

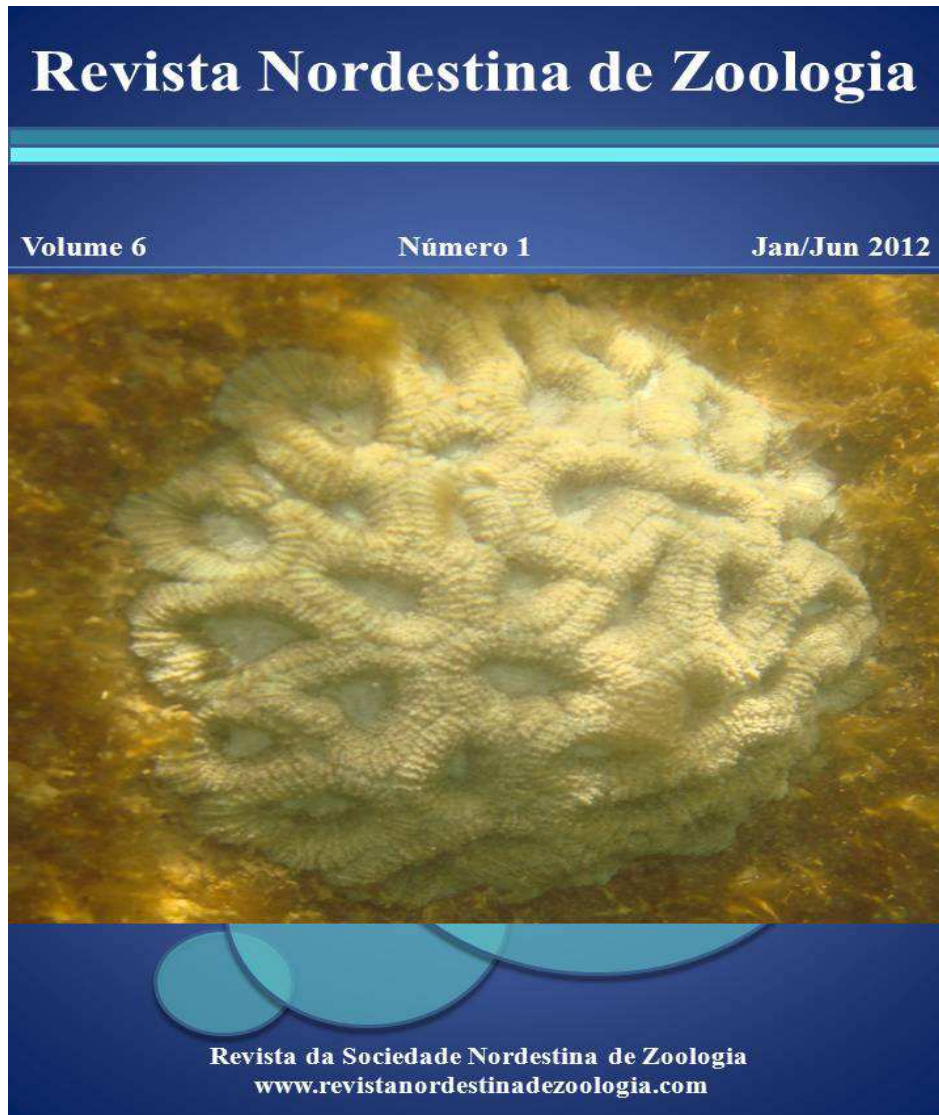
# Revista Nordestina de Zoologia

ISSN 1808-7663

Volume 6

Número 1 Jan/Jul

Ano 2012



Revista Nordestina de Zoologia	Recife	V. 6 (Jan/jun)	N. 1	P. 1 - 79	2012
--------------------------------	--------	----------------	------	-----------	------

## MICROESTRUTURA DE PÊLOS-GUARDA DE MAMÍFEROS NÃO VOADORES (MAMMALIA)

Douglas de Matos Dias<sup>1</sup>; Ana Paula Dantas Messias de Matos<sup>2</sup>; Aduino de Souza Ribeiro<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Discente do Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação (Laboratório de Mastozoologia) – Universidade Federal de Sergipe. Av. Marechal Rondon s/nº, Jardim Rosa Elze, São Cristóvão – SE. CEP: 49100-000

<sup>2</sup> Bióloga - Universidade Federal de Sergipe. Av. Marechal Rondon s/nº, Jardim Rosa Elze, São Cristóvão – SE. CEP: 49100-000

<sup>3</sup> Docente do Departamento de Biologia (Lab. de Biologia da Conservação) - Universidade Federal de Sergipe. Av. Marechal Rondon s/nº, Jardim Rosa Elze, São Cristóvão – SE. CEP: 49100-000.

