

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ**

**MAICON ANDRÉ WONS FERNANDES**

**ANÁLISE COMPARATIVA DA MORFOLOGIA DOS PÊLOS-GUARDA DE  
MAMÍFEROS COM HÁBITO SEMI-AQUÁTICO**

**CURITIBA**

**2008**

**MAICON ANDRÉ WONS FERNANDES**

**ANÁLISE COMPARATIVA DA MORFOLOGIA DOS PÊLOS-GUARDA DE  
MAMÍFEROS COM HÁBITO SEMI-AQUÁTICO**

**Monografia apresentada à disciplina de Estágio  
em Zoologia – BZ027 do Curso de Ciências  
Biológicas, Departamento de Zoologia, Setor de  
Ciências Biológicas, Universidade Federal do  
Paraná, como requisito parcial para obtenção do  
grau de Bacharelado em Ciências Biológicas.**

**Orientador: Prof. Dr. Emygdio Leite de Araujo  
Monteiro Filho**

**CURITIBA**

**2008**

## TERMO DE APROVAÇÃO

MAICON ANDRÉ WONS FERNANDES

### ANÁLISE COMPARATIVA DA MORFOLOGIA DOS PÊLOS-GUARDA DE MAMÍFEROS COM HÁBITO SEMI-AQUÁTICO

Monografia aprovada na disciplina de Estágio em Zoologia – BZ027 do Curso de Ciências Biológicas, Departamento de Zoologia, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharelado em Ciências Biológicas, pela seguinte banca examinadora:

Orientador: Prof. Dr. Emygdio Leite de Araujo Monteiro Filho  
Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná

---

Prof. Dr. Fernando de Camargo Passos  
Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná

---

Dr.<sup>a</sup> Juliana Quadros  
Universidade Tuiuti do Paraná

---

Curitiba, 9 de dezembro de 2008.

A todos aqueles que, de alguma forma, ajudaram nesta realização.

Família, mestres, colegas e, sempre, amigos.

Vocês sabem quem são.

## RESUMO

Foram investigadas semelhanças e diferenças na morfologia dos pêlos-guarda de oito diferentes espécies de mamíferos com hábito semi-aquático. Os padrões analisados foram: forma da impressão cuticular, forma da medula, espessura (média e em aspecto geral) e comprimento médio. Observou-se predominância de padrões cuticulares do tipo foliáceo, sendo as escamas sempre imbricadas em todas as espécies analisadas, provavelmente favorecendo a união de pêlos vizinhos. Já os padrões medulares, embora de tipos diferentes, são em sua maioria anastomosados, podendo aumentar a flutuabilidade do pêlo por meio dos espaços medulares que se preenchem de ar entre as células. A espessura média varia bastante entre as espécies, mas a maioria delas tem o pêlo no mínimo parcialmente achatado. O comprimento médio também varia bastante entre as espécies, mas o pêlo é curto, em geral não ultrapassando cerca de 2,5cm.

Palavras-chave: Mamíferos semi-aquáticos. Morfologia de pêlos-guarda. Padrões cuticulares. Padrões medulares. Espessura. Comprimento.

## ABSTRACT

Similarities and differences in the guard hairs morphology of eight different species of mammals with semi aquatic lifestyle were investigated. The analyzed standards were: cuticular impression shape, medulla shape, thickness (average and in general aspect) and average length. It was observed predominance of cuticular patterns of the foliáceo type, being the scales always imbricate in all the analyzed species, probably favoring the union of neighboring hairs. Already the medullar patterns, even so of different types, are in their majority anastomoseds, being able to increase the buoyancy of the hair by means of the spaces that are filled of air between the cells. The average thickness varies enough between the species, but the majority of them has the hair at least partially flattened. The average length also varies enough between the species, but the hair is short, in general not exceeding about 2.5cm.

Key words: Semi aquatic mammals. Guard hairs morfology. Cuticular patterns. Medullar patterns. Thickness. Lenght.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	7
<b>2 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	9
2.1 ESPÉCIES ESTUDADAS.....	9
2.2 COLETA DOS PÊLOS.....	14
2.3 PADRÕES CUTICULARES.....	14
2.4 PADRÕES MEDULARES.....	15
2.5 ESPESSURA.....	16
2.6 COMPRIMENTO.....	17
<b>3 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	18
3.1 PADRÕES CUTICULARES.....	18
3.2 PADRÕES MEDULARES.....	21
3.3 ESPESSURA.....	24
3.4 COMPRIMENTO.....	26
3.5 CHAVE DICOTÔMICA.....	27
<b>4 CONCLUSÃO</b> .....	28
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	29
<b>APÊNDICES</b> .....	32

## 1 INTRODUÇÃO

Como uma característica exclusiva de mamíferos, os anexos epidérmicos queratinizados conhecidos como pêlos tornaram-se mais numerosos ao longo do processo evolutivo e desenvolveram funções relacionadas à termorregulação, dissimulação no ambiente, proteção mecânica (QUADROS, 2002), percepção sensorial e comunicação em situações estressantes, como as de medo ou raiva (POUGH; JANIS; HEISER, 2003). Além disso, acumularam variações em seus padrões estruturais, de tal forma que um conjunto de características pode ser específico de famílias, gêneros ou mesmo espécies (TEERINK, 1991).

De acordo com sua forma e partes constituintes, os pêlos podem ser basicamente de dois tipos: pêlos-guarda e subpêlos, estes mais curtos e finos e com uma aparência mais ondulada e aqueles maiores e mais espessos, sobretudo na porção distal, chamada escudo, em contraparte a sua porção proximal, chamada haste, geralmente mais longa (TEERINK, 1991). Quanto a sua estrutura anatômica, apresentam basicamente, do exterior para o interior em camadas concêntricas: cutícula formada por escamas cuticulares, córtex e medula (ADORJAN; KOLENOSKY, 1969). Todas estas camadas são constituídas de células epidérmicas queratinizadas as quais são incolores na cutícula enquanto que podem ou não apresentar pigmentos no córtex e na medula, onde pode ainda haver espaços cheios de ar (MÜLLER, 1989).

O estudo da morfologia dos pêlos, também chamado tricologia, tem se mostrado uma ferramenta importante em trabalhos envolvendo dieta de predadores que se alimentam de mamíferos, estudos de sistemática e filogenética de vários grupos e, ainda, investigações forenses, arqueológicas e paleontológicas (QUADROS; MONTEIRO-FILHO, 1998b). Dentre estes, destacam-se, por sua maior freqüência, aqueles que visam identificar a microestrutura dos pêlos para a caracterização de espécies (ADORJAN; KOLENOSKY, 1969; KOPPIKAR; SABNIS, 1975; CHEHÉBAR; MARTÍN, 1989; TEERINK, 1991) e até mesmo elaboração de chaves taxonômicas, que podem servir de subsídios para outros estudos de caráter aplicado, a exemplo de Keller (1981, 1984, 1986), Silva (1997), Ingberman (2003), Milano (2004) e Martins (2007). Isso se dá porque, a despeito de processos digestivos, de putrefação ou mesmo taxidermia aos quais os pêlos possam ser



submetidos, sua morfologia básica quanto à estrutura da medula e padrões cuticulares se mantém, favorecendo a identificação de amostras coletadas em campo por comparação com coleções de referências (QUADROS; MONTEIRO-FILHO, 1998a).

O trabalho aqui proposto, entretanto, compromete-se com a tricologia como uma ferramenta ao estudo da evolução. É sabido que organismos que enfrentam pressões seletivas semelhantes acabam por desenvolver estruturas morfológicas também semelhantes (RIDLEY, 2006) e, com base nisso, tal estudo visa a investigar possíveis semelhanças na morfologia dos pêlos de mamíferos de hábito semi-aquático, ou seja, aqueles que passam parte de suas vidas em terra firme e outra parte em meio aquático, sobretudo em busca de alimento ou para se locomoverem por maiores distâncias. A manutenção da temperatura constante, necessária à sobrevivência, nestes animais, depende de uma série de fatores, sendo a presença dos pêlos um fator relevante uma vez que estes permitem, até certo ponto, isolar a superfície corporal do contato com a água (POUGH; JANIS; HEISER, 2003), evitando a perda de calor interno para o meio.

Excetuando-se o trabalho de Fish *et al.* (2002), sobre flutuabilidade e densidade de pêlos, poucas investigações foram feitas na tentativa de relacionar mamíferos de hábito semi-aquático de diferentes grupos taxonômicos por suas adaptações na pelagem. Assim, o presente estudo provê informações até então indisponíveis na literatura, ao menos com o enfoque das características aqui analisadas (padrões cuticulares e medulares, espessura e comprimento médio dos pêlos).

