

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

LUCAS ENES SANTOS

**IDENTIFICAÇÃO DOS REPRESENTANTES BRASILEIROS DA FAMÍLIA
DASYPODIDAE (MAMMALIA: CINGULATA) COM BASE NA ANÁLISE DE
MICROESTRUTURA DE PELOS**

CURITIBA

2016

LUCAS ENES SANTOS

**IDENTIFICAÇÃO DOS REPRESENTANTES BRASILEIROS DA FAMÍLIA
DASYPODIDAE (MAMMALIA: CINGULATA) COM BASE NA ANÁLISE DE
MICROESTRUTURA DE PELOS**

Monografia apresentada à disciplina Estágio Curricular em Biologia como requisito parcial à conclusão do curso de Ciências Biológicas, no Departamento de Zoologia, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Emygdio Leite de Araújo Monteiro-Filho

Co-orientadora: MSc Fabiana Silveira

CURITIBA

2016

Dedico essa monografia ao meu professor e amigo José Armando Bassetti Neto - "Neto" (in memoriam), pela sua dedicação ao ensino, incentivo e sempre ter acreditado no potencial das pessoas, contribuindo muito como pessoa no longo caminho até a finalização deste trabalho.

“O começo de todas as ciências é o espanto de as coisas serem o que são.”

Aristóteles

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador o Emygdio, por toda a paciência que teve nesses dois anos, pelas conversas, pela amizade, com certeza é uma referência profissional que vou seguir. Também agradeço a minha co-orientadora a Fabiana, pelo auxílio, pelas várias conversas e risadas e por ter se tornado uma grande amiga.

Agradeço ao pessoal do laboratório de Biologia e Ecologia de Vertebrados, pelas risadas e o aprendizado que tive com cada um (Andrielli, Flávia, Henrique, Lucy, Priscila), também a Ana pelas conversas e a convivência no laboratório didático.

Agradeço aos meus amigos por todo o companheirismo ao longo desse caminho, risadas e choro, começando pelos dos cruzeiro (Aline, Dany, Deividi, Nicolý e Vanessa), aos *Color friends* (Allyfer, Amanda, Breno, Hanna, Lorena, Louise e Raquel), a Monique que mesmo longe estava me apoiando, a Shaline por toda ajuda nesse ano, ao Weslly pela amizade desenvolvida e as conversas de corredor, Luiza pelas conversas, aos bioamigos de turma pela vivência nesses últimos anos (Amanda C, Angela, Bianca, Duany, Djonas, Evelize, Gessica Juu, Kathleen, Máira, Matheus, Paty, Talitha, Thays, Pedro, Valéria, Vinicius).

Agradeço à Prof.^a Mirna e ao Fábio por me ajudarem com a captura das imagens, sem esse auxílio esse trabalho não seria possível.

Agradeço aos membros do CAEB da gestão Catuaba e da gestão Cataia pela vivência no movimento estudantil, contribuiu muito para o entendimento da Universidade e para a construção política pessoal.

Não poderia deixar de agradecer à Rô por sempre estar disposta em ajudar nos momentos de desespero, pela amizade e pelas conversas na coordenação.

A todos os envolvidos na ONG Formação Solidária e no C.E. Cruzeiro do Sul, sem essas duas instituições meu ingresso na Universidade não seria possível.

A todos os bons mestres que tive e que instigam ao conhecimento, não poderia deixar de destacar alguns como minha professora de Biologia Nilseli e aos professores de graduação André Padiál, Ida Pimentel, Mauricio O Moura, Paulo de Tarso, Rodrigo Feitosa Thelma, Vânia, exemplos de profissionais a seguir. Agradeço à Prof.^a Maria Angélica por todo o apoio e ter aberto as portas do Departamento de Zoologia.

Por último e as pessoas mais importantes em minha vida a minha família, a minha mãe Irair e meu pai Amilton, que mesmo não compreendendo os momentos de fúria, a ausência em reuniões familiares, não mediram esforços para ajudar, sem vocês esse trabalho não seria possível e devo tudo a vocês

pela pessoa que sou, amo vocês. Ao meu irmão Diego também me auxiliou quando precisei, a Minha Madrinha (Ilze), Tia Daia, Tio Nelson por também acompanhando essa fase junto os meus primos Bruno e Viviane.

RESUMO

Tatus são cingulatos pertencentes à família Dasypodidae. São caracterizados pela presença de uma carapaça dérmica articulada por bandas móveis, dentição simplificada com crescimento contínuo, ausência de caninos e incisivos, baixo metabolismo, além de pouco explorados para estudos dentro dos mamíferos. Assim, me proponho neste estudo a avaliar a microestrutura de pelos das espécies de tatus do Brasil, visando ao reconhecimento específico. Foram obtidas amostras de pelos no Museu de História Natural Capão da Imbuia (MHNCI) e Museu Nacional do Rio de Janeiro (MNRJ). Ao todo oito espécies foram analisadas, havendo o predomínio do padrão cuticular imbricado do tipo pavimentoso, exceto para *Euphractus sexcinctus* com um padrão foliáceo com algumas escamas formando invaginação e, para *Priodontes maximus* com escamas amorfas. Para *Cabassous tatouay* as escamas apresentam padrão ondeado irregular, borda ornamentada com ondulações, delimitação das escamas é evidente. *Dasypus hybridus* com escamas com ondeado irregular com borda ornamentada, orientadas na diagonal. *Dasypus kappleri* a borda das escamas é descontínua com ornamentações denteadas, orientadas na diagonal em dois sentidos diferentes. *Dasypus novemcinctus* escamas com ondeado irregular, bordas lisas, extremidades arredondadas e interrompidas, com 1/3 da largura do pelo e disposta em 3 a 6 fileiras. Para *D. septemcinctus* as escamas são ondeadas irregulares, aspecto triangular, são alternas com extremidades arredondadas e, em uma análise medular apresenta linhas tracejadas ao longo do eixo longitudinal do pelo. *Tolypeutes tricinctus* com numerosas escamas ondeado irregular, bordas contínuas, curvadas, estreitadas com 1/4 da largura do pelo, orientadas transversalmente e com presença de medula que nessa espécie auxilia na identificação. Com base nestes dados foi possível elaborar uma chave dicotômica de identificação.

Palavras-Chave: Medula do Pelo, Padrão Cuticular, escamas cuticulares, padrão ondeado.

ABSTRACT

Armadillos are cingulates, which belong to the family Dasypodidae. They are characterized by the presence of a dermic armor shell articulated by mobile bands, simplified teeth with continuous growth, absence of canines and incisors, and low metabolism. In addition, they are poorly studied inside the class Mammalia. Therefore, in this research, I evaluate the differences between Brazilian armadillo species using hair microstructure analysis, aiming individual recognition. Hair samples were obtained in the Museu de História Natural Capão da Imbuia (MHNCI) and in the Museu Nacional do Rio de Janeiro (MNRJ). Eight species were analyzed and, overall, a predominance of the imbricate type pavement cuticle pattern was found, except for *Euphractus sexcinctus*, which has a petal pattern with scales forming invaginations, and for *Priodontes maximus*, which has amorphous scales. In *Cabassous tatouay*, the scales have an irregular waved pattern, and the margins are ornamented with undulations. In this case, the scales are evidently delimited. *Dasypus hybridus* has irregular waved scales, with ornamented margins, diagonally oriented. In *Dasypus kappleri*, the scale margin is interrupted, with toothlike ornamentations, diagonally oriented in two different directions. *Dasypus novemcinctus* has irregular waved scales, slick margins, rounded and interrupted extremities, with 1/3 of the hair's width and organized in 3-6 rows. In *D. septemcinctus*, the scales are waved and irregular, and may present a triangular shape. They are alternates with rounded extremities and the medullar analysis found the presence of dotted lines throughout the longitudinal axes. *Tolypeutes tricinctus* has numerous irregular waved scales, continuous curved margins, which are narrowed with 1/4 of width of hair and transversely oriented. In this species, the medulla helps in the identification. Based on this data, a dichotomic identification key was assembled.

Key words: Hair's Medulla. Cuticle Pattern. Cuticle Scales. Waved Pattern.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – (A) DISTRIBUIÇÃO DO <i>C. uncinctus</i> PELO BRASIL. (B) FOTO ILUSTRATIVA DA ESPÉCIE.....	15
FIGURA 2 – (A) DISTRIBUIÇÃO DO <i>C. tatouay</i> PELO BRASIL. (B) FOTO ILUSTRATIVA DA ESPÉCIE.....	16
FIGURA 3 – (A) DISTRIBUIÇÃO DO <i>D. hybridus</i> PELO BRASIL. (B) FOTO ILUSTRATIVA DA ESPÉCIE.....	17
FIGURA 4 – (A) DISTRIBUIÇÃO DO <i>D. kappleri</i> PELO BRASIL. (B) FOTO ILUSTRATIVA DA ESPÉCIE.....	17
FIGURA 5 – (A) DISTRIBUIÇÃO DO <i>D. novemcinctus</i> PELO BRASIL. (B) FOTO ILUSTRATIVA DA ESPÉCIE.....	18
FIGURA 6 – (A) DISTRIBUIÇÃO DO <i>D. septemcinctus</i> PELO BRASIL. (B) FOTO ILUSTRATIVA DA ESPÉCIE.....	19
FIGURA 7 – (A) DISTRIBUIÇÃO DO <i>E. sexcinctus</i> PELO BRASIL. (B) FOTO ILUSTRATIVA DA ESPÉCIE.....	19
FIGURA 8 – (A) DISTRIBUIÇÃO DO <i>T. matacus</i> PELO BRASIL. (B) FOTO ILUSTRATIVA DA ESPÉCIE.....	20
FIGURA 9 – (A) DISTRIBUIÇÃO DO <i>T. tricinctus</i> PELO BRASIL. (B) FOTO ILUSTRATIVA DA ESPÉCIE.....	21
FIGURA 10 – (A) DISTRIBUIÇÃO DO <i>P. maximus</i> PELO BRASIL. (B) FOTO ILUSTRATIVA DA ESPÉCIE.....	22
FIGURA 11- ANÁLISE MEDULAR PARA <i>D. novemcinctus</i>	26
FIGURA 12- ANÁLISE MEDULAR PARA <i>D. septemcinctus</i>	26
FIGURA 13- ANÁLISE MEDULAR PARA <i>T. tricinctus</i>	27
FIGURA 14- IMPRESSÃO CUTICULAR DE <i>E. sexcinctus</i>	28
FIGURA 15- IMPRESSÃO CUTICULAR DE <i>E. sexcinctus</i>	29

FIGURA 16- IMPRESSÃO CUTICULAR DE <i>P. maximus</i>	29
FIGURA 17- FRAGMENTO DE PELO PRESO NO ESMALTE DE <i>P. maximus</i> ..	30
FIGURA 18- IMPRESSÃO CUTICULAR DE <i>C. tatouay</i>	31
FIGURA 19- IMPRESSÃO CUTICULAR DE <i>D. hybridus</i>	32
FIGURA 20- IMPRESSÃO CUTICULAR DE <i>D. kappleri</i>	33
FIGURA 21- IMPRESSÃO CUTICULAR DE <i>D. novemcinctus</i>	34
FIGURA 22- IMPRESSÃO CUTICULAR DE <i>D. septemcinctus</i>	35
FIGURA 23- IMPRESSÃO CUTICULAR DE <i>T. tricinctus</i>	36
FIGURA 24- PRANCHA PARA AUXILIO NA IDENTIFICAÇÃO DOS TATUS.....	38

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	14
2.1. TATUS DO BRASIL	14
2.2. COLETA DE AMOSTRAS DE PELOS	22
2.3. PREPARAÇÕES DE LÂMINAS DE IMPRESSÕES DE CUTICULARES 23	
2.4. PREPARAÇÃO DE LÂMINAS PARA OBSERVAÇÃO MEDULAR.....	24
3. RESULTADOS	25
3.1. PADRÃO CUTICULAR.....	27
4. DISCUSSÃO	39
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	41
REFERÊNCIAS.....	42
APÊNDICES	48

1. INTRODUÇÃO

Os xenartros encontram-se agrupados dentro da Superordem Xenarthra, dividido em duas ordens monofiléticas (Cingulata e Pilosa) e em cinco famílias viventes (Dasypodidae, Bradypodidae, Megalonychidae, Cyclopodidae, e Mymercophagidae). Os xenartros (também conhecidos como “Edentados”), são caracterizados pela presença de articulação adicional (xenartria) presente em vértebras lombares e torácicas, proporcionando maior rigidez à coluna, presença de veia cava posterior dupla, número de vértebras cervicais entre 6 e 9, escápula com o processo coracóide desenvolvido, ísquio articulando com a coluna vertebral, simplificação em sua dentição e ausência de esmalte (WETZEL, 1982; GARDNER, 2008).

A ordem Cingulata é composta pela família vivente Dasypodidae com cerca de 11 gêneros e 21 espécies, além de incluir nessa ordem os extintos gliptodontes e pampatérios, tendo sido descrita por Gray em, 1821, sendo composta pelos “tatus” que são caracterizados pela presença de uma armadura corporal (carapaça), formada por placas dérmicas, presença de escamas epidérmicas, a região ventral é desprotegida; possui uma dentição composta por dentes numerosos, com crescimento contínuo e achatados e pela ausência de caninos e incisivos, apresentam um baixo metabolismo, (GARDNER, 2008). Entretanto, estudos recentes sugerem a separação da família em duas, ficando Dasypodidae composta somente pelos tatus do gênero *Dasypus* e Chlamyphoridae formada pelas demais espécies (LOUGHRY *et al.*, 2015; DELSUC *et al.*, 2016).

Algumas espécies são de fácil identificação, contudo, dada às grandes semelhanças morfológicas, dentro de um mesmo gênero o reconhecimento nem sempre é simples. Na maioria dos tatus, os pelos são escassos e presentes entre poucas escamas da carapaça e região ventral e, possivelmente poderiam ser utilizados no reconhecimento das espécies assim como tem sido feito para outros grupos (EMMONS, 1990).

Pelos são estruturas epidérmicas filamentosas e queratinosas que compõem uma das características de exclusividade dos mamíferos, cuja

provável origem seja derivada das escamas presentes no tegumento de sinapsídeos, por meio de dois processos através diferenciação na morfogênese das escamas e de glândulas (ALIBARDI, 2012). O registro fóssil de mamíferos primitivos demonstra uma preservação de pelos por meio de impressão e também a presença em âmbar, demonstrando a semelhança estrutural quando comparado com grupos viventes de mamíferos (VULLO *et al.*, 2010; MARTÍN *et al.*, 2015)

A identificação de pelos por meio análise de microestrutura é viável pela facilidade na obtenção de amostras e pela grande resistência do material, onde a estrutura não aparenta ser afetada por diferentes processos como a digestão, a taxidermia e a decomposição (QUADROS & MONTEIRO-FILHO, 1998; QUADROS & MONTEIRO-FILHO, 2006). Neste sentido há suporte para a aplicação em diversas áreas do conhecimento como para fins identificação com base em padrões encontrados na cutícula e medula (QUADROS, 2002; MARINIS & ASPREA, 2006; QUADROS & MONTEIRO-FILHO, 2006; PENNA, 2009), em análises forenses (HICKS, 1977; MOELLER *et al.*, 1993; KINTZ & MANGIN, 1995; SACHS, 1997; VERMA & JOSHI, 2012) na avaliação da qualidade de alimentos (SILVEIRA *et al.*, 2013), como evidências em cenas de crimes (MOELLER *et al.* 1993; FEDERAL BUREAU OF INVESTIGATION, 2016), em análises de relações tróficas (MAGEZI, 2013), como suporte para análises filogenéticas (HOMAN, 1978), em estudos de tafonomia (TARU *et al.*, 2013; KRILLOVA *et al.*, 2016) e na arqueologia, como na identificação de fibras de origem de mamíferos, como por exemplo no caso de objetos confeccionados nos Séculos XVIII e XIX (CARTWRIGHT & KING, 2012).