E-mail para correspondência: diasdm.bio@gmail.com

**Resumo:** A identificação da microestrutura de pêlos-guarda de mamíferos tem várias aplicações na taxonomia, biologia da conservação e dieta de carnívoros. Neste estudo analisamos amostras de pêlos-guarda de dez morfo-espécies de mamíferos não voadores, sendo dois indivíduos vivos das espécies domésticas *Canis lupus familiaris* e *Felis catus* e oito espécimes silvestres taxidermizados no Laboratório de Taxidermia da UFS: *Callithrix jacchus*, *Cerdocyon thous*, *Cuniculus paca*, *Euphractus sexcinctus*, *Galictis* sp., *Mazama* sp., *Sylvilagus brasiliensis* e *Tamandua tetradactyla*. Foram descritos seis padrões cuticulares dos pêlos-guarda, sendo o padrão ondeada transversal com as bordas das escamas ornamentadas similar entre *Canis lupus familiaris*, *Cerdocyon thous* e *Tamandua tetradactyla* e o padrão ondeada irregular comum entre *Cuniculus paca*, *Mazama* sp. e *Galictis* sp. Quanto à estrutura medular dos pêlos foram identificados sete padrões, sendo que *Felis catus* e *Galictis* sp. compartilham o padrão trabecular e os representantes das ordens Cingulata e Pilosa não possuem medula em seus pêlos-guarda.

**Palavras-chave:** Mastozoologia, padrão cuticular, padrão medular, pêlo-guarda.

**Abstract:** The microstructure identification of guard hairs in mammals, has plenty applications in taxonomy, biology's conservation and carnivorous' diet. In this study we've analyzed guard hairs samples of ten morphospecies of no flying mammals, two alive individuals of the domestic species *Canis lupus familiaris* and *Felis catus* and eight wild taxidermized species in the UFS taxidermy laboratory: *Callithrix jacchus*, *Cerdocyon thous*, *Cuniculus paca*, *Euphractus sexcinctus*, *Galictis* sp., *Mazama* sp., *Sylvilagus brasiliensis* e *Tamandua tetradactyla*. Six cuticles patterns of guard hairs were described, being the transverse wave pattern with the ornamented scales' edges similar between *Canis lupus familiaris*, *Cerdocyon thous* and *Tamandua tetradactyla* and the irregular wave pattern in common between *Cuniculus paca*, *Mazama* sp. and *Galictis* sp. Seven patterns were identified at medullary hairs structure, noted that *Felis catus* and *Galictis* sp. share the "trabecular" pattern and the orders representative Cingulata and Pilosa does not have marrow in their hairs.

**Keywords:** Mastozoology, cuticular pattern, medullar pattern, hair-guard.

## INTRODUÇÃO

A presença de pêlos é uma das principais características morfológicas que distingue os mamíferos dos demais vertebrados (Quadros 2002). Os pêlos são estruturas de origem dérmica que desempenham funções de camuflagem e termorregulação (Kemp 2005, Reis et al. 2011). Essas estruturas estão presentes, em menor quantidade, até mesmo em animais cujo corpo é coberto por placas ósseas como os Cingulata e em cetáceos durante a fase embrionária, neste último o isolamento térmico é feito por uma camada espessa de tecido adiposo (Reis et al. 2011).

