

IDENTIFICAÇÃO DE MAMÍFEROS AMAZÔNICOS POR MEIO DE ANÁLISE TRICOLÓGICA PARA ESTUDOS ECOLÓGICOS

Guilherme Cal OLIVEIRA¹; Claudia KELLER²

¹ Bolsista PIBIC/CNPq/INPA; ² Orientadora CPEC/INPA

1. Introdução

Em florestas tropicais úmidas, mamíferos estão entre os animais mais difíceis de estudar, porque ocorrem em baixas densidades, têm distribuição heterogênea, comportamento críptico e são difíceis de localizar em vegetação densa (MAFFEI *et al.*, 2004; BRASHARES e SAM, 2005). Por isso, é comum em estudos que visam estimar a ocorrência e abundância de mamíferos em florestas tropicais, o uso de vestígios indiretos de sua ocorrência (pegadas, fezes, pêlos, raspaduras, tocas, etc.) (CARRILLO *et al.*, 2000; MILNER-GULLAND e BENNETT, 2003). As condições climáticas em florestas tropicais úmidas, como as da Amazônia Central, limitam muito o tempo de permanência de vestígios no ambiente. Isso reduz a eficiência de métodos de amostragem que utilizam vestígios (MENDES-PONTES, 2004; HAUGASSEN e PERES, 2005). Entre os vestígios de mamíferos, seus pêlos estão entre as estruturas de maior longevidade no meio ambiente.

Características morfológicas macro e microscópicas dos pêlos, principalmente o tipo de cutícula e medula, permitem a identificação de mamíferos, frequentemente até nível de gênero ou espécie (VÁZQUEZ *et al.*, 2000). A forma e o arranjo de escamas na superfície do pêlo variam entre as espécies, mas o padrão medular (estrutura mais interna do pêlo) parece ser o método mais adequado para a identificação de alguns mamíferos (CHAVERT e KELLER, 1989; DE, 1993; CHAKRABORTY e DE, 1995).

Apesar do potencial e difusão da técnica de análise dos padrões tricológicos no continente Europeu e América do Norte, esta técnica ainda é pouco valorizada por pesquisadores brasileiros (QUADROS, 2006). Na Amazônia os estudos com tricologia ainda são incipientes e pouco se sabe sobre as características morfológicas e microestruturais dos pêlos de mamíferos do bioma. O presente estudo visou caracterizar os padrões morfológicos e microestruturais dos pêlos de mamíferos, descrevendo os padrões cuticulares e medulares dos pêlos, criando uma coleção de referência de lâminas de pêlos de mamíferos de médio e grande porte da Amazônia Central e produzindo um guia de identificação de mamíferos a ser disponibilizado para livre acesso no site do Programa PPBio, contribuindo assim para utilização da análise tricológica como ferramenta eficiente e de baixo custo para identificação de mamíferos em estudos ecológicos, taxonômicos, de biogeografia e evolução na Amazônia Central.

2. Material e Métodos

O estudo foi realizado por meio da análise e descrição das características morfológicas e padrões microestruturais dos pêlos-guarda de mamíferos amazônicos.

Obtenção das amostras - As amostras foram adquiridas de exemplares de mamíferos tombados na Coleção de Mamíferos do INPA, coletadas no zoológico do CIGS e de uma carcaça de *Choloepus didactylus* encontrada no Parque Nacional do Viruá.

O procedimento para observar as microestruturas dos pêlos requer a realização de cinco estágios segundo as recomendações de Quadros (2002).