Portanto, o presente estudo tem o objetivo de contribuir para o aumento do conhecimento dos representantes brasileiros da família Dasypodidae, a partir da abordagem da análise de microestrutura de pelos, visando a diferenciação das espécies de tatus.

2. MATERIAL E METÓDOS

2.1. TATUS DO BRASIL

Do total de espécies de tatus, cinco gêneros e de 10 à 11 espécies são reconhecidas no Brasil. Os gêneros encontrados no Brasil são *Cabassous*, com três espécies (*C. chacoensis*, *C. unicinctus*, *C. tatouay*), *Dasypus* com quatro espécies (*D. hybridus*, *D. kappleri*, *D. novemcinctus*, *D. septemcinctus*), *Euphractus* com uma única espécie (*E. sexcinctus*), *Tolypeutes* com duas espécies (*T. matacus*, *T. tricinctus*) e por último o gênero *Priodontes* também com uma única espécie (*P. maximus*) (AGUIAR & FONSECA, 2008).

Cabassous unicinctus (tatu-de-rabo-mole) descrito por Linnaeus em 1758, possui cerca de 34 a 44,5 cm de comprimento de corpo, a região dorsal possui uma coloração acinzentada escura, podendo ser observado em alguns indivíduos a presença de uma faixa clara que margeia a carapaça e a presença de 10 a 13 cintas móveis (HAYSSEN, 2014a). A distribuição abrange os países como Colômbia, Peru, Equador, Bolívia, Venezuela, Guiana e Guiana Francesa, Suriname e Paraguai. No Brasil pode ser encontrado nos biomas Amazônia, Cerrado, Pantanal, Caatinga e Mata Atlântica (Figura 1) (MEDRI *et al.*, 2011; MIRANDA *et al.*, 2015)

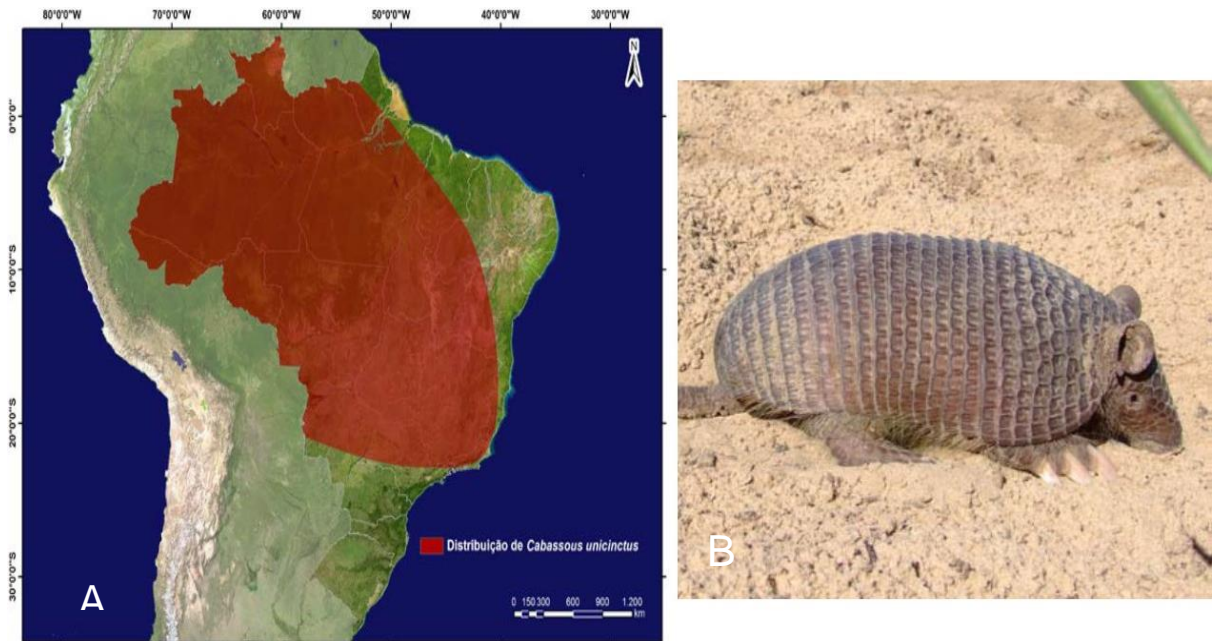


Figura 1. Em A- distribuição do *C. unicinctus* no Brasil. Em B- foto ilustrativa da espécie. Fonte: (adaptado HAYSEN, 2014 (a); MIRANDA *et al.*, 2015)

Cabassous tatouay (tatu-de-rabo-mole-grande) descrito por Desmarest em 1804, o comprimento é de 45-46 cm, sua carapaça é composta por 10 a 13 cintas, orelhas com protuberâncias que proporcionam aspecto granular e a disposição simétrica dos escudos cefálico (MEDRI *et al.*, 2011). Distribuído pela região sul da América do Sul, desde do nordeste do Uruguai até o sudeste do Paraguai. No Brasil distribui-se pela região sul até a região sudeste, havendo poucos registros na região centro-oeste e nordeste, assim sendo encontrado nos biomas Mata Atlântica, Cerrado e Pampas (Figura 2) (HAYSEN, 2014 (b); MIRANDA *et al.*, 2015).

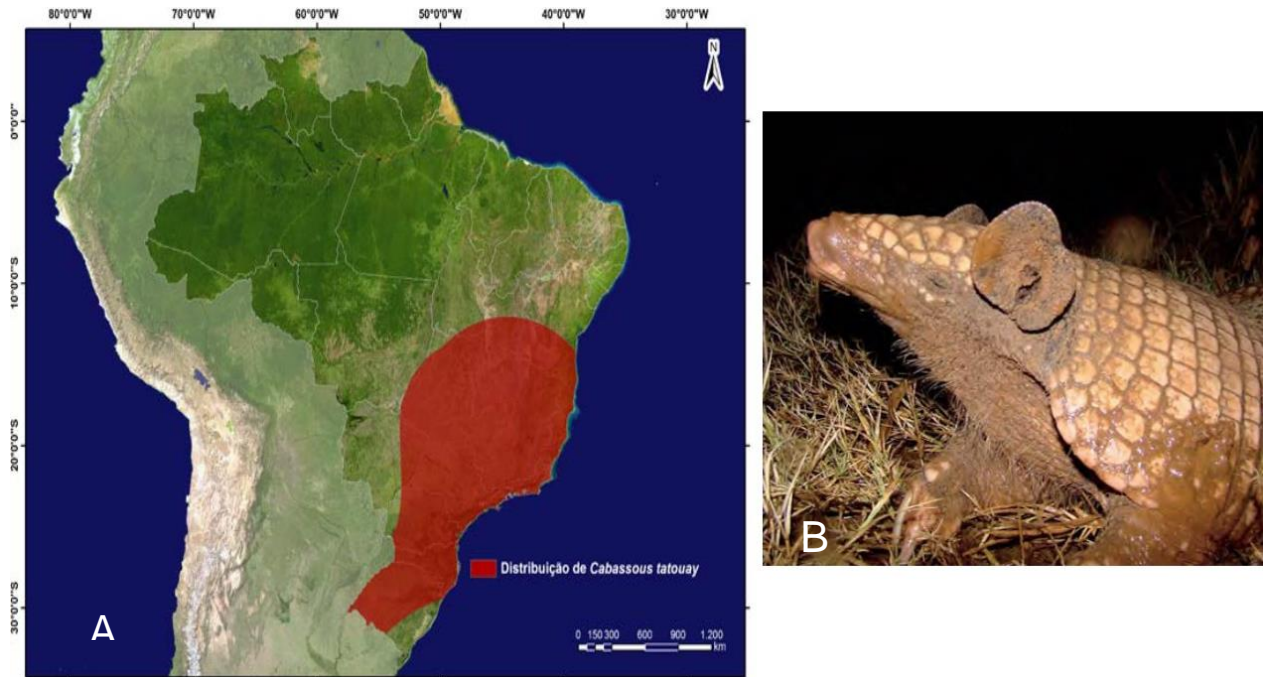


Figura 2. Em A-distribuição do *C. tatouay* pelo Brasil. Em B- foto ilustrativa da espécie. Fonte: (adaptado de HAYSEN, 2014 (b); MIRANDA *et al.*, 2015)

Dasypus hybridus (tatu-mulita) (Figura 3) descrito por Desmarest em 1804, o comprimento médio de corpo é de 29,7 cm, com 7 a 8 cintas moveis na carapaça de coloração cinza escura, possui cauda curta e rostró longo, suas orelhas são altas e inclinadas para atrás, com 4 dedos nos membros torácicos e 5 nos pélvicos (MEDRI *et al.*, 2011; ABBA & SUPERINA, 2016). Distribuído pela Argentina, Uruguai, Paraguai e pela região Sul do Brasil, sendo encontrados nos biomas Mata Atlântica e Campos Sulinos. É simpátrico com outras espécies do gênero (*D. septemcinctus* e *D. yepesi*) (MEDRI *et al.*, 2011; ABBA & SUPERINA, 2016).

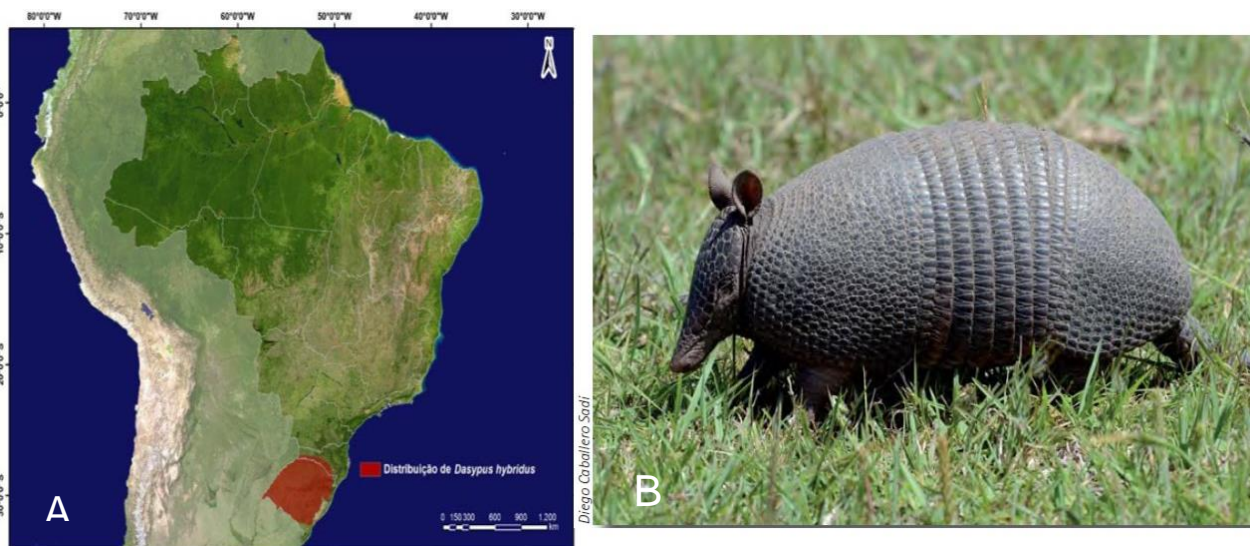


Figura 3. Em A-distribuição do *D. hybridus* pelo Brasil. Em B- foto ilustrativa da espécie. Fonte: (adaptado de TRUJILLO & SUPERINA, 2013; MIRANDA *et al.*, 2015)

Dasypus kappleri (tatu-quinze-quilos) é a maior espécie do gênero e foi descrito por Krauss em 1862, com 51 a 57 cm comprimento de corpo, sua carapaça é composta de 7 a 8 cintas moveis. Apresenta escudos dérmicos nos membros posteriores característicos da espécie (MEDRI *et al.*, 2011). Está distribuído pela Colômbia, Venezuela, sul das Guianas, Equador, Peru, Bolívia e Brasil, abrangendo somente o bioma Amazônico (Figura 4) (MEDRI *et al.*, 2011).

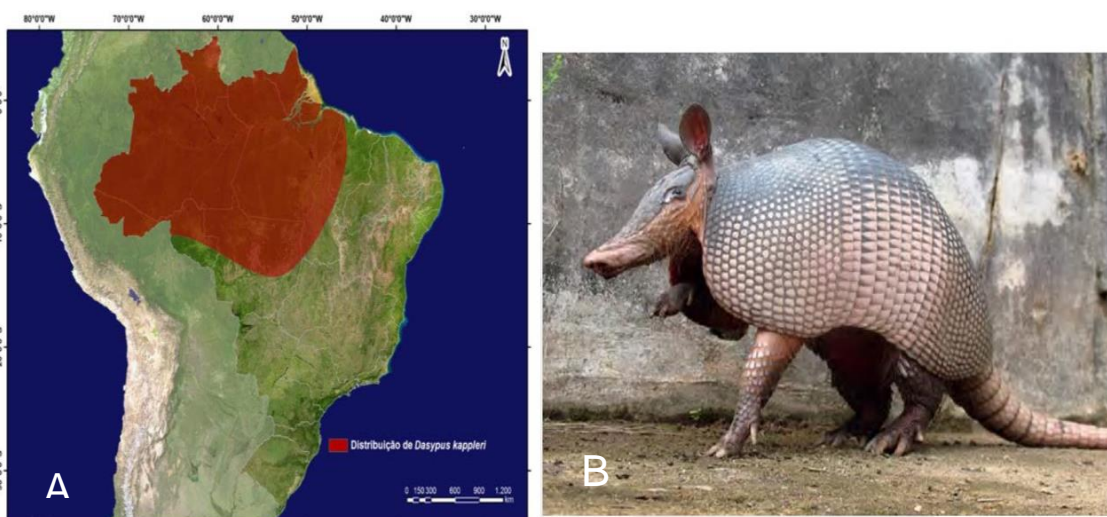


Figura 4. Em A-distribuição do *D. kappleri* pelo Brasil. Em B- foto ilustrativa da espécie. Fonte: (adaptado de TRUJILLO & SUPERINA, 2013; MIRANDA *et al.*, 2015)

Dasyus novemcinctus (tatu-galinha) descrito em 1758 por Linnaeus, comumente caracterizado presença de nove (pode variar de 8 a 11) cintas moveis em sua carapaça, com 54 a 65 escudos na quarta banda, cauda com 12 a 15 anéis, comprimento de corpo com cerca de 39 a 57,3 cm, coloração pardo-escuro (MCBEE & BAKER, 1982; MEDRI *et al.*, 2011). Possui a maior distribuição desde o norte da Argentina e Uruguai até o sul dos Estados Unidos, ocorrendo em todos biomas no Brasil (Figura 5) (MCBEE & BAKER, 1982; MEDRI *et al.*, 2011).