Os pêlos podem ser divididos em duas categorias: subpêlos e pêlos-guarda. Sendo este último, mais indicado para identificação de espécies. Os pêlos-guarda são divididos em três porções, raiz, haste e escudo, sendo que as microestruturas constituintes, cutícula, medula e córtex, principalmente do escudo, apresentam padrões morfológicos específicos para determinadas espécies (Quadros 2002). Amostras para identificação de espécies através da análise microestrutural dos pêlos podem ser obtidas em conteúdo fecal, peles, coleções de referências, animais atropelados, regurgitos e até mesmo de ambientes naturais por meio de armadilhas de pêlos (Cheida & Rodrigues 2010). Existem algumas variações na técnica de coleta e preparação das amostras (Bowyer e 1983, Amman et al. 2002), no entanto, os principais trabalhos realizados no Brasil seguem a metodologia proposta por Quadros & Monteiro-Filho (2006a). Apesar da variedade de aplicações da técnica, existem poucos trabalhos publicados sobre espécies brasileiras. Descrições sobre características de pêlos-guarda estão limitadas a alguns grupos de mamíferos como canídeos (Martins 2005), primatas (Ingberman & Monteiro-Filho 2006), pequenos

mamíferos (Martin et al. 2009, Abreu et al. 2011) e felídeos (Vanstreels et al. 2010). No entanto, sua principal aplicação tem sido em estudos sobre dieta de carnívoros (Wang 2002, Campos et al. 2007, Martins et al. 2008, Tófoli et al. 2009). Através desta ferramenta pode-se identificar o próprio predador e seus itens alimentares (Vázquez et al. 2000).

O presente estudo tem como objetivo descrever as características morfológicas dos padrões cuticulares e medulares de espécimes silvestres da fauna brasileira, incluindo duas espécies domésticas.

## MATERIAL E MÉTODOS

Em setembro de 2011 foram coletadas amostras de pêlos-guarda de oito espécimes taxidermizados do departamento de Biologia da Universidade Federal de Sergipe, estes espécimes são utilizados como material didático em aulas de disciplinas como Anatomia Comparada dos Cordados e Biologia dos Cordados. Trata-se de representantes silvestres como *Cerdocyon thous* (Linnaeus, 1766), *Galictis* sp. (Bell, 1826), *Euphractus sexcinctus* (Linnaeus, 1758), *Tamandua tetradactyla* (Linnaeus, 1758), *Cuniculus paca* (Linnaeus, 1766), *Callithrix jacchus* (Linnaeus, 1758), *Mazama* sp. (Rafinesque, 1817), *Sylvilagus brasiliensis* (Linnaeus, 1758) e de dois indivíduos vivos das espécies domésticas *Canis lupus familiares* (Linnaeus, 1758) e *Felis catus* (Linnaeus, 1775). Os espécimes taxidermizados são oriundos de várias partes do estado de Sergipe. Os pêlos foram coletados diretamente com os dedos na região dorsal entre as escápulas e guardados em envelopes plásticos devidamente lacrados e identificados (Quadros & Monteiro-Filho 2006a).

Preparação para análise cuticular

Para a preparação das lâminas foi utilizada a técnica descrita em Quadros & Monteiro-Filho (2006a), que visa obter impressões das escamas cuticulares em camada de esmalte incolor sobre uma lâmina, para posterior observação do molde de seu padrão de escamas em microscopia óptica. Os pêlos foram previamente limpos com álcool 70% e secos com um papel absorvente, tomando cuidado para fazê-lo no sentido da orientação das escamas (da base à ponta). Sobre uma lâmina previamente limpa foi espalhada uma fina camada de esmalte incolor para unhas, esperando-se quinze minutos - quando o esmalte assume uma consistência gelatinosa. Após esse intervalo, de três a cinco pêlos foram colocados na lâmina sobre o esmalte. Em seguida, a lâmina foi colocada sobre um retângulo de madeira de proporções semelhante à lâmina e coberta com outro retângulo de mesmas dimensões, formando um sanduíche.

Este conjunto foi pressionado numa morsa de braços retangulares para a impressão dos pêlos inteiros. Ambos os retângulos de madeira foram revestidos com fita adesiva transparente para evitar que as fibras da madeira fossem impressas na camada de esmalte e para que não ocorresse a quebra da lâmina durante a pressão. Ao final deste procedimento, a lâmina pôde ser separada do resto do conjunto e deixada para secar durante 60 minutos. Após a secagem do esmalte os pêlos foram então retirados cuidadosamente com as pontas dos dedos. As lâminas confeccionadas foram analisadas em microscópio óptico, nos aumentos de 200x e 400x, as fotomicrografias foram feitas através de um sistema de captura de imagens, constituído por um microcomputador com Software Motic 2.0 Image Plus e máquina fotográfica digital.