(1) *Seleção dos pêlos-guarda* - Os pêlos-guarda foram selecionados a partir de características básicas, como comprimento, espessura e presença de todas as estruturas morfológicas principais (bulbo, haste, escudo e ápice);

(2) *Limpeza* - Os pêlos foram lavados em detergente comercial diluído em água e, quando necessário, foram limpos com álcool comercial puro e secos em papel absorvente;

(3) Lâminas de impressão cuticular - Uma fina camada de Entellan Novo (meio de montagem rápida para microscopia, MERCK) foi passada em uma lâmina, com o auxílio de uma lamínula. Após três minutos, os pêlos foram colocados sobre a camada de Entellan Novo e com o auxílio de suportes de madeira e isopor foram colocados em um torno de mesa 8RN 3" por dois minutos. Em seguida, foram retirados da lâmina e a impressão cuticular pôde ser observada ao microscópio óptico;

(4) Lâminas para observação da medula - Os pêlos foram imersos em água oxigenada 30 volumes para a diafanização, por um período de um a dois dias. Após a diafanização, foram lavados com água e secos com papel absorvente. Em seguida, colocados sobre lâminas de vidro e ao seu redor foram espalhadas gotículas de Entellan Novo e xilol (Xilol para Análise, CHEMCO). O conteúdo foi coberto por uma lamínula para a homogeneização do Entellan Novo e do xilol. Após a secagem, as lâminas foram examinadas ao microscópio para observação da medula;

(5) Observação e caracterização das estruturas microscópicas dos pêlos - As características microestruturais dos pêlos (cutícula e medula) foram observadas em microscópio óptico, em aumentos de 100x e 400x, os componentes morfológicos (tamanho e forma) foram observados macroscopicamente. Foi observada a disposição das escamas formadoras da cutícula, bem como sua imbricação, dimensão, orientação, ornamentação e continuidade. A medula pode ou não estar presente, em caso de presença, foi observado a continuidade, fileiras de células, disposição das células, forma das células e a ornamentação das margens da medula e também outras características relevantes na diferenciação das espécies.

3. Resultados e Discussão

Foram analisados os padrões morfológicos e microestruturais dos pêlos de 20 espécies de mamíferos de médio e grande porte, das quais seis pertencem à ordem Carnivora, um Perissodactyla, três Artiodactylos, quatro Rodentia e seis pertencentes à ordem Pilosa.

Foi montado um laminário de referência para a descrição dos padrões microestruturais dos pêlos, sendo duas lâminas de cutícula e duas lâminas de medula para cada uma das 20 espécies de mamíferos analisadas (Tabela 1). As lâminas foram etiquetadas quanto ao nome da espécie, o número de coleção do indivíduo e tipo de padrão microscópico que pode ser observado.

Tabela 1 - Espécies usadas na elaboração do laminário para descrição dos padrões microestruturais e suas referências de procedência, número de coleção e quantidade de indivíduos analisados.

| Ordem/Espécies | Procedência (pêlos) | Nº de Coleção (INPA) | Nº de indivíduos |
|------------------------------|---------------------|----------------------|------------------|
| Carnivora | | | |
| <i>Vasua nasua</i> | INPA | 549/299 | 2 |
| <i>Cerdocyon thous</i> | INPA | 2590 | 1 |
| <i>Leopardus wiedii</i> | INPA | 1974 | 1 |
| <i>Leopardus pardalis</i> | INPA | 4271/258 | 2 |
| <i>Puma concolor</i> | CIGS | . | 1 |
| <i>Panthera onca</i> | INPA/CIGS | 163 | 4 |
| Perissodactyla | | | |
| <i>Tapirus terrestris</i> | CIGS | . | 2 |
| Artiodactyla | | | |
| <i>Mazama gouazoubira</i> | INPA | 2939 | 1 |
| <i>Pecari tajacu</i> | INPA/CIGS | 586 | 3 |
| <i>Tayassu pecari</i> | CIGS | . | 2 |
| Rodentia | | | |
| <i>Dasyprocta aguti</i> | INPA/CIGS | Coleção didática | 2 |
| <i>Myoprocta acouchy</i> | INPA | 503 | 1 |
| <i>Cuniculus paca</i> | INPA/CIGS | 579 | 2 |
| <i>Coendou prehensilis</i> | INPA | 4566 | 1 |
| Pilosa | | | |
| <i>Tamandua tetradactyla</i> | INPA | 2592 | 1 |
| <i>Choloepus didactylus</i> | PARNA Viruá | . | 1 |
| <i>Bradypus tridactylus</i> | INPA | Col.did/662 | 4 |
| <i>Bradypus variegatus</i> | INPA | 22 | 1 |
| <i>Dasybus kappleri</i> | INPA | 303 | 1 |
| <i>Dasybus novemcinctus</i> | INPA | 53 | 1 |

O número de espécies com as características morfológicas e microestruturais de seus pêlos descritas neste projeto não foi maior porque houve atrasos na liberação de novas amostras pela Coleção de Mamíferos do INPA. Havia amostras de apenas um indivíduo por espécie no material de que eu já dispunha, o que comprometeu as análises necessárias para a elaboração de um guia de identificação. Para um guia se recomenda a análise de pelo menos 10 indivíduos por espécie.