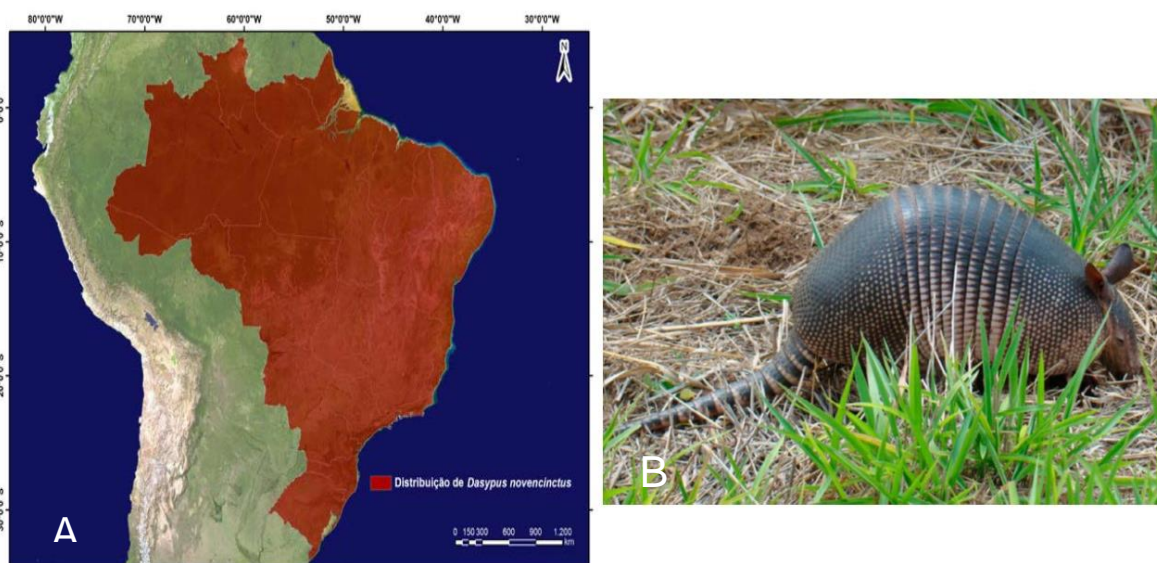


Figura 5. Em A distribuição do *D. novemcinctus* pelo Brasil. Em B- foto ilustrativa da espécie. Fonte: (adaptado de TRUJILLO & SUPERINA, 2013; MIRANDA *et al.*, 2015)

Dasyus septemcinctus (tatuí) considerado a menor espécie do gênero, foi descrito por Linnaeus em 1758. O comprimento médio do corpo é de 26,5 cm, sua carapaça possui 6 a 7 cintas móveis e possui uma coloração escura com escudos amarelados (MEDRI *et al.*, 2011). Ocorre desde do norte da Argentina em direção ao, Paraguai, Bolívia e Brasil. No Brasil é registrado desde o Estado do Rio Grande do Sul até o sul da Bacia Amazônica (Figura 6) (MEDRI *et al.*, 2011).

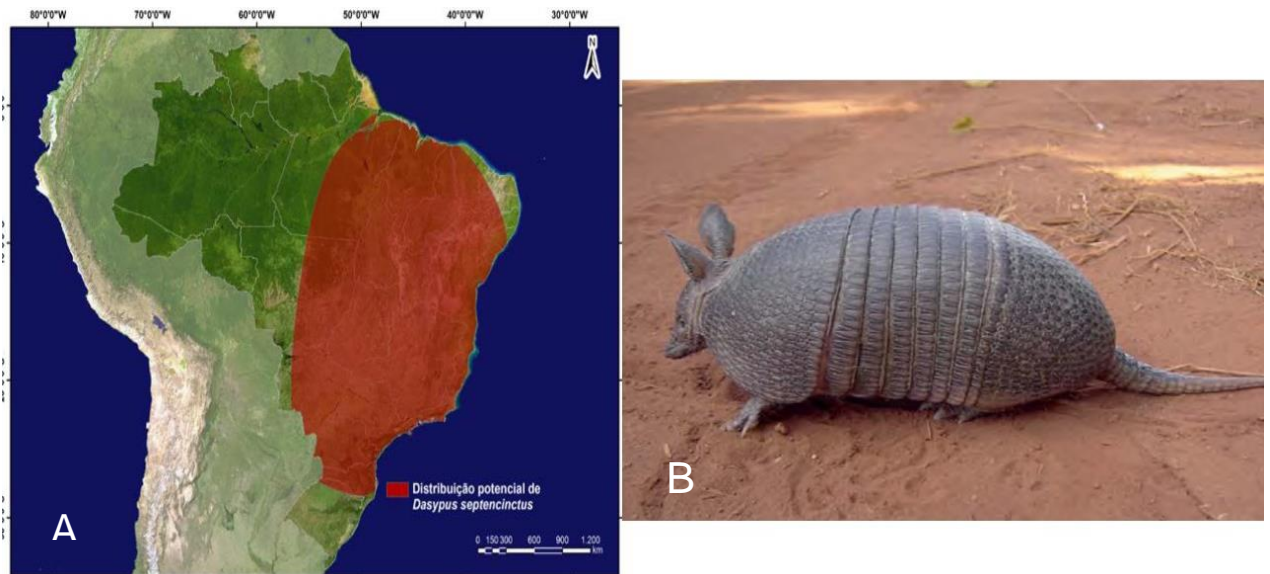


Figura 6. A-distribuição do *D. septemcinctus* pelo Brasil. B- foto ilustrativa da espécie. Fonte: (adaptado de MIRANDA *et al.*, 2015)

Euphractus sexcinctus (tatu-peba) foi descrito por Linnaeus no ano de 1758, possui cerca de 40 cm de comprimento. Sua carapaça é de coloração amarelada-parda com 6-8 bandas moveis e a presença de pelos longos e esbranquiçados (REDFORD & WETZEL, 1985). Distribuiu-se do sul do Suriname até o oeste do Paraguai, nordeste da Argentina e parte do Uruguai. No Brasil está presente em todos os biomas (Figura 7) (REDFORD & WETZEL, 1985; MEDRI *et al.*, 2011).

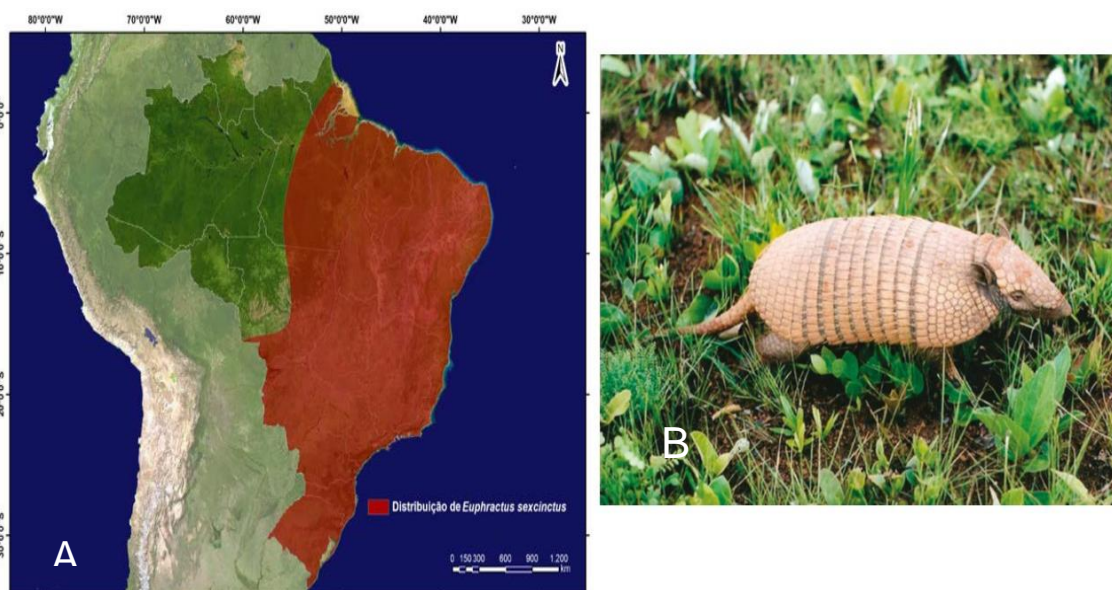


Figura 7. Em A distribuição do *E. sexcinctus* pelo Brasil. B- foto ilustrativa da espécie. Fonte: (adaptado de TRUJILLO & SUPERINA, 2013; MIRANDA *et al.*, 2015)

Tolypeutes matacus (tatu-bola), descrito por Desmaret em 1804, possui uma carapaça arredondada estendendo-se pelo corpo articulado com 2 a 4 cintas. Possui coloração marrom-amarelada, com um comprimento entre 20 cm a 40 cm, orelhas grandes e achatadas com a borda áspera. Nos membros anteriores possui 4 dedos (SMITH, 2007). Distribui-se do sudeste da Bolívia, região central e norte da Argentina, áreas de Gran Chaco no Paraguai e no Brasil no Estado do Mato Grosso (Figura 8) (SMITH, 2007).

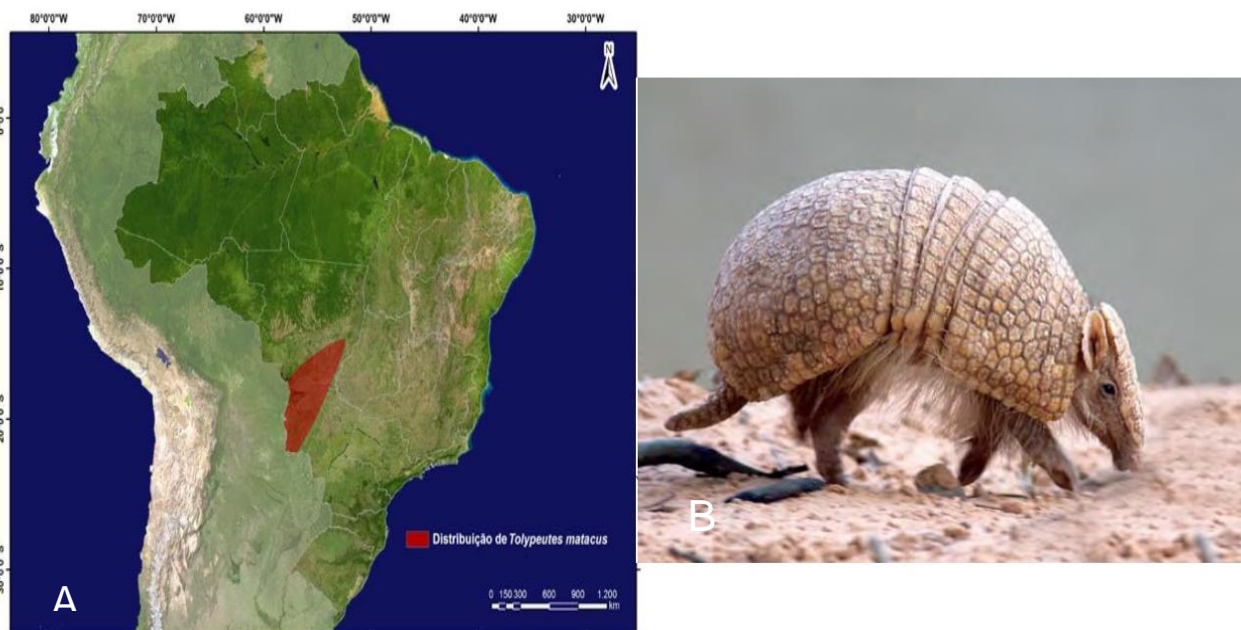


Figura 8. Em A-distribuição do *T. matacus* pelo Brasil. Em B- foto ilustrativa da espécie. Fonte: (adaptado de TRUJILLO & SUPERINA, 2013; MIRANDA *et al.*, 2015)

Tolypeutes tricinctus (tatu-bola) descrito por Linnaeus em 1758, assim como *T. matacus* tem o comportamento de enrolar-se em formato de bola para defesa. Seu comprimento é de 30 cm, com uma carapaça arredondada dividida por 3 cintas moveis, com a presença de 5 dedos em ambos os membros. Sua distribuição está restrita ao Brasil na região de Cerrado (Figura 9) (MEDRI *et al.*, 2011).

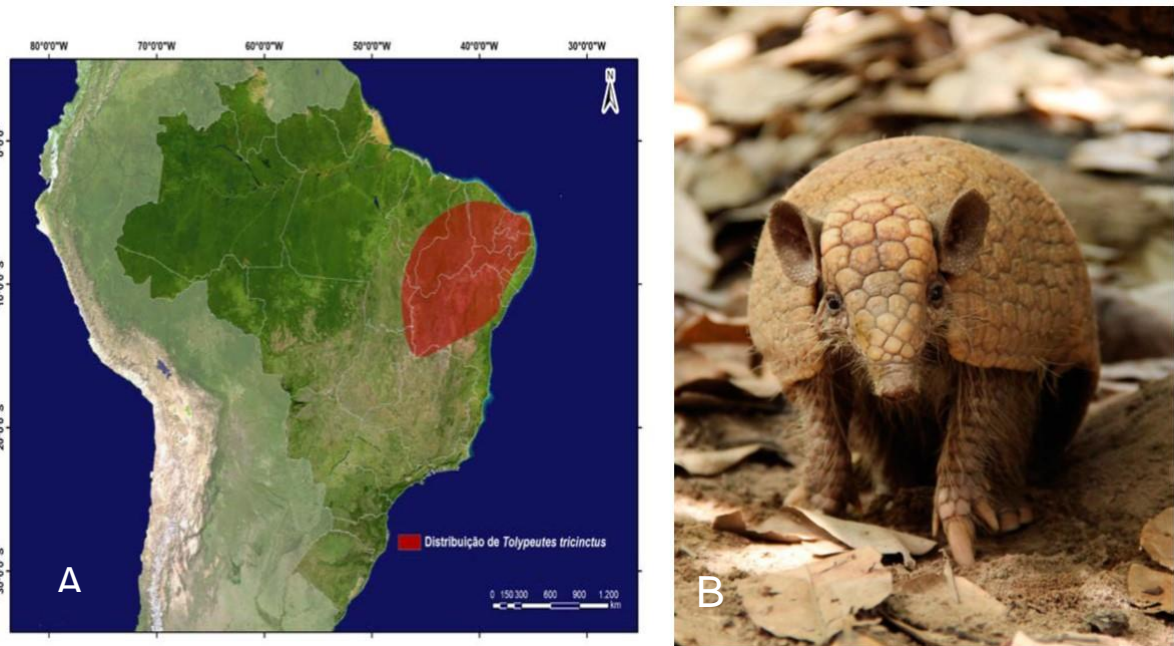


Figura 9. Em A-distribuição do *T. tricinctus* pelo Brasil e Em B- foto ilustrativa da espécie. Fonte: (adaptado de TRUJILLO & SUPERINA, 2013; MIRANDA *et al.*, 2015)

Priodontes maximus (tatu-canastra) descrito Kerr em 1972, é considerado a maior espécie de tatu vivente. Sua carapaça não se estende até as laterais do corpo e é formada por várias cintas composta por pequenas placas proporcionando flexibilidade. A cabeça é pequena em relação ao corpo e possui um rostró longo e estreito, apresenta uma coloração marrom escuro ao preta na região dorsal com uma faixa clara margeando a carapaça (CARTER *et al.* 2016). Ocorre no Brasil, Paraguai, Guiana, Guiana Francesa, Suriname, Colômbia, Venezuela, Equador, Bolívia e Peru (Figura 10) (CARTER *et al.*, 2016).