#### Preparação e análise da medula

Para a visualização da medula a retirada do pigmento do córtex é necessária, sendo assim, os pêlos-guarda foram submetidos a um processo de diafanização (descoloração) com água oxigenada 10 volumes durante 80 minutos para que o agente diafanizador penetrasse na região medular, um corte transversal foi feito na região do escudo dos pêlos para melhor visualização da medula. Após a diafanização, os pêlos foram lavados em água, montados em lâminas temporárias sempre cobertas com lamínulas, em seguida, observados em microscópio óptico, nos aumentos de 200x e 400x e para as fotomicrografias utilizou-se o mesmo sistema de captura de imagens descrito acima.

A nomenclatura utilizada neste trabalho para definir os padrões cuticulares e medulares foi baseada em Quadro & Monteiro-Filho (2006b) e a porção do escudo dos pêlos foi utilizada para as análises.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através das análises das lâminas dos pêlos-guarda dos espécimes estudados foi possível indicar a ocorrência de seis padrões cuticulares (Tabela I).

Das dez morfo-espécies analisadas, *Canis lupus familiaris*, *Cerdocyon thous* e *Tamandua tetradactyla* apresentaram o padrão de escamas do tipo ondeada transversal com as bordas ornamentadas enquanto que *Cuniculus paca*, *Mazama* sp. e *Galictis* sp. Apresentam irregularidade na orientação das escamas e compartilham o padrão ondeada irregular. Estes resultados indicam que apenas a observação da cutícula dos pêlos-guarda não é suficiente para diferenciar estas espécies, sendo necessária a análise combinada do padrão cuticular com o padrão medular para a diferenciação.

Tabela I: Padrões cuticulares dos pêlos-guarda de mamíferos. *Callithrix jacchus* (Cj), *Canis lupus familiaris* (Cf), *Cuniculus paca* (Cp) *Euphractus sexcinctus* (Es), *Felis catus* (Fc), *Cerdocyon thous* (Ct), *Mazama* sp. (Ms), *Sylvilagus brasiliensis* (Sb), *Tamandua tetradactyla* (Tt) e *Galictis* sp. (Gs).

Espécies	Cj	Cf	Cp	Es	Fc	Ct	Ms	Sb	Tt	Gs
Padrões cuticulares										
Mosaico	■									
Ondeada transversal com as bordas das escamas incompletas					■					
Ondeada transversal								■	■	
Ondeada transversal e com as bordas das escamas ornamentadas		■				■			■	
Ondeada				■						
Ondeada irregular			■				■			■

Nas outras espécies foram observadas diferenças significativas nos padrões cuticulares (Figura 1).

Os pêlos de *Callithrix jacchus*, possuem escamas com formas poligonais cujo padrão cuticular descrito no presente trabalho foi do tipo mosaico. Em relação às espécies domésticas, *Canis lupus familiaris* apresentou similaridade com *Cerdocyon thous*, sendo seu padrão cuticular descrito aqui como ondeado transversal com as bordas das escamas ornamentadas, já o padrão cuticular observado nos pêlos de *Felis catus* foi ondeado transversal com as bordas das escamas incompletas.

As escamas dos pêlos de *Euphractus sexcinctus* não possuem ângulos bem definidos, apresentando contorno ondulado, deste modo, o padrão observado neste trabalho é do tipo ondeado o qual foi exclusivo para a espécie. O lagomorfo *Sylvilagus brasiliensis*, também apresentou um padrão cuticular único entre as amostras analisadas, suas escamas apresentam contornos ondeados e estão dispostas transversalmente em relação ao eixo longitudinal do pêlo, de modo que o padrão descrito é do tipo ondeada transversal.

Os padrões da medula encontrados nos pêlos das dez morfo-espécies estudadas

(Figura 2) apresentaram maior variação que a cutícula, sendo sete tipos distintos encontrados (Tabela II).

