), por possibilitar a utilização do Centro de Microscopia. As monitoras do CEMM: Carmem Isse Gomes, Miriam Souza dos Santos e Mariele Kaipers, pela cooperação nas análises microscópicas. Aos curadores Marcos Di-Bernardo e Moema Leitão pela doação das amostras e colaboração. À Alfredo Santos-Jr pela colaboração na leitura do artigo.

## BIBLIOGRAFIA

- Arroyo, O. e L. Cerdas. 1985. Microestructura de las escamas dorsales de nueve especies de serpientes costarricenses (Viperidae). *Revista de Biología Tropical* 34: 123-126.
- Campbell, A. L., Burnning, T. J., Stone, M. O., Church, D. e Grace, M. S. 1999. Surface ultrastructure of pit organ, Spetacle, and non pit organ epiderms of infrared imaging Boid snakes: a scanning probe and scanning electron microscopy study. *Journal of Structural Biology* 126: 105-120.
- D'Agostini, F. M., S. L. B. Ribeiro e T. Lema. 2003. Micro-ornamentação das escamas dorsais de oito gêneros de Colubrini (Serpentes: Colubridae). *Resumenes de la VII Jornadas de Zoologia del Uruguay*. Montevideo. Uruguai.
- Dowling, H. G., L. Gilboa, D. E. Gennaro e J. F. Genna. 1972. Microdermatoglyphics: a new tool for reptile taxonomy. *Herpetological Review* 4: 200.
- Gans, C. 1977. Regional specialization of reptilian Scale surfaces: relation of texture and biologic role. *Science* 195: 1348-1350.
- Gower, D. J. 2003. Scale microornamentation of Uropeltid snakes. *Journal of Morphology* 258: 249-268.
- Grassé, P. 1970. *Traite de zoologie, anatomie, systematique, biologie*. Reptiles, Fasc 2, Caracteres generaux et anatomie. Masson et Cie Ed., Paris.
- Holtzinger–Tenever, H. 1935. Über Strukturbilder des Natternhemdes bei Schlangen. Ein Hilfsmittel zur Systematik. *Verhandlungen der Deutschen Zoologischen Gesellschaft* 1935: 88-92.
- Hoge, A. R. e P. Souza-Santos, 1953. Submicroscopic struture of “stratum corneum” of snakes. *Science* 118: 410-411.

- Hoge, A. R. 1958. Die systematische Stellung von *Xenodon punctatus* Peters, 1880 und *Philodryas taeniatus* Hensel, 1868. *Mitteilungen aus dem Zoologischen Museum in Berlin* 34: 49-56.
- Irish, F.J., E. E. Williams e F. Seeling. 1988. Scanning electron microscopy of changes in epidermal structure occurring during the shedding cycle in squamata reptiles. *Journal of Morphology* 197: 105-126.
- Isogawa, K. 1995. Comparative observations on dorsal scales of shed skins of the genus *Agkistrodon* (Viperidae, Crotalinae) from far East Asia. *The Snake* 27: 7-11.
- Leydig, F. 1868. Ueber Organe eines sechsten Sinnes. Zugleich als Beitrag zur Kenntnissdes feineren Baues de Haut bei Amphibien und Reptilien. *Nova Acta Academiae Caesareae Leopoldina-Carolinae* 34: 1-108.
- Leydig, F. 1872. *Die in Deutschland lebenden Arten der Saurier*. Laupp'schen Buchhandlung, 262p.
- Maderson, P. F. A. 1965a. The embrionic development of the squamata integument. *Acta Zoologica* 46: 275-295.
- Maderson, P. F. A. 1965b. Histological changes in the epidermis of snakes during the sloughing cycle. *Journal of Zoology* 146: 98-113.
- Maderson, P. F. A. 1985. Some development problems of the reptilian integument. In: Gans C., Billet F., Maderson P. F. A. editors. *Biology Herpetology* 14: 525-598.
- Maderson, P. F. A. 1998. Ultra-structural contributions to understanding of the cellular mechanisms in lizard skin shedding with comments on the function and evolution of a unique lepidosaurian phenomenon. *Journal of Morphology* 236: 1-24.
- Moura-Leite, J. C. 2001. Sistemática e Análise Filogenética das Serpentes da Tribo Xenodontini (Bonaparte, 1845) ( Colubridae, Xenodontinae). Tese de Doutorado em Biociências (zoologia), não publicada. Universidade Federal do Paraná, 158p.

- Picado, T. C. 1931. Epidermal microornaments of the Crotalinae. *Bulletin of the Antivenin Institute of America* 4: 104-105.
- Pockrandt, D. 1937. Beitrage zur histologie der Schlangehaut. *Zoologische Jahrbucher-Abteilung Fur Anatomie Ontogen* 62: 275-322.
- Price, R. M. 1982. Dorsal snake scale microdermatoglyphics: Ecological indicator or taxonomic tool? *Journal of Herpetology* 16: 294-306.
- Price, R. M. 1987. Microdermatoglyphics: suggested taxonomic affinities of the viperid genera *Azemiops* and *Pseudocerastes*. *The Snake* 19: 47-50.
- Smith, S.L. 1982. A scanning eletron microscopic ultrastructural comparison os apical pits in advanced snakes. *Scanning* 4: 1767-1773.
- Stille, B. 1987. Dorsal scale microdermatoglyphics and rattlesnake (*Crotalus* and *Sistrurus*) phylogeny (Reptilia: Viperidae, Crotalinae). *Herpetologica* 43: 98-104.

## **Anexo 1**

Espécimes das amostras analisadas:

*Philodryas patagoniensis*: Exúvia: sem procedência, material didático do laboratório de herpetologia da PUCRS (dois filhotes que trocaram a pele no Laboratório). Estrato profundo: CDGC 23, CDGC 24 (filhote). Estrato córneo: CDGC 21, CDGC 23, CDGC 24, MCN 0112, MCN 2382, MCP 12487 (filhote), MCP 14198, MCP 14215, MCP 14224.

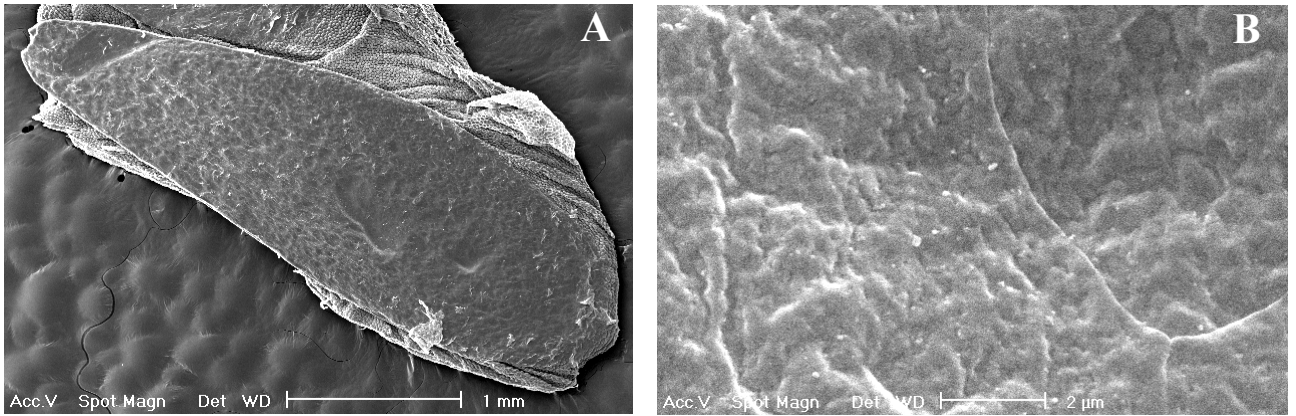


Figura 1 - Estrato profundo da epiderme de *Philodryas patagoniensis*: A – foto em 60 vezes de aumento (escala de 1mm); B – foto em 18.000 vezes de aumento (escala de 2 $\mu$ m).

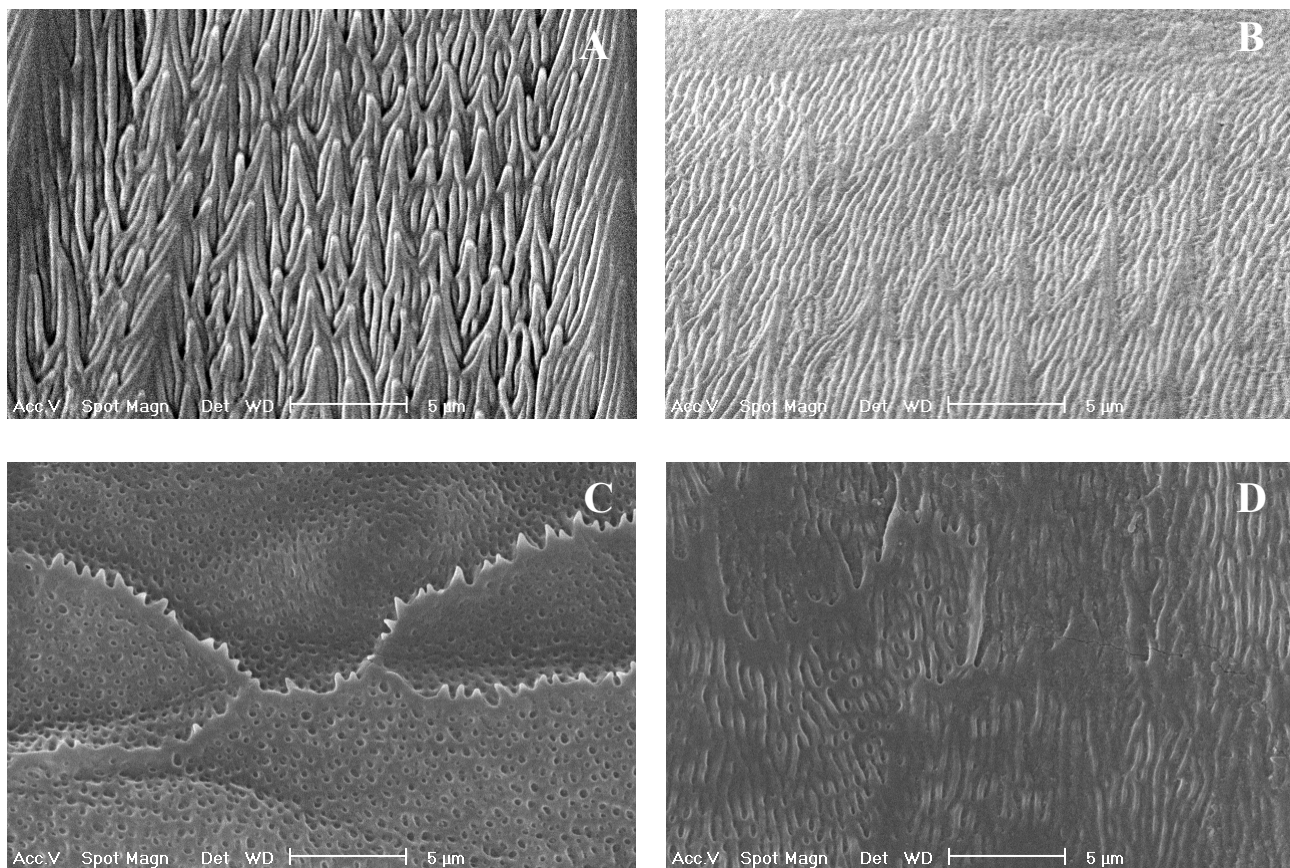


Figura 2 - Micro-ornamentação do estrato córneo de *Philodryas patagoniensis* em 8.000 vezes de aumento (escala de 5µm): A- porção mediana, B - porção apical; C – porção basal; D – fosseta.

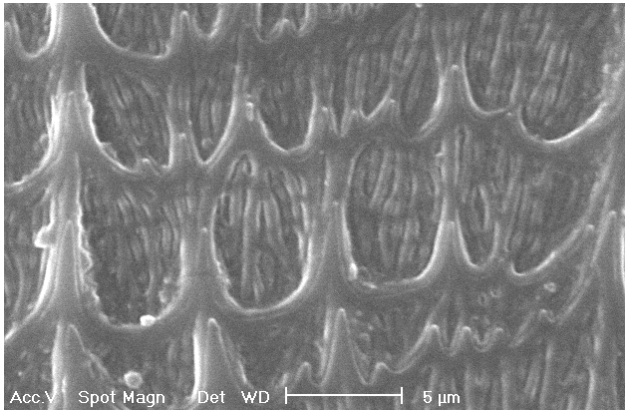


Figura 3 - Micro-ornamentação da porção mediana da exúvia de *Philodryas patagoniensis* em 8.000 de aumento (escala de 5 $\mu$ m).



### **Capítulo III**

**Microdermatografia do estrato córneo vértebro-medial de Pseudoboini Jenner e**

**Dowling, 1985 (Serpentes, Colubridae, Xenodontinae)**

[A ser submetido ao periódico Phyllomedusa]

**Microdermatografia do estrato córneo vértebro-medial de Pseudoboini Jenner e Dowling, 1985 (Serpentes, Colubridae, Xenodontinae)**

Síria Lisandra de Barcelos Ribeiro\* e Thales De Lema\*

\*Laboratório de Herpetologia, Museu de Ciências e Tecnologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - Av. Ipiranga, 6681 - Cx. Postal 1429 - Sala 152 - CEP 90619-900 - Porto Alegre/RS, Brasil. E-mail: siriar@puers.br.

**ABSTRACT**

**Microdermatography of the *stratum corneum* “vertebro-medial” of Pseudoboini Jenner e Dowling, 1985 (Serpentes, Colubridae, Xenodontinae)**

Microdermatographic samples of the vertebro-medial *stratum corneum* of 35 taxa of Pseudoboini, are analysed, and the ornamentation for different táxons in four parts of the scale are described. The ornamentations of the different parts have been displayed in lowered punctate substratum. In the medium part the species of the tribe presented echinate standard, varying from echinate lowered to prominent. The lowered echinate pattern was observed in *Boiruna*, *Clelia bicolor*, *C. quimi*, *Oxyrhopus formosus*, *O. melanogenys orientalis*, *O. petola*, *O. rhombifer septentrionalis*, *O. trigeminus*, *O. venezuelanus*, *Phimophis guerini*, *P. iglesiasi*, *Pseudoboa serrana*, *Rachidelus brazili* and *Siphlophis worontzowi*. The prominent echinate standard was observed in the other taxa analyzed, distinguishing in the varieties "pseudocristate" observed in *Clelia clelia*, "pseudo-papillate" characteristic of *Siphlophis compressus*, present "plaited" and in *Clelia rustica*. In the apex part it kept the echinate standard, with more dispersed projections and less salient in relation to the substratum,

characterizing the lowered standard. In the basis part echinate standard was observed, varying irregularly between taxa. In the pits the ornamentations have been very changeable, not having a specify pattern. The results suggest relation between the existing phylogenetic proposals and the microdermatography. Diminutive variations between distinct genera have been observed, as well as significant interspecific variations.