Foi elaborado um banco de dados com a descrição e imagens em formato JPEG dos padrões morfológicos e microestruturais dos pêlos dos indivíduos das espécies para as quais eu já tinha amostras. Esse arquivo será entregue em CD no formato PDF à Coleção de Mamíferos do INPA. Os números de coleção identificando os indivíduos tombados que foram usados na descrição também estão presentes no arquivo, que ficará disponível para consulta junto à Coleção de Mamíferos do INPA.

A descrição das características morfológicas e microestruturais encontrados nos pêlos das espécies analisadas estão dispostas abaixo:

Ordem Carnivora

Nasua nasua – Coloração do pêlo: varia entre um dourado alaranjado e bege na região basal e preto no ápice. Padrão cuticular: escamas pavimentosas, ondeadas transversais com algumas descontinuidades e bordas lisas. Padrão medular: células multisseriadas anastomosadas, amorfas largas e contínuas na região mediana e estreitas descontínuas nas extremidades.

Cerdocyon thous – Coloração do pêlo: branca e preta intercaladas da base ao ápice, sendo a base branca e o ápice preto, alguns pêlos podem ser totalmente brancos. Padrão cuticular: escamas pavimentosas ondeadas transversais com algumas escamas irregulares, predominantemente contínuas e bordas lisas. Padrão medular: células multisseriadas justapostas de forma anisocélica e margem íntegra.

Leopardus wiedii – Coloração do pêlo: preta e amarela, alguns são totalmente pretos e outros totalmente amarelos. Padrão cuticular: escamas imbricadas, foliáceas estreitas. Padrão medular: células unisseriadas escalariformes com algumas justapostas.

Leopardus pardalis – Coloração do pêlo: amarela e preto. Padrão cuticular: escamas imbricadas foliáceas intermediárias. Padrão medular: células unisseriadas escalariformes isoladas.

Puma concolor – Coloração do pêlo: alaranjada na região basal e no ápice uma coloração marrom escuro. Padrão cuticular: escamas pavimentosas, ondeadas transversais contínuas com algumas descontinuidades e bordas ornamentadas. Padrão medular: células multisseriadas com forma trabecular larga e margem fimbriada.

Panthera onca – Coloração do pêlo: amarelo e preto, ou pode ser totalmente amarelo ou totalmente preto. Padrão cuticular: escamas pavimentosas no formato mosaico. Padrão medular: células multisseriadas com forma trabecular larga e margem fimbriada.

Ordem Perissodactyla

Tapirus terrestris – Coloração do pêlo: marrom escuro na parte mediana e preto nas extremidades. Padrão cuticular: escamas pavimentosas, ondeadas transversais, descontínuas e bordas lisas. Padrão medular: células anastomosadas amorfas nas extremidades e na região mediana com forma trabecular e margem fimbriada.

Ordem Artiodactyla

Mazama gouazoubira – Coloração do pêlo: bege próximo a base do pêlo, marrom escuro e bege na região mediana e preto no ápice. Padrão cuticular: escamas pavimentosas, ondeada oblíqua dupla, descontínua e bordas lisas. Padrão medular: células multisseriadas, justapostas na forma poligonal e margem ondeada.

Tayassu pecari – Coloração do pêlo: predominantemente preta com dois ou três intervalos na coloração branca entre a região basal e mediana, outros pêlos são totalmente negros. Padrão cuticular: escamas pavimentosas muito próximas, ondeada transversal com

intervalos irregulares, descontínuas e bordas lisas e ornamentadas. Padrão medular: células multisseriadas isoladas na forma cordonal e margem íntegra.

