

# Análise tricológica em morcegos do Brasil revela diferenciação ao nível de família (Mammalia: Chiroptera)

Sabrina Marchioro<sup>1\*</sup> & João Marcelo Deliberador Miranda<sup>1</sup>

*<sup>1</sup>Universidade Estadual do Centro Oeste, Guarapuava, Paraná, Brasil. E-mails: \*sahmarchioro@gmail.com; guaribajoao@yahoo.com.br.*

**Abstract. Trichological analysis of Brazilian bats reveals differentiation at family level (Mammalia: Chiroptera).** The study of the microstructure of hair can be applied in several areas, such as: zoology, ecology, forensic sciences, archaeology, epidemiology and paleontology, besides being a useful and important tool on identifying mammal species. The objective of the present study was to analyze the patterns of cuticular microstructure of the hair of 67 bat species occurring in Brazil. The hairs were collected from the back of specimens deposited in a scientific collection (wet method). Later, these hairs were pressed in a glass slide for microscopy with a fine layer of uncolored nail polish for marking the cuticular impression, which was observed in optical microscope and compared to specific literature. The cuticular impressions were classified in eight morphological patterns: (1) narrow leaf shaped, (2) straight conoidal, (3) continuous straight conoidal, (4) ornamented wide conoidal, (5) uncontinuous ornamented conoidal, (6) cogged ornamented conoidal, (7) straight conoidal with bracts and (8) obliquous waved. The differentiation was possible to the level of Family or Subfamily. By the cuticular morphology of hair, an identification key was made for bat's hairs to the level of Family or Subfamily (in the case of Phyllostomidae).

**Keywords:** identification, mastozoology, trichology.

**Resumo.** O estudo da microestrutura dos pelos pode ser aplicado em diversas áreas, como: zoologia, ecologia, ciências forenses, arqueologia, epidemiologia e paleontologia, além de ser uma ferramenta útil e importante na identificação das espécies de mamíferos. O objetivo do presente estudo foi analisar os padrões da microestrutura cuticular dos pelos de 67 espécies de morcegos ocorrentes no Brasil. Foram coletados pelos do dorso de espécimes depositados em coleção científica (via úmida). Posteriormente esses pelos foram prensados em lâminas para microscopia junto a uma fina camada de esmalte incolor, com o objetivo de marcar a impressão cuticular, que foi observada em microscópio óptico e comparada com literatura específica. As impressões cuticulares foram classificadas em oito padrões morfológicos: (1) foliáceo estreito, (2) conoidal liso, (3) conoidal contínuo liso, (4) conoidal ornamentado largo, (5) conoidal ornamentado descontínuo, (6) conoidal ornamentado dentado, (7) conoidal liso com bráctea e (8) ondeado oblíquo. Foi possível a diferenciação em nível de Família ou Subfamília. A partir da morfologia cuticular dos pelos foi construída uma chave para identificação de pelos de morcegos até o nível de família ou Subfamília (no caso de Phyllostomidae).

**Palavras-chave:** identificação, mastozoologia, tricologia.

## INTRODUÇÃO

Os mamíferos possuem anexos epidérmicos queratinizados exclusivos, conhecidos como pelos (AMMAN *et al.*, 2002), que possuem uma complexa morfologia, podendo ser classificados em dois grupos principais: os subpelos (“*underhair*”) são mais curtos, finos, ondulados e numerosos, e contribuem à termorregulação; e os pelos guarda (“*overhair*”) são mais longos, grossos e menos numerosos, sobressaem-se na pelagem e contribuem principalmente à coloração desta, proteção mecânica e mecanorecepção (TEERINK, 2004). Quando se trata da morfologia interna, os pelos podem ser divididos em três camadas: medula, córtex e cutícula, da região mais interna para a mais externa, respectivamente (HAUSMAN, 1920).

A análise tricológica é uma ferramenta muito utilizada em estudos da microestrutura dos pelos, pois é útil na identificação de espécies de mamíferos, como por exemplo, felídeos, cervídeos, roedores, marsupiais e mustelídeos (MARTIN *et al.*, 2009; VANSTREELS *et al.*, 2010; GOMEZ & CASSINI, 2010; JOSHI *et al.*, 2012; PORTELLA *et al.*, 2013; SILVEIRA *et al.*, 2013) e é aplicada em várias áreas, como zoologia, ecologia, ciências forenses, arqueologia, epidemiologia e paleontologia (QUADROS & MONTEIRO-FILHO, 2006a).