Keyword: microdermatography, epidermic, snakes, taxonomic, Pseudoboini.

Palavras-chave: microdermatografia, epiderme, serpentes, taxonomia, Pseudoboini.

## INTRODUÇÃO

As constantes tentativas de agrupamentos taxonômicos solicitam cada vez mais caracteres que justifiquem e corroborem as hipóteses de relacionamento propostas. A micro-ornamentação de escamas de serpentes passou a complementar os estudos taxonômicos a partir de pesquisas pioneiras como as de Leydig (1872) e Picado (1931), que utilizaram microscopia simples e de baixa resolução. Hoge e Souza-Santos (1953) utilizaram pela primeira vez a microscopia eletrônica de transmissão para análises microdermatográficas de espécies de boídeos e determinaram que existem padrões de ornamentação específicos, mantendo-se as mesmas em nível genérico. Hoge (1958) observou a micro-ornamentação de escamas de *Philodryas taeniatus* Hensel (1868) e utilizou este caráter entre outros para alocar a espécie em *Ditaxodon* Hoge (1958). Dowling *et al.* (1972), em resultados preliminares, atestaram a validade da análise de micro-ornametação de escamas para estudos filogenéticos. Desde então, inúmeros trabalhos vêm confirmando a validade do caráter (Thomas e Dixon 1977, Hoge e Romano-Hoge 1982, Price 1982 e 1987, Arroyo e Cerdas 1985, Stille 1987, Price e

Kelly 1989, Isogawa 1995, Toriba e Fujimaki 1997, Beyerlein 1998, Moura-Leite 2001; Ribeiro *et al.* 2001, Gower 2003).

Pseudoboini é uma tribo distribuída do Sul do México na América Central a Argentina no sul da América do Sul. Proposta por Jenner e Dowling (1985), com base em caracteres hemipenianos, além das características imunológicas abordadas por Cadle (1984), é atualmente o objetivo de estudos diversos.

Dessauer *et al.* (1987), ao analisarem os padrões de evolução das serpentes Xenodontíneas com base em caracteres bioquímicos (proteínas), rejeitaram a proposta de monofiletismo para Pseudoboini de Jenner e Dowling (*op. cit.*). Posteriormente esse estudo foi corroborado por Zaher e Caramaschi (1992), ao revisarem *Oxyrhopus trigeminus* Duméril, Bibron e Duméril, 1854 e *O. guibei* Hoge e Romano, 1977, apresentando novos caracteres para essas duas espécies. Zaher (1994) apresentou dez outras sinapomorfias para a tribo, confirmando o monofiletismo e considerando as características propostas por Jenner e Dowling (*op. cit.*) ambíguas por estarem presentes em outros táxons de Xenodontinae. Zaher (1999) ao analisar filogeneticamente a morfologia hemipeniana dos Xenodontíneos, corroborou o monofiletismo de Pseudoboini. Outros caracteres têm corroborado a proposta de monofiletismo para a tribo, como por exemplo, Vidal *et al.* (2000) através de caracteres moleculares e Moura-Leite (2001), com a filogenia de Xenodontini.

Atualmente Pseudoboini compõem-se dos seguintes táxons: *Boiruna* Zaher, 1996; *Clelia* Fitzinger, 1826; *Drepanoides* Dunn, 1928; *Oxyrhopus* Wagler, 1830, *Phimophis* Cope, 1860; *Pseudoboa* Schineider, 1801; *Rachidelus* Boulenger, 1908 e *Siphlophis* Fitzinger, 1843 (Prudente 1998 e Zaher 1999).

Muitos autores estudando os caracteres morfológicos externos e internos das espécies da tribo Pseudoboini classificaram e alocaram as espécies que atualmente

compõem a tribo (e. g. Cunha e Nascimento 1993, Marques e Lema 1992, Rodrigues 1993, Franco *et al.* 1996, Zaher 1992, 1994, 1999, Zaher e Prudente 1999, Giraudo 2001), porém, existem caracteres a serem pesquisados para complementar as atuais informações. Existem poucos trabalhos sobre a microdermatografia de Pseudoboini, Ribeiro *et al.* (2001) analisaram em caráter preliminar a microdermatografia de *Oxyrhopus clathratus* Duméril, Bibron e Duméril, 1854 e *O. rhombifer* Duméril, Bibron e Duméril, 1854; e Moura-Leite (2001) analisou a microdermatografia de alguns táxons de Pseudoboini ao realizar a análise filogenética de Xenodontini, determinando para esses o padrão “equinado”.

Com o intuito de contribuir para os estudos sistemáticos e filogenéticos da tribo Pseudoboini, complementando as informações sobre a morfologia microdermatográfica do estrato córneo das escamas dorsais, foram realizadas análises descritivas da microdermatografia do estrato córneo das escamas dorsais dos táxons que compõem a tribo.

## METODOLOGIA

As análises foram realizadas com estratos córneos das escamas dorsais de 37 táxons (espécies e subespécies) das serpentes da tribo Pseudoboini. A taxonomia segue Prudente (1998) e Zaher (1999): *Boiruna maculata* (Boulenger, 1896), *B. sertaneja* Zaher, 1996, *Clelia bicolor* (Peracca, 1904), *C. clelia* (Daudin, 1803), *C. montana* Franco, Marques e Puerto, 1997, *C. plumbea* (Wied, 1820), *C. quimi* Franco, Marques e Puerto, 1997, *C. rustica* (Cope, 1878), *Drepanoides anomalus* Dunn, 1896, *O. clathratus*, *O. formosus* (Wied, 1820), *O. guibei*, *O. leucomelas* (Werner, 1916), *O. melanogenys* (Tschudi, 1845) (*O. melanogenys melanogenys*, *O. melanogenys orientalis* Cunha e Nascimento, 1983), *O. petola* (Linnaeus, 1758), *O. cf. occipitalis*, *O. rhombifer*

(*O. rhombifer inaequifasciatus* Werner, 1909, *O. rhombifer rhombifer*, *O. rhombifer septentrionalis* Vellard, 1943), *O. trigeminus*, *O. venezuelanus* Shreve, 1947, *Phimophis guerini* (Duméril, Bibron e Duméril, 1854), *P. iglesiasi* (Gomes, 1915), *P. vittatus* (Boulenger, 1896), *Pseudoboa coronata* Schneider, 1801, *P. haasi* (Boettger, 1905), *P. newwiedii* (Duméril, Bibron e Duméril, 1854), *Rhachidelus brazili* Boulenger, 1908, *Siphlophis cervinus* (Laurenti, 1768), *S. compressus* (Daudin, 1803), *S. leucocephalus* (Günther, 1863), *S. longicaudatus* (Andersson, 1907), *S. pulcher* (Raddi, 1820), *S. worontzowi* (Prado, 1940). Além das espécies de Pseudoboini foram analisadas *Tropidodryas striaticeps* (Cope, 1870) e *T. serra* (Schlegel, 1837) com intuito de posteriormente comparar suas ornamentações com as espécies de Pseudoboini. Os 205 espécimes dos quais foram retiradas amostras de estrato córneo encontram-se listados no Anexo 1.

A amostra foi obtida de espécimes adultos tombados nas coleções herpetológicas das seguintes instituições: Instituto Butantan, São Paulo, SP (IBSP); Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS, Porto Alegre, RS (MCP); Museu de História Natural de Capão da Imbuía, Curitiba, PR (MHNCI); Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS (MCN); Museu Nacional do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ (MNRJ); Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, PA (MPEG); Linha de Pesquisa Herpetológica da Amazônia, Santarém, PA (LPHA); Facultad de Ciências, Universidade de la República, Montevideo (ZVC-R).

Foram realizadas 52 sessões de microscopia, totalizando cerca de 160 horas/análise, todas no Centro de Microscopia e Microanálise da PUCRS (CEMM). Na metodologia de preparação das amostras e análises microscópicas seguiu-se Moura-Leite (2001) com algumas adaptações (ver Capítulo I desta dissertação).

A preparação das amostras para análise microscópica foi realizada em três fases: remoção do estrato córneo, limpeza e metalização. Os estratos córneos vértebro-mediais foram retirados por fricção manual em direção ântero-posterior de espécimes adultos fixados em formaldeído 10% e preservados em álcool a 70%.

Para a realização da limpeza, acondicionaram-se as amostras em cuba própria para lavadora ultra-sônica, a qual foi imersa em um Becker com acetona 100%, sendo levada à lavadora ultra-sônica para dois banhos, o primeiro de seis minutos e segundo de três minutos. Com a limpeza devidamente realizada e a desidratação finalizada pela exposição a luz artificial, as escamas foram fixadas em “stubs” para microscópio eletrônico de varredura (MEV). Os “stubs” foram levados à metalizadora, onde receberam uma camada de carbono de 200 a 250 Å e uma camada de 200 a 250 Å de ouro. Todos os espécimes foram fotografados com Microscópio Eletrônico de Varredura Philips modelo XL30. As observações foram realizadas sempre na posição ápice-longitudinal da porção externa do estrato córneo, em aumentos de 1.000 – 18.000 vezes, nos seguintes pontos: porção mediana, porção basal, porção apical e fossetas. Para a nomenclatura e identificação da morfologia seguiu-se Price (1982) e Moura-Leite (2001), com adaptações.

Na descrição dos padrões de ornamentação foram consideradas as seguintes características: a) padrão de ornamentação; b) formato das bases e dos ápices das projeções; c) presença, formato e disposição de linhas transversais; d) presença, formato e disposição de “pseudocristas”; e) composição do substrato. Na descrição da ornamentação determinou-se as seguintes siglas: EC (estrato córneo), LT (linhas transversais), LL (linhas longitudinais), PE (projeções espiniformes). As LT foram definidas como “afastadas”, quando estas apresentaram uma faixa sem ornamentação entre uma linha e outra; “próximas”, quando as linhas transversais não apresentaram as

faixas intercalantes, mas não contataram; e “sobrepostas”, quando os ápices das projeções de uma linha transversal se sobrepõem às bases das projeções da LT seguinte.

Na análise do estrato córneo vértebro-medial, considerou-se quatro das cinco porções que apresentam variação na ornamentação (ver capítulo I): mediana, apical (posterior), basal (anterior) e fossetas (quando presentes). Para analisar a existência de variação entre os táxons de Pseudoboini nas diferentes porções da escama, descreveu-se as ornamentações de cada gênero separadamente por porções distintas.

## RESULTADOS

### ***Porção mediana (figuras 1-5)***

Na porção mediana, todos os táxons da tribo Pseudoboini apresentaram padrão equinado composto por PE de formas e tamanhos diversos, unidos pelas bases em LT que se distinguem pela disposição e uniformidade. A variação observada permitiu distinguir em dois padrões distintos as ornamentações: padrão equinado rebaixado e equinado proeminente. Em alguns táxons, além das LT, observou-se LL proeminentes, as quais caracterizam o padrão equinado proeminente pseudocristado, pseudopapilado e pregueado (pela primeira vez apresentados).

O padrão equinado rebaixado caracteriza-se por apresentar séries de projeções pontiagudas espiniformes anastomosadas pelas bases em LT, pouco pronunciadas em relação ao substrato.

O padrão equinado proeminente é caracterizado pela presença de séries de projeções pontiagudas espiniformes anastomosadas pelas bases em LT, onde os ápices das projeções se sobressaem em relação às bases.

O padrão equinado proeminente pseudocristado, observado em *Clelia clelia*, é composto por PE de tamanhos regulares dispostas em LT, intercaladas por



aglomerações de PE maiores de bases alargadas dispostas em LL ao ápice da escama. Esse padrão difere do cristado, apresentado por Price (1982), por conter aglomerações descontínuas e menores em comprimento.

O padrão equinado proeminente pregueado compõe-se de PE uniformes dispostas em LT regulares, com porções sobressalentes na ornamentação sem variar as PE, dando o aspecto de dobradura. Este padrão foi observado em *Clelia plumbea* e *C. rustica*.

Moura-Leite (2001) caracterizou o padrão papilado por apresentar filamentos curtos (PE) com porção apical livre e porções basais unidas em LT perceptíveis. Nesta análise apresentamos uma nova interpretação do padrão papilado, com base nas ornamentações observadas em *Tropidodryas serra* e *T. striaticeps* (Figuras 1A e 1B), a qual é composta de projeções papiliformes de estruturas livres e bases imperceptíveis com aspecto de pequenas vilosidades.

Com base na na estruturação do padrão papilado, caracterizou-se o padrão equinado proeminente pseudo-papilado, composto de PE de ápices proeminentes dispostos em LT regulares, sendo em *Siphlophis compressus* intercalado por aglomerações descontínuas, semelhante ao que foi observado no padrão pseudocristado.

As espécies apresentaram variação do padrão equinado das porções basal e mediana para o padrão estrioreticulado da porção apical, ocasionando um gradual afastamento das LT e menor proeminência nas projeções.

Pseudoboini apresentou as ornamentações dispostas em substrato pontuado rebaixado, nomenclatura adaptada de Moura-Leite (2001), caracterizado pela presença de pequenas depressões pouco proeminentes.

O gênero *Boiruna* apresentou o padrão equinado rebaixado. Em *B. maculata* observou-se PE regulares (tamanhos iguais) de ápices arredondados dispostas em LT

uniformes e afastadas (Figura 1C). *B. sertaneja* difere-se por apresentar PE alongadas com ápices afilados e fossas entre as porções de ligação das bases (Figura 1D).