Pecari tajacu – Coloração do pêlo: as cores branca e preta são intercaladas até a região mediana com o ápice preto. Padrão cuticular: escamas pavimentosas, ondeadas transversais, descontínuas e bordas lisas. Padrão medular: células multisseriadas isoladas na forma cordonal e margem íntegra.

Ordem Rodentia

Dasyprocta aguti – Coloração do pêlo: marrom escura e alaranjada intercaladas desde a base até o ápice. Padrão cuticular: escamas pavimentosas, ondeadas transversais contínuas e bordas lisas. Padrão medular: células multisseriadas anastomosadas com forma alveolar.

Myoprocta acouchy – Coloração do pêlo: marrom escura e alaranjada intercaladas ao longo de todo o pêlo. Padrão cuticular: escamas pavimentosas, ondeadas transversais descontínuas e bordas lisas. Padrão medular: células multisseriadas isoladas com forma fusiforme e margem crenada.

Cuniculus paca – Coloração do pêlo: pêlos da cor marrom escura e alguns na cor branca. Padrão cuticular: escamas pavimentosas, ondeadas irregulares, descontínuas e bordas ornamentadas. Padrão medular: células multisseriadas justapostas com forma anisocélica e margem íntegra.

Coendou prehensilis – Coloração do pêlo: branca na haste e bege da região mediana ao ápice. Uma característica dessa espécie são os pêlos modificados em espinhos. Padrão cuticular: escamas pavimentosas no formato mosaico. Padrão medular: células multisseriadas justapostas com forma poligonal irregular.

Ordem Pilosa

Tamandua tetradactyla – Coloração do pêlo: varia entre o branco nas extremidades e o marrom escuro ou preto ao centro. Padrão cuticular: escamas pavimentosas, ondeadas irregulares, descontínuas e bordas ornamentadas. Padrão medular: ausente.

Choloepus didactylus – Coloração do pêlo: dourado. Padrão cuticular: é formado por escamas pavimentosas, ondeadas transversais, contínuas e bordas lisas. Padrão medular: ausente.

Bradypus variegatus – Coloração do pêlo: pêlos na cor bege e outros na cor cinza escuro, também há pêlos mais finos e transparentes. Padrão cuticular: escamas pavimentosas, ondeadas transversais, contínuas e bordas lisas. Padrão medular: ausente.

Bradypus tridactylus – Coloração do pêlo: pêlos na cor bege e outros na cor cinza escuro, também há pêlos mais finos e transparentes. Padrão cuticular: escamas pavimentosas, ondeadas transversais contínuas e bordas lisas. Padrão medular: ausente.

Dasybus novemcinctus – Coloração do pêlo: não possui pigmentação, é transparente. Padrão cuticular: escamas pavimentosas, ondeadas transversais, descontínuas e bordas lisas. Padrão medular: ausente.

Dasybus Kappleri – Coloração do pêlo: não possui pigmentação, é transparente. Padrão cuticular: escamas pavimentosas, ondeadas irregulares, descontínuas e bordas ornamentadas. Padrão medular: ausente.

Os padrões cuticulares e medulares encontrados nos pêlos dos mamíferos analisados neste estudo estão de acordo com a nomenclatura proposta por Quadros e Monteiro-Filho (2006). Não foi identificado nenhum padrão microestrutural diferente, porém o método não se mostrou eficaz na diferenciação das espécies de preguiça do gênero *Bradypus* sp.

Os padrões cuticulares das espécies do gênero *Bradypus* sp. são difíceis de serem descritas pois existe uma "capa" de algas que recobrem o pêlo, restando apenas a haste do pêlo possível de identificar um padrão cuticular. Essas espécies só podem ser identificadas a nível de gênero.

As espécies de tatu, que possuem hábitos terrestres e cavam buracos e galerias para usar de moradia, possuem os pêlos muito sujos, o que dificulta ou inviabiliza a visualização do padrão cuticular do pêlo da espécie.

