

Bianca Ingberman

**Identificação microscópica dos pêlos das
espécies brasileiras de *Alouatta*
(Lacépède, 1799)**

Trabalho de monografia apresentado ao curso de Ciências Biológicas, Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial para a obtenção do grau de bacharel em Ciências Biológicas.

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

Curitiba, 2003

Agradecimentos

Primeiro gostaria de agradecer aos meus pais, que têm me apoiado durante toda essa minha longa jornada e me ensinaram a ser a pessoa que sou.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Emygdio Leite de Araújo Monteiro Filho, que não só me orientou nesse trabalho, como tem me acompanhado nos últimos três anos. Ele foi mais que um simples orientador, mostrou-se um amigo que me ensinou muito em relação à profissão que decidi seguir e sua ética.

A toda minha família, que alguns, mesmo sem entender direito o porquê de Biologia, me apoiaram em todas as decisões que tomei. Gostaria de agradecer especialmente aos meus irmãos que de uma maneira ou de outra me ajudaram a passar por mais esta etapa da vida.

Aos meus amigos, que, cada um de sua maneira, estavam me ajudando ou rezando por mim. Especialmente ao Everson Araújo Nunes, por ter estado ao meu lado e me segurado nas horas mais difíceis e a Karin Hoch Fehlauer por estar sempre comigo, me ajudando, me distraindo...

Ao Prof. João Alves de Oliveira e a Prof^a. Tereza Cristina Castellano Margarido, curadores da coleção de mamíferos dos Museu Nacional do Rio de Janeiro e Museu de História Natural Campão da Imbuia, respectivamente, por permitir nosso acesso às suas coleções. E a todos que me enviaram amostras para que eu pudesse tornar esse trabalho real.

Finalmente, a todos que acreditaram em mim, por mais que em muitas ocasiões eu mesma não acreditasse.

Sumário

Lista de figuras	iv
Lista de anexos	vi
Resumo	vii
Introdução	1
Material e Métodos	5
Coleções visitadas	5
O gênero e as cinco espécies brasileiras	6
Métodos	9
Resultados	10
Novos padrões descritos	11
Descrição da cutícula das amostras dos indivíduos adultos	13
Descrição da cutícula da medula das amostras dos indivíduos adultos	18
Chave de identificação para as espécies brasileiras de <i>Alouatta</i>	21
Análise das amostras dos indivíduos jovens e infantes	21
Diagnose	22
Discussão	24
Conclusão	27
Referências bibliográficas	28
Anexos	33

Lista de figuras

Figura 1: vista de um corte longitudinal de um pêlo de mamífero, demonstrando as suas três regiões (Figura adaptada de Hausman 1924)	1
Figura 2: Tipos de pêlos e suas porções (Quadros, 2002)	3
Figura 3: escamas no formato interrompidas	11
Figura 4: escamas no formato incompletas	11
Figura 5: células em formato estômatotiforme	11
Figura 6: detalhe da célula em formato estômatotiforme	11
Figura 7: célula em formato semi-escalariforme	12
Figura 8: célula em formatos retangulariformes	12
Figura 9: células granuláceas	12
Figura 10: região basal da cutícula de <i>A. guariba</i>	13
Figura 11: região central da cutícula de <i>A. guariba</i>	13
Figura 12: região apical da cutícula de <i>A. guariba</i>	13
Figura 13: região basal da cutícula de <i>A. caraya</i>	14
Figura 14: região central da cutícula de <i>A. caraya</i>	14
Figura 15: região apical da cutícula de <i>A. caraya</i>	14
Figura 16: região basal da cutícula de <i>A. belzebul</i>	15
Figura 17: região central da cutícula de <i>A. belzebul</i>	15
Figura 18: região 1/3 apical da cutícula de <i>A. belzebul</i>	15
Figura 19: região apical da cutícula de <i>A. belzebul</i>	15
Figura 20: região basal da cutícula de <i>A. seniculus</i>	16