Este tipo de técnica pode ser utilizada independente do pelo ser oriundo de animais vivos, ter passado por diferentes tratamentos como processo de decomposição, processo de

digestão ou até mesmo processos de taxidermia, fixação em formaldeído e conservação em álcool em coleções científicas (QUADROS & MONTEIRO-FILHO, 2006b; GOMES & CASSINI, 2010; ROCHA-MENDES, 2010; JOSHI *et al.*, 2012; SILVEIRA *et al.*, 2013), além disso, os pelos são mais úteis para identificação específica através da microestrutura de sua cutícula, que muitas vezes forma padrões morfológicos característicos para cada espécie de mamífero (CHERNOVA, 2002).

BENEDICT (1957) foi o pioneiro nos trabalhos tricológicos de morcegos ao desenvolver um guia de identificação tricológica, de várias regiões do mundo, revelando, que a maior parte das Famílias de morcegos não possui a parte medular do pelo (exceto: Pteropodidae, Rhinopomatidae e Megadermatidae; todas as três oriundas do Velho Mundo), diferentemente do restante dos outros mamíferos, onde os trabalhos cuticulares são acompanhados pelos medulares (QUADROS & MONTEIRO-FILHO, 2006a e 2006b; MARTIN *et al.*, 2009; GOMEZ & CASSINI, 2010; SILVEIRA *et al.*, 2013).

Dessa forma, embora tenham crescido os estudos tricológicos com outros mamíferos, em morcegos esse tipo de trabalho é mais desafiador, pois a pelagem é simplificada de duas formas, tanto pela falta da parte medular, quanto dos pelos guarda (BENEDICT, 1957). Este, talvez seja, um dos motivos para existirem poucos trabalhos nessa área, com quirópteros. Ainda há muitas suposições quanto a esse assunto, pois não se sabe ao certo o que acarretou a perda desses caracteres, que podem ter sido

perdidos evolutivamente, já que ter pelos guarda e subpelos é uma condição derivada de todos os mamíferos (WETTERER *et al.*, 2000; STRANEY, 1980). Assim, o objetivo do presente estudo foi descrever a morfologia dos pelos (pelos guarda e subpelos) de 67 espécies de morcegos ocorrentes no Brasil, além de também utilizar-se da morfologia dos pelos para construir uma chave dicotômica detalhada baseada nos padrões tricológicos constituindo a primeira desse tipo para o país.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Foi analisada a morfologia cuticular de pelos coletados de 67 espécies de morcegos ocorrentes no Brasil. Este total de espécies é pertencente a 37 gêneros e sete famílias. Os pelos foram coletados a partir de animais tombados na Coleção de Mastozoologia da Universidade Federal do Paraná (DZUP-UFPR), que estavam fixados em formaldeído (10%) e conservados em álcool etílico (70%), sendo amostrado um indivíduo de cada espécie (Tabela 1).

**Tabela 1.** Lista de espécies de morcegos amostrados distribuídos em sete famílias e 11 subfamílias com ocorrência no Brasil, totalizando 67 espécies (segundo o arranjo taxonômico e número de táxons proposto por NOGUEIRA *et al.*, 2014).

Taxon (número total de espécies registradas no Brasil)	Número de amostras por taxa	Representatividade (%)	Número tomo (DZUP)
<b>Emballonuridae (17 espécies)</b>	<b>1 espécie</b>	<b>5.9%</b>	-
<i>Rhynchonycteris naso</i> (Wied-Neuwied, 1820)	-	-	1910
<b>Phyllostomidae (92 espécies)</b>	<b>39 espécies</b>	<b>42.4%</b>	-
<b>Micronycterinae (1 de 9 espécies)</b>	1 espécie	11.1%	-
<i>Micronycteris megalotis</i> (Gray, 1842)	-	-	1675
<b>Desmodontinae (3 espécies)</b>	2 espécies	66.7%	-
<i>Desmodus rotundus</i> (E. Geoffroy, 1810)	-	-	2001
<i>Diphylla ecaudata</i> Spix, 1823	-	-	1319
<b>Phyllostominae (17 espécies)</b>	11 espécies	64.7%	-
<i>Chrotopterus auritus</i> (Peters, 1856)	-	-	1217
<i>Lophostoma silvicolum</i> d'Orbigny, 1836	-	-	2004
<i>Lophostoma brasiliense</i> Peters, 1866	-	-	2008
<i>Macrophyllum macrophyllum</i> (Schinz, 1821)	-	-	1327
<i>Mimom bennettii</i> (Gray, 1838)	-	-	1737
<i>Mimom crenulatum</i> (E. Geoffroy, 1803)	-	-	1071
<i>Phylloderma stenops</i> Peters, 1865	-	-	1563