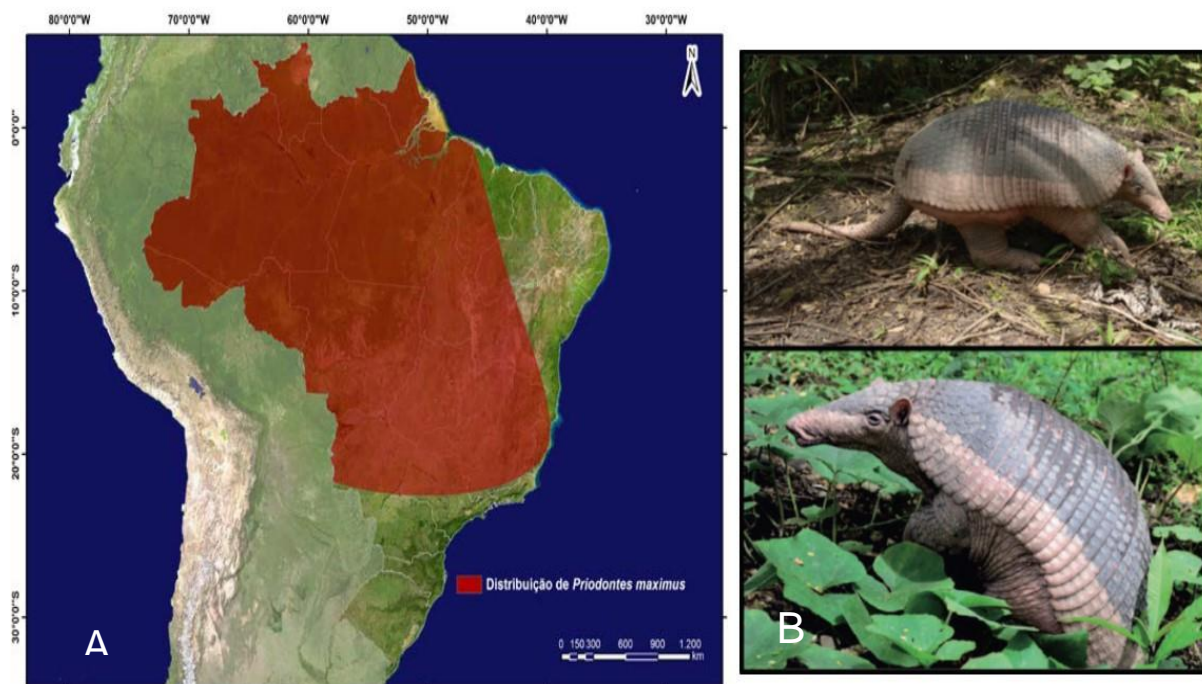


Figura 10. Em A distribuição do *P. maximus* pelo Brasil e Em B- foto ilustrativa da espécie. Fonte: (adaptado de MIRANDA, 2015; CARTER, 2016)

2.2. COLETA DE AMOSTRAS DE PELOS

As amostras de pelos dos tatus são oriundas de espécimes taxidermizados e previamente identificados, tombados em coleções científicas presentes em museus ou coleções particulares. Foram consultados dez instituições e projetos, a maior parte do material amostrado é pertencente a Coleção de Mastozoologia do Museu Nacional do Rio de Janeiro (MNRJ), também foi obtido amostras em coleções de Mastozoologia do Museu de História Natural Capão da Imbuia (MHNCI).

Os pelos foram coletados seguindo o método protocolado por QUADROS & MONTEIRO-FILHO (2006a), consistindo na retirada de tufo de pelos da região dorsal na intersecção da linha mediana com a linha da cintura escapular utilizando o dedo indicador e o polegar. Para a coleta padronizei a retirada de pelos na região dorsal presentes nas articulações da carapaça denominadas de “cintas” ou “bandas”. Quando necessário utilizei uma pinça para a coleta de pelos menores e difíceis para a retirada por uso dos dedos.

Uma vez coletados, os pelos foram acondicionados em envelopes de papel, contendo a localidade de origem, número tombo e a qual instituição pertencente, além da faixa etária e do sexo do espécime quando disponível. Estas amostras foram armazenadas em uma tricoteca até serem utilizadas nas análises de impressões cuticulares e de medula.

2.3. PREPARAÇÕES DE LÂMINAS DE IMPRESSÕES DE CUTICULARES

Seguindo o protocolo proposto por QUADROS & MONTEIRO-FILHO (2006.a) para a realização das análises de pelos foram utilizados os pelos-guarda que continham em sua estrutura o bulbo, a haste e o escudo. Em seguida foi feita a triagem nas amostras, separando os pelos que apresentaram o maior número de estruturas possíveis (bulbo, haste e escudo) que permitissem a diagnose das espécies. Após a separação foi realizada a limpeza do material através da lavagem dos pelos, mergulhando-os várias vezes em uma placa de Petri contendo álcool etílico comercial, além de água com detergente neutro para obter uma melhor limpeza, pois como esses animais possuem hábito fossorial, são necessários maiores cuidados em sua limpeza. Posteriormente os pelos foram deixados em papel absorvente para a secagem.

Visando a avaliação das características da cutícula, foi feita a moldagem dos pelos sobre lâminas de vidro. Para a moldagem, foi feita a aplicação de uma fina camada de esmalte transparente (com o auxílio do pincel da própria embalagem) sobre a lâmina de vidro, a qual foi colocada para secar por 15 a 20 minutos. Após o tempo de secagem, os pelos de cada amostra foram colocados sobre uma lâmina contendo a fina camada de esmalte. Em seguida cada lâmina com os pelos foram mantidas entre duas placas de madeira com o tamanho próximo da lamina de vidro e então prensadas em uma morsa de mesa por um período de aproximadamente de 30 minutos. Depois da prensagem o pelo foi mantido no esmalte por uma semana para que o esmalte secasse completamente, então feito a retirada dos pelos com o auxílio dos dedos por meio de fricção sobre os pelos.

De posse dos moldes, as impressões cuticulares foram observadas em microscópio óptico tri ocular no aumento de 400x. Os moldes foram fotografados com uma câmera (Nikon 5200) acoplada por meio de uma lente adaptada ao equipamento utilizado. Então foi feita a seleção das imagens que apresentaram mais detalhes estruturais e com definição. Estas imagens foram editadas para uma melhor visualização de brilho e contraste no software Adobe Photoshop CS6. As lâminas foram armazenadas em laminário na sala da Coleção Didática de Vertebrados (Departamento de Zoologia/UFPR), que possui desumidificador e proteção contra poeira. Os pelos utilizados foram novamente armazenados no envelope para serem reutilizados posteriormente.

2.4. PREPARAÇÃO DE LÂMINAS PARA OBSERVAÇÃO MEDULAR

Mesmo considerando que os *Xenarthra* não possuem medula (Müller,1989), os pelos foram submetidos à preparação comumente utilizadas para a análise de medula. Para tal foram os procedimentos propostos por QUADROS & MONTEIRO-FILHO (2006.a), sendo utilizados os pelos guarda e que continham o bulbo, haste e o escudo. Assim como anteriormente, foi realizada a limpeza do mesmo

Após a limpeza os pelos foram imersos em uma mistura composta por água oxigenada cremosa comercial 30 volumes, junto com o pó descolorante de uso cosmético, com o intuito de realizar a diafanização dos pelos para observar a medula. Os pelos permaneceram imersos nessa mistura entre 50 a 180 minutos na dependência de sua espessura e clarificação. Em casos de pelos mais grossos ou escuros, quando necessário foi feito os cortes transversais ao longo do seu eixo longitudinal para aprimorar o processo de clareamento do material.

Após a diafanização, os pelos foram lavados em placas de Petri com água e secos novamente em papel absorvente. Depois da secagem os pelos foram montados entre lâmina e lamínula tendo como meio de montagem resina sintética (Entellan). Cada lâmina contendo os pelos diafanizados foi analisada também em microscópio óptico no aumento de 100x e 400x e fotografadas por meio de uma câmera acoplada ao equipamento ótico. Posteriormente

selecionadas as imagens com melhor qualidade e estas editadas no software Adobe Photoshop CS6. As lâminas foram armazenadas nas mesmas condições como descrito anteriormente para as preparações de lâminas de impressões cuticulares.

3. RESULTADOS

Para o presente estudo foram analisadas 51 amostras de pelos de oito das 10 ou 11 espécies dos representantes brasileiros da família Dasypodidae (*Cabassous tatouay*, *Dasypus hybridus*, *D. kappleri*, *D. novemcinctus*, *D. septemcinctus*, *Euphractus sexcinctus*, *Tolypeutes tricinctus* e *Priodontes Maximus*; Anexo I). Para cada espécie foi utilizado o maior número possível de amostras. O número de amostras ficou na dependência dos espécimes que estavam disponíveis. As duas ou três espécies que ficaram faltando não puderam ser obtidas nas coleções visitadas

A análise que permitiu a identificação das características para a diferenciação das espécies foi a análise de impressão cuticular, enquanto na maioria das espécies a análise medular não proporcionou a visualização da medula, apenas sendo visíveis resquícios de grânulos pigmentares podendo ser concentrados ao longo do pelo como por exemplo para *D. novemcinctus* (Figura 11) e linhas tracejadas para *D. septemcinctus* (Figura 12) ao longo do eixo longitudinal do pelo. Somente a espécie *Tolypeutes tricinctus* apresentou medula com a presença de grânulos pigmentares concentrados na região central do pelo e distribuído ao longo de sua extensão (Figura 13).

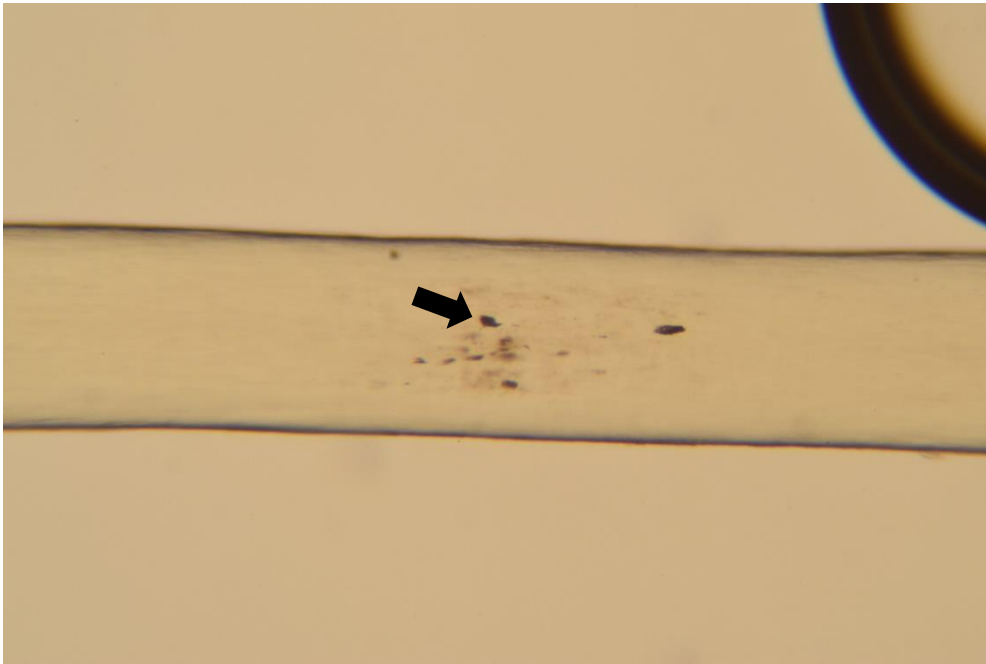


Figura 11. Análise medular para *D. novemcinctus* (aumento de 100x). A seta aponta para resquícios de grânulos pigmentares que podem ser encontrados em alguns pontos ao longo do pelo.

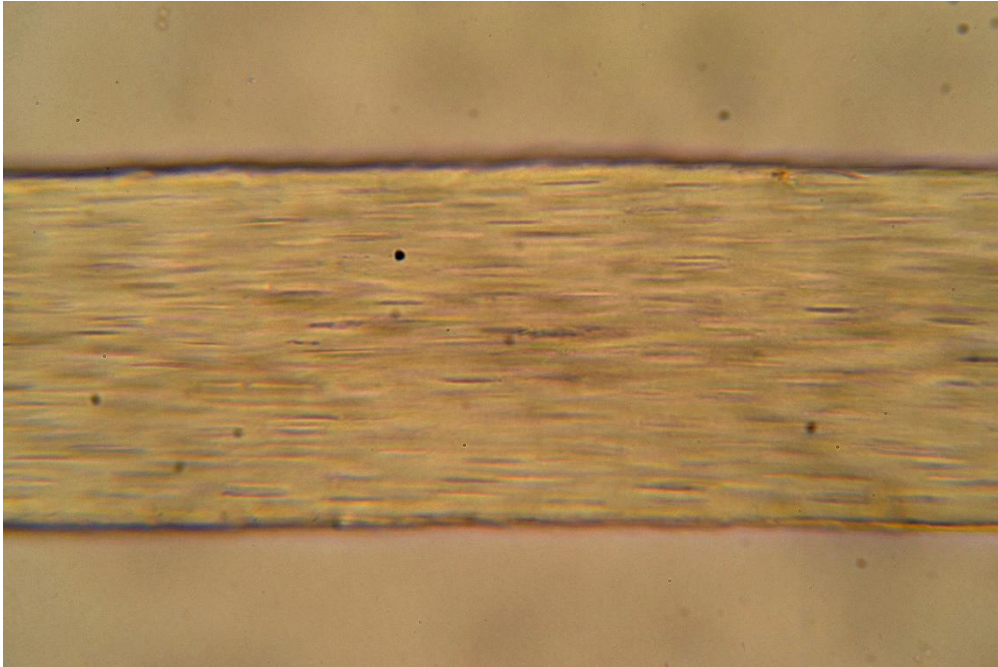


Figura 12. Análise medular para *D. septemcinctus* (aumento de 400x). A presença de linhas tracejadas ao longo do eixo longitudinal do pelo.

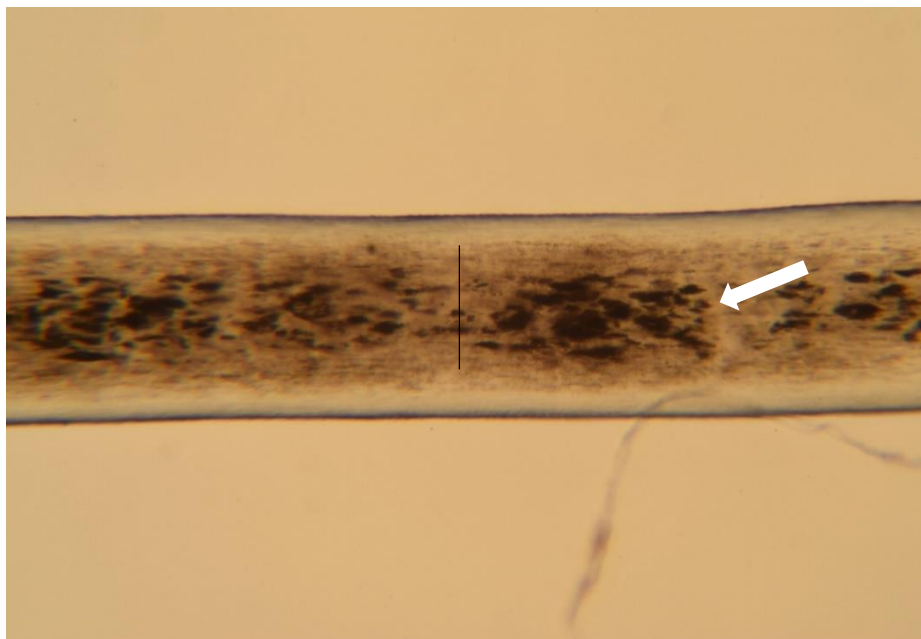


Figura 13. Análise medular (aumento de 100x) para *T. tricinctus*. A linha transversal mostra que a medula corresponde ao maior diâmetro do pelo e a seta indica a presença de grânulos de pigmentos concentrados na porção interior. Fonte: autor.