O gênero *Clelia* apresentou todas as variações do padrão equinado. *Clelia bicolor* apresentou o padrão equinado rebaixado composto por LT sobrepostas com fossas entre as porções de ligação das bases (Figura 1E). *C. clelia* apresentou o padrão equinado proeminente pseudocristado composto por LT uniformes, PE uniformes de ápices arredondados intercalados por aglomerados de PE maiores de bases alargadas formando ornamentações que lembram cristas (Figura 1F). *C. montana* apresentou padrão equinado proeminente composto por PE de ápices pontiagudos distribuídos em LT próximas intercaladas por PE maiores dispostas irregularmente (Figura 1G). *C. plumbea* apresentou padrão equinado proeminente pregueado, composto de PE de tamanhos similares dispostas em LT uniformes intercaladas por elevações de PE maiores, de bases mais alargadas e não sobrepostas (Figura 1H). *C. rustica* apresentou o mesmo padrão observado em *C. plumbea*, equinado proeminente, diferindo desta por compor-se de PE aglomeradas colunas saliente sem variar o formato ou tamanho, assemelhando-se a dobraduras (Figura 2A). *C. quimi* apresentou ornamentação bastante similar a observada em *C. bicolor*, variando por possuir PE menos salientes (Figura 2B).

*Drepanoides anomalus* apresentou padrão equinado proeminente, com PE uniformes de tamanhos menores do que os observados na maioria das demais espécies, com bases alargadas e ápices arredondados. Essas projeções dispõem-se sobre substrato liso em LT próximas e uniformes, configurando LL a partir da sobreposição das PE (Figura 2C). Padrão similar foi observado em *Oxyrhopus rhombifer*.

As espécies de *Oxyrhopus* apresentaram variações na ornamentação. *O. clathratus* apresentou o padrão equinado proeminente composto de PE de tamanho

irregular dispostas LL definidas e fileiras transversais disformes (Figura 2D). Devido a variação cromática existente em indivíduos adultos de *O. clathratus*, a microdermatografia desta espécie foi analisada em dois grupos distintos. O fenótipo 1, caracterizado por espécimes adultos melanizados, inclusive na face ventro-caudal, não apresentou variação em relação ao fenótipo 2, caracterizado por espécimes adultos de padrão cromático avermelhado com a face ventre-caudal branca manchada de preto.

*Oxyrhopus formosus* apresentou variação intra-específica quanto as características microdermatográficas, para qual determinou-se os fenótipos 1 e 2. No fenótipo 1 (Figura 2E) observou-se o padrão de ornamentação equinado rebaixado, diferindo-se por compor-se de PE uniformes de ápices pontiagudos dispostas em LT sobrepostas com fossas intra-basais, intercaladas por PE maiores não salientes. No fenótipo 2 observou-se padrão equinado proeminente composto de PE alongadas de ápices arredondados e tamanhos irregulares, dispostas em LT irregulares (Figura 2F).

*Oxyrhopus guibei* apresentou padrão equinado proeminente composto de PE alongadas de tamanhos irregulares e sobrepostas com as bases se unindo em forma de pequenas fossas em LT pouco distinta (Figura 2G).

*Oxyrhopus melanogenys melanogenys* apresentou padrão equinado proeminente composto de PE alongadas de ápices arredondados dispostas em LT sobrepostas, as quais devido a sobreposição formam LL. Essa espécie, assim como *O. cf. occipitalis*, apresentou PE maiores, sobrepostas em LL salientes intercalando as demais (Figura 2H). *O. melanogenys orientalis* diferindo de *O. melanogenys melanogenys*, apresentou padrão equinado rebaixado composto de PE de ápices pontiagudos e PE maiores em LL intercalantes (Figura 3A).

*Oxyrhopus cf. occipitalis* apresentou padrão equinado rebaixado, composto de PE de ápices pontiagudos e tamanhos regulares unidos em LT sobrepostas. PE maiores agrupadas em LL intercalam as ornamentações (Figura 3B).

*Oxyrhopus petola* apresentou padrão equinado rebaixado, diferindo das demais espécies por compor-se de PE afiladas de ápices pontiagudos dispostos em LT irregulares e sobrepostas em alguns pontos. A espécie também apresentou LL intercalantes, porém não salientes (Figura 3C).

*Oxyrhopus rhombifer inaequifasciatus* e *O. rhombifer rhombifer* apresentaram padrão equinado proeminente, sendo observado em *O. rhombifer inaequifasciatus* LT mais regulares e PE mais próximas (Figuras 3D e 3E). *Oxyrhopus rhombifer septentrionalis* apresentou o padrão equinado rebaixado, com PE similares a forma e disposição das demais subespécies (Figura 3F).

*Oxyrhopus trigeminus* apresentou o padrão equinado rebaixado, diferindo-se por compor-se de PE uniformes de ápices pontiagudos dispostas em LT sobrepostas com fossas intra-basais, intercaladas por PE maiores não salientes (Figura 3G). *Oxyrhopus venezuelanus* apresentou padrão similar ao observado em *O. trigeminus*, porém com PE menos perceptíveis e sem PE maiores intercalantes (Figura 3H).

*Phimophis guerini* e *P. iglesiasi* apresentaram padrão equinado rebaixado. É característico dessas espécies PE curtas e “alargadas” em relação aos demais táxons. *P. guerini* apresentou PE de tamanhos irregulares, bases alargadas e ápices arredondados, anastomosadas em LT também irregulares e afastadas com fossas entre as porções de ligação das bases (Figura 4A). *Phimophis iglesiasi* apresentou PE extremamente homogêneas com bases alargadas e ápices arredondados anastomosadas pelas bases em LT regulares e próximas (Figura 4B). *Phimophis vittatus*, apresentou padrão equinado proeminente composto por PE regulares de ápices pontiagudos e proeminentes

anastomosadas em LT regulares e mais afastadas do que as observadas em *P. iglesiasi* (Figura 4C). Intercalando essas ornamentações, observa-se elevações de PE um pouco maiores, sendo similar ao padrão equinado-pregueado de *C. rustica*, mas com variações entre as PE mais brandas (detalhe da Figura 4C).

*Pseudoboa coronata*, *P. haasi* e *P. neuwiedii* apresentaram o padrão equinado proeminente, composto de PE morfologicamente homogêneas, com ápices arredondados unidos pela bases em LT próximas. *P. coronata* (Figura 4D) e *P. haasi* (Figura 4E) apresentaram LT irregulares intercaladas por LL de PE maiores não salientes. Em *P. neuwiedii* as PE são regulares de ápices arredondados dispostas em LT afastadas e regulares (Figura 4F). *Pseudoboa serrana* apresentou padrão equinado rebaixado composto de PE irregulares de ápices pontiagudos dispostos em LT afastadas. A espécie também apresenta PE maiores intercalando as LT, mas sem apresentar proeminência (Figura 4G).

*Rhachidelus brazili* apresentou variação intra-específica no padrão equinado rebaixado, a partir da qual foram determinados dois fenótipos. O Fenótipo 1 apresentou ornamentação semelhante à observada em *Phimophis iglesiasi*, sendo composta por PE uniformes de ápices arredondados e bases alargadas anastomosadas em LT afastadas, as quais em alguns pontos se interceptam (Figura 4H). No fenótipo 2 as PE mostram-se mais afiladas com ápices pontiagudos, intercaladas LL de PE maiores mas não proeminentes (Figura 5A).

*Siphlophis cervinus* apresentou padrão equinado proeminente composto de PE afiladas e uniformes, com ápices pontiagudos e salientes, semelhante a ornamentação observada no fenótipo 2 de *S. worontzowi* (Figura 5B). Essas projeções unem-se pelas bases em LT próximas, regulares e distintas. Assim como em *S. longicaudatus* e *S.*

*worontzowi* a espécie apresentou as ornamentações em ondulações, porém menos acentuada (ver detalhe da Figura 5B).

*Siphlophis compressus* apresentou padrão equinado proeminente pseudo-papilado, distinguindo-se das demais espécies do gênero. A micro-estruturação compõem-se de PE de tamanhos e formas regulares, bases afiladas e ápices arredondados esbranquiçados e proeminentes, semelhantes às projeções papiliformes observados em *Tropidodryas*. As PE unem-se pelas bases em LT distintas, e são intercaladas por aglomerados de projeções sobressalentes de curta extensão (Figura 5C). O substrato desta porção apresentou-se vermiculado, assim como no fenótipo 2 de *O. formosus*.

*Siphlophis longicaudatus* apresentou padrão equinado proeminente composto de PE alongadas e regulares com ápices arredondados dispostas em LT irregulares e sobrepostas (Figura 5D). Essa espécie, assim como *S. worontzowi*, apresentou projeções em agrupamentos longitudinais ondulados (detalhe da Figura 5D). Esse padrão de disposição difere do equinado proeminente pseudocristado por apresentar PE menos proeminentes sem variação de tamanho em relação as demais ornamentações.

*Siphlophis pulcher* apresentou o padrão equinado proeminente pseudo-cristado composto por PE de ápices pontiagudos distribuídas em LT regulares intercaladas por agrupamentos de PE maiores, salientes e agrupadas em LL ao ápice da escama (Figura 5E).

*Siphlophis worontzowi* apresentou variação intra-específica na porção mediana, a qual distinguiu os fenótipos 1 e 2. No fenótipo 1 observou-se o padrão equinado rebaixado composto de PE dispostas uniformemente em LT (Figura 5F). O fenótipo 2 (Figura 5G) apresentou padrão equinado proeminente composto de PE com ápices salientes, similares aos observados em *S. compressus*. Essa espécie apresentou uma

variação dos demais estudados, devido a disposição das projeções com agrupamentos longitudinais intercalados por projeções menores e menos proeminentes, formando ondulações na ornamentação (detalhe da Figura 5H). No fenótipo 1 as ondulações são mais visíveis do que no 2.

***Porção apical (posterior) (figuras 6-8):***

Em *Pseudoboini* observou-se que a ornamentação da porção mediana torna-se atenuada à medida que fica mais próxima da extremidade apical da escama, sendo então substituído por um padrão de projeções mais dispersas e menos saliente em relação ao fundo. Normalmente esta variação é tratada como o padrão rebaixado da porção mediana, porém é importante salientar que no padrão equinado rebaixado também é observada esta substituição. O substrato desta porção acompanha o padrão da mediana, sendo pontuado rebaixado.

*Boiruna* manteve o padrão equinado rebaixado observado na porção mediana, porém com LT mais afastadas e PE menos perceptíveis em *B. maculata* do que em *B. sertaneja* (figuras 6A e 6B).

Em *Clelia* as espécies mantêm o padrão da porção mediana, sendo as projeções mais alongadas e irregulares e as fileiras transversais menos ordenadas em *Clelia bicolor*, *C. clelia* e *C. rustica* (Figuras 6C – 6E).

*Drepanoides anomalus* apresentou o mesmo padrão de ornamentação da porção mediana, porém com projeções espiniformes alongadas e irregulares dispostas em fileiras transversais também irregulares (Figura 6F).

*Oxyrhopus* não apresentou variação de padrão em relação à porção mediana, apenas em relação à distribuição das PE, sendo mais dispersas e menos pronunciadas em relação ao substrato (Figuras 6G e 6H).

*Rhachidelus* difere sua ornamentação em relação à porção mediana por apresentar PE de tamanhos variados distribuídas em LT pouco distintas. No fenótipo 2 os ápices das projeções mostram-se proeminentes lembrando a ornamentação observada em *Siphlophis* (Figura 7A).

*Phimophis guerini* e *P. vittatus* não apresentaram variação em relação à porção mediana (Figuras 7B e 7C). *Phimophis iglesiasi* apresentou PE de vários tamanhos, afiladas e alongadas, dispostas em LT irregulares intercaladas por faixas escurecidas (Figura 7D).

Em *Pseudoboa coronata* as PE de tamanhos irregulares dispõem-se em LT afastadas com faixa escurecidas entre elas (Figura 7E). Em *P. haasi*, *P. neuwiedii* e *P. serrana* as ornamentações mostram-se menos salientes e mais alongadas. Nesta porção, observou-se pontos de ligação entre as LT, como observado no padrão equinoreticulado da porção posterior (Figuras 7F – 7H).

*Siphlophis cervinus* manteve o padrão da porção mediana, sendo as LT afastadas e destacando-se a faixa escura entre as linhas (Figura 8A). *Siphlophis compressus* apresentou o mesmo padrão de ornamentação da porção mediana, porém com projeções menos proeminentes e pseudo-cristas ausente caracterizando o padrão equinado pseudo-papilado rebaixado (Figura 8B). *S. pulcher* apresentou ornamentação semelhante à observada na porção mediana, compondo-se de projeções mais afiladas, pouco proeminentes e LT fundindo-se em alguns pontos. As “pseudocristas” não são observadas nessa porção da escama, assim como a ornamentação da substrato (Figura 8C).

Em *S. worontzowi* manteve a variação intra-específica na porção posterior. As amostras do fenótipo 1 apresentaram PE com ápices proeminentes similares aos



observados em *S. compressus* (Figura 8D). As demais amostras apresentam o padrão equinado rebaixado com PE de ápices pontiagudos (Figuras 8E - 8H).

***Porção basal (anterior) (figura 9):***

As espécies de Pseudoboini apresentaram na porção basal o padrão equinoreticulado, adaptado de Price (1982), composto de PE pequenas dispostas em LT afastadas com locais de intersecção, formando assim uma rede. O substrato apresenta pequenas depressões caracterizando o padrão pontuado rebaixado. Nesta porção foram observadas ornamentações muito variáveis, impossibilitando a determinação de padrões. Porém algumas características são particularidades de alguns táxons, sendo tratadas separadamente.

*Boiruna* variou entre as espécies por apresentar em *B. maculata* (Figura 9A) PE regulares e pontiagudas em grande quantidade, e *B. sertaneja* PE disformes (de tamanhos e formas diferentes) em pequena quantidade (Figura 9B).

Em *Pseudoboa coronata* e *P. neuwiedii* as ornamentações são uniformes e numerosas, e dispõem-se regularmente nas linhas que formam o retículo (Figuras 9C e 9D). *Pseudoboa haasi* apresentou PE de tamanhos variados, diferindo de *P. serrana* que apresentou PE de formas e tamanhos variados dispostas irregularmente nas linhas do retículo (Figuras 9E).

*Siphlophis compressus* apresentou PE com ápices arredondados e pontiagudos de tamanhos diversos, mantendo a forma afilada com bases pouco afastadas. O substrato nesta espécie é mais perceptível que nas demais (Figura 9 F).