Figura 21: região central da cutícula de <i>A. seniculus</i>	16
Figura 22: região apical da cutícula de <i>A. seniculus</i>	16
Figura 23: região basal da cutícula de <i>A. nigerrima</i>	17
Figura 24: região central da cutícula de <i>A. nigerrima</i>	17
Figura 25: região apical da cutícula de <i>A. nigerrima</i>	17
Figura 26: células da medula de <i>A. guariba</i>	18
Figura 27: células clarificadas da medula de <i>A. caraya</i>	19
Figura 28: Células pigmentadas da medula de <i>A. caraya</i>	19
Figura 29: células da medula de <i>A. belzebul</i>	19
Figura 30: células da medula de <i>A. seniculus</i>	20
Figura 31: células da medula de <i>A. nigerrima</i>	20

Lista de anexos

Anexo 1: tabela das amostras utilizadas	33
Anexo 2: Mapa da distribuição geográfica das amostras analisadas	35
Anexo 3: Mapa da distribuição geográfica do gênero <i>Alouatta</i> (HIRSCH <i>et al.</i> , 2002) ..	36
Anexo 4: Cladograma representativo das espécies de <i>Alouatta</i> , baseado em caracteres citogenéticos (OLIVEIRA, 1996)	37
Anexo 5: Cladograma mostrando as relações filogenéticas de <i>Alouatta</i> , utilizando caracteres morfológicos (GREGORIN, 1996)	38

Resumo

Diversos estudos de análise da estrutura do pêlo de mamíferos mostram que eles apresentam características diferentes entre espécies. Trabalhos têm sido feitos a fim de se conhecer a microestrutura dos pêlos de mamíferos e produzir chaves de identificação para as mais diferentes espécies em diversos países do mundo. No Brasil este tipo de estudo é muito mais recente. Para o estudo sobre a estrutura dos pêlos dos bugios brasileiros, adotei o método de diafanização do pêlo para visualização da medula e impressão cuticular para a observação da cutícula. As coleções amostradas foram Museu de História Natural do Capão da Imbuia (MHNCI), Universidade Federal de Viçosa (MUFV) e Museu Nacional do Rio de Janeiro (MNRJ). Com o presente trabalho foi possível elaborar uma chave de identificação para as cinco espécies brasileiras de *Alouatta*, tendo sido descritos 4 novos padrões quanto à forma das células da medula. Em relação às escamas, *Alouatta guariba* apresenta a formação das escamas dentro do padrão ondeado transversal com as bordas das escamas ornamentadas, predominantemente completas e podendo apresentar algumas incompletas; *Alouatta caraya* apresenta uma formação das escamas variando entre dois padrões: ondeado transversal com as bordas das escamas alternando entre completas e incompletas; *Alouatta belzebul* apresenta uma formação das escamas ondeada irregular com as bordas das escamas interrompidas e na região do 1/3 apical as escamas são da forma ondeada transversal com as bordas variando entre completas e incompletas; *Alouatta seniculus* apresenta uma formação das escamas ondeada transversal com as bordas das escamas interrompidas e *Alouatta nigerrima* apresenta uma formação das escamas ondeada transversal estreita com as bordas das escamas interrompidas. Em relação às células da medula, *A. guariba* apresenta as células unisseriadas isoladas semi-escalariforme; *A. caraya* apresenta as células unisseriadas justapostas estômatotiformes; *A. belzebul* apresenta as células unisseriadas justapostas retangulariformes; *A. seniculus* apresenta as células granuláceas e *A. nigerrima* apresenta as células unisseriadas justapostas fusiformes inteiras e homogêneas. Através destas características encontradas foi possível encontrar diferenças significativas entre as 5 espécies e assim elaborar uma chave de identificação para as mesmas. Foi analisado também pêlos de indivíduos jovens, foi encontrado que a pelagem dos jovens se diferencia da pelagem dos adultos provavelmente por questões ontogenéticas.

INTRODUÇÃO

Os pêlos são estruturas filamentosas, queratinizadas, que se projetam da superfície epidérmica da pele. Segundo Meijere 1894 (*apud* HERSHKOVITZ, 1977), a pelagem do mamífero primitivo deve ter consistido de uma pele escamosa com três pêlos por escama. Os pêlos eram provavelmente eriçados, como em muitos insetívoros vivos, e mais abundante em superfícies superiores e externas à face e corpo, assim como no pescoço e sob as partes inferiores do tronco e membros. A cobertura da cauda deve ter se diferenciado um pouco dos gambás de cauda escamosa, insetívoros, ou ratos. A distribuição das triades de pêlos em escamas esparsas foi, provavelmente, com função completamente sensorial e inerente do seu ancestral réptil. Com a evolução do grupo, os pêlos foram se modificando e se especializando para o que encontramos hoje (HERSHKOVITZ, 1977). Dentre as várias funções atribuídas aos pêlos, o isolamento térmico é a principal em quase todos os mamíferos, sendo o pêlo uma estrutura exclusiva deste grupo (POUGH, 1999).