**Tabela 1.** Continuação.

<i>Phyllostomus hastatus</i> (Pallas, 1767)	-	-	2049
<i>Phyllostomus discolor</i> Wagner, 1843	-	-	2003
<i>Tonatia bidens</i> (Spix, 1823)	-	-	1395
<i>Trachops cirrhosus</i> (Spix, 1823)	-	-	811
<b>Glossophaginae (9 espécies)</b>	3 espécies	33.3%	-
<i>Anoura caudifer</i> (E. Geoffroy, 1818)	-	-	1021
<i>Anoura geoffroyi</i> Gray, 1838	-	-	1246
<i>Glossophaga soricina</i> (Pallas, 1766)	-	-	1020
<b>Lonchophyllinae (7 espécies)</b>	1 espécie	14.3%	-
<i>Lonchophylla thomasi</i> J. A. Allen, 1904	-	-	2039
<b>Carolliinae (3 espécies)</b>	1 espécie	33.3%	-
<i>Carollia perspicillata</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	1907
<b>“Glyphonycterinae” (5 espécies)</b>	1 espécie	20%	-
<i>Trinycteris nicefori</i> (Sanborn, 1949)	-	-	1440
<b>“Rhinophyllinae” (2 espécies)</b>	1 espécie	50%	-
<i>Rhinophylla pumilio</i> Peters, 1865	-	-	1103
<b>Stenodermatinae (34 espécies)</b>	18 espécies	51.4%	-
<i>Artibeus fimbriatus</i> Gray, 1838	-	-	1004
<i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1818)	-	-	778
<i>Artibeus planirostris</i> (Spix, 1823)	-	-	2011
<i>Artibeus concolor</i> Peters, 1865	-	-	458
<i>Artibeus cinereus</i> (Gervais, 1856)	-	-	527
<i>Artibeus obscurus</i> (Schinz, 1821)	-	-	1086
<i>Artibeus gnomus</i> Handley, 1987	-	-	1572
<i>Chiroderma villosum</i> Peters, 1860	-	-	829
<i>Chiroderma doriae</i> Thomas, 1891	-	-	1406
<i>Platyrrhinus recifinus</i> (Thomas, 1901)	-	-	879
<i>Platyrrhinus incarum</i> (Thomas, 1912)	-	-	2052
<i>Platyrrhinus lineatus</i> (E. Geoffroy, 1810)	-	-	2009

**Tabela 1.** Continuação.

<i>Pygoderma bilabiatum</i> (Wagner, 1843)	-	-	1848
<i>Sturnira lilium</i> (E. Geoffroy, 1810)	-	-	1339
<i>Sturnira tildae</i> de la Torre, 1959	-	-	1240
<i>Uroderma bilobatum</i> Peters, 1866	-	-	1106
<i>Vampyressa pusila</i> Wagner, 1843	-	-	1813
<b>Mormoopidae (3 espécies)</b>	<b>1 espécie</b>	<b>33.3%</b>	-
<i>Pteronotus parnellii</i> (Gray, 1843)	-	-	1419
<b>Noctilionidae (2 espécies)</b>	<b>2 espécies</b>	<b>100%</b>	-
<i>Noctilio leporinus</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	596
<i>Noctilio albiventris</i> Desmarest, 1818	-	-	1013
<b>Thyropteridae (7 espécies)</b>	<b>1 espécie</b>	<b>14.3%</b>	-
<i>Thyroptera tricolor</i> Spix, 1823	-	-	883
<b>Molossidae (29 espécies)</b>	<b>8 espécies</b>	<b>27.6%</b>	-
<i>Molossus molossus</i> (Pallas, 1766)	-	-	1369
<i>Molossus rufus</i> (E. Geoffroy, 1805)	-	-	963
<i>Molossops temminckii</i> (Burmeister, 1854)	-	-	2006
<i>Molossops neglectus</i> Williams & Genoways, 1980	-	-	503
<i>Nyctinomops laticaudatus</i> (E. Geoffroy, 1805)	-	-	1371
<i>Eumops bonariensis</i> (Peters, 1874)	-	-	526
<i>Eumops perotis</i> (Schinz, 1821)	-	-	1205
<i>Tadarida brasiliensis</i> (L. Geoffroy, 1824)	-	-	1380
<b>Vespertilionidae (28 espécies)</b>	<b>14 espécies</b>	<b>50%</b>	-
<b>Myotinae (9 espécies)</b>	<b>5 espécies</b>	<b>55.5%</b>	-
<i>Myotis nigricans</i> (Schinz, 1821)	-	-	1082
<i>Myotis riparus</i> Handley, 1960	-	-	1716
<i>Myotis albescens</i> (E. Geoffroy, 1806)	-	-	574
<i>Myotis dinellii</i> Thomas, 1902	-	-	867
<i>Myotis levis</i> (L. Geoffroy, 1824)	-	-	1230
<b>Vespertilioninae (19 espécies)</b>	<b>9 espécies</b>	<b>47.3%</b>	-