Duas morfo-espécies compartilham o mesmo padrão da medula, são elas *Felis catus* e *Galictis* sp. as células são achatadas, dispostas próximas e paralelas entre si formando o tipo trabecular. As amostras de *Euphractus sexcinctus* e *Tamandua tetradactyla* foram as únicas cujos pêlos-guarda não apresentaram medula organizada, possuindo apenas grânulos de pigmentos difusos no córtex na primeira e pigmentação vestigial na segunda.

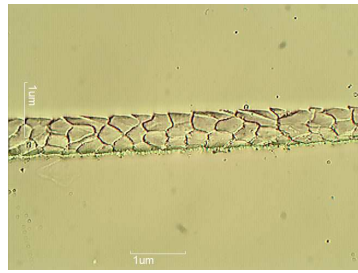
Não foi possível obter uma boa leitura da medula dos pêlos-guarda de *Cerdocyon thous*, mesmo após várias tentativas de diafanização em pêlos diferentes. No entanto, o padrão medular desta espécie tem sido descrito como anisocélico com as células justapostas (Quadros 2002, Martins 2005), padrão similar ao encontrado nos pêlos de *Canis lupus familiaris* neste trabalho, o que dificulta a distinção entre estas espécies de canídeos, já que o padrão cuticular de ambas também se mostrou idêntico. Neste caso, talvez estudos comparativos utilizando a porção da haste dos pêlos-guarda possam apresentar características distintas entre esses padrões.

Em relação à *Sylvilagus brasiliensis*, o padrão da medula é bem singular, o arranjo das células assemelha-se a uma espiga de milho, daí vem o nome miliforme. Segundo Quadros (2002), este padrão é exclusivo das espécies da ordem Lagomorpha. Em *Callithrix jacchus*, o arranjo das células fornece um padrão de barras transversais claras e escuras alternadas, formando o padrão do tipo listrado.

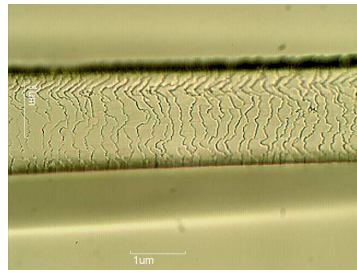
No padrão poligonal as células possuem forma poligonal e apresentam-se comprimidas de modo que o espaço intracelular é reduzido. Quando as células possuem tamanhos e formas semelhantes, diz-se poligonal regular como o encontrado nos pêlos de *Mazama* sp., quando há variação na forma e no tamanho como observado na medula de *Cuniculus paca*, o padrão é do tipo poligonal irregular.

Tabela II: Padrões medulares dos pêlos-guarda de mamíferos. *Canis familiaris* (Cf), *Cuniculus paca* (Cp), *Felis catus* (Fc), *Galictis* sp. (Gs), *Mazama* sp. (Ms), *Sylvilagus brasiliensis* (Sb), *Euphractus sexcinctus* (Es), *Tamandua tetradactyla* (Tt) e *Callithrix jacchus* (Cj).

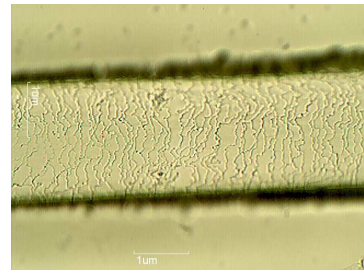
Espécies	Cf	Cp	Fc	Gs	Ms	Sb	Es	Tt	Cj
Padrões medulares									
Anisocélica	■								
Poligonal irregular		■							
Trabecular			■	■					
Poligonal regular					■				
Miliforme						■			
Ausente							■	■	
Listrada									■



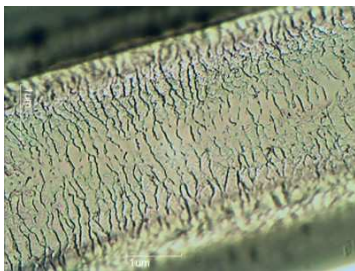
a - *C. jacchus* (400x)



b - *C. familiaris* (400x)