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 ESPÉCIES ESTUDADAS

Foram selecionadas oito espécies de diferentes táxons, representativas da diversidade de mamíferos de hábito semi-aquático, sobretudo da fauna brasileira. A seleção destas considerou o forrageio predominante em meio aquático aliado à grande capacidade de secagem da superfície corporal (POUGH; JANIS; HEISER, 2003), uma vez que a pelagem é mais facilmente seca por movimentação do corpo do que a pele do animal, por sua vez pouco molhada graças ao isolamento hídrico que os pêlos proporcionam. Assim, também foi incluída uma espécie de morcego-pescador no presente estudo que, embora não tenha hábito semi-aquático, de fato, tem a capacidade de isolamento hídrico considerável devido à pelagem. Considerando-se ainda os resultados de Fish *et al.* (2002) e observações pessoais que prevêm maior densidade de pêlos em mamíferos com hábito semi-aquático em relação aos terrestres, a grande densidade aparente de pêlos foi um fator considerável na escolha das espécies estudadas.

Abaixo segue-se breve descrição das espécies selecionadas, conforme Reis *et al.* (2006):

a) *Chironectes minimus* Zimmermann, 1780 (Didelphimorphia, Didelphidae)  
– cuíca-d'água (Figura 1-a):

Com o comprimento total variando de 259 a 400mm mais uma cauda de 310 a 430mm e uma massa corporal entre 550 e 790g, esta espécie é facilmente distinta pela sua coloração dorsal acinzentada ou cinza amarronzada marcada de forma bem definida com áreas arredondadas negras ou morrom-escuras unidas a uma linha longitudinal central. Machos e fêmeas possuem marsúpio e sua cauda não é preênsil. Tem hábito possivelmente noturno. É encontrado em áreas de floresta, estando sempre próximo à água, geralmente em riachos isolados. Tem membranas interdigitais que facilitam o seu nado, o qual se dá com a cabeça e as orelhas acima do nível da água, porém com o corpo submerso e em linha reta, bem como a cauda.

(ROSSI, Vieira Rogério; BIANCONI, Gledson Vigiano; PEDRO, Wagner André, 2006.)

b) *Lutreolina crassicaudata* Desmarest, 1804 (Didelphimorphia, Didelphidae) – cuíca-de-cauda-grossa (Figura 1-b):

Exibindo considerável variação morfológica, tem um comprimento total entre 197 e 445mm mais cauda de 210 a 336mm e massa corpórea entre 200 e 800g. Já a cor da pelagem na espécie varia entre amarelo, marrom-escuro, vermelho-pálido, alaranjado ou vermelho-fogo, com um certo brilho natural. Suas orelhas são curtas e arredondadas, seus pés curtos e robustos e o corpo em si é esguio com a cauda grossa em seu primeiro terço. Tem hábitos noturnos e crepusculares e freqüente lugares alagadiços ou próximos a cursos d'água. Sua locomoção terrestre é reduzida se comparada a de outros marsupiais filogeneticamente próximos, embora seja considerada boa escaladora e nadadora, particularmente ágil em habitats abertos devido à forma de seu corpo. (ROSSI, Vieira Rogério; BIANCONI, Gledson Vigiano; PEDRO, Wagner André, 2006.)

c) *Noctilio leporinus* Linnaeus, 1758 (Chiroptera, Noctilionidae) – morcego-pescador (Figura 1-c):

Esta espécie apresenta comprimento total de 78 a 127mm, comprimento do antebraço de 70 a 88mm aproximadamente e uma massa corporal variando de 22 a 64g, mais ou menos. Caracteriza-se por orelhas longas e estreitas, lábios leporinos, focinho que lembra o de um cão buldogue, cor amarelada variável, forte cheiro de almíscar e pés excepcionalmente desenvolvidos, com dedos alongados e unhas recurvadas em formas de garras. Com estas, captura pequenos peixes e artrópodes em águas paradas enquanto as sobrevoa com vôos rasantes. Vivem preferencialmente em planícies, áreas costeiras e bacias hidrográficas. (PERACCHI, Adriano Lúcio; *et al.*, 2006.)

d) *Arctocephalus tropicalis* Gray, 1872 (Carnivora, Otariidae) – lobo-marinho-subantártico (Figura 1-d):

Machos e fêmeas têm tamanho e massa corporal diferentes, sendo a média dos primeiros de 180cm e 165kg e das últimas de 130cm e 55kg. A coloração também difere tendo, particularmente, os machos o peito mais claro e as fêmeas a face mais amarelada. Ambos se encontram após os nascimentos dos filhotes, ainda que sejam polígamos. Têm um focinho curto e afilado e alimentam-se de peixes, cefalópodes e *krill*. São marinhos e, embora concentrem suas populações em ilhas oceânicas, muitos indivíduos são encontrados isoladamente perdidos em regiões mais costeiras, talvez devido ao hábito errante dos machos adultos. (CHEIDA, Carvalho Carolina; *et al.*, 2006.)

e) *Lontra longicaudis* Olfers, 1818 (Carnivora, Mustelidae) – lontra (Figura 1-e):

Essa espécie tem um corpo alongado, geralmente sendo os machos maiores que as fêmeas, apresentando variação do comprimento total de 53 a 80cm e mais 36 a 56cm de cauda, com uma massa de 5 a 14 kg. Sua pelagem é predominantemente marrom, embora seja mais clara na região da garganta. Locomove-se bem tanto na água doce como salgada, podendo nadar por grandes distâncias sem descansar em terra e, às vezes, com o dorso virado para cima, particularmente enquanto se alimenta. Possui vibrissas longas para auxiliar na captura de presas sob a água, capacidade de fechar as narinas durante o mergulho, membranas interdigitais e uma cauda bem musculosa que auxilia na natação. Tem hábito solitário e mais diurno embora o noturno não seja infreqüente, talvez devido a interferência antrópica em algumas regiões. (CHEIDA, Carvalho Carolina; *et al.*, 2006.)

f) *Pteronura brasiliensis* Gmelin, 1788 (Carnivora, Mustelidae) – ariranha (Figura 1-f):

Maior que a espécie supra-citada, esta tem um comprimento médio entre 100 a 180cm e uma massa corpórea variando entre 25 e 35kg. De hábitos diurnos e sociais, possui uma pelagem castanho escura com manchas brancas no peito e garganta cujo padrão varia individualmente. Vive em florestas ou áreas úmida junto

a rios de pouca correnteza. Possui os pés largos com membranas interdigitais e uma cauda musculosa na base e achata dorso-ventralmente na porção distal que auxiliam na natação. (CHEIDA, Carvalho Carolina; *et al.*, 2006.)

g) *Nectomys squamipes* Brants, 1827 (Rodentia, Cricetidae) – rato-d'água (Figura 1-g):

Tipicamente, tem um tamanho total de 150 a 245mm com uma cauda de 151 a 255mm, perfazendo algo entre 100 e 400g de massa corporal, sendo normalmente os machos maiores. As fêmeas têm quatro pares de mamas. Sua pelagem é castanho-escura no dorso e mais esbranquiçada no ventre, com as bases dos pêlos acinzentada. A borda de suas orelhas possui menos pêlos que a base. A cauda e patas posteriores são robustas, tendo estas últimas calcanhar estreito e palma larga, com membranas interdigitais. Ocorrem em habitats próximos a cursos d'água, restritamente, do estado de Pernambuco ao estado do Rio Grande do Sul, no Brasil. (OLIVEIRA, João Alves de; BONVICINO, Cibele Robrigues, 2006.)

h) *Holochilus brasiliensis* Desmarest, 1819 (Rodentia, Cricetidae) – rato-do-pantanal (Figura 1-h):

Tipicamente tem um tamanho total de 167 a 211mm com uma cauda de 183 a 214mm. As fêmeas tem cinco pares de mamas, em contraposição com a espécie supra-citada. Os pêlos são castanho-escuros no dorso e alaranjados no ventre no ventre e patas, havendo um gradiente de coloração nas laterais, sendo as bases normalmente acinzentadas. As patas posteriores são grandes e apresentam membranas interdigitais. Os indivíduos habitam formações florestais, no Brasil, dos estados de Minas Gerais e Espírito Santo ao estado do Rio Grande do Sul, construindo seus ninhos comumente em terrenos brejosos. (OLIVEIRA, João Alves de; BONVICINO, Cibele Robrigues, 2006.)