**Tabela 1.** Continuação.

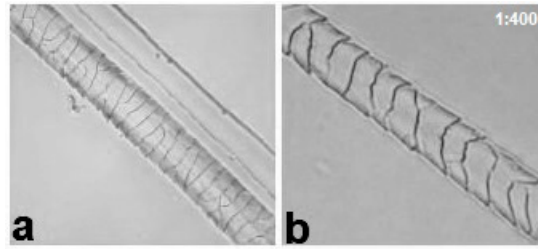
<i>Lasiurus blossevillii</i> (Lesson & Garnot, 1826)	-	-	1943
<i>Lasiurus ega</i> (Gervais, 1856)	-	-	1333
<i>Lasiurus cinereus</i> (Beauvois, 1796)	-	-	659
<i>Eptesicus furinalis</i> (d'Orbigny, 1847)	-	-	1856
<i>Eptesicus taddeii</i> Miranda, Bernardi & Passos, 2006	-	-	1009
<i>Eptesicus diminutus</i> Osgood, 1915	-	-	2005
<i>Eptesicus brasiliensis</i> (Desmarest, 1819)	-	-	1781
<i>Histiotus velatus</i> (I. Geoffroy, 1824)	-	-	1941
<i>Histiotus montanus</i> (Philippi & Lanbeck, 1861)	-	-	215

As técnicas para retirada de pelos e preparação das lâminas foram de acordo com QUADROS & MONTEIRO-FILHO (2006a). Tufos de pelos da região interescapular dos espécimes foram retirados com os dedos, preservando desde o bulbo até e ápice do mesmo. Logo após, estes foram prensados entre lâminas de microscopia, entre uma fina camada de esmalte, durante 15 minutos. Depois, estes pelos ficaram acondicionados em envelopes de papel, identificados com o nome da espécie (QUADROS & MONTEIRO-FILHO, 2006a). As impressões dos padrões cuticulares foram observadas através de microscópio óptico (Primo Star Zeiss™), no aumento de 400x. Após, foram fotografadas com uma câmera de cinco megapixels, acoplada ao microscópio, no mesmo aumento. Estas fotos ficaram armazenadas em arquivo digital (extensão .TIFF), a partir dos quais foram feitas as montagens das pranchas. Os padrões cuticulares foram classificados baseado em QUADROS & MONTEIRO-FILHO (2006b), com adaptações.

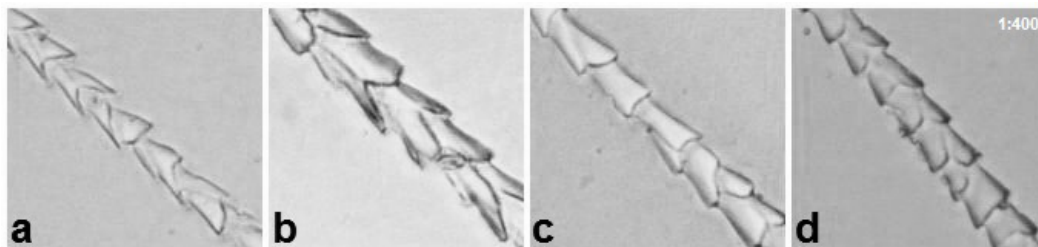
## RESULTADOS

As famílias com maior representatividade de suas espécies, registradas no Brasil, no presente estudo foram Noctilionidae (100%), seguida por Vespertilionidae (50%) e Phyllostomidae (42,4%). As Famílias Emballonuridae (5,9%) e Thyropteridae (14,3%) obtiveram as menores representatividades (Tabela 1), enquanto as famílias Furipteridae e Natalidae e a subfamília Lochorrhiniinae (Phyllostomidae) não foram amostradas.

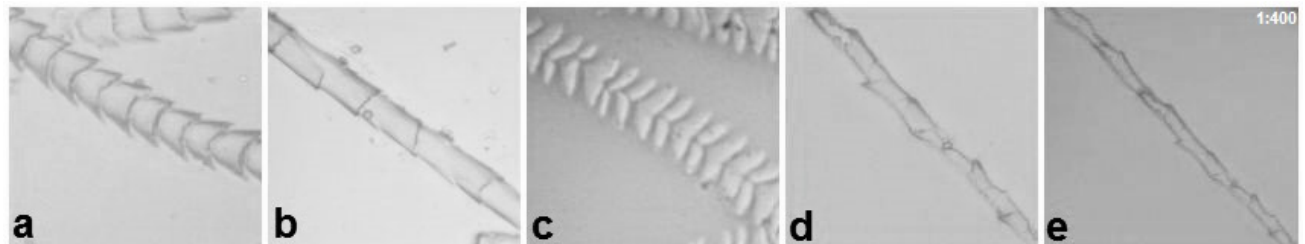
Entre as famílias analisadas houve clara diferenciação na morfologia cuticular, em relação à dimensão e ornamentação das escamas, apresentando padrões imbricados (conoidal e foliáceo) e pavimentoso (ondeado). Foi verificado um padrão dentro de cada família, sendo que todas as espécies de cada família (ou subfamília dentro de Phyllostomidae) apresentaram o mesmo tipo morfológico na estrutura cuticular de seus pelos (Figuras 1-4).