***Fossetas (figura 10):***

As fossetas foram observadas como um ou duas marcas escuras arredondadas na lateral da porção posterior. Essa porção da escama compõem-se de projeções alongadas de bases afiladas, tamanhos irregulares e ápices projetados, dispostas em LT afastadas e irregulares. Uma variação desta porção em relação às demais é a coloração escura observada entre as LT.

Assim como na porção basal, as ornamentações das fossetas são muito variáveis, não sendo determinável um padrão específico. Porém, para alguns táxons as características da porção se destacam.

Em *Drepanoides anomalus* as ornamentações das fossetas compõem-se de projeções alongadas de bases afiladas, tamanhos irregulares e ápices projetados, dispostas em LT afastadas e irregulares (Figura 10 A).

As fossetas em *Oxyrhopus* apresentaram micro-estruturação composta de PE alongadas e irregulares, ligadas pelas bases em linhas irregulares afastadas expondo o substrato pontuado de coloração escura. Alguns táxons apresentam algumas características especiais (e. g. *Oxyrhopus formosus* e *O. petola*). *Oxyrhopus formosus* apresentou as bases das PE alongadas formando sulcos longitudinais diferindo das demais porções (Figura 10 B). Já *O. petola* apresentou poucas PE dispostas irregularmente (Figura 10 C).

*Rhachidelus brazili*, diferindo das demais espécies da tribo, apresentou PE irregulares de ápices arredondados e bases anastomosadas formando um retículo (Figura 10 D). Em *Pseudoboa*, as PE estão unidas pelas bases em fileiras que formam uma rede, caracterizando o padrão equinoreticulado rebaixado (Figura 10 E).

Em *Phimophis iglesiasi* e *P. vittatus*, a ornamentação compõe-se de poucas PE alongadas e rebaixadas, dispostas em linhas irregulares. A espécie *P. guerini* difere das demais espécies por apresentar PE mais salientes de forma e tamanho variados

anastomosadas em linhas que formam uma rede, caracterizando o padrão equinoreticulado, nomenclatura adaptada de Price (1982) (Figura 10 F).

*Siphlophis compressus* apresentou PE alongadas, tão afiladas quanto na porção mediana, tendo nos ápices o mesmo aspecto de papila. Essas projeções se anastomosam pelas bases em LT pouco distintas e uniformes. Apesar dessas características, são pouco perceptíveis devido à semelhança da ornamentação com a porção mediana (Figura 10 G).

## DISCUSSÃO

Price (1982, 1987 e 1989) demonstrou que os padrões da micro-ornamentação das escamas dorsais são muito similares entre espécies extremamente relacionadas. A semelhança apresentada no padrão equinado dos diferentes táxons de Pseudoboini corrobora esta afirmação, pois a tribo é caracterizada por muitos autores (Jenner e Dowling, 1985; Zaher 1994 e 1999; Vidal *et al.* 2000) como um táxon monofilético.

A Tribo Pseudoboini, apesar de tratar-se de um grupo monofilético bem suportado, apresenta em sua composição táxons que autores afirmam ser polifiléticos (*e.g. Clelia, Oxyrhopus*). Nos gêneros considerados polifiléticos observou-se maior variação no padrão equinado. Cunha e Nascimento (1993) e Franco *et al.* (1996) caracterizaram o gênero *Clelia* como um táxon polifilético, afirmando que *C. bicolor*, *C. quimi* e *C. montana* formam um grupo monofilético distinto. As características microdermatográficas mantêm esta variação observada em *Clelia*, sendo as ornamentações em *C. bicolor*, *C. quimi* similares, e as de *C. montana* mais similares as essas espécies do que as demais analisadas.

Para as espécies em que puderam ser comparados os resultados obtidos com hipóteses filogenéticas, constatou-se que a microdermatografia varia na maioria dos gêneros de forma equivalente em relação aos demais caracteres morfológicos. Em

análise geral, com base nos resultados obtidos, podemos afirmar que os grupos polifiléticos apresentam microdermatografia distinta, mas que esta variação não difere o padrão de ornamentação da tribo.

*Phimophis guerini* e *P. iglesiassi* apresentaram ornamentação semelhante à observada por Gower (2003) em serpentes da Família Uropeltidae. Esse autor, ao observar o padrão rebaixado composto de poucas projeções, sugeriu que esta característica poderia estar relacionada ao hábito fossorial da espécie. Smith *et al.* (1995), ao estudar as diferentes funções das escamas, citou a possibilidade de correlação dos padrões de ornamentação menos proeminentes com a função de redução de fricção e retenção de sujeiras, necessária à vida fossorial. Rodrigues (1993), ao descrever as espécies *Phimophis chui* e *P. scriptocibatus* afirmou ser característico do gênero o hábito fossorial. Com base nos resultados microdermatográficos, juntamente com as características ecológicas observadas nas espécies de *Phimophis*, podemos supor que a afirmação de inexistência de correlação entre a microdermatografia e os caracteres ecológicos feita por Price (1982), se restrinja ao grupo de viperídeos estudado. Sendo interessante sugerir uma análise da correlação da microdermatografia com os diferentes habitats, abordando características filogenéticas e evolutivas que possam estar relacionadas.

Morato *et al.* (1995), ao descreverem *Pseudoboa serrana*, consideraram dois grupos de espécies reconhecidos por Bailey (1970): um formado pelas espécies *P. coronata* e *P. haasi* e o outro por *P. newwiedii* e *P. nigra*. Os resultados obtidos na análise microdermatográfica corroboram esta distinção, sendo a micro-ornamentação mais semelhante entre *P. coronata* e *P. haasi*. O segundo grupo não foi avaliado, pois a espécie *P. nigra* apresentou alta variação intra-específica para o caráter, optando-se por

aguardar melhores definições taxonômicas da espécie, para que posteriormente seja analisada as características microdermatográficas.

Morato *et al.* (1995), ao estudar *Oxyrhopus clathratus*, serpente com ampla distribuição na região da Floresta Atlântica e Floresta Ombrófila Mista da porção meridional do Brasil, comentaram a presença de melanismo na fase adulta de espécimes do Sul do Brasil. Atualmente, através da análise de ilustrações e exemplares vivos, podemos afirmar que a espécie apresenta variação intra-específica de coloração para espécimes adultos distinguindo-se em um fenótipo melânico e outro avermelhado. A ausência de variação no padrão microdermatográfico em *O. clathratus* pode ser interpretada com um indicativo de que a espécie é polimórfica quanto à coloração, e não compreende necessariamente mais de uma espécie. Além disso, podemos supor que a variação cromática trata-se de uma adaptação ecológica, visto que os registros de espécimes melânicos em sua grande maioria estão relacionados a ambientes de mata e os espécimes avermelhados a áreas de campo (Ribeiro, obs. pess.)

Prudente (1998) agrupou como espécies irmãs *Siphlophis cervinus* e *S. worontzowi* baseando-se na morfologia muscular e na coloração dos olhos. Na análise microdermatográfica observamos em *S. worontzowi* e *S. cervinus* as ornamentações dispostas em ondulações, característica que as diferem das demais espécies do gênero, com exceção de *Siphlophis longicaudatus*.

O padrão equinado proeminente pseudopapilado apresenta semelhanças com o padrão equinado das demais espécies da tribo Pseudoboini, e com o padrão papilado observado em *Tropidodryas serra* e *T. striaticeps*, sendo esta denominação adaptada deste último. As análises de *Siphlophis compressus* não fazem qualquer relação às espécies de *Tropidodryas*. Porém, com base nas características já citadas para a ornamentação de Pseudoboini, podemos supor que a ornamentação observada em *S.*

*compressus* seria uma transição do padrão equinado, já citado como primitivo (Moura-Leite, 2001), para um padrão mais complexo (elaborado).

Vidal *et al.* (2000), ao realizarem o estudo filogenético dos Xenodontíneos, apresentaram o gênero *Hidrodynastes* Fitzinger, 1843 como grupo irmão das Tribos Pseudoboini e Philodryadini. Com base na proposta filogenética, que aproxima estes táxons, e nas características microdermatográficas de *Tropidrodryas* e *Philodryas*, poderíamos supor que a microdermatografia é útil à filogenia, e que os padrões de ornamentação cristado, observado em *Philodryas* (ver Capítulo II), e papilado, observado em *Tropidrodryas*, estão relacionados filogeneticamente ao padrão equinado (Pseudoboini). Porém, faz-se necessária a identificação do padrão microdermatográfico de *Hidrodynastes*, para posteriormente sugeri-se a ligação filogenética neste caráter.

A utilização da subespécie como categoria taxonômica tem levantado questionamentos quanto sua validade entre os sistematas. Face aos avanços da sistemática filogenética e da escala evolutiva, há uma tendência a abandonar essas categorias taxonômicas. Porém, muitas espécies de serpentes permanecem ricas em subespécies não tendo recebido ainda a devida atenção sob a luz dos conceitos filogenéticos e evolutivos. A variação subespecífica na micro-ornamentação do EC das escamas vértebro mediais observada em *Oxyrhopus rhombifer rhombifer* e *O. melanogenys melanogenys* pode indicar a utilidade do caráter para a distinção desses táxons.

As espécies de Pseudoboini apresentaram na porção basal o padrão equinoreticulado. Esse padrão tem sido observado em todos os táxons, incluindo outras tribos como Colubrini e Philodryadini (D'Agostini *et al.* 2003, ver Capítulo II). Nesta porção, a ornamentação apresentou-se extremamente variada, sem regularidade entre os táxons. Acreditamos que essa característica deve-se à localização da porção, a qual por

estar ligada à derme seria menos queratinizada e manteria por isso o padrão de pouca ornamentação.

Zaher e Prudente (1999), ao estudarem as variações hemipeniana de *Siphophis* e *Tripanurgos*, não observaram qualquer correlação com a distribuição geográfica das espécies, e definiram a morfologia hemipeniana como um caráter polimórfico para o gênero. Ao analisarmos as variações microdermatográficas observadas na amostra de *Siphlophis worontzowi* com a distribuição geográfica desta não foi observado correlação. Para os demais táxons não foi realizada uma análise da correlação geográfica, devido a limitação de amostras.

## CONCLUSÃO

Pseudoboini apresentou em todos os táxons o mesmo padrão equinado. Os resultados obtidos comparados as propostas filogenéticas existentes para a tribo, indicam uma forte relação entre microdermatografia e os demais caracteres que suportam as correlações taxonômicas.

As variações inter-genéricas são pequenas, mas para algumas espécies (*e. g.* *Clelia clelia*, *C. rustica*, *Drepanoides anomalus*, *Siphlophis cervinus*, *S. compressus*) apresentam características microdermatográficas que as distinguem das demais. Os resultados obtidos reafirmam a existência de variação inter-específica citada por Smith (1982), além de confirmar a utilidade da micro-ornamentação aos estudos taxonômicos de serpentes.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Dra. Berenice Anina Dedavid, coordenadora do Centro de Microscopia e Microanálises da PUCRS (CEMM), por possibilitar a utilização do

Centro de Microscopia. As monitoras do CEMM: Carmem Isse Gomes, Miriam Souza dos Santos e Mariele Kaipers, pela cooperação nas análises microscópicas. À Andrei Guedes, Alfredo Santos-Jr e Maria Cristina dos Santos Costa pelo auxílio na obtenção de amostras. Aos curadores Ana Lúcia Costa Prudente, Marcos Di-Bernardo, Júlio César Moura-Leite, Flora Juncá, Francisco Franco, Moema Leitão, Melitta Meneghell, Hipócrates Chalkidis pela doação das amostras e colaboração. À Alfredo Pedroso Santos-Jr pela colaboração na leitura e sugestões do artigo.

### BIBLIOGRAFIA

- Arroyo, O. e L. Cerdas. 1985. Microestructura de las escama dorsales de nueve especies de serpientes costarricenses (Viperidae). *Revista de Biología Tropical* 34: 123-126.
- Bailey, J. R. 1970. Pseudoboa Schneider. En: Catalogue of the Neotropical Squamata. Part 1. Snakes (J. A. Peters e Orejas Miranda eds). *Bulletin of United States National Museum* 297: 253-254.
- Beyerlein, P. 1998. Studies on the significance of micrdermatoglyphics in viperid systematics. I The microdermatoglyphics of desert vipers (Squamata: serpentes: Viperidae). *Herpetozoa* 11: 79-86.
- Cadle, J. E. 1984. Molecular systematic of Neotropical xenodontinae Snakes: III Overview os Xenodontine Phylogeny and the History of New World Snakes. *Copeia* 3: 641- 642.
- Chiasson, R. B. e C. H. Lowe. 1989. Ultrastructural scale patterns in *Nerodia* e *Thamnophis*. *Journal of Herpetology* 23: 109-118.
- Cunha, O. R. e F. P. Nascimento. 1993. Ofidios da Amazônia. As cobras da região leste do Pará. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi* 123: 1-47.



- D'Agostini, F. M., S. L. B. Ribeiro e T. Lema. 2003. Micro-ornamentação das escamas dorsais de oito gêneros de Colubrini (Serpentes: Colubridae). *Resumos da VII Jornadas de Zoologia del Uruguai*. Montevideo. Uruguai.
- Dessauer, H. C, J. E. Cadle e R. Lawson. 1987. Patterns os sankes evolution suggest by their proteins. *Zoology 34*: 1-34.
- Dowling, H. G., L. Gilboa, D. E. Gennaro e J. F. Genna. 1972. Microdermatoglyphics: a new tool for reptile taxonomy. *Herpetological Review 4*: 200.
- Franco, F. L., O. A. V. Marques e G. Puerto. 1996. Two new species of colubrid snakes of the genus *Clelia* from Brazil. *Journal of Herpetology 31*: 483-490.
- Giraudó, A. R. 2001. *La diversidad de Serpientes de la selva paranaense y del Chaco Húmedo*. Argentina. Literature of latin America. 285 pp.
- Gower, D. J. 2003. Scale microornamentation of Uropeltid snakes. *Journal of Morphology 258*: 249-268.
- Hoge, A. R. 1958. Die systematische stellung von *Xenodon punctatus* Peters, 1880 und *Philodryas taeniatus* Hensel, 1868. *Mitteilungen aus dem Zoologischen Museum in Berlin 34*: 49-56.
- Hoge, A. R. e S. A. R. Romano-Hoge. 1982. Notes on micro and ultrastructure of “oberhautschen” in Viperioidea. *Memórias do Instituto Butantan 34*: 49-56.
- Isogawa, K. 1995. Comparative observations on dorsal scales of shed skins of the genus *Agkistrodon* (Viperidae, Crotalinae) from far East Asia. *The Snake 27*: 7-11.
- Jenner, J. e H. G. Dowling. 1985. Taxonomy of American Xenodontinae snakes: the tribe Pseudoboini. *Herpetologica 41*:161-172.
- Leydig, F. 1872. *Die in Deutschland lebenden Arten der Saurier*. Laupp'schen Buchhandlung, 262pp.