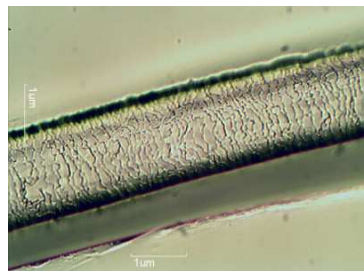
c - *C. paca* (400x)



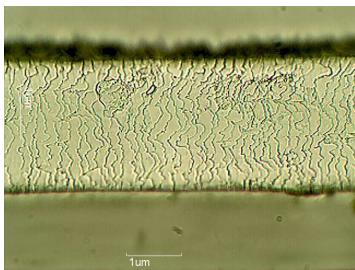
d - *E. sexcinctus* (400x)



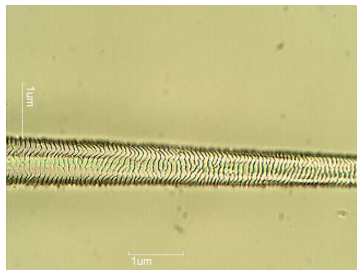
e - *F. catus* (400x)



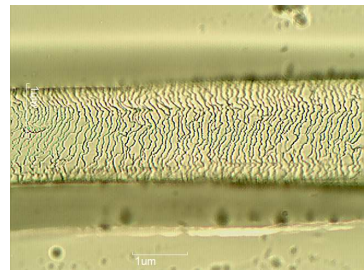
f - *C. thous* (400x)



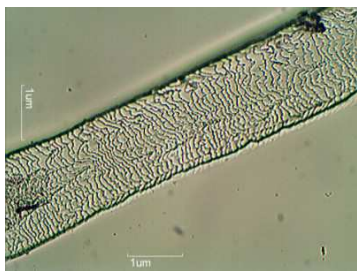
g - *M. gouazoubira*  
(400x)



h - *S. brasiliensis* (400x)