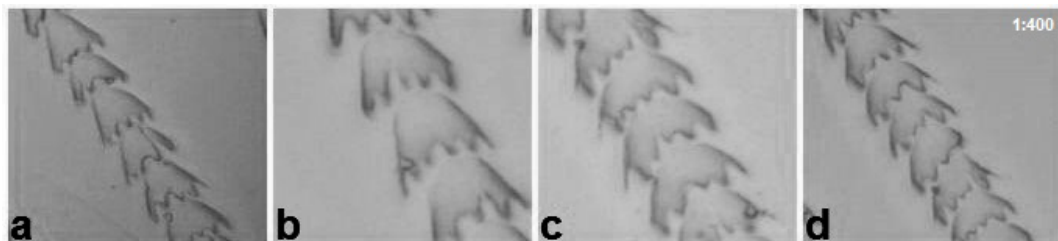
**Figura 1.** Impressões cuticulares de pelos guarda de Família Phyllostomidae: (a-b) Subfamília Desmodontinae (padrão ondeado oblíquo). Nas espécies (a) *Desmodus rotindus* (b) *Diphyllo ecaudata* não há ângulos definidos na forma das escamas, e estas estão dispostas em diagonal com o eixo longitudinal do pelo, tornando-os diferentes das demais espécies da Família.



**Figura 2.** Impressões cuticulares de pelos guarda de Família Vespertilionidae (padrão foliáceo estreito): (a) *Eptesicus furinalis*; (b) *Lasiurus cinereus*; (c) *Eptesicus brasiliensis* e (d) *Histiotus velatus*.



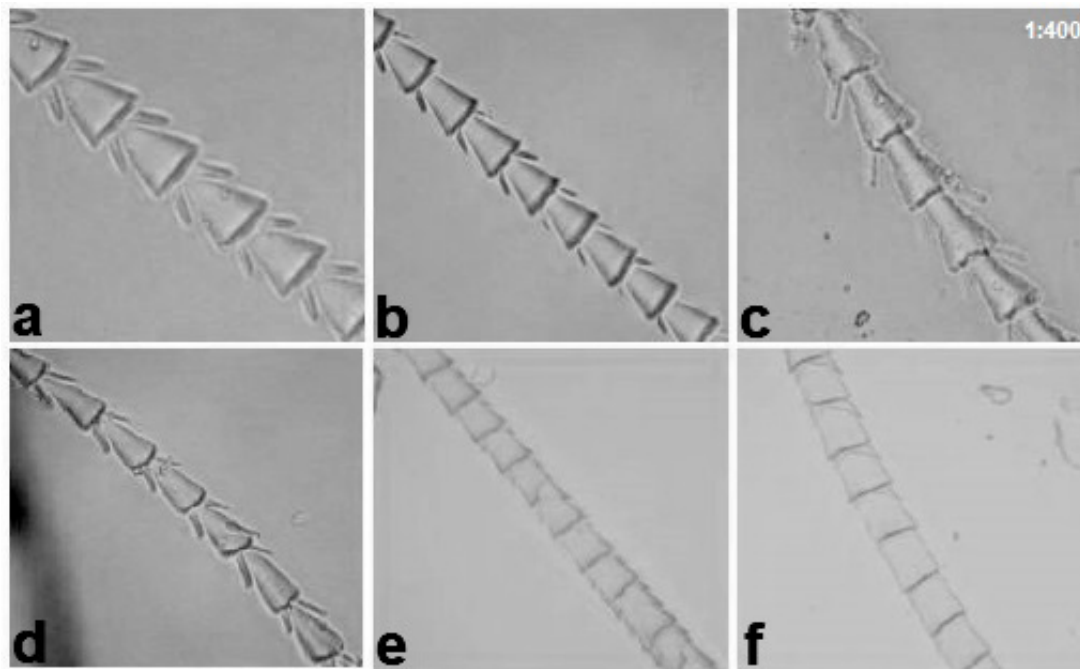
**Figura 3.** Impressões cuticulares de pelos guarda de: (a) *Thyroptera tricolor* - Família Thyropteridae (padrão conoidal liso); (b) *Pteronotus parnellii* - Família Mormoopidae (padrão conoidal contínuo liso); (c) *Rhynchonycteris naso* - Família Emballonuridae (padrão conoidal ornamentado largo); (d) *Noctilio leporinus* e (e) *Noctilio albiventris* - Família Noctilionidae (padrão conoidal ornamentado descontínuo).