- Marques, L. B. e T. Lema. 1992. Estudo da osteologia craniana de *Clelia occipitolutea* (Duméril, Bibron et Duméril, 1854) e *C. rustica* (Cope, 1878). *Acta Biologica Leopodensia 14*: 27-54.
- Morato, S. A. A., J. C. Moura-Leite, A. L. Prudente e R. S. Bernils. 1995. A new species of *Pseudoboa* Scheneider, 1801 from southeastern Brazil (Serpentes: Colubridae: Xenodontinae: Pseudoboini). *Biociências 3*: 253-264.
- Moura-Leite, J. C. 2001. Sistemática e Análise Filogenética das Serpentes da Tribo Xenodontini (Bonaparte, 1845) (Colubridae, Xenodontinae). Tese de Doutorado em Biociências (zoologia), não publicada, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, 158p.
- Picado, C. 1931. Epidermal microornaments of the Crotalinae. *Bulletin of the Antivenin Institute of America 4*: 104-105.
- Price, R. M. 1982. Dorsal snake scale microdermatoglyphics: Ecological indicador or taxonomic tool? *Journal of Herpetology 16*: 294-306.
- Price, R. M. 1987. Microdermatoglyphics: suggested taxonomic affinities of the viperid genera *Azemiops* and *Pseudocerastes*. *The Snake 19*: 47-50.
- Price, R. M. e P. Kelly. 1989. Microdermatoglyphics: basal patterns and transition zones. *Journal of Herpetology 23*: 244-261.
- Prudente, A. L. 1998. Revisão filogenia e alimentação de *Siphlophis* Fitzinger 1843 (Serpentes, Colubridae, Xenodontinae, Pseudoboini). Tese de Doutorado em Biociências (zoologia), não publicada, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, 165p.
- Ribeiro, S. L. B.; D'Agostini, F. M. e Lema, T. 2001. Microdermatografia das escamas dorsais e *Oxyrhopus rhombifer* Duméril Bibron et Dumeril, 1854 (Serpentes,

- Xenodontini). *Resumos do I Simpósio Brasileiro de Herpetologia*. Porto Alegre, Rio Grande do Sul.
- Rodrigues, M. T. 1993. Herpetofauna of Palaeoquaternary sand dunes of the middle São Francisco river: Bahia, Brazil. VI two new species of *Phimophis* (Serpentes: Colubridae) with notes on the origin of Psammophilic adaptations. *Papéis Avulsos de Zoologia* 38: 187-198.
- Smith, S.L. 1982. A scanning electron microscopic ultrastructural comparison of apical pits in advanced snakes. *Scanning* 4: 1767-1773.
- Smith, H. M., Duvall, D., Graves, B. M., Jones, R. E. e Chiszar, D. 1995. The Function of Squamate epidermatoglyphics. *Herpetology*: 6-18.
- Stille, B. 1987. Dorsal scale microdermatoglyphics and rattlesnake (*Crotalus* and *Sistrurus*) phylogeny (Reptilia: Viperidae, Crotalinae). *Herpetologica* 43: 98-104.
- Thomas, R.A. e J. R. Dixon. 1977. A new systematic arrangement for *Philodryas serra* (Schegel) and *Philodryas pseudoserra* Amaral (Serpentes, Colubridae). *Pearce-Sellards Series* 27:1-20.
- Toriba, M. e N. Fujimaki. 1997. Microdermatoglyphics of asian pit vipers. Abstracts 3<sup>rd</sup> World Congress of Herpetology, Prague: 51.
- Vidal, N., S. G. Kindl, A. Wong e S. B. Hedges. 2000. Phylogenetic relationships of xenodontine snakes inferred from 12S and 16S ribosomal RNA sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 14:389-402.
- Zaher, H., e U. Caramaschi. 1992. Sur le statut taxonomique d'*Oxyrhopus trigeminus* et *O. guibei* (Serpentes, Xenodontinae). *Bulletin American Museum Natural History* 14: 805-827.

- Zaher, H. 1994. Phylógenie des Pseudoboini et évolution des Xenodontinae sud-américains (Serpentes, Colubridae). Dissertação de PhD não publicada. Museum National d'Historie Naturelle de Paris.
- Zaher, H. 1996. A new genus and species of Pseudoboine Snake, with a revision of the genus *Clelia* (Serpentes, Xenodontinae). *Bollettino dei Musei di Zoologia e di Anatomic comparata della ft. Universita. Torino 14*: 289-337.
- Zaher, H. 1999. Hemipenial morphology os the South American xenodontine snakes, with a proposal for monophyletic Xenodontinae and a reappraisal of Colubroid hemipenes. *Bulletin American Museum Natural History 240*: 1-168.
- Zaher, H. e A. L. Prudente. 1999. Intraespecific variation of the hemipenis in *Siphlophis* and *Tripanurgos*. *Journal of Herpetology 33*: 698-702.

## Anexo 1

Lista dos espécimes analisados:

*Boiruna maculata* (IBSP 9436, IBSP 16846, IBSP 22376, IBSP 43465, IBSP 43466, IBSP 49825, IBSP 56082, ZVC-R 562, ZVC-R 826, ZVC-R 5061). *B. sertaneja* (IBSP 13077, IBSP 33068, IBSP 42651, IBSP 49262, IBSP 49304, IBSP 49434). *Clelia bicolor* (IBSP 37361, MCP 468, MCP 765, MCP 11154). *C. clelia* (IBSP 48538, IBSP 53993, IBSP 56726, IBSP 55717, LPHA 565). *C. montana* (IBSP 43072, IBSP 46145). *C. plumbea* (IBSP 20004, IBSP 25357, IBSP 48538, IBSP 48820, IBSP 55606, IBSP 56107, IBSP 57123, MPEG 827, MPEG 1802, MPEG 15597). *C. quimi* (IBSP 420, IBSP 5453, IBSP 9249, IBSP 26906, IBSP 54849). *C. rustica* (MCP 14291, IBSP 23722, ZVC-R 545, ZVC-R 1118, ZVC-R 1137, ZVC-R 1648, ZVC-R 1647, ZVC-R 1648, ZVC-R 2889). *Drepanoides anomalus* (IBSP 14945, IBSP14946, MPEG 17894, MPEG 19259, MPEG 19975). *Oxyrhopus cf. occipitalis* (IBSP 7220, IBSP 31989, IBSP 40100). *O. clathratus* (MCN 7014, MCN 9212, MCN 7372, MCP 8005, MHNCI 677, MHNCI 1230, MHNCI 1908, MHNCI 3560, MHNCI 3718, MHNCI 4940, MHNCI 6761, MHNCI 7019, MHNCI 8191). *O. formosus* (MPEG 20084, MPEG 20084, MPEG 20193). *O. guibei* (IBSP 20351, IBSP 25950, IBSP 55342, IBSP 63910, IBSP64278, MCP 702, MCP 705, MCP 750, MCP 3464, MCP 10302, IBSP 63910, IBSP 65114, IBSP 68022). *O. melanogenys* (MCN 9718, MPEG 753, MPEG 1559, MPEG 20003, MPEG 20139, MPEG 20149, MPEG 20412). *O. melanogenys melanogenys* (IBSP 14874, IBSP 17208, IBSP 40808, IBSP 40890). *O. melanogenys orientalis* (IBSP 3146, IBSP 25129). *O. petola* (IBSP 10444, IBSP11428, IBSP 43979, IBSP 47340, IBSP 49877, IBSP 51769, IBSP 55508, IBSP 58267, IBSP 63438, IBSP 69183, MCN 1915, MCN 4164, MCP 18856, MCN 1916, MPEG 18856, MPEG 18646, IBSP 25712). *O. rhombifer inaequifasciatus* (IBSP 55650). *O. rhombifer rhombifer* (IBSP 2341, IBSP

57523, IBSP 63461, IBSP 66394, IBSP 66443, MCP 5616, ZVC-R 3568). *O. rhombifer septentrionalis* (IBSP 24255, IBSP 55079, IBSP 57240, IBSP 57523, IBSP 57305, IBSP 62817, MPEG 10417). *O. trigeminus* (MCP 17225, MPEG 18766). *O. venezuelanus* (IBSP25756 IBSP 25787). *Phimophis guerini* (IBSP 19440, IBSP 26726, IBSP 27985, IBSP 56570, IBSP 56959, IBSP 65222) *P. iglesiasi* (IBSP 49596, IBSP 65595). *P. vittatus* (IBSP 68982). *Pseudoboa coronata* (IBSP 31993, IBSP 65933). *P. haasi* (IBSP 7811, IBSP 22806, IBSP 68201, MCP 4962, MCP 11172). *P. neuwiedii* (IBSP 24783, IBSP 25794, LPHA 856) *P. serrana* (IBSP 10393, IBSP 54912). *Rachidelus brazili* (IBSP 7608, IBSP 20907, IBSP 22236, IBSP 24562, IBSP 32650, IBSP 33012, MCP 0925). *Siphlophis cervinus* (IBSP 25407, IBSP 40874, IBSP 41233, IBSP 41344, IBSP 46813, IBSP 46957, IBSP 47624, IBSP 52196, MPEG 17891, MPEG 17893). *S. compressus* (MPEG 20428, IBSP 41164, IBSP 41233, IBSP 50229). *S. longicaudatus* (IBSP 42944, IBSP 52093, IBSP53197, IBSP 54777, IBSP 55239, IBSP 56157). *S. pulcher* (IBSP 53549, IBSP 56814, IBSP 57470, IBSP 58492, IBSP 58621, IBSP 62846). *S. worontzowi* (IBSP 29074, IBSP 55266, IBSP 53604, IBSP 56550, IBSP 56561, IBSP 56561). *Tropidrodryas serra* (IBSP 46416, IBSP 49401, IBSP 57705); *T. striaticeps* (IBSP 28050, IBSP 42089).

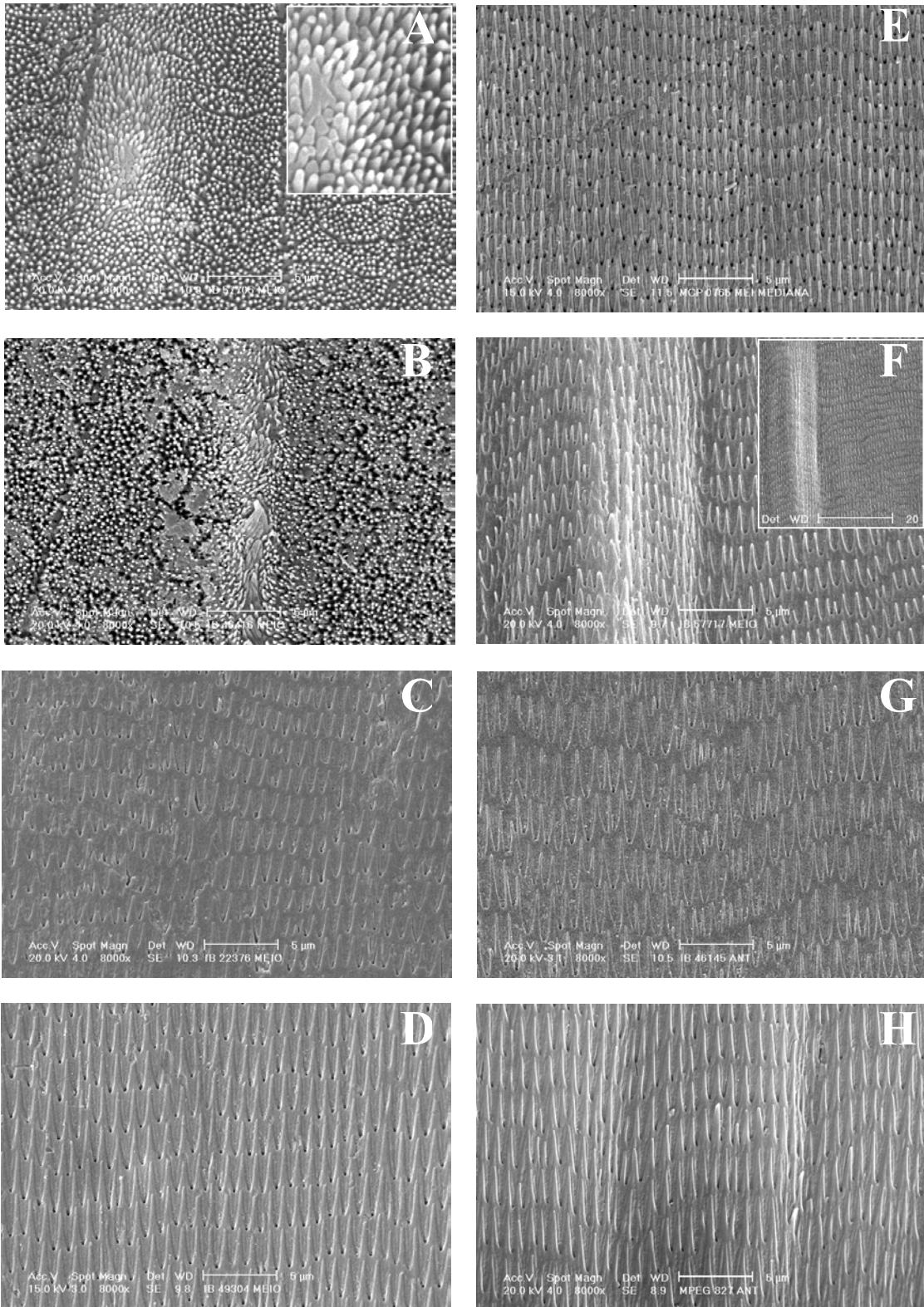


Figura 1 - Micro-ornamentação do estrato córneo de escamas vértebro-mediais na porção mediana em aumento 8.000 vezes (escala de 5µm). A – *Tropidodryas serra* (IB 57705); B – *Tropidodryas striaticeps* (IB 55717); C – *Boiruna maculata* (IB 22376); D – *Boiruna sertaneja* (IB 49304); E - *Clelia bicolor* (MCP 0765); F – *Clelia clelia* (IB 57717); G – *Clelia montana* (IB 46145); H - *Clelia plumbea* (MPEG 827).