3.1. PADRÃO CUTICULAR

Para a diagnose dos padrões cuticulares foi utilizada a nomenclatura proposta por QUADROS & MONTEIRO-FILHO (2006.b), não tendo sido descrito nenhum padrão novo para a literatura. A região do pelo avaliada foi a basal na haste, um pouco acima do bulbo onde o padrão de escamas passa a ser fixo. Assim foi verificado que a maior parte das espécies possuem um padrão imbricado do tipo pavimentoso e com as escamas do tipo ondeado, entretanto, foi diagnosticado resultados diferentes para duas espécies (*E. sexcinctus* e *P. maximus*).

O tatu-peba *Euphractus sexcinctus* possui escamas do tipo foliáceo com ondeado irregular. A maior parte das escamas apresenta a borda visível ornamentada, algumas vezes formando invaginações, orientadas de forma transversal ao longo do eixo longitudinal do pelo (Figura 14). De uma maneira geral, estas escamas apresentam comprimento maior que a largura. Quando observadas na margem dos pelos, elas são imbricadas (Figura 15).

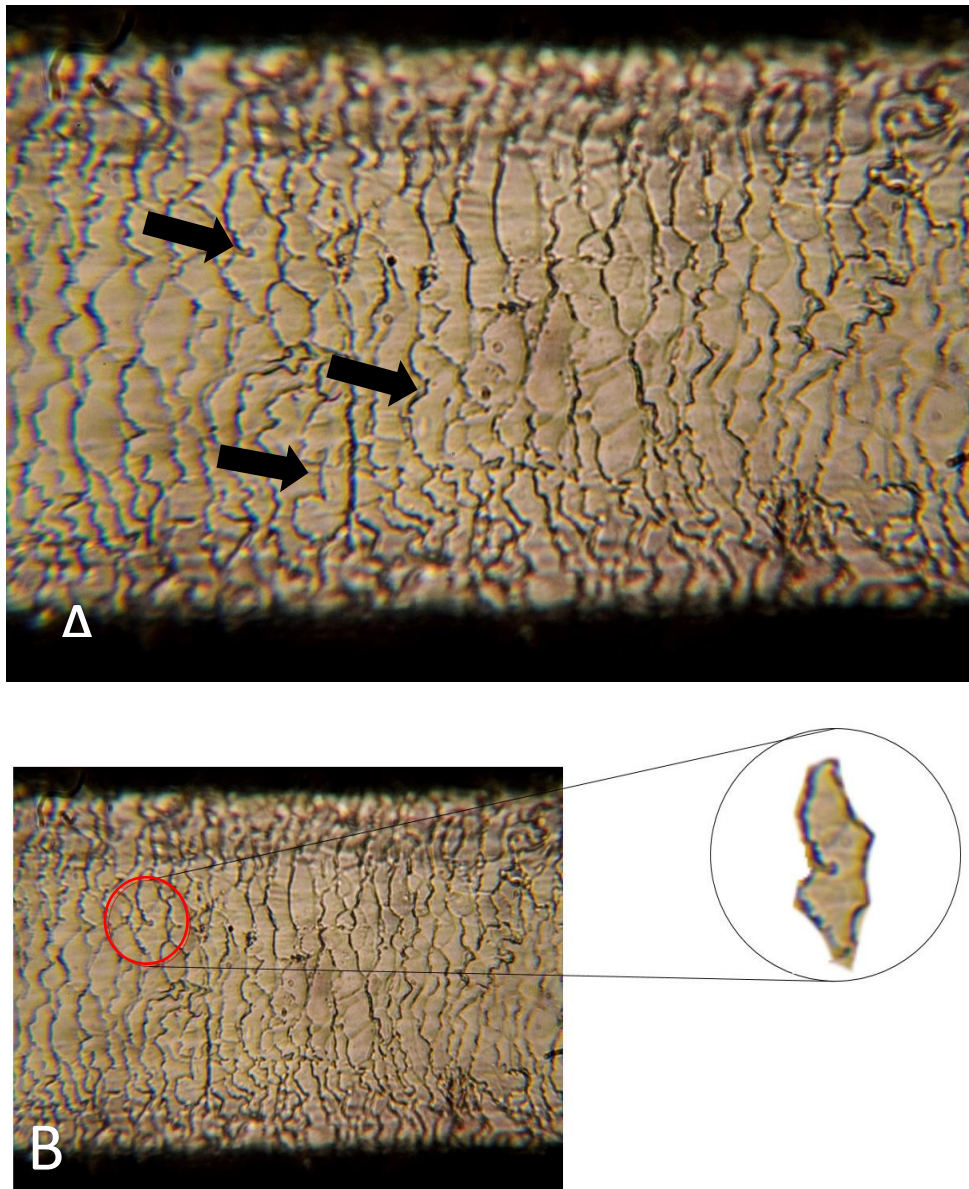


Figura 14. Impressão cuticular de *E. sexcinctus* (aumento de 400x). (A) a presença de escamas de margem ornamentada, além da sobreposição de escamas. As setas indicam algumas invaginações presentes nas escamas. (B) Detalhe evidenciando a escama com invaginação. Fonte: autor.

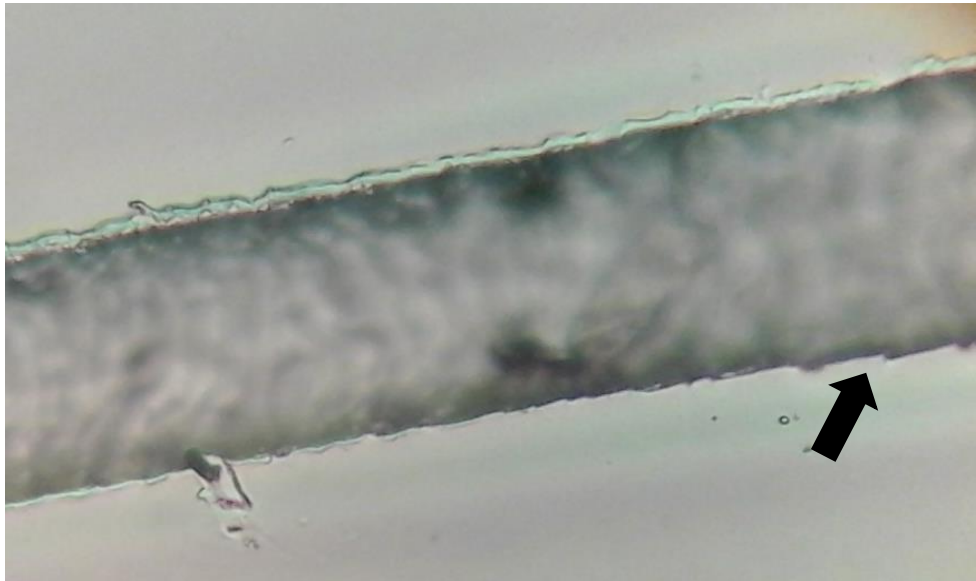


Figura 15. Impressão cuticular de *E. sexcinctus* (aumento de 100x) evidenciando a margem imbricada. Na seta indicando a sobreposição das escamas indicando o padrão de imbricamento do tipo folidáceo. Fonte: autor.

Para o tatu-canastra *Priodontes maximus*, a cutícula é amorfa, com poucas ranhuras em sua superfície (Figura 16; Figura 17).

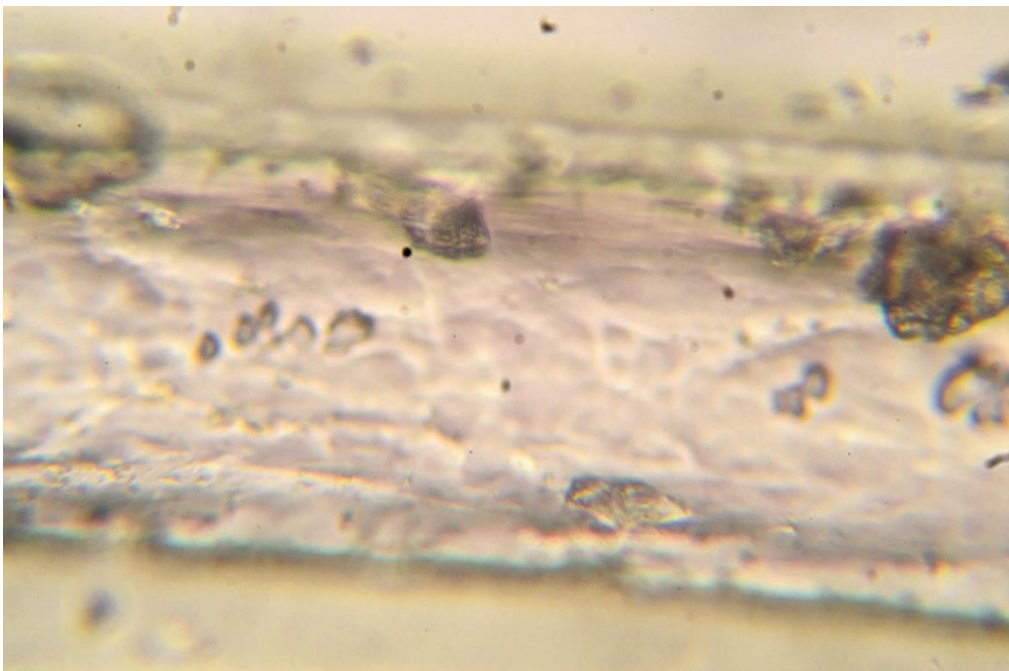


Figura 16. Impressão cuticular de *P. maximus* (aumento de 400x). Para esta espécie não há definição de escamas, permanecendo uma configuração amorfa. Fonte: autor

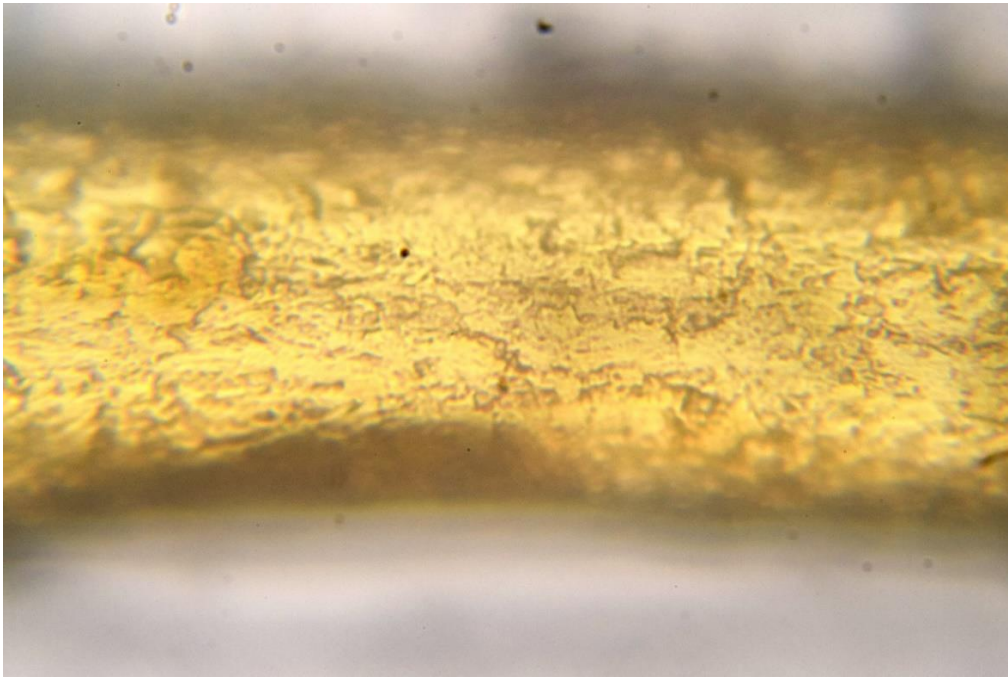


Figura 17. Fragmento do pelo preso no esmalte (aumento de 400x), demonstrando uma configuração amorfa. Fonte: autor.

As escamas dos pelos do tatu-de-rabo-mole-grande, *Cabassous tatouay* são do tipo pavimentoso imbricado, com o formato das escamas apresentando padrão ondeado irregular. A borda das escamas apresenta ornamentações com ondulações ao longo das margens, as quais podem ser interrompidas ou contínuas, porém a delimitação das escamas é evidente, apresentando a largura e o comprimento com dimensões aproximadas e orientação transversal ao longo do eixo longitudinal do pelo (Figura 18).

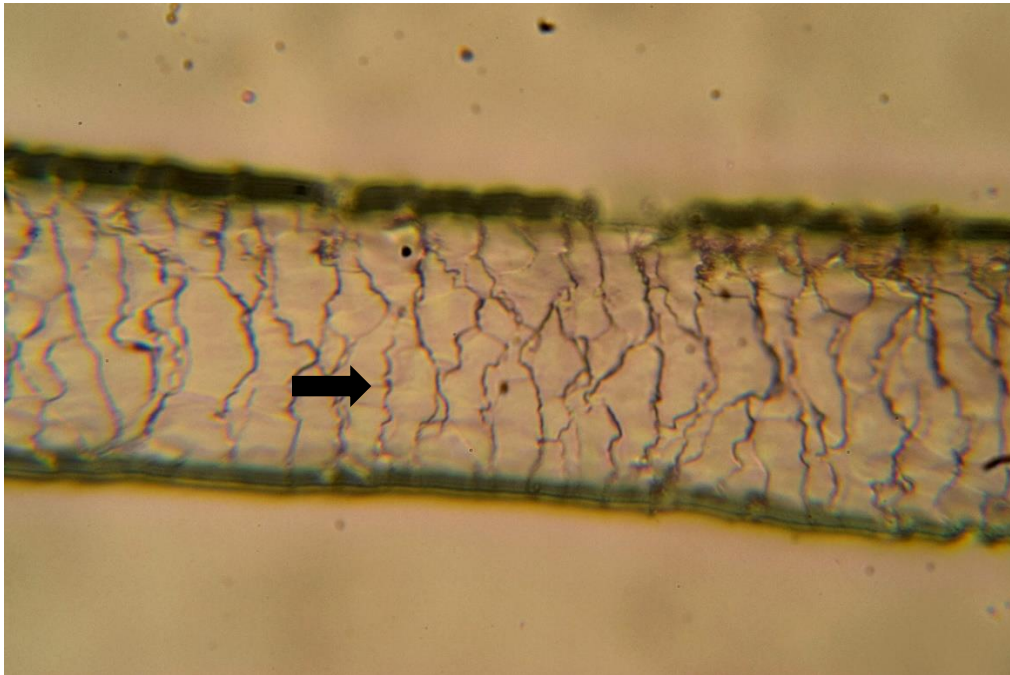


Figura 18. Impressão de cutícula *C. tatouay* (aumento de 400x); a seta aponta a ornamentação ondulada presente nas bordas das escamas. Fonte: autor.