**Figura 4.** Impressões cuticulares de pelos guarda de Família Molossidae (padrão conoidal ornamentado dentado): (a) *Molossus molossus*; (b) *Eummops bonariensis*; (c) *Nyctinomops laticaudatus* e (d) *Tadarida brasiliensis*.

A variação morfológica cuticular das 67 espécies amostradas foram classificadas em oito padrões morfológicos: (1) ondedado oblíquo

Glossophaginae, Lonchophyllinae, Caroliinae, “Glyphonycterinae”, Rhinophyllinae e Stenodermatinae) (Figura 5a-f).



**Figura 5.** Impressões cuticulares de pelos guarda de Família Phyllostomidae: (a-f) Subfamílias: Micronycterinae, Phyllostominae, Glossophaginae, Lonchophyllinae, Caroliinae, “Glyphonycterinae”, Rhinophyllinae e Stenodermatinae (padrão conoidal liso com bráctea). Nas espécies (c) *Carollia perspicillata* e (d) *Rhinophylla pumilio* as “brácteas” são mais longas e abertas, ou destacadas do eixo do pelo, diferenciando-as das demais espécies analisadas da Família. Nas espécies (e) *Mimon bennetti* e (f) *Mimon crenulatum* os cones são mais unidos, e com as “brácteas” laterais menores que as demais espécies analisadas da Família.

(Phyllostomidae - Desmodontinae) (Figura 1a-b); (2) folidáceo estreito (Vespertilionidae) (Figura 2); (3) conoidal liso (Thyropteridae) (Figura 3a); (4) conoidal contínuo liso (Mormoopidae) (Figura 3b); (5) conoidal ornamentado largo (Emballonuridae) (Figura 3c); (6) conoidal ornamentado descontínuo (Noctilionidae) (Figura 3d-e); (7) conoidal ornamentado dentado (Molossidae) (Figura 4) e (8) conoidal liso com bráctea (Phyllostomidae - Subfamílias: Micronycterinae, Phyllostominae,

Na Família Phyllostomidae (Figuras 1 e 5) o padrão cuticular das escamas, foi classificado com base nas descrições propostas por QUADROS & MONTEIRO-FILHO (2006b), como acréscimo da descrição da ornamentação em forma de “bráctea”. O padrão observado é o conoidal liso, e na borda das escamas aparece uma ornamentação em forma de “bráctea” que parte da base do cone, como uma pequena folha. Dentro desta mesma Família houve variações. Nas espécies analisadas das Subfamílias Caroliinae e “Rhinophyllinae”



(*Carollia perspicillata* e *Rhinophylla pumilio*), as “brácteas” dos cones do padrão conoidal são mais longas e mais abertas, ou destacadas do eixo do pelo, diferenciando-as dos demais (Figura 5c-d). As duas espécies do Gênero *Mimon* (Subfamília Phyllostominae), apresentaram também uma pequena divergência, onde seus cones são mais unidos e com as “brácteas” laterais menores que as demais espécies de Phyllostomidae (Figuras 5e-f). Estas modificações, apesar de pequenas, podem ser úteis como caractere diagnóstico. As duas espécies da Subfamília Desmodontinae (*Desmodus rotundus* e *Diphylla ecaudata*) foram as mais diferentes dentre as espécies da Família

Phyllostomidae (Figura 1a-b), onde verificou-se o padrão cuticular ondeado oblíquo e a forma das escamas não apresenta ângulos definidos e estas estão dispostas em diagonal com o eixo longitudinal do pelo.

A morfologia diferencial dos padrões tricológicos permite a identificação de pelos morcegos ao nível de família (e a subfamília em Desmodontinae, dentro de Phyllostomidae). Sendo apresentada abaixo uma chave dicotômica de identificação de pelos de morcegos e que pode ser uma ferramenta utilizada em trabalho de dieta de felídeos e corujas, bem como inventários em abrigos desocupados de morcegos.

### **Chave dicotômica para identificação de famílias de morcegos brasileiros através do padrão cuticular de pelos**

1. Bordas das escamas pavimentosas, forma ondeada e orientação oblíqua.....**Phyllostomidae: Desmodontinae (Fig. 1a-b)**
- 1'. Bordas das escamas imbricadas, forma foliácea ou conoidal.....**2**
2. Forma foliácea e dimensão estreita.....**Vespertilionidae (Fig. 2)**
- 2'. Forma conoidal..... **3**
3. Bordas das escamas lisas..... **4**
- 3'. Bordas das escamas ornamentadas..... **5**
4. Escamas de comprimento similar à largura (intermediárias).....**Thyropteridae (Fig. 3a)**
- 4'. Escamas de comprimento maior que a largura (estreitas)..... **Mormoopidae (Fig. 3b)**
5. Escamas de comprimento menor que a largura (largas).....**Emballonuridae (Fig. 3c)**
- 5'. Escamas de comprimento similar (intermediárias) ou maior (estreitas) que a largura.....**6**
6. Escamas de comprimento maior que a largura (estreitas) e de bordas descontínuas.....**Noctilionidae (Fig. 3d-e)**