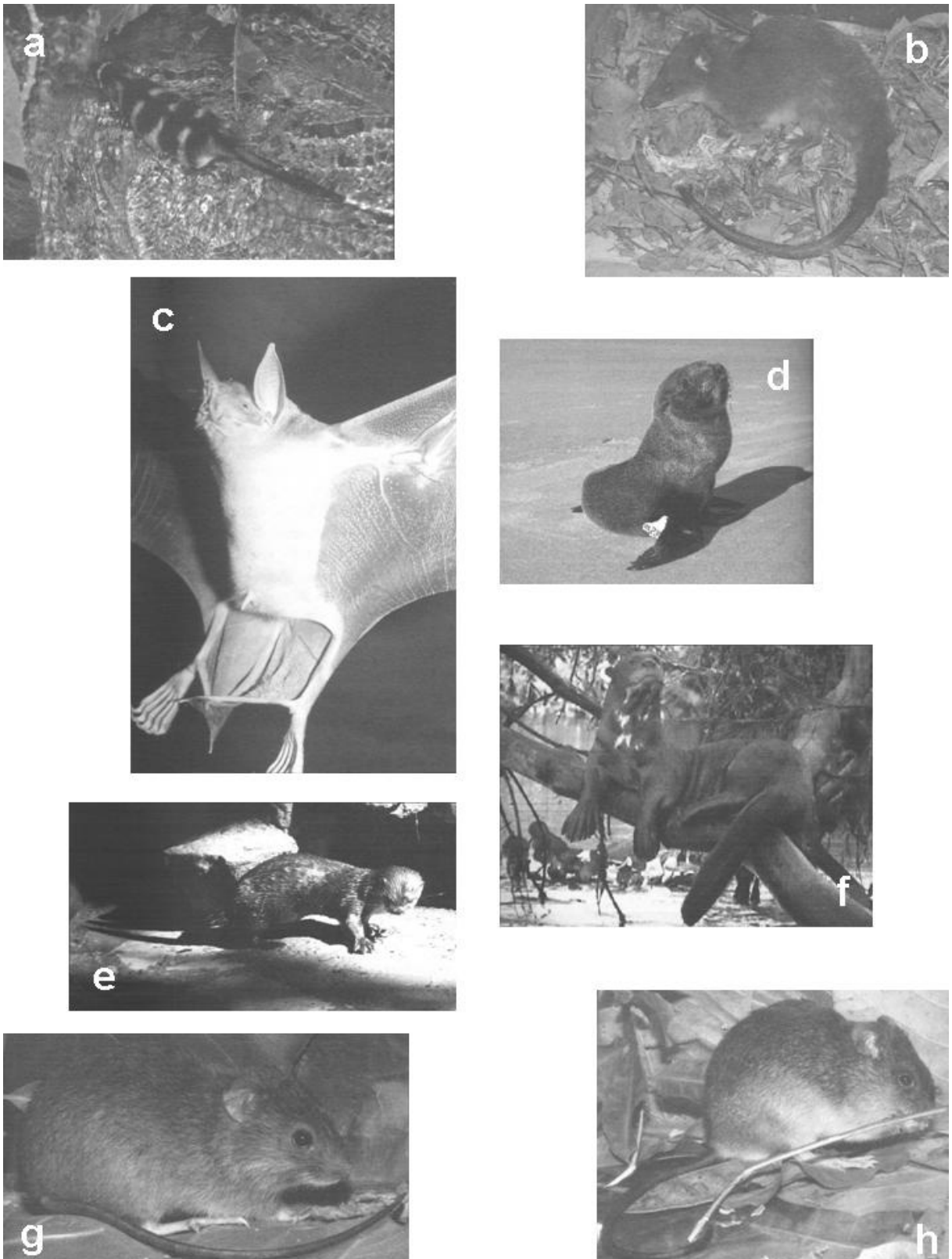


FIGURA 1 - ESPÉCIES ESTUDADAS: (a) *Chironectes minimus*; (b) *Lutreolina crassicaudata*; (c) *Noctilio leporinus*; (d) *Arctocephalus tropicalis*; (e) *Lontra longicaudis*; (f) *Pteronura brasiliensis*; (g) *Nectomys squamipes*; (h) *Holochilus brasiliensis*.  
 FONTE: REIS et al. (2006), vários fotógrafos

## 2.2 COLETA DOS PÊLOS

As amostras foram obtidas do dorso de espécimes tombados no Museu de História Natural do Capão da Imbuia e no Laboratório de Vertebrados da Universidade Federal do Paraná, em Curitiba, estado do Paraná, Brasil. O Apêndice 1 traz a lista dos espécimes analisados. Os pêlos foram coletados manualmente, conforme sugestão de Quadros e Monteiro-Filho (2006a), de forma a evitar a perda do bulbo e haste e conservar intacta sua superfície, preferencialmente na região de intersecção da linha mediana com a linha da cintura escapular. No espaço de tempo entre a coleta e o preparo do material, este foi guardado em envelopes entomológicos simples.

## 2.3 PADRÕES CUTICULARES

A preparação do material para o estudo dos padrões cuticulares seguiu roteiro proposto por Quadros e Monteiro-Filho (2006a), com modificações:

- a) Separar dos pêlos-guarda, com bulbo e ápice, lavando-os em álcool comercial e secando-os em papel absorvente;
- b) Espalhar, sobre uma lâmina de vidro limpa, uma fina camada de esmalte incolor para unhas e deixar secar de 15 a 20 minutos;
- c) Colocar os pêlos-guarda sobre o esmalte;
- d) Colocar a lâmina contendo os pêlos sobre um pedaço de madeira e cobrir com outro revestido por fita adesiva transparente, formando um “sanduíche”;
- e) Pressionar o conjunto com uma prensa de braços retangulares;
- f) Abrir a prensa e separar a lâmina com pêlos do resto do conjunto;
- g) Deixar o esmalte secar totalmente, em torno de 30 minutos;
- h) Retirar os pêlos através da extremidade distal esfregando gentilmente com as pontas dos dedos ou com auxílio de uma pinça;
- i) Guardar as lâminas de impressões cuticulares protegidas da poeira.

As lâminas de impressões cuticulares foram observadas sob microscópio óptico, nos aumentos de 50, 100 e 400 vezes, focando principalmente a haste.

Imagens neste último aumento foram registradas em microscópio apropriado. A análise dos padrões de escamas da cutícula seguiu a proposta de Quadros e Monteiro-Filho (2006b). Por fim, os resultados encontrados foram comparados aos de outras espécies de hábito terrestre, conforme disponíveis na literatura, particularmente no trabalho de Quadros (2002).

## 2.4 PADRÕES MEDULARES

A preparação do material para o estudo da estrutura medular também seguiu o roteiro proposto por Quadros e Monteiro-Filho (2006a), com modificações:

a) Separar dos pêlos-guarda, com bulbo e ápice, lavando-os em álcool comercial e secando-os em papel absorvente;

b) Colocar os pêlos em água oxigenada cremosa 30 volumes, comercial, de uso cosmético, por 80 minutos, para a diafanizá-los (sendo que os pêlos de *Arctcephalus tropicalis* foram normalmente cortados de 1 a 3 vezes no escudo para esta etapa, devido a sua robustez);

c) Lavar os pêlos em água e secar em papel absorvente;

d) Montar lâminas permanentes com meio de montagem sintético transparente e lamínula ou lâminas temporárias com água ou glicerina e lamínula (como no caso de *Noctilio leporinus*, cujas lâminas permanentes não foram confeccionadas devido à anatomia de seus pêlos).

e) Guardar as lâminas de pêlos diafanizados protegidas da poeira.

As lâminas de pêlos diafanizados foram observadas sob microscópio óptico, nos aumentos de 100 e 400 vezes, focando principalmente o escudo. Imagens neste último aumento foram registradas em microscópio apropriado. A análise dos padrões medulares seguiu a proposta de Quadros e Monteiro-Filho (2006b). Por fim, os resultados encontrados foram comparados aos de outras espécies de hábito terrestre, conforme disponíveis na literatura, particularmente no trabalho de Quadros (2002).



## 2.5 ESPESSURA

Quanto ao estudo da espessura, considerou-se o aspecto geral do pêlo e as medidas do maior diâmetro. Conforme observado por Chehébar e Martín (1989), Cowell e Thomas (1999) e Souza *et al.* (2007) alguns pêlos são mais ou menos achatados no eixo longitudinal (Figura 2-a). Considerando tal característica, os pêlos foram classificados de três formas:

a) Consideravelmente achatados: aqueles cujo achatamento chega a ser perceptível claramente a olho nu, a análise sob o microscópio estereoscópico só vem a confirmar tal característica e dar uma idéia das dimensões;

b) Parcialmente achatados: aqueles cujo achatamento é melhor observado sob microscópio estereoscópico, apresentando uma condição intermediária entre os outros;

c) Desprezivelmente achatados: aqueles cujo achatamento é praticamente ou totalmente inexistente, mesmo sob observação em microscópio estereoscópico, apresentando todo o diâmetro do pêlo de forma circular, bem definida.

Além disso, deve-se notar que a espessura do pêlo é variável ao longo de toda a extensão do mesmo (Figura 2-b). Considerando-se isso, o maior diâmetro foi aquele considerado para as medidas da espessura. Estas se deram em microscópio estereoscópico com ocular milimetrada. Para sua realização, algumas lâminas de pêlos não diafanizados, cobertas com meio sintético transparente mas sem lamínulas, foram preparadas para aumentar a amostragem já baseada na análise dos pêlos sobre as lâminas para o estudo da medula, preparadas previamente. Aos resultados de várias mensurações foi aplicado o cálculo da média aritmética, considerando-se os desvios-padrões, para a comparação dentre as espécies.