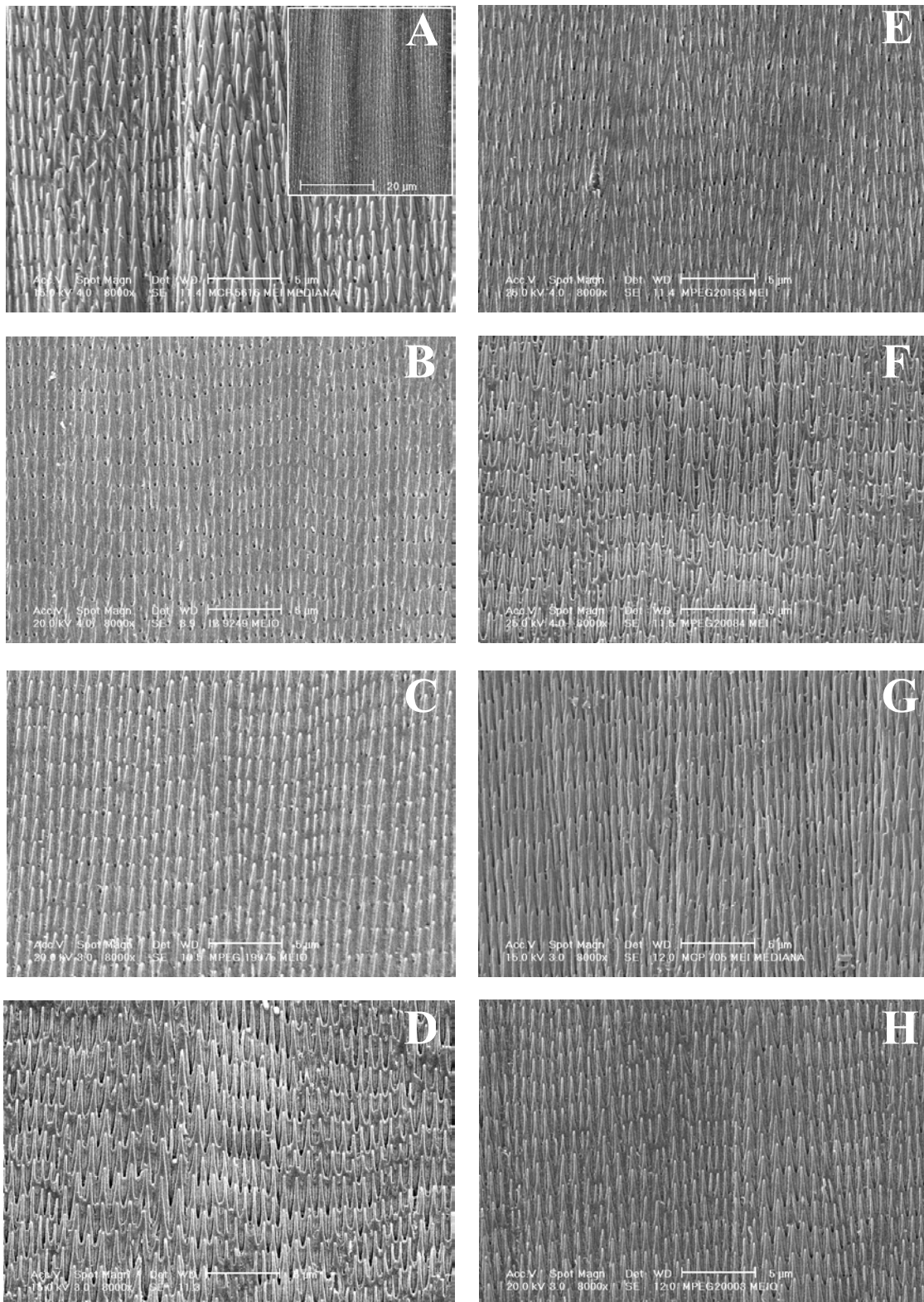


Figura 2 - Micro-ornamentação do estrato córneo de escamas vértebro-mediais na porção mediana em aumento 8.000 vezes (escala de 5µm). A – *Clelia rustica* (MCP 5616); B – *Clelia quimi* (IB 9249); C – *Drepanoides anomalus* (IB 19975); D – *Oxyrhopus clathratus* (MHNCI 677); E – *Oxyrhopus formosus* Fenótipo 1 (MPEG 20193); F – *Oxyrhopus formosus* Fenótipo 2 (MPEG 20084); G – *Oxyrhopus guibei* (MCP 705); H – *Oxyrhopus melanogenys melanogenys* (MPEG 20003).



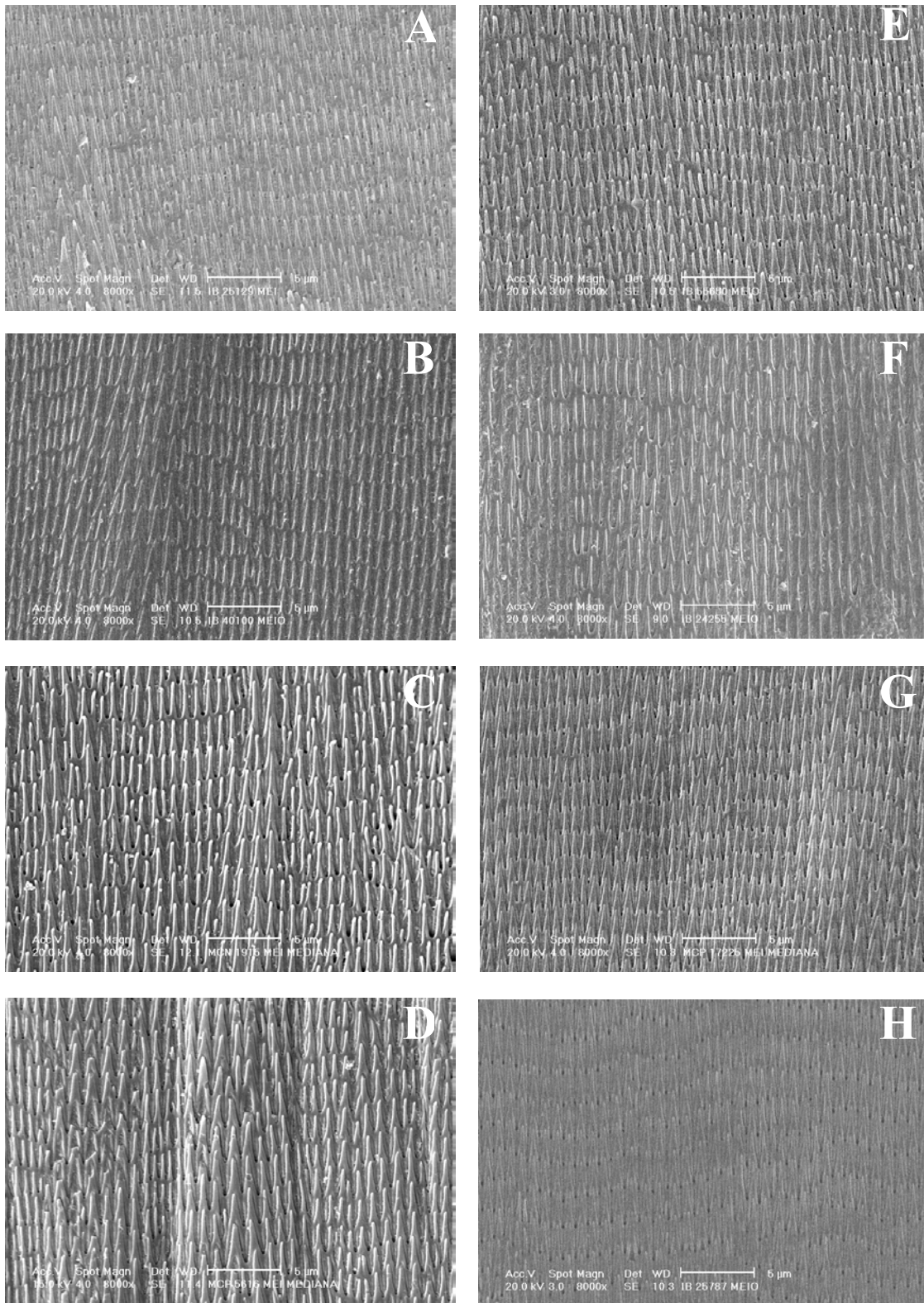


Figura 3 - Micro-ornamentação do estrato córneo de escamas vértebro-mediais na porção mediana em aumento 8.000 vezes (escala de 5µm). A – *Oxyrhopus melanogenys orientalis* (IB 25129); B – *Oxyrhopus cf. occipitalis* (IB 40100); C – *Oxyrhopus petola* (IB 1915); D – *Oxyrhopus rhombifer rhombifer* (IB 5616); E – *Oxyrhopus rhombifer inaequifasciatus* (IB 55650); F – *Oxyrhopus rhombifer septentrionalis* (IB 24255); G – *Oxyrhopus trigeminus* (IB 17225); H – *Oxyrhopus venezuelanus* (25787).

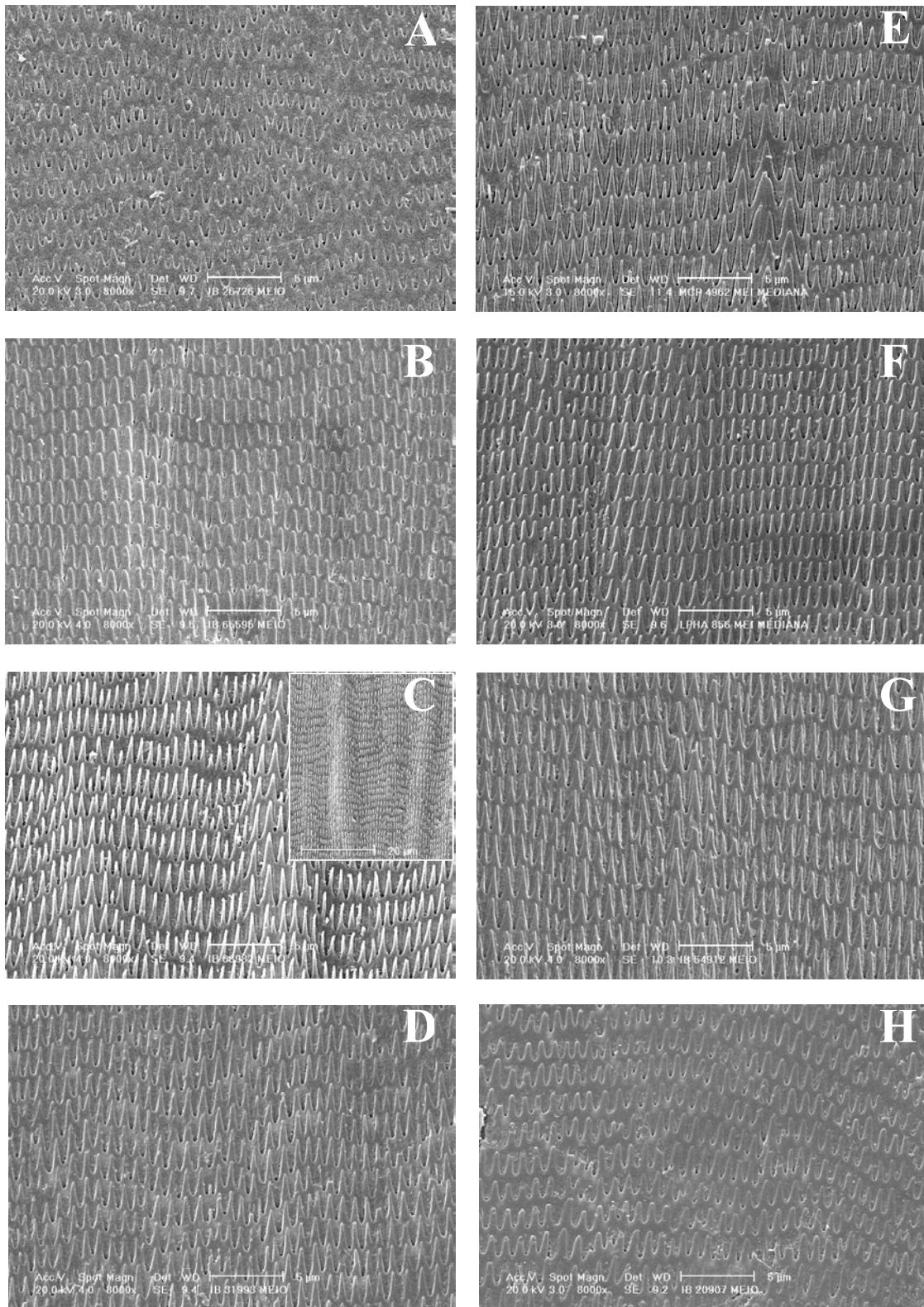


Figura 4 - Micro-ornamentação do EC de escamas vértebro-mediais na porção mediana em aumento 8.000 vezes (escala de 5 $\mu$ m). A – *Phimophis guerini* (IB 26726); B – *Phimophis iglesiasi* (IB 65595); C – *Phimophis vittatus* (IB 68982); D - *Pseudoboa coronata* (IB 31993); E – *Pseudoboa haasi* (MCP 4962); F – *Pseudoboa newwiedii* (LPHA 856); G – *Pseudoboa serrana* (IB 54912); H – *Rhachidelus brazili* Fenótipo 1 (IB 20907).