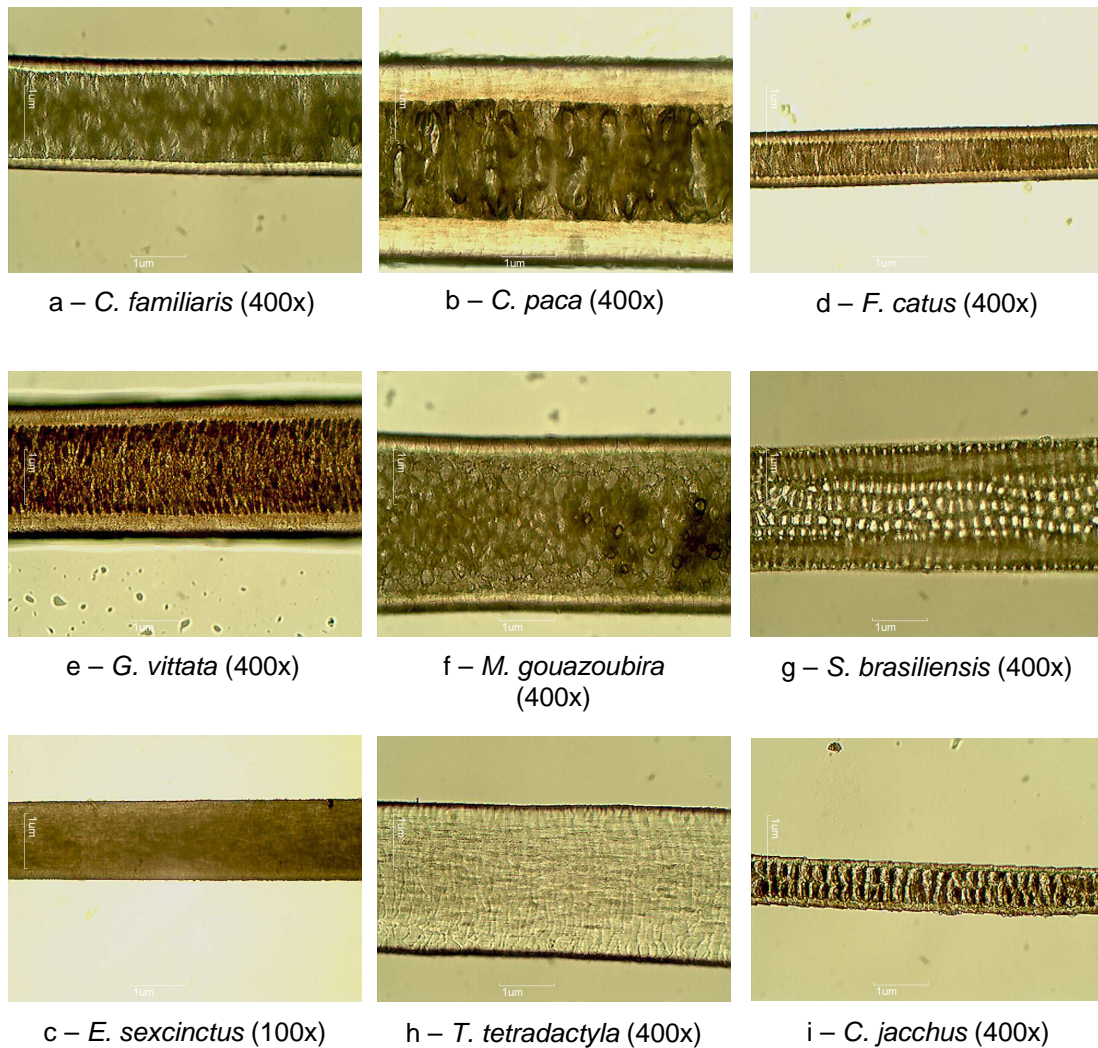


i - *T. tetradactyla* (400x)



j - *G. vittata* (400x)

**Figura 1:** Fotomicrografias dos pêlos-guarda e seus padrões cuticulares. Mosaico (a), Ondeadada transversal com as bordas das escamas ornamentadas (b), Ondeadada irregular (c), Ondeadada (d), Ondeadada transversal com as bordas das escamas incompletas (e), Ondeadada transversal e com as bordas das escamas ornamentadas (f), Ondeadada irregular (g), Ondeadada transversal (h), Ondeadada transversal e com as bordas das escamas ornamentadas (i) e Ondeadada irregular (j).



**Figura 2:** Fotomicrografias dos pêlos-guarda e seus padrões medulares. Anisocélica (a), Poligonal irregular, com margens crestadas (b), Ausente (c), Trabecular (d), Trabecular (e), Poligonal (f), Miliforme (g), Ausente (h) e Listrada (i).

## CONCLUSÃO

A combinação dos padrões cuticulares e medulares apresentou variedade morfológica entre os espécimes estudados. Os métodos utilizados foram de execução prática muito simples e de baixo custo, possibilitou obter bons resultados e pode contribuir com estudos futuros sobre identificação de mamíferos através de seus pêlos-guarda, seja em inventários mastofaunísticos, seja em estudo de ecologia alimentar de carnívoros, entre outras abordagens. É

importante ressaltar que para que a identificação das espécies apresente maior confiabilidade é necessário que os padrões cuticulares e medulares sejam analisados conjuntamente.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Prof. Claudio Sérgio Lisi do Laboratório de Anatomia Vegetal e Dendroecologia, por ter cedido o espaço e os equipamentos de seu laboratório para as análises realizadas neste estudo e ao Prof.



Renato Gomes Faria chefe do departamento de Biologia da Universidade Federal de Sergipe, pela gentileza em permitir a coleta das amostras de pêlos dos espécimes taxidermizados.

## REFERÊNCIAS

ABREU, M.S.L., CHRISTOFF, A.U. & VIEIRA, E.M. 2011. Identificação de marsupiais do Rio Grande do Sul através da microestrutura dos pêlos-guarda. *Biota Neotropica*, 11 (3): 391-400.

AMMAN, B.R., OWEN, R.D. & BRADLEY, R.D. 2002. Utility of hair structure for taxonomic discrimination in bats, with an example from the bats of Colorado. *Occasional Papers, Museum of Texas Tech University*, n. 216, 16 p.

BOWYER, R.T. & CURRY, K.D. 1983. Use of a roller press to obtain cuticular impressions of guard hairs on acetate strips. *Journal of Mammalogy*, 64 (3): 531-532.