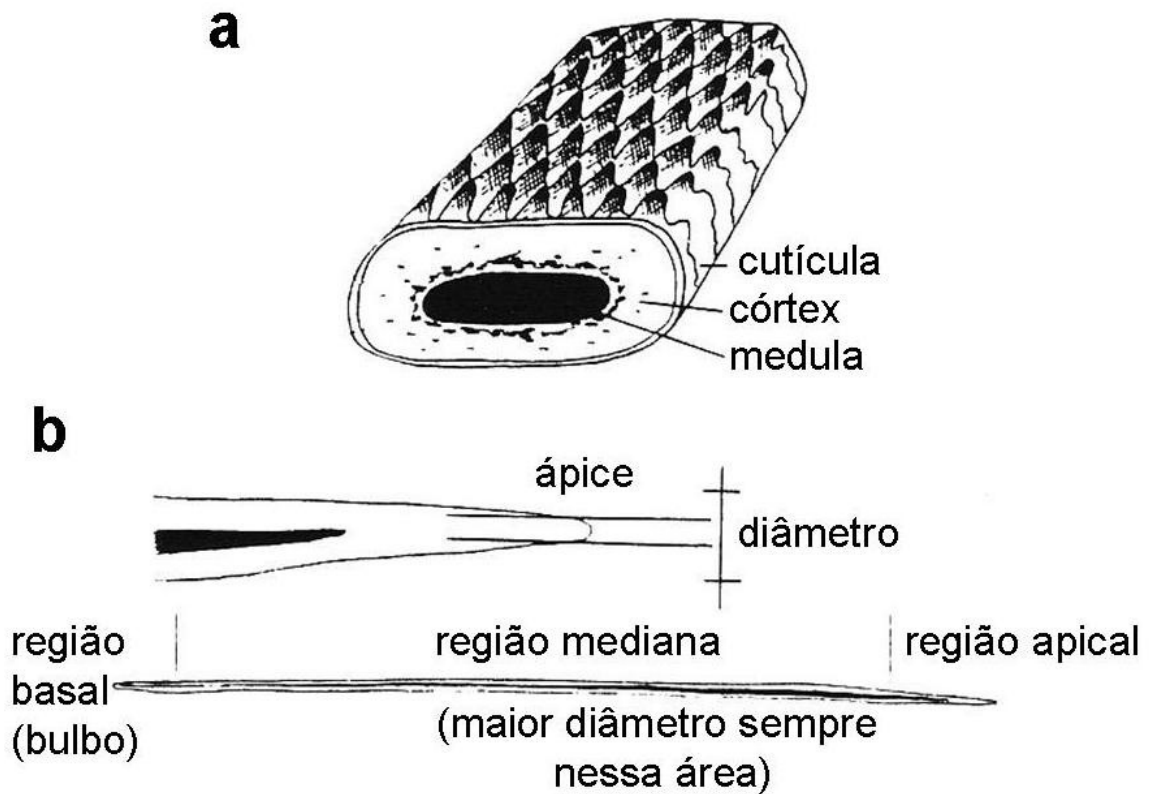


FIGURA 2 - ESPESSURA DO PÊLO: (a) corte transversal mostrando as camadas de células queratinizadas, observe o achatamento das mesmas no sentido dorso-ventral; (b) regiões do pêlo, indicando o diâmetro a ser medido.

FONTE: COWELL & THOMAS (1999) - adaptado

## 2.6 COMPRIMENTO

O comprimento dos pêlos foi medido com auxílio de um paquímetro. Trabalhou-se com os pêlos não-diafanizados e diafanizados amostrados nas lâminas previamente preparadas para os demais estudos. Deve-se atentar que as amostras eram sempre do dorso dos espécimes, para possibilitar uma comparação dentre as médias, uma vez que o tamanho pode variar, dentre outros fatores, dependendo da parte do corpo amostrada (QUADROS, 2002). Por fim, aos resultados de várias mensurações foi aplicado o cálculo da média aritmética, considerando-se os desvios-padrões.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 PADRÕES CUTICULARES

Os resultados da análise dos padrões cuticulares são listados no Quadro 1.

<b>Espécie</b>	<b>padrão cuticular</b>
<i>Chironectes minimus</i>	escamas com bordas imbricadas e formas foliáceas <sup>1</sup> , com dimensões largas <sup>2</sup> (Figura 3-a.)
<i>Lutreolina crassicaudata</i>	escamas com bordas imbricadas e formas foliáceas <sup>1</sup> , com dimensões estreitas (Figura 3-b.)
<i>Noctilio leporinus</i>	escamas com bordas imbricadas e formas conoidais (Figura 3-c.)
<i>Arctocephalus tropicalis</i>	escamas com bordas imbricadas e formas foliáceas, com dimensões largas <sup>2</sup> (Figura 3-d.)
<i>Lontra longicaudis</i>	escamas com bordas imbricadas e formas foliáceas, com dimensões estreitas (Figura 3-e.)
<i>Pteronura brasiliensis</i>	escamas com bordas imbricadas e formas foliáceas, com dimensões largas <sup>2</sup> (Figura 3-f.)
<i>Nectomys squamipes</i>	escamas com bordas imbricadas e formas foliáceas, com dimensões estreitas (Figura 3-g.)
<i>Holochilus brasiliensis</i>	escamas com bordas imbricadas e formas foliáceas, com dimensões estreitas (Figura 3-h.)

QUADRO 1: RESULTADO DA ANÁLISE DOS PADRÕES CUTICULARES DAS ESPÉCIES AMOSTRADAS

FONTE: O Autor (2008)

NOTAS: <sup>1</sup> Em alguns pontos, o padrão tende ao conoidal devido ao tamanho das escamas, cuja extremidade proximal envolve quase todo o diâmetro do pêlo; <sup>2</sup> As escamas tendem a dimensões mais estreitas em algumas porções do pêlo.

Estes resultados corroboram os de Quadros (2002) em relação a *Holochilus brasiliensis*, *Lontra longicaudis*, *Lutreolina crassicaudata* e *Nectomys squamipes* e os resultados de Quadros (2006) em relação a *Chironectes minimus* e *Lutreolina crassicaudata*, além daquele descrito por Souza *et al.* (2007) para *Lontra longicaudis* por meio de textos e ilustrações. Quadros (2006) ainda caracteriza a cutícula de *Lutreolina crassicaudata* como losângica, o que não foi observado no presente estudo, porém considera também que *Chironectes minimus* pode ainda apresentar o padrão conoidal na cutícula, o que podemos constatar como uma tendência em algumas porções do pêlo deste. Ainda, Quadros (2002) havia considerado a cutícula de *Chironectes minimus* seguindo um padrão cuticular de escamas

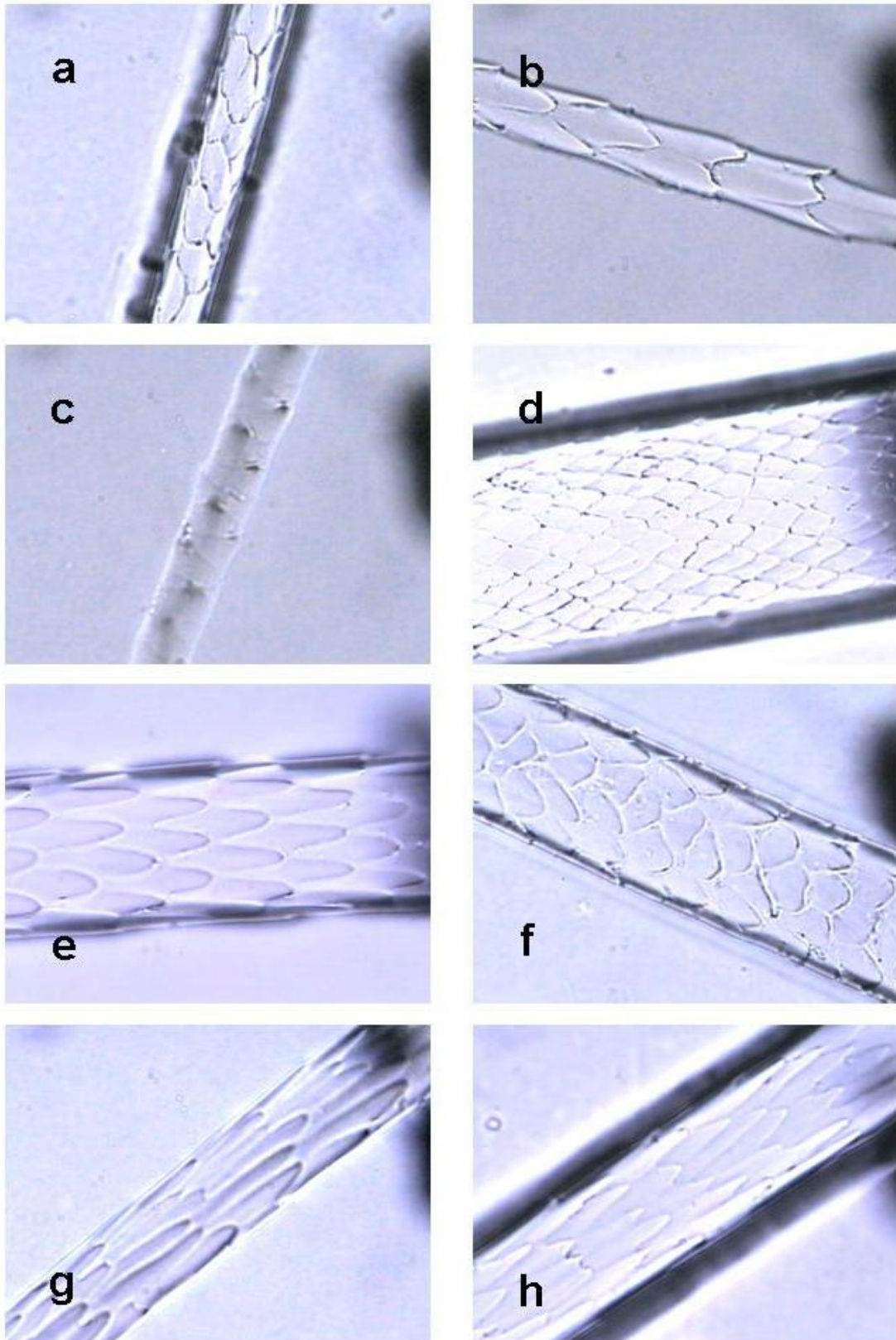


FIGURA 3 - PADRÕES CUTICULARES: (a) *Chironectes minimus*; (b) *Lutreolina crassicaudata*; (c) *Noctilio leporinus*; (d) *Arctocephalus tropicalis*; (e) *Lontra longicaudis*; (f) *Pteronura brasiliensis*; (g) *Nectomys squamipes*; (h) *Holochilus brasiliensis*.