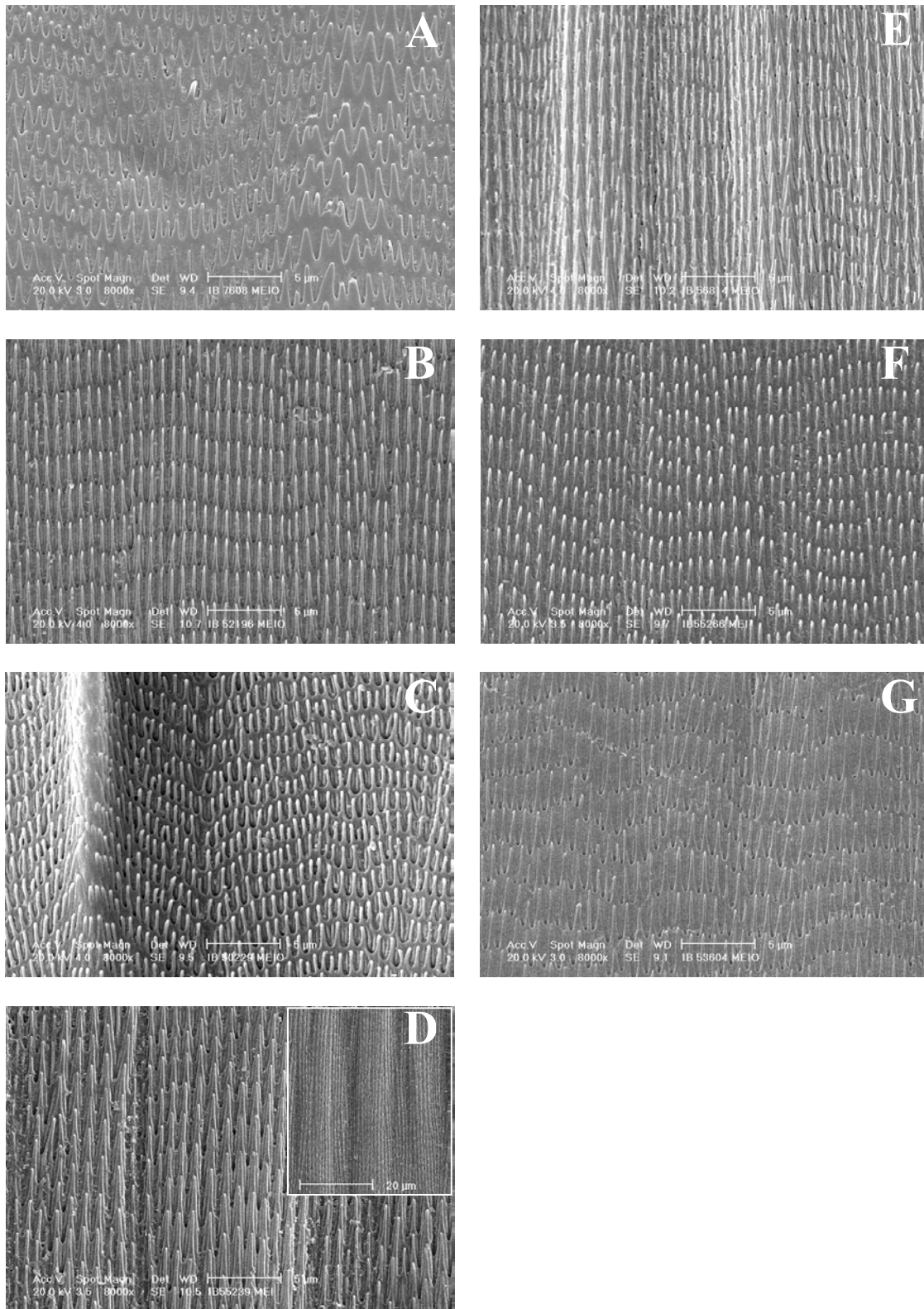


Figura 5 - Micro-ornamentação do estrato córneo de escamas vértebro-mediais na porção mediana em aumento 8.000 vezes (escala de 5µm). A – *Rhachidelus brazili* Fenótipo 2 (IB 7608); B- *Siphlophis cervinus* (IB 52196); C – *Siphlophis compressus* (IB 50229); D – *Siphlophis longicaudatus* (IB 55239); E – *Siphlophis pulcher* (IB 56814); F – *Siphlophis worontzowi* Fenótipo 1 (IB 55266); G – *Siphlophis worontzowi* Fenótipo 2 (IB 53604).

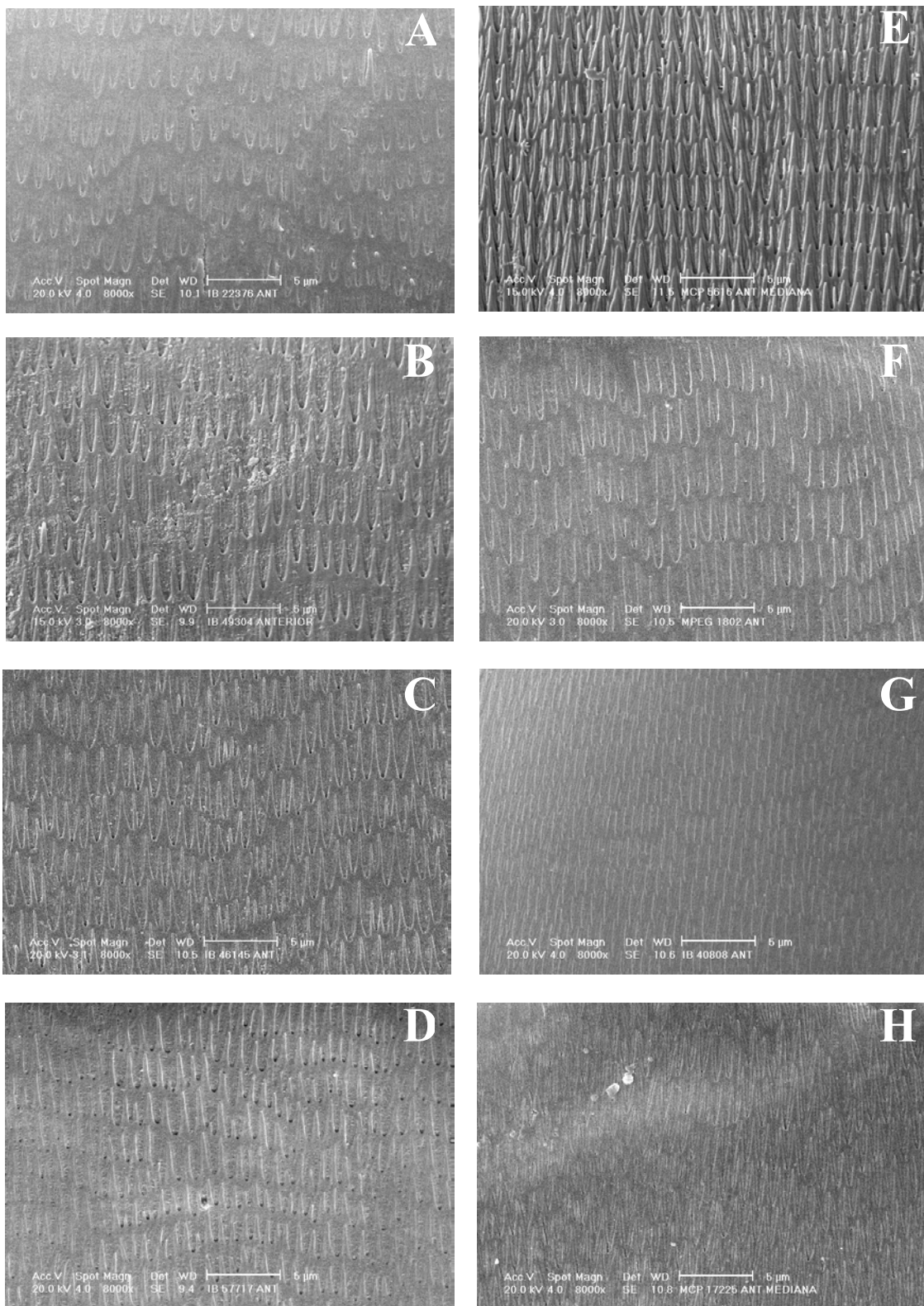


Figura 6 - Micro-ornamentação do estrato córneo de escamas vértebro-mediais na porção posterior (apicalar) em aumento 8.000 vezes (escala de 5µm). A – *Boiruna maculata* (IB 22376); B – *Boiruna sertaneja* (IB 49304); C – *Clelia bicolor* (IB 46145); D - *Clelia clelia* (IB 57717); E – *Clelia rustica* (MCP 5616); F – *Drepanoides anomalus* (MPEG 1802); G – *Oxyrhopus melanogenys melanogenys* (IB 40808); H – *Oxyrhopus trigeminus* (MCP 17225).

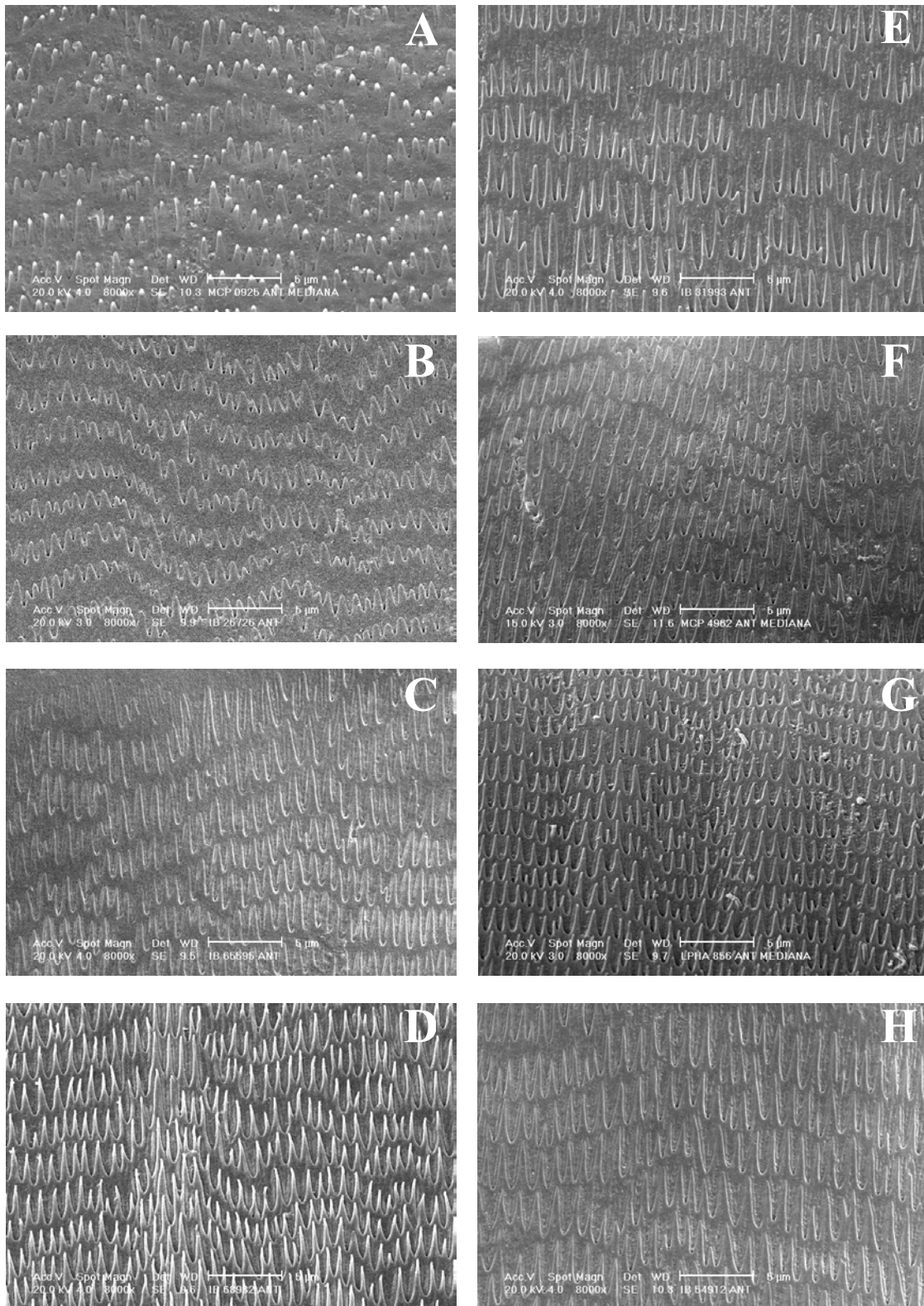


Figura 7 - Micro-ornamentação do estrato córneo de escamas vértebro-mediais na porção apical (posterior) em aumento 8.000 vezes (escala de 5µm). A – *Rhachidelus brazili* (IB 0925); B – *Phimophis guerini* (IB 26726); C – *Phimophis iglesi* (IB 65595); D – *Phimophis vittatus* (IB 68982); E – *Pseudoboa coronata* (IB 31993); F – *Pseudoboa haasi* (MCP 4962); G – *Pseudoboa newwiedii* (LPHA 856); H – *Pseudoboa serrana* (IB 54912).