Em relação aos representantes do gênero *Dasypus*, todos possuem as escamas cuticulares com imbricamento do tipo pavimentoso.

O tatu-mulita, *Dasypus hybridus* possui escamas cuticulares dispostas em duas ou três fileiras longitudinais (Figura 19). O formato das escamas é ondeado irregular com borda ornamentada. O tamanho das escamas pode variar e na sua maioria, parte das escamas encontram-se orientadas na diagonal (obliqua simples).

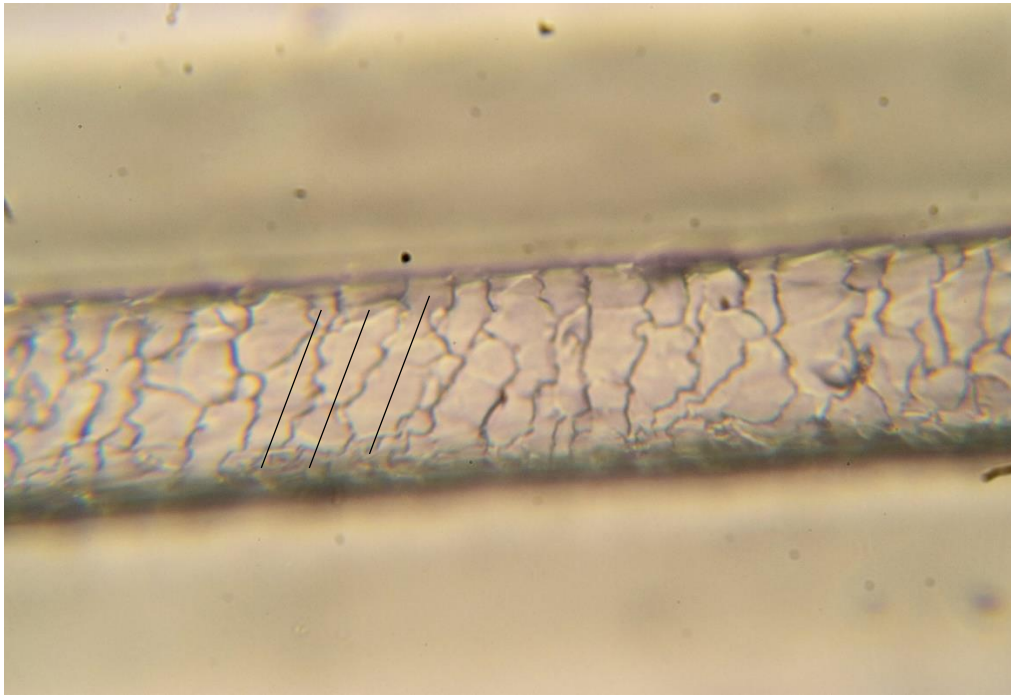


Figura 19. Impressão cuticular de *D. hybridus* (aumento de 400x). As bordas são ornamentadas, porém as escamas estão dispostas na diagonal voltadas para um único sentido, como apontado pelas linhas. Fonte: autor

Para o tatu-de-quinze-quilos, *Dasypus kappleri*, a borda das escamas é descontínua com ornamentações salientes como se as margens fossem denteadas em alguns pontos. Em um determinado ponto ao longo da haste, as escamas são estreitas seguindo uma orientação na diagonal partir do bulbo alterando-se o sentido e proporcionando um aspecto de orientação oblíqua dupla, ou seja com escamas orientadas nas diagonais de sentidos opostos em relação ao eixo longitudinal do pelo (Figura 20).

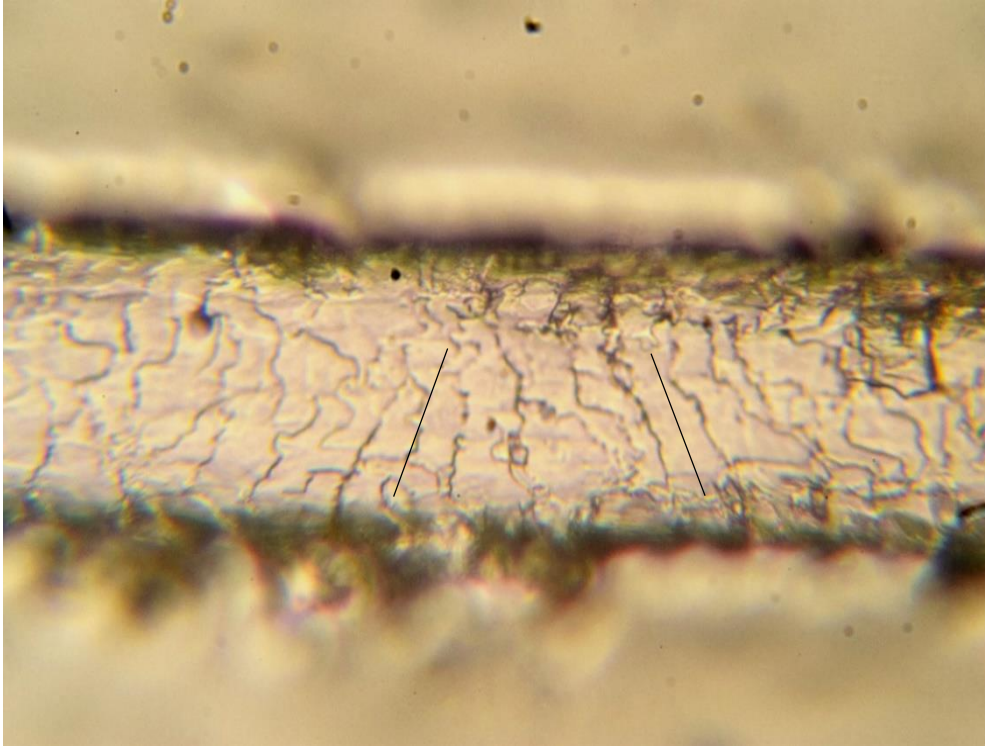


Figura 20. Impressão cuticular de *D. kappleri* (aumento de 400x). As escamas possuem as margens denteadas e estão dispostas na diagonal em sentidos opostos como evidenciado pelas linhas. Fonte: autor

O tatu-galinha *Dasypus novemcinctus* possui escamas com ondedo irregular. As bordas dessas escamas são lisas, arredondadas e interrompidas, e algumas podem apresentar curvaturas ou afunilamento seguido de alargamento de sua espessura, com comprimento de 1/4 a 1/3 da largura do pelo com um aspecto de escamas mais largas e dispostas transversalmente ao longo do eixo longitudinal do pelo (Figura 21). Podem apresentar diferentes tamanhos, dispostas em várias fileiras (3 a 6).

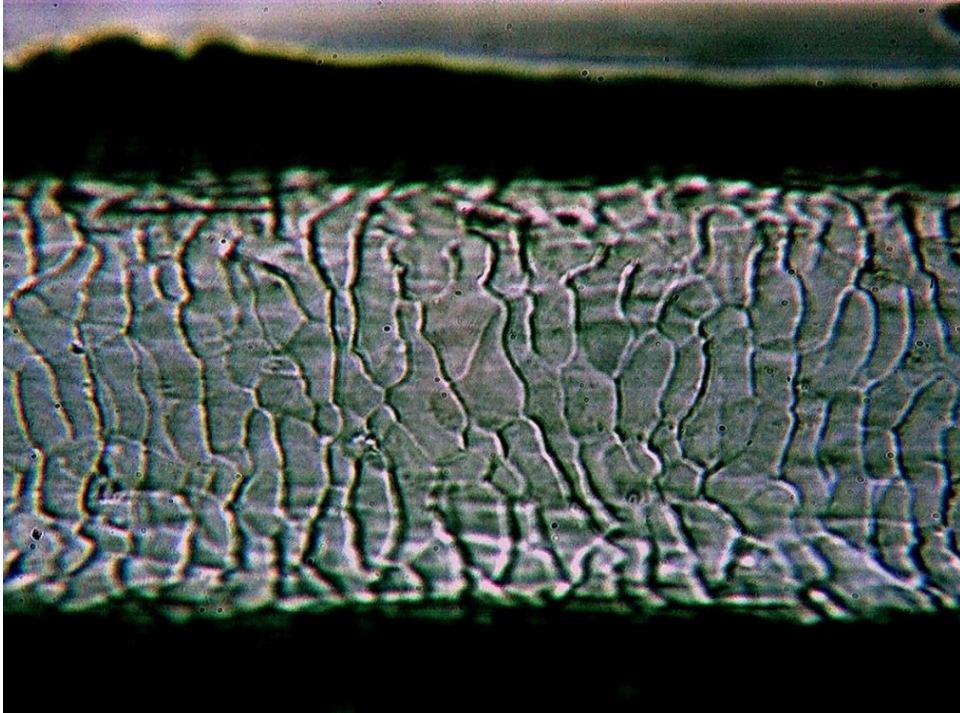


Figura 21. Impressão cuticular de *D. novemcinctus* (aumento de 400x). Escamas com as bordas lisas e as extremidades arredondadas. Fonte: autor

Já para o tatuí, *Dasypus septemcinctus*, as escamas são ondeadas irregulares. Podem apresentar interrupções que lhes atribuí aspecto triangular (Figura 23). Algumas escamas apresentam as extremidades mais finas dispostas de forma alterna. Algumas faces são arredondadas. São estreitas com diferentes tamanhos orientadas transversalmente ao longo do eixo longitudinal do pelo.

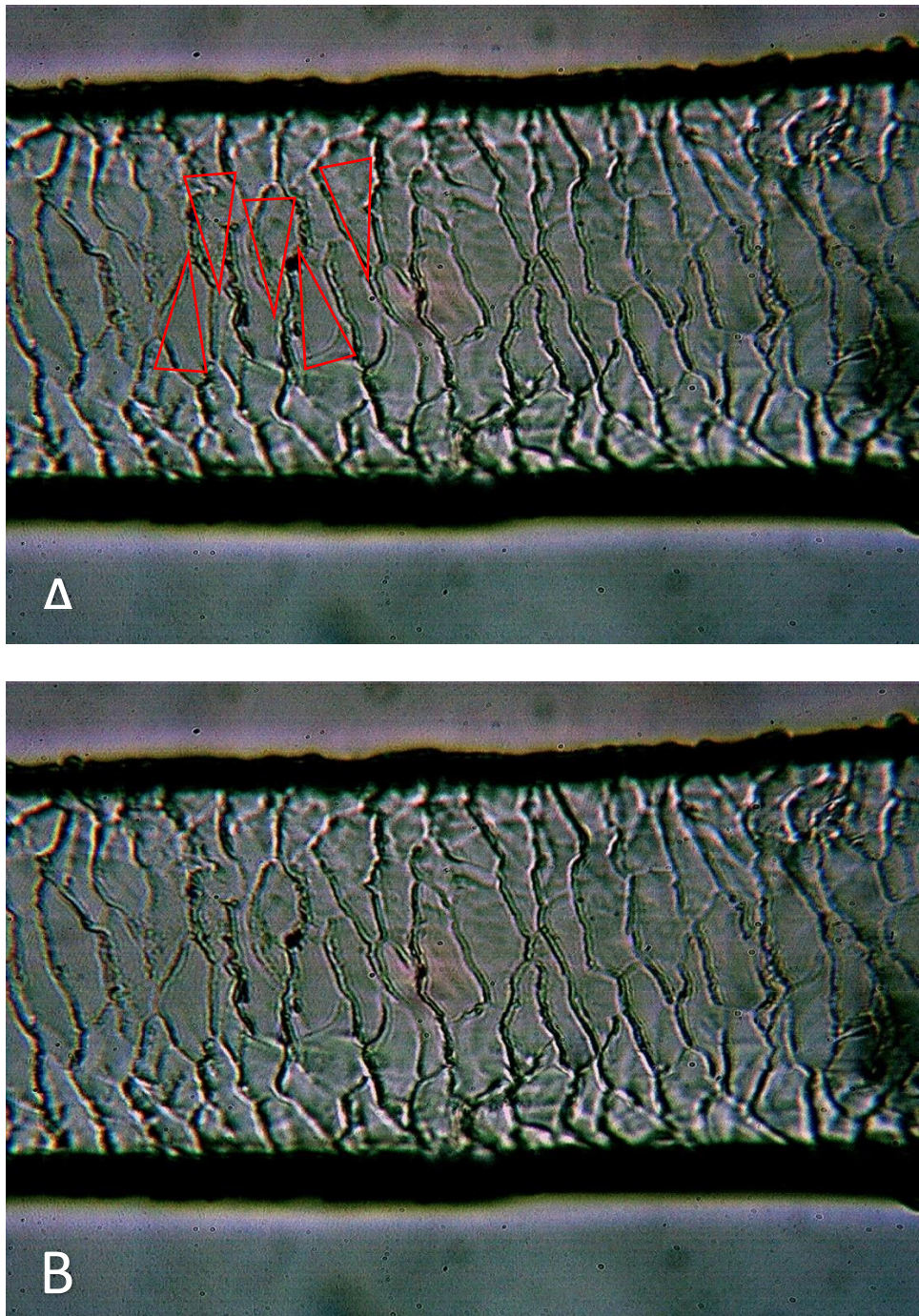


Figura 22. Impressão cuticular de *D. septemcinctus* (aumento de 400x), Em A, triângulos vermelhos destacando o formato as escamas alternadas e orientadas transversalmente com um aspecto triangular. Em B mesma foto sem a ilustração em vermelho. Fonte: autor

O tatu-bola, *Tolypeutes tricinctus*, assim como os representantes do gênero *Dasyus* possui as escamas cuticulares com imbricamento do tipo pavimentoso, com ondeado irregular e as bordas contínuas. São estreitadas (largura $< 1/3$ do comprimento), numerosas e algumas curvadas (Figura 24). De

tamanho uniforme, com cerca de 1/4 da largura do pelo proporcionando um aspecto de estreitamento das escamas, formam fileiras orientadas transversalmente ao longo do eixo longitudinal do pelo. A presença de medula nessa espécie auxilia na identificação (Figura 23).