FONTE: O Autor (2008)

NOTA: Fotomicrografias em aumento de 400 vezes.

ondeadas com orientação transversal que também foi observado neste estudo, porém identificado sobretudo na região do escudo. Entretanto, os melhores resultados são aqueles obtidos pela análise das escamas da haste, por representarem melhor as diferenças entre táxons distintos do que as do escudo, que são normalmente largas e transversais (TEERINK, 1991), além de ondeadas. Devido a isso é que credita-se as diferenças nos resultados do presente estudo e daquele de Quadros (2006) em relação aos resultados de Quadros (2002) para a cutícula de *Chironectes minimus*.

O padrão conoidal aqui descrito para *Noctilio leporinus* aparentemente se estende aos demais Chiroptera conforme observa-se em estudos como os de Keller (1986), Chehébar e Martín (1989), Teerink (1991) e Quadros (2002). Assim, embora o resultado aqui presente corrobore, de forma geral, o dos demais autores, observa-se a necessidade de descrições mais detalhadas caso queira se diferenciar espécies, o que não é, contudo, o objetivo do presente estudo.

Ainda quanto ao padrão cuticular de *Noctilio leporinus* observa-se que se trata do mais distinto dentre os outros aqui descritos, uma vez que o padrão foliáceo é o predominante nas outras 7 espécies estudadas. Ainda, dimensões estreitas deste padrão se destacam nas amostras e, mesmo que desconsideremos tendências às mesmas, temos o padrão foliáceo estreito em 50% dos mamíferos semi-aquáticos aqui selecionados. Embora este padrão geral seja um dos mais comuns, presente inclusive em muitas espécies de mamíferos com hábitos terrestres como *Leopardus wiedii* (Carnivora, Felidae), *Monodelphis scalops* (Didelphimorphia, Didelphidae) e *Oligoryzomys nigripes* (Rodentia, Cricetidae), entre outras (QUADROS, 2002), parece ser uma tendência para aqueles de hábito semi-aquático.

Se levarmos em conta os padrões cuticulares das espécies aqui estudadas quanto ao imbricamento das bordas das escamas, é possível perceber que todos são imbricados. Isso faz bastante sentido se considerarmos que as escamas com este padrão, onde a borda distal é livre sobrepõe-se a borda proximal e aderida da escama seguinte (QUADROS; MONTEIRO-FILHO, 2006b), permitem que um pêlo se enganche em outro, vizinho (ANDREW, 1959), formando uma rede capacitada à retenção de ar, garantindo um isolamento térmico e hídrico mais efetivo ao animal por evitar o contato da água com a pele do mesmo (POUGH; JANIS; HEISER, 2003).

### 3.2 PADRÕES MEDULARES

Os resultados da análise dos padrões medulares são listados no Quadro 2.

<b>Espécie</b>	<b>padrão medular</b>
<i>Chironectes minimus</i>	células anastomosadas listrado (Figura 4-a.)
<i>Lutreolina crassicaudata</i>	células anastomosadas alveolares (Figura 4-b)
<i>Noctilio leporinus</i>	ausente (Figura 4-c.)
<i>Arctocephalus tropicalis</i>	células anastomosadas reticuladas (Figura 4-d.)
<i>Lontra longicaudis</i>	células anastomosadas crivadas (Figura 4-e.)
<i>Pteronura brasiliensis</i>	células anastomosadas crivadas (Figura 4-f.)
<i>Nectomys squamipes</i>	células anastomosadas reticuladas (Figura 4-g.)
<i>Holochilus brasiliensis</i>	células anastomosadas reticuladas (Figura 4-h.)

QUADRO 2: RESULTADO DA ANÁLISE DOS PADRÕES MEDULARES DAS ESPÉCIES AMOSTRADAS  
 FONTE: O Autor (2008)

Estes resultados corroboram os de Quadros (2002) em relação a *Holochilus brasiliensis*, *Lontra longicaudis* e *Nectomys squamipes* porém diferem daqueles encontrados por Quadros (2002, 2006) e Martins (2007) em relação à *Chironectes minimus* e *Lutreolina crassicaudata*. Para a aquela autora, tais espécies teriam o padrão medular reticulado e crivado, respectivamente. Para esta autora, novas propostas de padrões medulares seriam necessários para a caracterização destas espécies, sendo eles o graniforme e o compartimentalizado, todavia não distintos por ela. Entretanto, as ilustrações de Martins (2007) sugerem semelhanças com os resultados encontrados no presente estudo, de forma que podem os padrões ditos por ela graniformes e compartimentalizados se equivalerem, respectivamente, ao alveolar e listrado, conforme descrito por Quadros e Monteiro-Filho (2006b). Se assim for, ambos os resultados divergem dos de Quadros (2002, 2006) em relação à *Chironectes minimus* e *Lutreolina crassicaudata*.

A medula ausente constatada em *Noctilio leporinus* reforça uma característica de Chiroptera conforme observada por Chehébar e Martín (1989), Teerink (1991) e Quadros (2002). Isso pode dar-se devido ao diminuto diâmetro do pêlo (Figura 5).