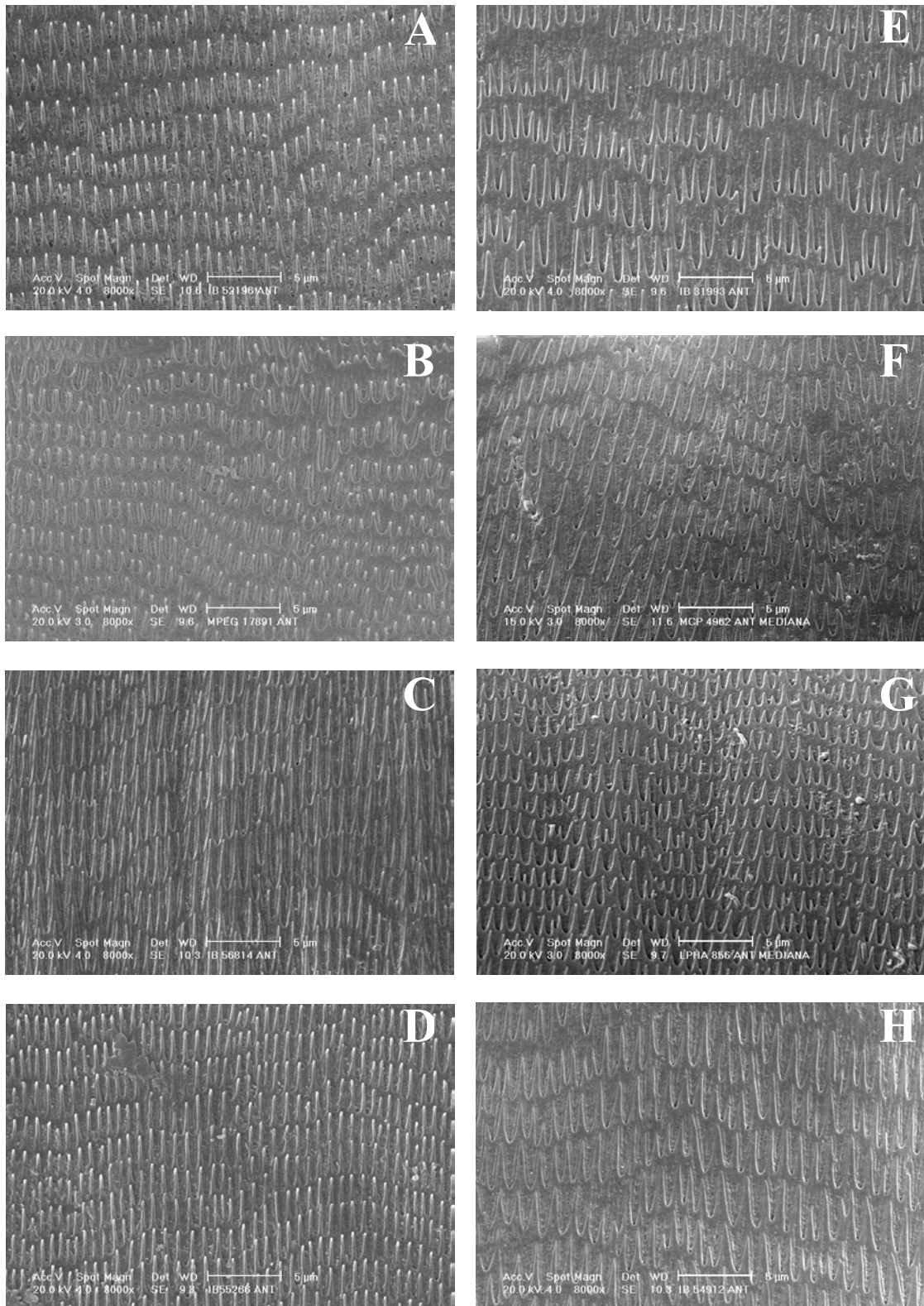


Figura 8 - Micro-ornamentação do estrato córneo de escamas vértebro-mediais na porção apical (posterior) em aumento 8.000 vezes (escala de 5µm). A – *Siphlophis cervinus* (IB 52196); B – *Siphlophis compressus* (MPEG 17891); C – *Siphlophis pulcher* (IB 56814); D – *Siphlophis worontzowi* (IB 55266); E – *Pseudoboa coronata* (IB 31993); F – *Pseudoboa haasi* (MCP 4962); G – *Pseudoboa neuwiedii* (LPHA 856); H – *Pseudoboa serrana* (IB 54912).

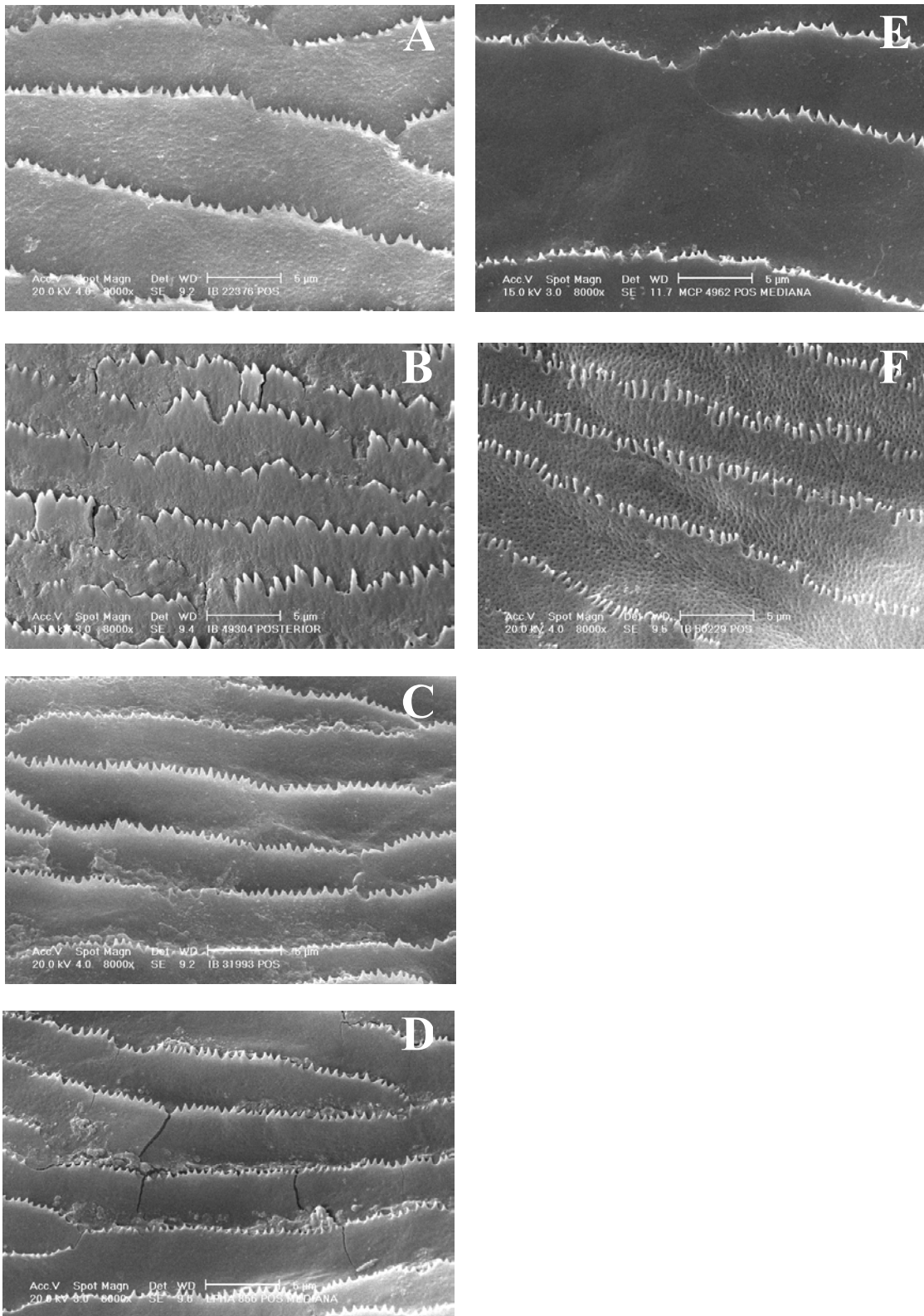


Figura 9 – Micro-ornamentação do estrato córneo de escamas vértebro-mediais na porção anterior (basal) em aumento 8.000 vezes (escala de 5µm). A – *Boiruna maculata* (IB 22376); B – *Boiruna sertaneja* (IB 43904); C – *Pseudoboa coronata* (IB 31993); D - *Pseudoboa newwiedii* (LPHA 856); E - *Pseudoboa hassi* (IB 4962); F – *Siphlophis compressus* (IB 50229).

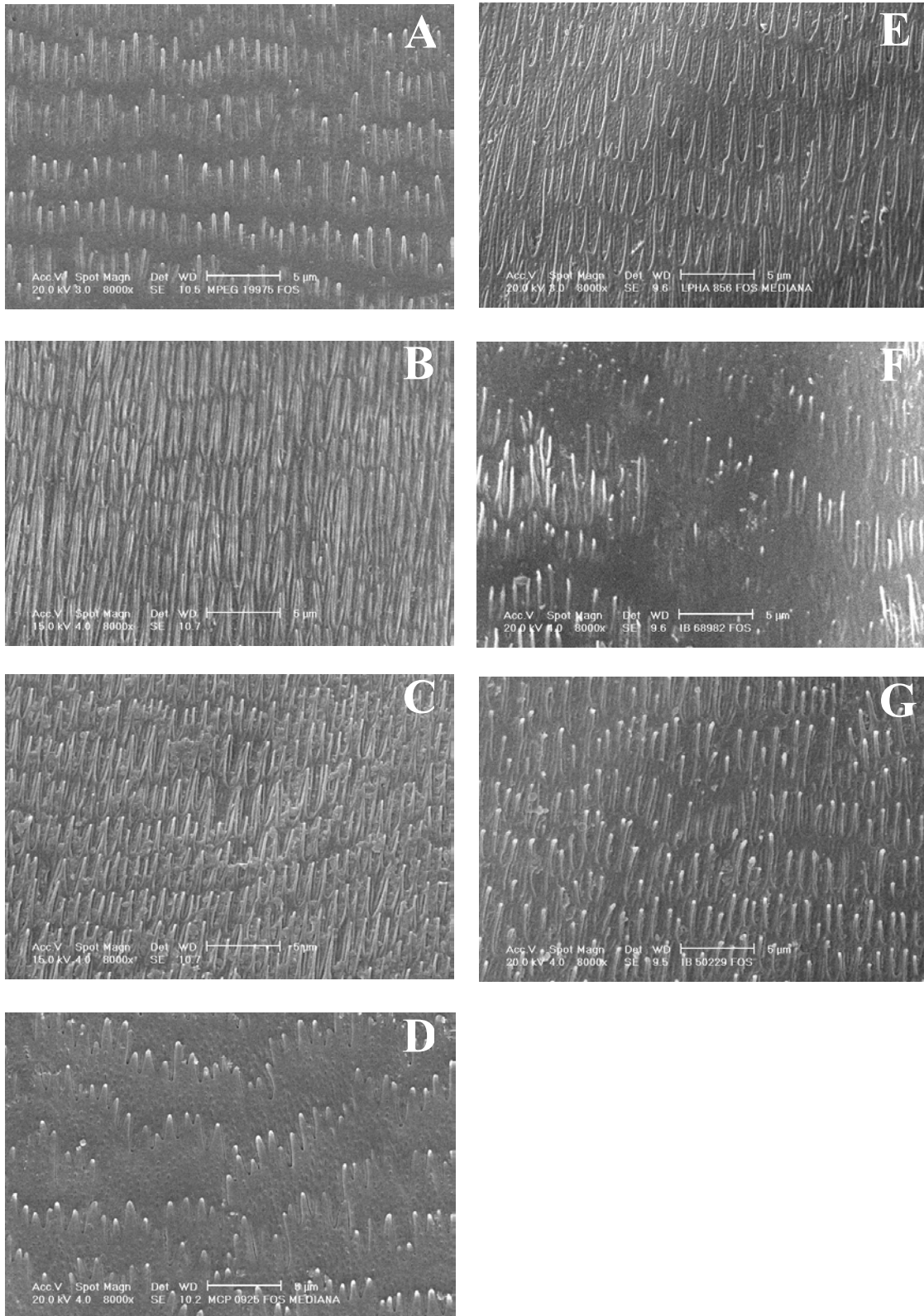


Figura 10 – Micro-ornamentação do estrato córneo de escamas vértebro-mediais nas fossetas em aumento 8.000 vezes (escala de 5 $\mu$ m). A – *Drepanoides anamalus* (IB 19975); B – *Oxyrhopus formosus* (MPEG 20084); C – *Oxyrhopus petola* (IB 25950); D – *Rhachidelus brazili* (MCP 0925); E - *Pseudoboa newwiedii* (LPHA 856); F – *Phimophis vittatus* (IB 68982); G – *Siphlophis compressus* (IB 50229).



## CONCLUSÕES GERAIS

### **A microdermatografia do estrato córneo das escamas de serpentes tem variação?**

1. A tribo Pseudoboini varia a ornamentação nos estratos córneos das escamas em cinco porções: mediana, apical (posterior), lateral, basal (anterior) e fossetas.
2. A micro-ornametação do estrato córneo das escamas entre as porções basal e mediana apresentam substituição gradual dos padrões de ornamentação equinoreticulado para o equinado. A ornamentação da porção mediana mantém-se até a extremidade apical, porém com projeções menos proeminentes.
3. A micro-ornamentação da escama varia nas amostras dos estratos córneos das diferentes partes do corpo: dorso-lateral, subcaudal, ventral, vértebro-caudal e vértebro-medial.
4. O estrato córneo das escamas de Pseudoboini apresenta variação no padrão equinado nas três porções vertebrais analisadas (pós-cefálica, mediana, e pré-caudal). As porções medial e pré-caudal apresentaram a mesma ornamentação com padrão equinado proeminente.
5. A micro-ornametação do estrato córneo vértebro-medial não apresenta variação ontogenética, exceto na região das fossetas, segundo as observações realizadas em *Oxyrhopus clathratus*, *O. petola* e *Pseudoboa haasi*.
6. Pseudoboini não apresenta variação sexual para o caráter na amostra analisada.

### **Microdermatografia dos estratos epidérmicos das escamas dorsais de *Philodryas***

#### ***patagoniensis* (Serpentes: Colubridae)**

1. O estrato profundo da epiderme de *Philodryas patagoniensis* não apresenta micro-ornamentação.

2. *Philodryas patagoniensis* apresenta na ornamentação do estrato córneo e da exúvia o padrão cristado, variando nas estruturas que o compõem.
3. O estrato córneo vértebro-medial de *Philodryas patagoniensis* apresentou na porção mediana da escama o padrão cristado, na porção posterior padrão cristado rebaixado e na porção basal o padrão equinoreticulado.
4. A amostra analisada de *Philodryas patagonienses* não foi observado variação ontogenética ou sexual para o caráter.

**Microdermatografia do estrato córneo vértebro-medial de Pseudoboini Jenner e Dowling, 1985 (Serpentes, Colubridae, Xenodontinae)**

1. Pseudoboini apresenta na porção mediana do estrato córneo das escamas padrão de ornamentação equinado.
2. Na porção mediana do estrato córneo, com base nas variações observadas no padrão equinado das espécies, observam-se os padrões equinado proeminente pseudocristado, equinado proeminente pseudopapilado e equinado proeminente pregueado.
3. As variações inter-genérica são pequenas, mas algumas espécies (*e. g. Clelia clelia, C. rustica, Drepanoides anomalus, Siphlophis cervinus, S. compressus*) apresentam características microdermatográficas que as distinguem das demais.
4. A micro-ornamentação do estrato córneo de escamas vértebro-mediais de Pseudoboini apresenta variação inter-específica.
5. A micro-ornamentação do estrato-córneo de escamas vértebro-mediais de Pseudoboini é um caráter útil aos estudos taxonômicos desse grupo de serpentes.