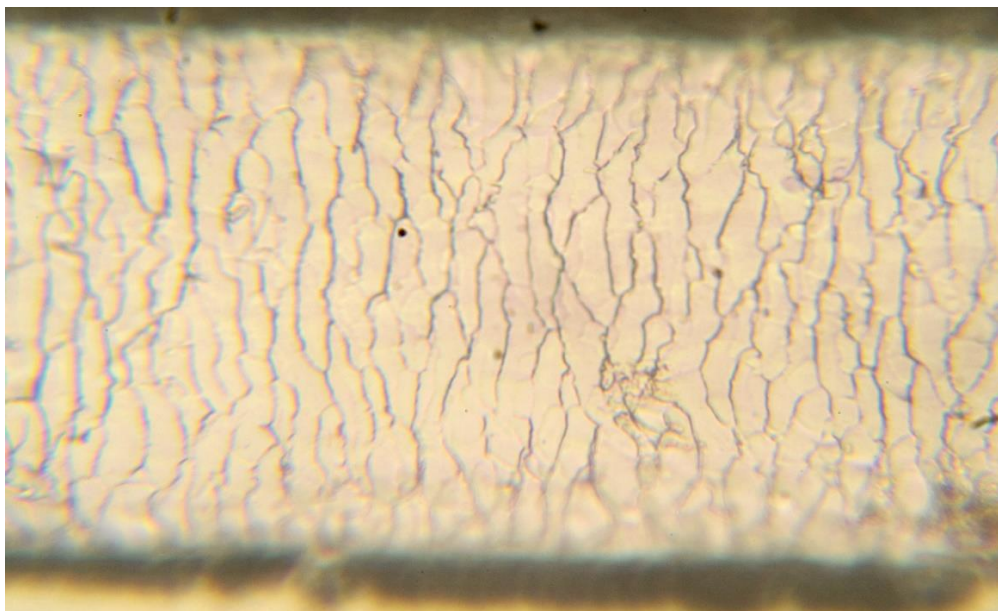


Figura 23. Impressão cuticular de *T. tricinctus* (aumento de 400x). Escamas estreitadas com borda contínuas e com algumas bordas de curvadas. Fonte: autor

Baseado nas descrições foi possível a elaboração de uma chave dicotômica para oito representantes da família Dasypodidae presentes no Brasil:

- 1 -Cutícula do tipo foliácea com escamas de ondedado irregular formando invaginação (Figura 24.A)*Euphractus sexcinctus*
- Cutícula pavimentosa ou lisa..... 2
- 2 -Cutícula lisa com algumas ranhuras e ausência de escamas (Figura 24.B)*Priodontes maximus*
- Cutícula pavimentosa com ondedado irregular.....3
- 3 -Escamas dispostas na diagonal (oblíqua simples ou dupla)4

- Escamas dispostas transversalmente ao eixo longitudinal5
- 4** - Escamas com ondedo irregular disposta na diagonal obliqua simples (Figura 24 D).....*Dasypus hybridus*
- Escamas descontínuas com margem ornamentadas dispostas na diagonal (obliqua dupla) (Figura 24 E).....*Dasypus kappleri*
- 5** - Escamas com largura e o comprimento de dimensões aproximadas com borda continua ou descontinua ornamentada com ondulações (Figura 24 C).....*Cabassous tatouay*
- Escamas com largura de pelo menos 1/3 do comprimento e com ondedo irregular e curvadas ou com aspecto triangular.....6
- 6** - Numerosas escamas curvadas com 1/4 da largura do pelo com borda contínua e com presença de medula (Figura 24 H e I).....*Tolypeutes tricinctus*
- Escamas com extremidades arredondadas.....7
- 7** - Escamas com bordas lisas com afunilamentos e alargamentos com 1/3 da largura do pelo com extremidades arredondadas dispostas em 3-6 fileiras (Figura 24 F).....*Dasypus novemcinctus*
- Escamas alternas com aspecto triangular e presença de linhas tracejadas na análise medular (Figura 24 G)..... *Dasypus septemcinctus*

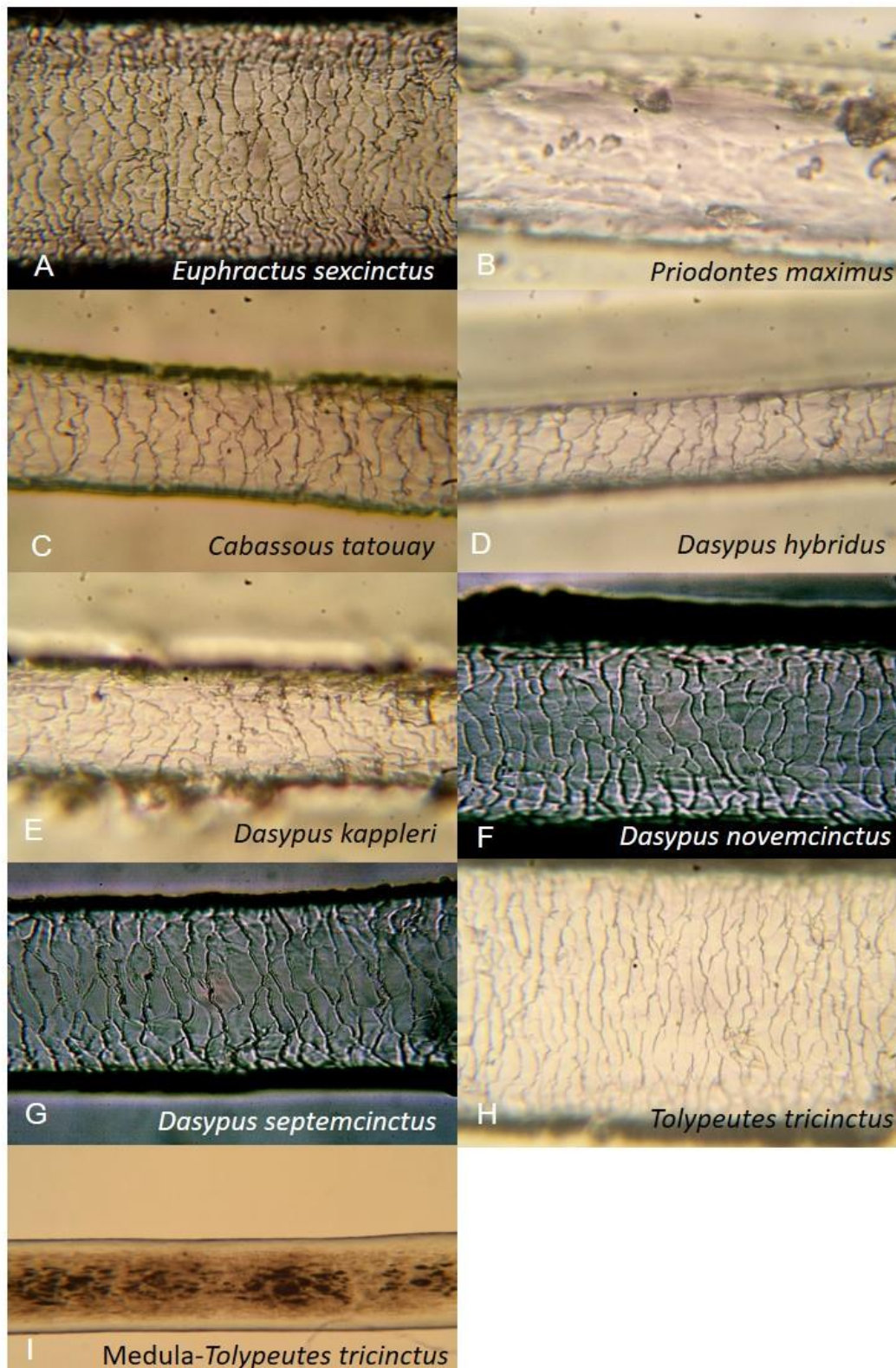


Figura 24. Prancha para auxílio nas identificações dos tatus, das letras de A à H com aumento de 400x e I com aumento de 100x.

4. DISCUSSÃO

Dentre as espécies citadas para o Brasil, encontra-se *Cabassous chacoensis* que foi excluída devido a sua incerteza de ocorrência no território Brasileiro, o seu registro é devido à um único crânio em sua etiqueta com a procedência Brasil (WETZEL, 1980) e mais tarde alterado para *C. unicinctus* por ABBA & VIZCAÍNO (2008).

Duas espécies não puderam ser avaliadas neste estudo (*Cabassous unicinctus* e *Tolypeutes matacus*) tendo em vista a ausência das mesmas nas coleções a que tive acesso. A barreira na obtenção de amostras do grupo ocorre principalmente por dificuldade de contato com curadores. Quando o contato é efetivo, costuma haver pouca representatividade do grupo em coleções ou sua ausência. Assim, esse quadro escasso de amostras pode ser reflexo do baixo número de estudos com tatus como apontado por LOUGHRY *et al.* (2015). A maioria dos estudos atuais é voltada para área molecular e de saúde devido algumas espécies serem vetores de doenças como a Lepra (LOUGHRY *et al.* (2015), assim, sendo necessário apenas algumas amostras de tecidos destes animais, não sendo os mesmos depositados em coleções científicas.

A despeito de que para cada espécie foi utilizado o maior número de amostras disponíveis para as análises, com isso as espécies *Dasypus hybridus* e *Priodontes maximus* as descrições feitas foram baseadas em uma única amostra, ou seja, apenas de um espécime, não sendo possível a comparação com outros espécimes para verificar a existência de possível variação individual. Para estas duas espécies, as descrições aqui apresentadas certamente se aplicam aos espécimes, havendo a necessidade de obter mais amostras para que as descrições possam ser consideradas específicas.

Outra espécie em que merece atenção em relação ao número de amostra é a *Dasypus kappleri* que contou com apenas três amostras. Este cuidado se deve ao fato de recentemente ter sido proposta a revalidação de *Dasypus pastasae* e *Dasypus beniensis* a partir do complexo de subespécie de *D. kappleri* (FEIJÓ & CORDERO-ESTRELA, 2016). Neste caso, um maior número de

amostras de locais diferentes permitirá avaliar se é possível obter três padrões distintos ou um único padrão.

Poucos foram os estudos com tricologia que envolveram os tatus, apesar disto, um dos mais antigos é o de BROWNE (1848), o qual discute da possível função dos pelos em tatus, propondo a hipótese de que os pelos da região ventral estariam associados à função tátil para o melhor deslocamento em suas tocas. Entretanto, somente nos últimos 30 anos é que os pelos de tatus passaram a ser avaliados com a finalidade de identificação em estudos de interações de predadores e presas (CHEHÉBAR & MARTÍN, 1989; QUADROS, 2002; BACCA & SÁNCHEZ-CORDERO, 2004; PECH-CANCHE *et al.*, 2009; QUADROS & MONTEIRO-FILHO, 2010; JUÁREZ *et al.*, 2010).

De uma maneira geral, os estudos consideram as escamas cuticulares organizadas com imbricamento pavimentoso, exceto para *E. sexcinctus* e *P. maximus* como detectado por QUADROS (2002); QUADROS & MONTEIRO-FILHO (2010); e no presente estudo.

A medula nesse grupo é comumente descrita como ausente, tanto que JUÁREZ *et al.* (2010) abordam como uma relação filogenética a ausência em grupos mais basais como no caso das Cingulata e Pilosa, contudo, a espécie *Tolypeutes tricinctus* apresentou uma medula simplificada com a presença de grânulos de pigmentos concentrados na região central do pelo e distribuídos ao longo do mesmo. Esta característica pode estar associada ao gênero, entretanto, com a ausência da análise para a espécie *Tolypeutes matacus* não é possível aferir se é genérica ou exclusiva do *T. tricinctus*.

Algumas espécies como *D. novemcinctus* e *D. septemcinctus* podem apresentar grânulos de pigmentos no interior do pelo como descrito por PECH-CANCHE *et al.* (2009) e, posteriormente, utilizado por QUADROS (2002) e QUADROS & MONTEIRO-FILHO (2010) para a separação dos gêneros *Dasypus* e *Euphractus*. A presença destes grânulos chama a atenção para a presença de uma medula simplificada no pelo desses animais, o que parece estar sendo negligenciado por muitos autores.

A impressão cuticular foi a mais atrativa em termos de melhor visualização das diferenças entre as espécies, entretanto, foi notada a necessidade de

readequação da técnica, uma vez que todas as lâminas de impressão feitas foram perdidas com o decorrer deste estudo, devido às deformações na camada de esmalte durante a moldagem (obs. pessoal). Foi notado que a permanência das lâminas em uma sala com baixa umidade e temperatura constante retardam essa deformação, assim as descrições dos padrões foram feitas a partir das imagens tiradas logo após da retirada dos pelos da camada de esmalte. Provavelmente além de fatores ambientais, a composição química dos esmaltes pode ter sido alterada, surgindo a necessidade propor outro meio para as impressões cuticulares.

A grande similaridade morfológica das espécies pertencentes ao mesmo gênero acarreta em dificuldades na identificação como no caso de *Cabassous* e *Dasypus*, o que tem levado a diagnoses duvidosas em alguns casos, onde é empregado o uso dos escudos dérmicos e o número de bandas (MEDRI *et al.*, 2011; VICKARYOUS *et al.*, 2006) e a utilização de meios indiretos para a identificação como a diferenciação de suas tocas (ARTEGA & VENTICIQUE, 2010; TROVATI, 2015). Neste contexto, a identificação através de pelos é um suporte para a taxonomia e um modo indireto para a diagnose desses animais, vindo a auxiliar na identificação duvidosa desses animais encontrada nas coleções científicas (MEDRI *et al.*, 2011), em estudos de ecologia alimentar de carnívoros com a possibilidade de encontrar nas fezes pelos e escudos dérmicos (QUADROS, 2002).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A diferenciação das espécies de tatus brasileiros por meio da análise de microestrutura de pelos foi possível, igualmente como a construção de uma chave dicotômica para a identificação. Com isso, os objetivos do presente estudo foram alcançados, contudo, fica o alerta do cuidado por parte de quem está realizando a identificação devido à similaridade encontrada no padrão geral da

cutícula e também da possibilidade da presença de medula em grupos mais basais de mamíferos.

A análise de microestrutura de pelos permite a diferenciação das espécies por meio um baixo custo e produzindo resultados satisfatórios, porém a necessidade de readequação para a impressão cuticular para ampliar o tempo de durabilidade das lâminas.

REFERÊNCIAS

ABBA, A. M.; SUPERINA, M. *Dasypus hybridus* (Cingulata: Dasypodidae). **Mammalian Species**, v. 48, n. 931, p. 10–20, 2016.

ABBA, A.M. & VIZCAÍNO, S.F. 2008. Los xenartros (Mammalia: Xenarthra) del Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia y del Museo de La Plata (Argentina). **Contribuciones del MACN**, 4

AGUIAR, J. M. e FONSECA, G. A. B. 2008. Conservation status of the Xenarthra. Em: *The Biology of the Xenarthra*, S. F. Vizcaíno e W. J. Loughry (eds.), pp. 215–231. **University Press of Florida**, Gainesville.

ALIBARDI, L. Perspectives on Hair Evolution Based on Some Comparative Studies on Vertebrate Cornification. **Journal of Experimental Zoology Part B: Molecular and Developmental Evolution**, v. 318, n. 5, p. 325–343, 2012.

AMMAN, B. R.; OWEN, R. D.; BRADLEY, R. D. Utility of hair structure for taxonomic discrimination in bats, with an example from the bats of Colorado. **Occasional Papers, Museum of Texas Tech University**, v. 216, p. 1-16, 2002.

ANWAR, M. B.; NADEEM, M. S.; BEG, M. A.; KAYANI, A. R.; MUHAMMAD, G. A Photographic Key for the Identification of Mammalian Hairs of Prey Species in Snow Leopard (*Panthera uncia*) Habitats of Gilgit-Baltistan Province of Pakistan. **Pakistan J. Zool.**, vol. 44 (3), pp. 737-743, 2012.

ARTEAGA, M. C.; VENTICINQUE, E. M. Cuevas de Armadillos (Cingulata: Dasypodidae) en la Amazonía Central: Son Útiles para Identificar Especies? **Edentata**, v. 11, n. 1, p. 29–33, 2010.

BACA, I. I.; SÁNCHEZ-CORDERO, V. Catálogo de pelos de guardia dorsal en mamíferos del estado de Oaxaca, México. **Anales del Instituto de Biología. Serie Zoología**, v. 75, n. 1, p. 383–437, 2004.