Na família dos felídeos, os pêlos de diferentes espécies compartilham algumas características, mas a combinação de fatores diagnósticos torna possível diferenciá-los. Os pêlos de *Panthera onca* e *Puma concolor* são semelhantes microestrutural e morfológicamente, porém é possível distingui-los, pois a espessura da medula ao longo do pêlo é diferente. O padrão medular do pêlo da *Panthera onca* é fino na haste e largo no escudo, enquanto o padrão medular do pêlo de *Puma concolor* é largo na haste, fino antes do escudo, tornando-se largo novamente no escudo.

Na Ordem Artiodactyla os pêlos do *Tayassu pecari* e *Pecari tajacu* são semelhantes nos padrões microestruturais e morfológicos, porém o pêlo do *Tayassu pecari* é maior e mais grosso. Dessa forma ao se analisar o padrão medular dos pêlos das duas espécies percebe-se uma quantidade maior de fileiras de células na medula do *Tayassu pecari*.

O presente estudo utilizou as análises microestruturais de 20 espécies de mamíferos amazônicos, número bem inferior ao total de mamíferos conhecidos da região. Portanto, à medida que novos estudos com tricologia forem sendo realizados e novas espécies estudadas, novos caracteres deverão ser descritos e nomeados.

4. Conclusão

A morfologia e o padrão de coloração dos pêlos oferecem caracteres diagnósticos para identificar as espécies de mamíferos assim como os seus padrões microestruturais. O método não se mostrou eficiente na diferenciação das espécies do gênero *Bradypus* sp. Os hábitos dos animais influenciam na qualidade da impressão cuticular. A Ordem Pilosa não apresenta medula nos pêlos das espécies estudadas. O padrão cuticular mais encontrado foi o de escamas pavimentosas ondeadas transversais e o padrão medular mais encontrado foi o de células multisseriadas anastomosadas.

5. Referências

- BRASHARES, J.S., SAM, M.K. 2005. How much is enough? Estimating the minimum sampling required for effective monitoring of African reserves. *Biodiversity and Conservation* 14:2709–2722
- CARRILLO, E., WONG, G., CUARON, A.D. 2000. Monitoring mammal populations in Costa Rican protected areas under different hunting restrictions. *Conservation Biology* 14:1580-1591.
- CHAKRABORTY, R., DE, J.K. 1995. Structure and pattern of cuticular scales on mid-dorsal guard hairs of marbled cat, *Felis marmorata charltoni* gray (Mammalia: Carnívora: Felidae). *Rec. Zool. Surv.*, 95(1-2):65-70.
- CHARVET, C., KELLER, A. 1989. Une méthode douce d'identification des mammifères: la structure fine des poils. *Le Rhinolophe*, 6:19-25.
- DE, J.K. 1993. Study of surface structure of hair of some Primates of Indian Sub-continent. *Rec. Zool. Surv.*, 93(1-2):31-34.
- HAUGASSEN, T., PERES, C.A. 2005. Mammal assemblage structure in Amazonian flooded and unflooded forests. *Journal of Tropical Ecology* 21:133-145.
- MAFFEI, L., CUÉLLAR, E., NOSS, A. 2004. One thousand jaguars (*Panthera onca*) in Bolivia's Chaco? Camera trapping in the Kaa-Iya National Park. *Journal of Zoology* 262, 295-304.
- MENDES-PONTES, A.R. 2004. Ecology of a community of mammals in a seasonally dry forest in Roraima, Brazilian Amazon. *Mammalian Biology* 69: 319-336.
- MILNER-GULLAND, E.J., BENNETT, E.L. 2003. Wild meat: the bigger picture. *Trends in Ecology & Evolution* 18: 351-357.

QUADROS, J. 2002. Identificação microscópica de pêlos de mamíferos brasileiros e sua aplicação no estudo da dieta de carnívoros. Tese de Doutorado. 127 p. Universidade Federal do Paraná. Curitiba, PR.

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

VÁZQUEZ, D. E., PEROVIC, P. G., OLSEN, A. A. 2000. Patrones cuticulares y medulares de pelos de mamíferos del noroeste argentino (Carnivora y Artiodactyla). Mastozoología Neotropical 7 (2), p. 131-147.