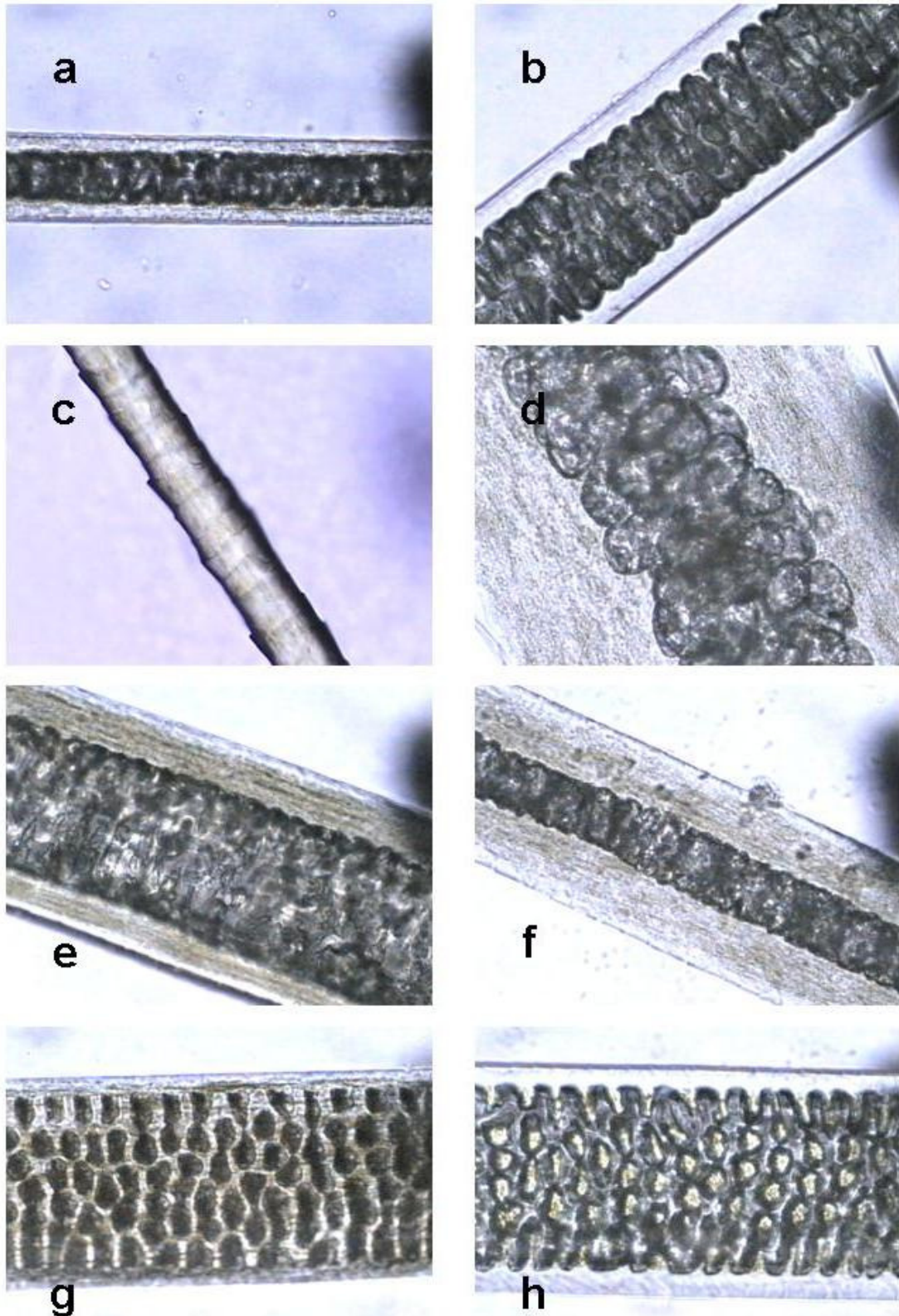


FIGURA 4 - PADRÕES MEDULARES: (a) *Chironectes minimus*; (b) *Lutreolina crassicaudata*; (c) *Noctilio leporinus*; (d) *Arctocephalus tropicalis*; (e) *Lontra longicaudis*; (f) *Pteronura brasiliensis*; (g) *Nectomys squamipes*; (h) *Holochilus brasiliensis*.

FONTE: O Autor (2008)

NOTAS: Fotomicrografias em aumento de 400 vezes. Tons amarronzados são devidos à pigmentação cortical persistente enquanto os mais escuros indicam, geralmente, espaços com ar.

Quanto aos resultados, observa-se uma grande variedade de padrões. De fato, há grande diversidade morfológica da medula em mamíferos como um todo. Considerando o trabalho de Quadros (2002), ao menos quatro tipos de medula se fariam presente só considerando mamíferos Didelphidae. Além disso, os padrões observados em mamíferos de hábito semi-aquático também se apresentam em mamíferos de diferentes hábitos, como demonstram o padrão crivado de *Lontra longicaudis* também observado em *Didelphis albiventris* e *Didelphis aurita* por Quadros (2002).

Nesta investigação, o padrão reticulado se destaca por se fazer presente em três das oito espécies analisadas, mas ainda assim tem suas diferenças entre elas, principalmente em relação a *Arctocephalus tropicalis* se comparada as outras. Ainda assim, constatando-se freqüência inferior a 50% de um mesmo padrão medular, ao menos admitindo-se válido o resultado aqui encontrado para *Chironectes minimus* em contraste com Quadros (2006), não podemos dizer que haja uma tendência dentre as espécies estudadas, ao menos em níveis de maior detalhamento.

Considerando-se, entretanto, padrões mais básicos da organização medular, percebemos que, excetuando-se o caso de *Noctilio leporinus*, todas as espécies aqui estudadas apresentam as células medulares anastomosadas. Esta fusão das mesmas pode delimitar espaços (QUADROS; MONTEIRO FILHO, 2006b) os quais, especula-se, podem ser preenchidos por ar, e freqüentemente o são, diminuindo a densidade do pêlo. Isso aumentaria, então, a flutuabilidade do pêlo e, por conseqüência do animal, o que parece realmente ocorrer com mamíferos semi-aquáticos (FISH *et al.*, 2002).

Por fim, quanto à aplicação da técnica para o estudo dos padrões medulares, foram constatadas algumas semelhanças com o estudo de Ingberman (2003), das quais destaca-se a dificuldade inicial em “ler a lâmina” e identificar os padrões, que é normalmente agravada pela pigmentação muitas vezes persistente mesmo após o processo de diafanização em água oxigenada e só pode ser vencida através da experiência.



### 3.3 ESPESSURA

Os resultados do aspecto geral do pelo quanto à espessura são listados no Quadro 3.

<b>Espécie</b>	<b>achatamento</b>
<i>Chironectes minimus</i>	desprezível
<i>Lutreolina crassicaudata</i>	desprezível
<i>Noctilio leporinus</i>	desprezível
<i>Arctocephalus tropicalis</i>	considerável
<i>Lontra longicaudis</i>	parcial
<i>Pteronura brasiliensis</i>	parcial
<i>Nectomys squamipes</i>	parcial
<i>Holochilus brasiliensis</i>	parcial

QUADRO 3: RESULTADO DA ANÁLISE DO ASPECTO GERAL DOS PÊLOS DAS ESPÉCIES AMOSTRADAS QUANTO ACHATAMENTO  
 FONTE: O Autor (2008)

Observa-se que a maioria dos pêlos-guarda apresentam, no mínimo, um achatamento parcial. É possível que esta característica facilite a adesão de um ao outro e, uma vez molhados, inclinados para trás, favoreceria hidrodinamicamente o animal. Pêlos achatados acomodados um sobre o outro garantiriam um aspecto uniformemente mais liso à pelagem, o que diminuiria o atrito com a água. Essa diminuição da resistência é essencial para o deslocamento eficiente de um animal sob a água (ROSAS; MONTEIRO-FILHO, 2006).

Quanto à espessura precisa, temos na Figura 5 um gráfico relacionado aos resultados da mensuração do maior diâmetro dos pêlos-guarda.

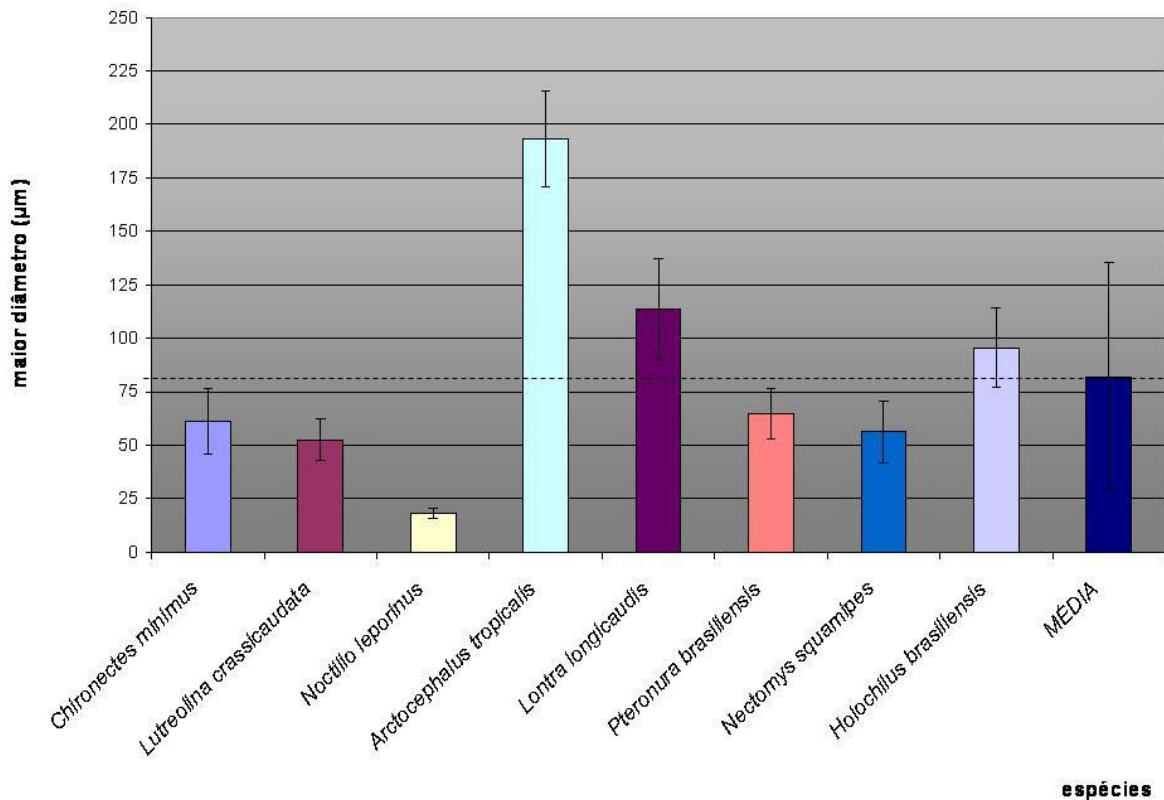


FIGURA 5 - ESPESSURA DOS PÊLOS-GUARDA DE DIFERENTES ESPÉCIES DE MAMÍFEROS SEMI-AQUÁTICOS BASEADA NA DIMENSÃO DO MAIOR DIÂMETRO  
 FONTE: O Autor (2008)

A análise do gráfico nos mostra ampla variação na espessura dos pêlos-guarda das diferentes espécies estudadas. O desvio padrão em relação à média geral é, assim, considerável, impossibilitando qualquer correlação entre os resultados. Até mesmo uma correlação entre grupos taxonômicos é dificultada pelos resultados obtidos. Entretanto, o valor médio observado para *Noctilio leporinus* se assemelha aos valores tabelados por Bullen e McKenzie (2008) para alguns Chiroptera australianos. Sendo assim, é possível que o resultado obtido para esta espécie seja associado ao grupo taxonômico e sem relações adaptativas.