CAMPOS, C.B., ESTEVES, C.F., FERRAZ, K.M.P.M., CRAWSHAW, P.G. & VERDADE, L.M. 2007. Diet of free-ranging cats and dogs in a suburban and rural environment, south-eastern Brazil. *Journal of Zoology*, 273: 14-20.

CHEIDA, C.C. & RODRIGUES, F.H.G. 2010. Introdução às Técnicas de Estudo em Campo para Mamíferos Carnívoros Terrestres. p. 89-121 In: REIS, N.R., PERACCHI, A.L., ROSSANEIS, B.K. & FREGONEZI, M.N. (Org.). *Técnicas de Estudos Aplicadas aos Mamíferos Silvestres Brasileiros*. Rio de Janeiro: Technical Books, 275 p.

INGBERMAN, B. & MONTEIRO-FILHO, E.L.A. 2006. Identificação

Microscópica dos Pêlos das Espécies Brasileiras de *Alouatta* Lacépède, 1799 (Primates, Atelidae, Alouattinae). *Arquivos do Museu Nacional, Rio de Janeiro*, 64 (1): 61-71.

KEMP, T.S. 2005. *The Origin and Evolution of Mammals*. Oxford University, New York, 331 p.

MARTIN, P.S., GHELIER-COSTA, C. & VERDADE, L.M. 2009. Microestruturas de pêlos de pequenos mamíferos não-voadores: chave para identificação de espécies de agroecossistemas do estado de São Paulo, Brasil. *Biota Neotropica*, 9 (1): 1-9.

MARTINS, I.A. 2005. Identificação dos Canídeos Brasileiros Através dos Pêlos Guarda. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas) - Faculdade de Ciências e Letras de Assis da Universidade Estadual Paulista – Unesp, Assis.

MARTINS, R., QUADROS, J. & MAZZOLI, M. 2008. Hábito alimentar e interferência antrópica na atividade de marcação territorial do *Puma concolor* e *Leopardus pardalis* (Carnivora: Felidae) e outros carnívoros na Estação Ecológica de Juréia-Itatins, São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 25 (3): 427-435.

QUADROS, J. & MONTEIRO-FILHO, E.L.A. 2006a. Coleta e preparação de pêlos de mamíferos para identificação em microscopia óptica. *Revista Brasileira de Zoologia*, Curitiba, 23 (1): 274-278.

QUADROS, J. & MONTEIRO-FILHO, E.L.A. 2006b. Revisão conceitual, padrões microestruturais e proposta nomenclatória para os pêlos-guarda de mamíferos brasileiros. *Revista Brasileira de Zoologia*, Curitiba, 23 (1): 279-292.

- QUADROS, J. 2002. Identificação microscópica de pêlos de mamíferos brasileiros e sua aplicação no estudo da dieta de carnívoros. Tese (Doutorado Ciências – Zoologia) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- REIS, N.R., PERACCHI, A.L., PEDRO, W.A., LIMA, I.P. 2011. Mamíferos do Brasil. 2 ed. Londrina, 439 p.
- TÓFOLI, C.F., ROHE, F. & SETZ, E.Z.F. 2009. Jaguarundi (*Puma yagouaroundi*) (Geoffroy, 1803) (Carnivora, Felidae) food habits in a mosaic of Atlantic Rainforest and eucalypt plantations of southeastern Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, 69 (3): 871-877.
- VANSTREELS, R.E.T., RAMALHO, F.P. & ADANIA, C.H. 2010. Microestrutura de pêlos-guarda de felídeos brasileiros: considerações para a identificação de espécies. *Biota Neotropica*, 10 (1): 333-337.
- VÁZQUEZ, D.E., PEROVIC, P.G. & OLSEN, A.A. 2000. Patrones cuticulares y medulares de pelos de mamíferos del noroeste argentino (Carnivora y Artiodactyla). *Mastozoologia Neotropical*, 7 (2): 131-147.
- WANG, E. 2002. Diets of ocelots (*Leopardus pardalis*), Margays (*L. wiedii*), and oncillas (*L. tigrinus*) in the Atlantic Rainforest in southeast Brazil. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 37 (3): 207-212.