BROWNE, P.A. - DICKESON, M. Wi. Trichographia mammalium; or, Descriptions and drawings of the hairs of the Mammalia, made with the aid of the microscope. Philadelphia, J. H. Jones, printer, 1848.

CARTER, T. S.; SUPERINA, M.; LESLIE, D. M. *Priodontes maximus* (Cingulata: Chlamyphoridae). **Mammalian Species**, v. 48, n. 932, p. 21–34, 2016.

CARTWRIGHT, C & KING, J. C.H.; Identification of hairs and fibers in Great Lakes objects from the eighteenth and nineteenth centuries using variable pressure scanning electron microscopy. **British Museum Technical Research Bulletin**, Volume 6, 69-81pp, 2012.

CHEHÉBAR, C. y MARTÍN.S. Guía para el reconocimiento microscópico de los pelos de los mamíferos de la Patagonia. Doñana, **Acta Verebrata**, 16:247-291, 1989.

DEBELICA, A & THIES, L. M. Atlas and Key to the Hair of Terrestrial Texas Mammals. **Special Publications of the Museum of Texas Tech University**, Number 55, 2009

DELSUC, F.; GIBB, G. C.; KUCH, M.; et al. The phylogenetic affinities of the extinct glyptodonts. **Current Biology**, v. 26, n. 4, p. R155–R156, 2016.

EMMONS, L.H. Neotropical Rainforest Mammals. A Field Guide. 2ed. Chicago: University of Chicago Press, 1990, 281p.

FEIJÓ, A.; CORDEIRO-ESTRELA, P. Taxonomic revision of the *Dasyus kappleri* complex, with revalidations of *Dasyus pastasae* (Thomas, 1901) and *Dasyus beniensis* Lönnberg, 1942 (Cingulata, Dasypodidae). **Zootaxa**, v. 4170, n. 2, p. 271–297, 2016.

GARDNER, A.L. (ed). Mammals of South America. Volume 1: Marsupials, Xenarthrans, Shrews, and Bats. **University of Chicago Press**, Chicago, Illinois, and London, United Kingdom, 2008, 669 pp.

- HAUSMAN, L. A 1924. Further studies on the relationships of the structural characters of mammalian hair. *The American Naturalist* 58: 544-557.
- HAYSSSEN, V. *Cabassous unicinctus* (Cingulata: Dasypodidae). **Mammalian Species**, v. 907, n. 907, p. 16–23, 2014. (a)
- HAYSSSEN, V. *Cabassous tatouay* (Cingulata: Dasypodidae). **Mammalian Species**, v. 907, n. 909, p. 28–32, 2014. (b)
- HICKS, J. W. Microscopy of Hair. Federal Bureau Investigation, **FBI Laboratory**, Washington D.C, 1977.
- HOMAN, J. A. & GENOWAYS, H. H. An Analysis of Hair Structure and Its Phylogenetic Implications Among Heteromyid Rodents. **Mammalogy Papers**: University of Nebraska State Museum. Paper 50, 1978.
- JUÁREZ, D; ESTRADA.C; BUSTAMENTE, M; QUINTANA.Y; MOREIRA.J; LÓPEZ J. Guía ilustrada de pelos para la identificación de mamíferos mayores y medianos de Guatemala. **Universidad de San Carlos de Guatemala**. 2ed 2010.
- KINTZ, P., MANGIN, P. What constitutes a positive result in hair analysis: Proposal for the establishment of cut-off values. **Forensic Science International** 70 (1995) 3-11.
- KIRILLOVA, I. V.; VAN DER PLICHT, J.; GUBIN, S. V.; et al. Taphonomic phenomenon of ancient hair from Glacial Beringia: perspectives for palaeoecological reconstructions. **Boreas**, v. 45, n. 3, p. 455–469, 2016.
- LOUGHRY, W. J.; SUPERINA, M.; MCDONOUGH, C. M.; ABBA, A. M. Research on armadillos: A review and prospectus. **Journal of Mammalogy**, v. 96, n. 4, p. 635–644, 2015.
- MAGEZI, G. S, 2013. **Dieta de Felídeos em Áreas de Floresta Atlântica Costeira, Litoral Norte do Estado do Paraná**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- MARINIS, A. M.; ASPREA. A. Hair identification key of wild and domestic ungulates from southern Europe. **Wildl. Biol.** 12: 305-320, 2006.
- MARTIN, T.; MARUGÁN-LOBÓN, J.; VULLO, R.; et al. A Cretaceous eutriconodont and integument evolution in early mammals. **Nature**, v. 526, n. 7573, p. 380–384, 2015.

MCBEE, K.; BAKER, R. J. *Dasypus novemcinctus*. **Mammalian Species**, v. 9, n. 162, p. 1–9, 1982.

MEDRI, I.M; MOURÃO, G.M; RODRIGUES, F.H.G. Ordem Cingulata. In: REIS.N.R; PERACHI, A.L; PEDRO, W.A; LIMA, I.P. (2ed.). Mamíferos do Brasil. Londrina. 201.439p.

MIRANDA, F.R (coor); Avaliação do Risco de Extinção dos Xenartros Brasileiros. **Editor Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade**. Brasília, DF: ICMBio; 2015.

MOELLER, M. R, FEY, P., SACHS, H. Hair Analysis as Evidence in Forensic Cases. **Forensic Science International** 63 (1993) 43-53.

MÜLLER, M.V.Y. 1989. **Microestrutura de pelos de mamíferos: métodos de análise e sua aplicação na identificação de algumas espécies do Estado do Paraná, Brasil**. Dissertação de Mestrado, Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná. 166p.

PECH-CANCHE, J.; SOSA-ESCALANTE, J.; KOYOC CRUZ, M. Guía para la identificación de pelos de guardia de mamíferos no voladores del estado de Yucatán, México. **Revista Mexicana de Mastozoología**, n. 13, p. 7–33, 2009.

PENNA, M. H. A. 2009. Avaliação de características morfológicas e morfométricas dos pêlos de roedores da Mata Atlântica do estado São Paulo. **Tese de Doutorado**, Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro, Rio Claro.

REDFORD, B. K. H.; WETZEL, R. M. *Euphractus sexcinctus*. **Mammalian Species**, v. 1981, n. 252, p. 1–4, 1985.

SACHS, H. History of Hair Analysis. **Forensic Science International** 84(1997) 7-16.

TARU, P.; BACKWELL, L. Identification of fossil hairs in *Parahyaena brunnea* coprolites from Middle Pleistocene deposits at Gladysvale cave, South Africa q. **Journal of Archaeological Science**, v. 40, n. 10, p. 3674–3685, 2013.

TROVATI, R. G. Differentiation and characterization of burrows of two species of armadillos in the Brazilian Cerrado. **Revista Chilena de Historia Natural**, v. 88, 2015.

TRUJILLO, F; SUPERINA, M (editores). Armadillos de los Llanos Orientales. Fundación Omacha, ODL, Corporinoquia, Cormacarena, Bioparque Los Ocarros, Corpometa. Bogotá. 176p, 2013.

SILVEIRA, F., NAVARRO, M.A.; MONTEIRO, P.; QUADROS, J.; MONTEIRO-FILHO, E.L.A. Proposta de utilização da microestrutura de pêlos-guarda para fins de estudos forenses e no controle de qualidade de alimentos. **Rev. Bras. Criminalística** Vol. 2(1), 32-41, 2013

SMITH, P. Southern Three-banded Armadillo *Tolypeutes matacus*. **FAUNA Paraguay Handbook of the Mammals of Paraguay**, v. 7, n. 7, p. 1–12, 2007.

QUADROS, J. 2002. **Identificação microscópica de pêlos de mamíferos brasileiros e sua aplicação no estudo da dieta de carnívoros**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

QUADROS, J.; MONTEIRO-FILHO, E. L. A. Effects of digestion, putrefaction, and taxidermy processes on *Didelphis albiventris* hair morphology. **Journal of Zoology**, v. 244, p. 331–334, 1998.

QUADROS, J.; MONTEIRO-FILHO, E. L. D. A. Coleta e preparação de pelos de mamíferos para identificação em microscopia óptica. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 23, n. 1, p. 274–278, 2006.a.

QUADROS, J.; MONTEIRO-FILHO, E. L. D. A. Revisão conceitual, padrões microestruturais e proposta nomenclatória para os pêlos-guarda de mamíferos brasileiros. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 23, n. 1, p. 279–292, 2006.b.

QUADROS, J.; MONTEIRO-FILHO, E. L. DE A. Identificação do Mamíferos de Uma área de Floresta Atlântica utilizando a microestrutura de pelos-guarda de Predadores e Presas. **Arquivos do Museu Nacional**, v. 68, n. 1–2, p. 47–66, 2010.

VERMA, K., JOSHI, B. Different Animal Species Hairs as Biological Tool for the Forensic Assessment of Individual Identification Characteristics from Animals of Zoological Park, Pragti Maidan, New Delhi, India. **J Forensic Res** 3:160, 2012.

VICKARYOUS, M.K; HALL, B.K. Osteoderm morphology and development in the nine-banded armadillo, *Dasypus novemcinctus* (Mammalia, Xenarthra, Cingulata). **Journal of Morphology**.267:1273-1283, 2006.

VULLO, R.; GIRARD, V.; AZAR, D.; NÉRAUDEAU, D. Mammalian hairs in early cretaceous amber. **Naturwissenschaften**, v. 97, n. 7, p. 683–687, 2010.

WETZEL, R.M. Revision of the naked-tailed armadillos, genus *Cabassous* *McMurtrie*. **Ann. Carnegie Mus.** 49(1):323-357, 1980.

WETZEL, R.M. Systematics, distribution, ecology, and conservation of South American edentates. In **Mammalian biology in South America**, ed. M. A. Mares and H. H. Genoways, 345–75.

APÊNDICES

ANEXO-I Relações das amostras de Pelos analisadas no presente estudo.

Espécie	Sexo	Procedência	Parte do Corpo	Instituição	Nº Tombo
<i>Cabassous tatouay</i>	F	Passos/MG	dorso	MNRJ	10065
<i>Cabassous tatouay</i>	?	sem procedência	dorso	MNRJ	23983
<i>Cabassous tatouay</i>	M	Anápolis/GO	dorso	MNRJ	4989
<i>Cabassous tatouay</i>	M	Telêmaco Borba/PR	dorso	MHNCI	6287
<i>Cabassous tatouay</i>	F	Telêmaco Borba/PR	dorso	MHNCI	6288
<i>Cabassous tatouay</i>	M	Fênix/PR	dorso	MHNCI	4248
<i>Cabassous tatouay</i>	F	Duque de Caxias/RJ	dorso	MNRJ	1854
<i>Dasyopus hybridus</i>	M	Estância da Glória/Ervália/RS	dorso	MNRJ	24006
<i>Dasyopus kappleri</i>	?	Garimpo Bom Futuro/Ariquemes/RO	dorso	MNRJ	42854
<i>Dasyopus kappleri</i>	F	Rio Uatumã/Balbina/AM	dorso	MNRJ	26931
<i>Dasyopus kappleri</i>	M	Rio Tracajatuba/AP	dorso	MNRJ	20581
<i>Dasyopus novemcinctus</i>	F	UH de Samuel/Rio Jamari/RO	dorso	MNRJ	27945
<i>Dasyopus novemcinctus</i>	M	Anápolis/GO	dorso	MNRJ	5006
<i>Dasyopus novemcinctus</i>	M	Faz. Lambari/São João do Glória/Passos/MG	dorso	MNRJ	10059
<i>Dasyopus novemcinctus</i>	?	Joinville/SC	dorso	MNRJ	7597
<i>Dasyopus novemcinctus</i>	M	Estância Experimental Ubatuba/SP	dorso	MNRJ	10092
<i>Dasyopus novemcinctus</i>	M	Faz. Boa Fé/Teresópolis/RJ	dorso	MNRJ	7593
<i>Dasyopus novemcinctus</i>	F	São Domingos/ES	dorso	MNRJ	23995
<i>Dasyopus novemcinctus</i>	?	Poçoão/PE	dorso	MNRJ	1504
<i>Dasyopus novemcinctus</i>	M	Usina Caeté/ São Miguel dos Campos/AL	dorso	MNRJ	30687
<i>Dasyopus novemcinctus</i>	F	Óbidos /PA	dorso	MNRJ	5969
<i>Dasyopus novemcinctus</i>	M	R. Uatumã/Balbina/AM	dorso	MNRJ	26917
<i>Dasyopus novemcinctus</i>	M	Aritaguá/Ilhéus/BA	dorso	MNRJ	10114
<i>Dasyopus novemcinctus</i>		Lapa/PR	dorso	PART	
<i>Dasyopus novemcinctus</i>		Fênix/PR	dorso	PART	

<i>Dasypus septemcinctus</i>	?	Paracambi/RJ	dorso	MNRJ	55053
<i>Dasypus septemcinctus</i>	F	Xavantina/Rio das Mortes/MT	dorso	MNRJ	23989
<i>Dasypus septemcinctus</i>	M	Rio São Miguel/GO	dorso	MNRJ	2366
<i>Dasypus septemcinctus</i>	?	Faz. Teso/ Soure/Ilha de Marajó/PA	dorso	MNRJ	2370
<i>Dasypus septemcinctus</i>	F	Serra da Bandeira/Barreiras/BA	dorso	MNRJ	4291
<i>Dasypus septemcinctus</i>	?	Colombo/PR	dorso	MHNCI	1744
<i>Dasypus septemcinctus</i>	M	Telêmaco Borba/PR	dorso	MHNCI	3901
<i>Dasypus septemcinctus</i>	M	Carambeí/PR	dorso	MHNCI	4949
<i>Dasypus septemcinctus</i>	M	Colônia Santo Antônio, SJP/PR	dorso	MHNCI	302
<i>Dasypus septemcinctus</i>	M	Guarapuava/PR	dorso	MHNCI	3883
<i>Dasypus septemcinctus</i>	F	Faz. Velha/Matias Barbosa/MG	dorso	MNRJ	10091
<i>Euphractus sexcinctus</i>	M	Faz. Da Lapa/Mangaratiba/RJ	dorso	MNRJ	10112
<i>Euphractus sexcinctus</i>	M	Porto Platou/AP	dorso	MNRJ	23972
<i>Euphractus sexcinctus</i>	M	PB	dorso	MNRJ	24130
<i>Euphractus sexcinctus</i>	?	Rio Branco/PE	dorso	MNRJ	1505
<i>Euphractus sexcinctus</i>	M	Bom Jesus da Lapa/BA	dorso	MNRJ	4295
<i>Euphractus sexcinctus</i>	M	Faz. Cabuí/Matias Barbosa/MG	dorso	MNRJ	10069
<i>Euphractus sexcinctus</i>	M	Anápolis/GO	dorso	MNRJ	4979
<i>Euphractus sexcinctus</i>	F	Maracaju/MT	dorso	MNRJ	4972
<i>Euphractus sexcinctus</i>		Irati/PR	dorso	PART	
<i>Euphractus sexcinctus</i>			dorso	ZUEC	1792
<i>Euphractus sexcinctus</i>	F	Santa Teresa/ES	dorso	MNRJ	5887
<i>Priodontes maximus</i>	F	Rio São Miguel/GO	dorso	MNRJ	1325
<i>Tolypeutes tricinctus</i>	F	Bom Jesus da Lapa/BA	dorso	MNRJ	4292
<i>Tolypeutes tricinctus</i>	F	Central/BA	dorso	MNRJ	29404