### 3.4 COMPRIMENTO

O resultado referente ao comprimento médio dos pêlos-guarda das diferentes espécies de mamíferos semi-aquáticos estudadas é ilustrado graficamente na Figura 6.

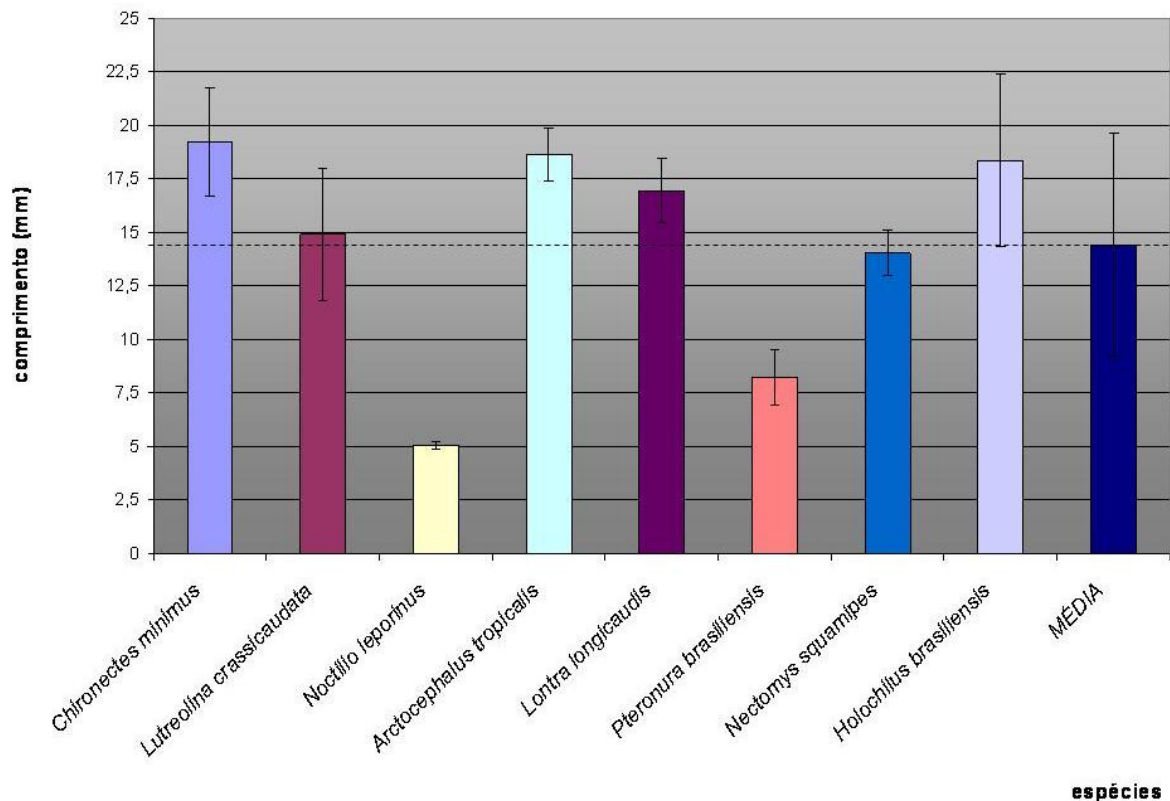


FIGURA 6 - COMPRIMENTO MÉDIO DOS PÊLOS-GUARDA DE DIFERENTES ESPÉCIES DE MAMÍFEROS SEMI-AQUÁTICOS  
 FONTE: O Autor (2008)

A análise do gráfico nos mostra grande variação no comprimento dos pêlos-guarda das diferentes espécies estudadas. Correlações entre diferentes táxons não são possíveis com segurança. Entretanto, podemos observar que os pêlos de *Noctilio leporinus* não divergem muito em tamanho se comparados a boa parte de outros Chiroptera australianos (BULLEN; MCKENZIE, 2008). Além disso, tendem a ser bastante curtos se comparados aos pêlos de muitos mamíferos com hábito terrestre pelo que se pode constatar em Adorjan e Kolenosky (1969) e em observações pessoais, dificilmente ultrapassando 2,5cm de comprimento.

### 3.5 CHAVE DICOTÔMICA

Com base nos dados coletados foi possível a elaboração de uma chave dicotômica para a identificação dos mamíferos brasileiros com hábito semi-aquático estudados, conforme segue-se:

- A** I- pêlo consideravelmente achatado.....*Arctocephalus tropicalis*  
 II- pêlo menos achatado.....**B**
- B** I- cutícula conoidal bem definida (Figura 3-c).....*Noctilio leporinus*  
 II- cutícula folidácea.....**C**
- C** I- pêlo com achatamento desprezível e cutícula tendendo ao padrão conoidal (Figura 3-a,b).....**D**  
 II- pêlo com achatamento parcial e cutícula com padrão folidáceo bem definido (Figura 3-d,e,f,g,h).....**E**
- D** I- medula listrada (Figura 4-a).....*Chironectes minimus*  
 II- medula alveolar (Figura 4-b).....*Lutreolina crassicaudata*
- E** I- medula crivada (Figura 4-e,f).....**F**  
 II- medula reticulada (Figura 4-g,h).....**G**
- F** I- comprimento médio inferior a 10mm.....*Pteronura brasiliensis*  
 II- comprimento médio superior a 10mm.....*Lontra longicaudis*
- G** I- média do maior diâmetro inferior a 75µm.....*Nectomys squamipes*  
 II- média do maior diâmetro superior a 75µm.....*Holochilus brasiliensis*

A adoção desta chave nos fornece, dentre outras utilidades, opções alternativas para a diferenciação de algumas espécies. Como exemplo, temos *Nectomys squamipes* e *Holochilus brasiliensis* que são distintas, segundo a proposta de QUADROS (2002), por suas particularidades da medula e, segundo a presente proposta, pela espessura média do maior diâmetro do pêlo, mais facilmente analisada pelo tricólogo iniciante.

Em caso de dúvidas, recomenda-se a consulta do Apêndice 2, onde constam-se outras características diagnósticas dos pêlos das espécies aqui analisadas.

## 4 CONCLUSÃO

Os objetivos propostos neste trabalho foram alcançados. Dos resultados encontrados podemos identificar uma série de adaptações dos pêlos-guarda de diferentes espécies de mamíferos ao hábito semi-aquático, demonstrando um caso de evolução convergente (RIDLEY, 2006).

A espécie de Chiroptera estudada, *Noctilio leporinus*, segue muitos padrões na morfologia de seus pêlos-guarda compartilhados por outras espécies do táxon. No entanto, deve-se observar que seus indivíduos de hábito semi-aquático não chegam, de fato, a nadar por muito tempo e sim tão somente durante o forrageamento. Desta forma, o aumento da flutuabilidade proporcionado pelas características da medula não é dos mais necessários. E, ainda, as escamas de forma conoidal também facilitam a adesão dos pêlos entre si, que favorece a retenção de ar sobre a pele, e o fato destes não serem achatados pode ser compensado por sua espessura diminuta, não interferindo no desempenho hidrodinâmico.

De qualquer forma, deve-se observar que estas conclusões são somente generalizações. Uma investigação mais aprofundada, com maior número de espécies caracterizadas, só tem a favorecer este estudo. Ainda assim, exceções são esperadas.

Outros estudos com relação à pelagem de mamíferos semi-aquáticos ainda podem ser desenvolvidos de modo a complementar as informações aqui presentes e dispostas na literatura ainda incipiente com este foco. Dentre eles, recomenda-se:

a) A investigação da densidade de pêlos por unidade de área, a exemplo dos trabalhos de Fish *et al.* (2002) e Souza *et al.* (2006);

b) A investigação da flutuabilidade da pelagem, a exemplo de Fish *et al.* (2002);

c) A investigação da inclinação a que os pêlos se dispõem no corpo do animal, a exemplo de Souza *et al.* (2007);

d) A investigação histológica de glândulas sebáceas e sudoríparas, em relação à forma geral, quantidade e tamanho.

## REFERÊNCIAS

ADORJAN, A. S.; KOLENOSKY, G. B. A manual for the identification of hairs of selected Ontario mammals. 64 p. In: **Research Report (Wildlife)**, Ontario, n. 90, September, 1989.

ANDREW, Warren. A covering called skin. In: \_\_\_\_\_. **Textbook of comparative Histology**. New York: Oxford University Press, 1959. p. 126-137.

BULLEN, Robert D.; MCKENZIE, Norman L. The pelage of bats (Chiroptera) and the presence of aerodynamic riblets: the effect on aerodynamic cleanliness. **Zoology**, 111, p. 279-286, 2008.

CHEHÉBAR, Claudio; MARTÍN, Susana. Guia para el reconocimiento microscópico de los pelos de los mamíferos de la Patagonia. **Acta Vertebrata**, Doñana, 16 (2), p. 247-291, 1989.