- 6'. Escamas de comprimento similar à largura (intermediárias).....7
7. Escamas de bordas ornamentadas e dentadas.....**Molossidae (Fig. 4)**
- 7'. Escamas de bordas lisas e providas de uma “bráctea” .....**Phyllostomidae (demais Subfamílias) (Fig. 5a-f)**

### DISCUSSÃO

A análise tricológica funciona bem na identificação específica de pequenos mamíferos Neotropicais não voadores (marsupiais e roedores) (ABREU *et al.*, 2001) e pode ser usada na discriminação de espécies crípticas (SILVEIRA *et al.*, 2013). Esta técnica também funciona em inventários de alguns tipos de mamíferos carnívoros, como mustelídeos (GOMEZ & CASSINI, 2010) e de felídeos (PORTELLA *et al.*, 2013).

Os táxons de morcegos analisados no presente estudo representaram 77,7% das famílias; 54,4% dos gêneros e 38,2% das espécies ocorrentes no Brasil (NOGUEIRA *et al.*, 2014). Os padrões cuticulares de escamas pavimentosas e imbricadas encontrados corroboram com BENEDICT (1957) e QUADROS & MONTEIRO-FILHO (2006a), porém foram encontradas estruturas novas, como a ornamentação do tipo “bráctea” nas escamas dos pelos dos Phyllostomidae (não-Desmodontinae).

BENEDICT (1957) afirma que na Família Phyllostomidae cada escala cuticular circunda o eixo do pelo inteiro, e essas escalas sucessivas divergem mais no lado oposto do filamento, fazendo com que cada escala apareça em forma de “V”, porém isto não ocorre nos desmodontíneos, pois suas escalas são completamente

pressionadas no filamento, sugerindo que isto deve ser uma condição primitiva para esta Família. Sendo assim, esta Subfamília realmente precisa de estudos mais aprofundados.

VANSTREELS e colaboradores (2010) e RINALDI e colaboradores (2015) encontraram dificuldades na identificação de felídeos, através da tricologia, pois os pelos tinham muitas semelhanças entre si ou ocorria sobreposição de espécies, mostrando que a microestrutura de seus pelos é desafiadora e requer um exame cuidadoso de caracteres sutis e/ou ser limitada principalmente às aplicações que não requerem identificação específica, apenas em níveis taxonômicos superiores, como o que ocorreu no presente trabalho.

Abordagens morfométricas também podem ser de grande valia quando associadas a este método, como GOMEZ & CASSINI (2010) nos mostram em seu estudo na identificação de mustelídeos na Patagônia. Também foram utilizadas análises estatísticas e padrões de coloração, que os ajudaram a chegar aos níveis de gênero e em alguns casos, de espécie, durante a identificação.

Neste trabalho, a identificação da Ordem Chiroptera, foi possível até o nível de Famílias ou Subfamílias, sendo imprecisa a

diferenciação de gêneros ou espécies. Mas ainda assim, foi possível a construção de uma chave de identificação, que pode ter grande utilidade para pesquisadores que estudam, por exemplo, dieta de animais silvestres, pois caso seja encontrado pelos nas fezes, é possível ter uma ideia se são pelos de quirópteros, e a qual Família pertence.

Através da microestrutura dos pelos guarda, como suas diferenças interespecíficas e dimensões de tamanho, podemos utilizá-los como uma ferramenta suplementar de identificação de morcegos, principalmente através de microscopia eletrônica e de chaves de identificação, como foi feito para Molossídeos do Novo Mundo (STAADEN & JONES, 1997), para morcegos do Colorado (EUA) (AMMAN *et al.*, 2002) em morcegos de Porto Rico (SCHAETZ *et al.*, 2009).

Sendo assim, novos estudos, como de micrografia eletrônica, espectrofotometria, cortes histológicos da pele, uso de ferramentas moleculares, de análises morfométricas em conjunto com análises estatísticas, desses e de outras espécies de morcegos que não foram utilizadas neste trabalho, devem ser realizados afim de buscar novos padrões da microestrutura dos pelos guarda, e aprofundar os conhecimentos sobre a tricologia dos morcegos brasileiros.

#### AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, CNPq, pela concessão da bolsa de Iniciação Científica (processo número 129977/2013-6); ao Prof. Dr. Fernando de

Camargo Passos pelo acesso à Coleção Científica de Mastozoologia da Universidade Federal do Paraná.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, M.S.L.; CHRISTOFF, A.U. & VIEIRA, E.M. 2001. Identificação de marsupiais do Rio Grande do Sul através da microestrutura dos pelos 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** **216**: 1-15.
- BENEDICT, F.A. 1957. Hair structure as a generic character in bats. **University of California Publications in Zoology** **59**: 285-548.
- CHERNOVA, O.F. 2002. Architectonic and diagnostic significance of hair cuticle. **Biology Bulletin** **29** (3):238-247.
- GOMEZ, J.J. & CASSINI, M.H. 2010. Uso de pelos de guardia para la identificación de mustélidos costeros en la Patagonia. **Revista de Biología Marina y Oceanografía** **45**(2):365-370.
- HAUSMAN, L.A. 1920. Structural characteristics of the hair mammals. **American Naturalist** **54**(635):496-523.
- JOSHI, H.R.; GAIKWAD, S.A.; TOMAR, M.P.S. & SHRIVASTAVA, K. 2012. Comparative

- Trichology of Common Wild Herbivores of India. **Pelagia Research Library** **3**(6):3455-3458.
- MARTIN, P.S.; GHELIER-COSTA, C. & VERDADE, L.M. 2009. Microestruturas de pelos de pequenos mamíferos não-voadores: chave para identificação de espécies de agrossistemas do estado de São Paulo, Brasil. **Biota Neotropica** **9**(1): 233-241.
- NOGUEIRA, M.R.; LIMA, I.P.; MORATELLI, R.; TAVARES, V.C.; GREGORIN, R. & PERACCHI, A. 2014. Checklist of Brazilian bats, with comments on original records. **CheckList: Journal of species lists and distribution** **10**(4): 808-821.
- PORTELLA, T.P.; BILSKI, D.R.; PASSOS, F.C. & PIE, M.R. 2013. Assessing the efficacy of hair snares as a method for noninvasive sampling of Neotropical felids. **Zoologia** **30**(1):49-54.
- QUADROS, J. & MONTEIRO-FILHO, E.L.A. 2006a. Coleta e preparação de pelos de mamíferos para identificação em microscopia ótica. **Zoologia** **23**(1):274-278.
- QUADROS, J. & MONTEIRO-FILHO, E.L.A. 2006b. Revisão conceitual, padrões microestruturais e proposta nomenclatória para os pelos-guarda de mamíferos brasileiros. **Zoologia** **23**(1):279-292.
- RINALDI, A.R.; RODRIGUEZ, F.H. & PASSOS, F.C. 2015. Is it possible to identify four small Neotropical felids (Carnivora: Felidae) based on hair microstructure? **Zoologia** **32**(1): 77–82.
- ROCHA-MENDES, F.; MIKICH, S.B.; QUADROS, J. & PEDRO, W.A. 2010. Feeding ecology of carnivores (Mammalia, Carnivora) in Atlantic Forest remnants, Southern Brazil. **Biota Neotropica** **10**(4): 21-30.
- SCHAETZ, B.A.; KURTA, A.; RODRÍGUEZ-DSURÁN, A.; MÜNZER, O.M. & FOSTER, R. 2009. Identification of bats in Puerto Rico using the scanning electron microscope to examine body hairs. **Caribbean Journal of Science** **45**(1):125-130.
- SILVEIRA, F.; SBALQUEIRO, I.J. & MONTEIRO-FILHO, E.L.A. 2013. Identificação das espécies brasileiras de *Akodon* (Rodentia: Cricetidae: Sigmodontinae) através da microestrutura dos pelos. **Biota Neotropica** **13**(1): 338-345.
- STAADEN, M.J. VAN & JONES, J.K. JR. 1997. Comparative morphology of dorsal hair of New World bats of the family Molossidae. *In*: Arroyo-Cabrales, J. & Polaco, O. J. eds. **Homenaje al Profesor Ticul Álvarez**. Mexico, Instituto Nacional de Antropología e Historia. p.373-391.
- STRANEY, D.O. 1980. **Relationships of phyllostomatine bats: evaluation of phylogenetic hypotheses**. Ph.D. dissertation. University of California, Berkeley.
- TEERINK, B.J. 2004. **Hair of West European mammals: atlas and identification key**.

Cambridge University Press, Cambridge.

- VANSTREELS, R.E.T.; RAMALHO, F.P. & ADANIA, C.H.  
2010. Microestrutura de pelos guarda de felídeos brasileiros: considerações para a identificação de espécies. **Biota Neotropica** **10** (1): 332-337.
- WETTERER, A.L.; ROCKMAN, M.V. & SIMMONS, N.B.  
2000. Phylogeny of phyllostomid bats:

data from diverse morphological systems, sex chromosomes, and restricted sites. **Bulletin of the American Museum of Natural History** **248**: 46-67.

Recebido: 19/05/2017

Revisado: 02/07/2017

Aceito: 07/07/2017