COWELL, Danielle; THOMAS, Gavin. Identification: A key to the guard hairs of British canids and mustelids. **British Wildlife**, p. 118-120, December 1999.

FISH, Frank E.; SMELSTOYS, Jennifer; BAUDINETTE, Russell V.; REYNOLDS, Penny S. Fur does not fly, it floats: buoyancy of pelage in semi-aquatic mammals. **Aquatic Mammals**, 28.2, p. 103-112, 2002.

INGBERMAN, Bianca. **Identificação microscópica dos pêlos das espécies brasileiras de *Alouatta* (Lacépède, 1799)**. 38 f. Monografia em Ciências Biológicas – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2003.

KELLER, Albert. Détermination des mammifères de la Suisse par leur pelage: V. Carnivora, VI. Artiodactyla. **Revue Suisse de Zoologie**, Genève, vol. 88, fasc. 3, p. 803-820, septembre 1981.

KELLER, Albert. Etude de la structure fine des jarres dorsaux de quelques Canidés sauvages et domestiques du genre *Canis* (Mammalia : Canidae). **Revue Suisse de Zoologie**, Genève, vol. 91, fasc. 4, p. 973-992, décembre 1984.

KELLER, Albert. Etude comparative de la structure fine des poils des Pipistrelles d'Europe (Mammalia : Chiroptera). **Revue Suisse de Zoologie**, Genève, vol. 93, fasc. 2, p. 409-415, juin 1986.

KOPPIKAR, B. R.; SABNIS, J. H. Identification of hairs of some Indian Mammals. **Journal of the Bombay Natural History Society**, v. 73, p. 5-20, 1975.

MARTINS, Fernanda. **Identificação de marsupiais do estado do Paraná com base na análise da microestrutura dos pêlos**. 40 f. Monografia em Ciências Biológicas – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007.

MILANO, Marja Zattoni. **Identificação microscópica dos pêlos das catitas do estado do Paraná, Brasil**. 20 f. Monografia em Ciências Biológicas – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2004.

MÜLLER, Maria Vitória Yamada. **Microestrutura de pêlos de mamíferos: métodos de análise e sua aplicação na identificação de algumas espécies do estado do Paraná, Brasil**. 166 f. Dissertação de Mestrado em Ciências (Zoologia) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1989.

POUGH, F. Harvey; JANIS, Christine M.; HEISER, John B. **A vida dos vertebrados**. 3. ed. São Paulo: Atheneu, 2003. 700 p.

QUADROS, Juliana. **Identificação microscópica de pêlos de mamíferos brasileiros e sua aplicação no estudo da dieta de carnívoros**. 127 f. Tese de Doutorado em Ciências (Zoologia) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2002.

QUADROS, Juliana. Identificação de marsupiais da Floresta Atlântica baseada na análise microscópica de pêlos-guarda. In: CÁCERES, Nilton C.; MONTEIRO-FILHO, Emygdio L. A. **Os Marsupiais do Brasil: Biologia, Ecologia e Evolução**. Campo Grande: UFMS, 2006. Cap. 2, p. 29-36.

QUADROS, Juliana & MONTEIRO-FILHO, Emygdio Leite de Araújo. Effects of digestion, putrefaction, and taxidermy process on *Didelphis albiventris* hair morphology. **The Zoological Society of London**, 244, p. 331-334, 1998a.

QUADROS, Juliana & MONTEIRO-FILHO, Emygdio Leite de Araújo. Morphology of different hair types of *Didelphis albiventris* and its usage in hair identification. **Ciência e Cultura: Journal of the Brazilian Association for the Advancement of Science**, 50 (5), p. 382-385, September/October 1998b.

QUADROS, Juliana & MONTEIRO-FILHO, Emygdio Leite de Araújo. Coleta e preparação de pêlos de mamíferos para identificação em microscopia óptica. **Revista Brasileira de Zoologia**, 23 (1), p. 274-278, mar. 2006a.

QUADROS, Juliana & MONTEIRO-FILHO, Emygdio Leite de Araújo. Revisão conceitual, padrões microestruturais e proposta nomenclatória para os pêlos-guarda de mamíferos brasileiros. **Revista Brasileira de Zoologia**, 23 (1), p. 279-292, mar. 2006b.

REIS, Nelio Roberto dos; PERACCHI, Adriano Lúcio; PEDRO, Wagner André; LIMA, Isaac Passos de. **Mamíferos do Brasil**. Londrina: 2006. 437 p.

RIDLEY, Mark. **Evolução**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006. 752 p.

ROSAS, Fernando César Weber; MONTEIRO-FILHO, Emygdio Leite de Araujo. Adaptações dos vertebrados à vida aquática. In: MONTEIRO-FILHO, Emygdio Leite de Araujo; ARANHA, José Marcelo Rocha. **Revisões em Zoologia – I**. Curitiba: M5, 2006. Cap. 13, p. 255-264.

SILVA, Marion Letícia Bartolamei. **Análise da morfologia de pêlos de cinco espécies de *Akodon* (Rodentia) ocorrentes no Paraná.** 29 f. Monografia em Ciências Biológicas – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1997.

SOUZA, Maria de Fátima de; NETO, Antônio Chaves de Assis; MIGLINO, Maria Angelica; BERTOLINI, Luciana Relly; AMBRÓSIO, Carlos Eduardo; MARIANO, Arani Nanci Bonfim. Disposição e morfologia externa dos pêlos de uma lontra fêmea da espécie *Lutra longicaudis* (Olfers, 1818) (Carnivora, Mustelidae). **Biotemas**, 20 (2), p. 73-82, jun. 2007.

TEERINK, B. J. **Hair of West-European mammals.** New York: Cambridge University Press, 1991. 224 p.



## APÊNDICE 1

### ESPÉCIMES ESTUDADAS

<b>Espécie</b>	<b>código de identificação</b>	<b>local do tombo</b>	<b>lâminas</b>
<i>Chironectes minimus</i>	IPeC 148	Laboratório de Vertebrados – UFPR	mk3, mk28, mk29, mw2, mw19, my3
<i>Lutreolina crassicaudata</i>	105, 421, 570	Museu de História Natural do Capão da Imbuia	mk12, mk13, mk14, mk15, mw5, mw6, my4
<i>Noctilio leporinus</i>	54, 63, 67	Laboratório de Vertebrados – UFPR	mk6, mk26, mk27, my6
<i>Arctocephalus tropicalis</i>	sem número	Laboratório de Vertebrados – UFPR	mk4, mk5, mk24, mk25, mw3, mw12, mw13, my10
	3734, 5333	Museu de História Natural do Capão da Imbuia	
<i>Lontra longicaudis</i>	sem número	Laboratório de Vertebrados – UFPR	mk1, mk2, mk16, mk17, mk18, mk19, mw1, mw14, mw15, mw16, mw18, my1
	1292, 2811, 3909	Museu de História Natural do Capão da Imbuia	
<i>Pteronura brasiliensis</i>	5843	Museu de História Natural do Capão da Imbuia	mk10, mk11, my7, mw8, my7, my8
<i>Nectomys squamipes</i>	72, 74	Laboratório de Vertebrados – UFPR	mk7, mk20, mk21, mk22, mk23, mw4, mw10, mw11, my5
	160, 199, 554	Museu de História Natural do Capão da Imbuia	
<i>Holochilus brasiliensis</i>	3194	Museu de História Natural do Capão da Imbuia	mk8, mk9, mk30, mw9, mw17, mw20, my2, my9

## APÊNDICE 2

### CARACTERÍSTICAS DIAGNÓSTICAS COMPLEMENTARES À CHAVE

<b>Espécie</b>	<b>características dos pêlo-guarda</b>
<i>Arctochepalus tropicalis</i>	escamas com formas foliáceas e dimensões predominantemente largas (Figura 3-d), medula reticulada com grande número de “bolhas” bem definidas (Figura 4-d), média do maior diâmetro superior a 150 $\mu$ m
<i>Noctilio leporinus</i>	medula ausente (Figura 4-c), média do maior diâmetro inferior a 25 $\mu$ m, comprimento médio de 5mm, achatamento desprezível
<i>Chironectes minimus</i>	escamas com dimensões predominantemente largas (Figura 3-a), maior diâmetro igual a 61,2 $\mu$ m e comprimento igual a 19,2mm, em média
<i>Lutreolina crassicaudata</i>	escamas com dimensões estreitas (Figura 3-b), maior diâmetro igual a 52,5 $\mu$ m e comprimento igual a 14,9mm, em média
<i>Pteromura brasiliensis</i>	escamas com dimensões predominantemente largas (Figura 3-f), média do maior diâmetro inferior a 81,9 $\mu$ m
<i>Lontra longicaudis</i>	escamas com dimensões estreitas (Figura 3-e), média do maior diâmetro superior a 81,9 $\mu$ m
<i>Nectomys squamipes</i>	medula com lacunas pouco numerosas e grandes no sentido transversal (Figura 4-g), comprimento médio levemente inferior a 14,4mm
<i>Holochilus brasiliensis</i>	medula com lacunas bastante numerosas e predominantemente circulares (Figura 4-h), comprimento médio bastante superior a 14,4mm