A haste do pêlo é o filamento delgado e longo que se estende para e pela superfície da epiderme. Ela é constituída de três regiões: medula, córtex e cutícula (GARTERN & HIATT, 1999) (Figura 1).

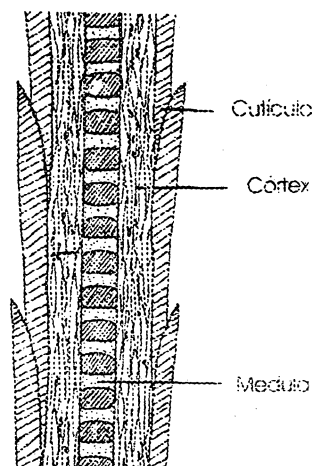


Figura 1: vista de um corte longitudinal de um pêlo de mamífero, demonstrando as suas três regiões (Figura adaptada de Hausman 1924).

A camada mais externa, a cutícula, é composta de um grande número de escamas transparentes de queratina sobrepostas. O tamanho e o formato das escamas varia de acordo com a posição do pêlo e é muito importante para a identificação. Geralmente ela não pode, ou dificilmente pode, ser observada com a luz do microscópio sem preparação especial (TEERINK, 1991). Todas as escamas presentes ao longo da haste, tem um contorno específico e são organizadas em um padrão mais ou menos típico que pode ser usado para a identificação de grupos e/ou espécies de mamíferos. Este procedimento é normalmente muito demorado por requerer um exame metuculoso de cada pêlo separadamente (MEYER 2002). A disposição central entre a cutícula e a medula, *i. e.* o córtex, é composto por células longitudinais, corneificadas, e contraídas, as quais aparecem sob a luz do microscópio como uma massa homogênea, hialina sem nenhum detalhe, sendo portanto, de valor limitado para a identificação. A parte central do pêlo, a medula, é composta, como o córtex, de um amontoado de células mortas contraídas, mas diferente do córtex elas são claramente visíveis. Estas células e os espaços preenchidos de ar entre as conexões intercelulares são as responsáveis pelo caráter específico da medula (TEERINK, 1991). As células da medula podem conter pigmentos ou não. Alguns autores afirmam que as massas de pigmentos medulares constituem um importante caráter diagnóstico (Benedict, 1947 *apud* MÜLLER, 1989). Hausman 1930 (*apud* MÜLLER, 1989), registra a presença de pigmentos medulares em várias espécies de mamíferos. De acordo com Quadros & Braga 1998 (*apud* QUADROS, 2002), os padrões cuticulares e medulares são os caracteres mais indicados para a diagnose das espécies.

A pelagem da maioria dos mamíferos é constituída por dois tipos distintos de pêlos. Há o pêlo longo, linear que geralmente é fortemente pigmentado, abaixo dele, há aqueles que são os mais finos, mais curtos e geralmente menos pigmentados, que são nitidamente

ondulados ou enrolados. Os pêlos mais longos e escuros são conhecidos como pêlos-guarda (“overhair”), e os menores como subpêlos (“underhairs”) (DAY, 1966; TEERINK, 1991).

O pêlo-guarda típico apresenta um estreitamento na porção proximal da haste sem constrições, seguido de uma seção do escudo largo e achatado com eventuais estreitamentos até o fino ápice. Os subpêlos são mais numerosos que os pêlos guarda, têm um escudo menos pronunciado e a haste é geralmente constricta embora nem sempre isso seja óbvio. Nem todas as pelagens apresentam pêlos-guarda e subpêlos tão característicos (DAY, 1966). Os pêlos-guarda podem ainda ser subdivididos em primários e secundários, apresentam ao longo de seu comprimento, duas porções principais: a haste e o escudo. A primeira é a porção que se segue ao bulbo do pêlo, é mais estreita e reta ou ondulada. O segundo é alargado e fica entre a haste e a extremidade distal do pêlo (Charvet & Keller, 1989 *apud* QUADROS, 2002; DAY, 1966; TEERINK, 1991) (Figura 2).

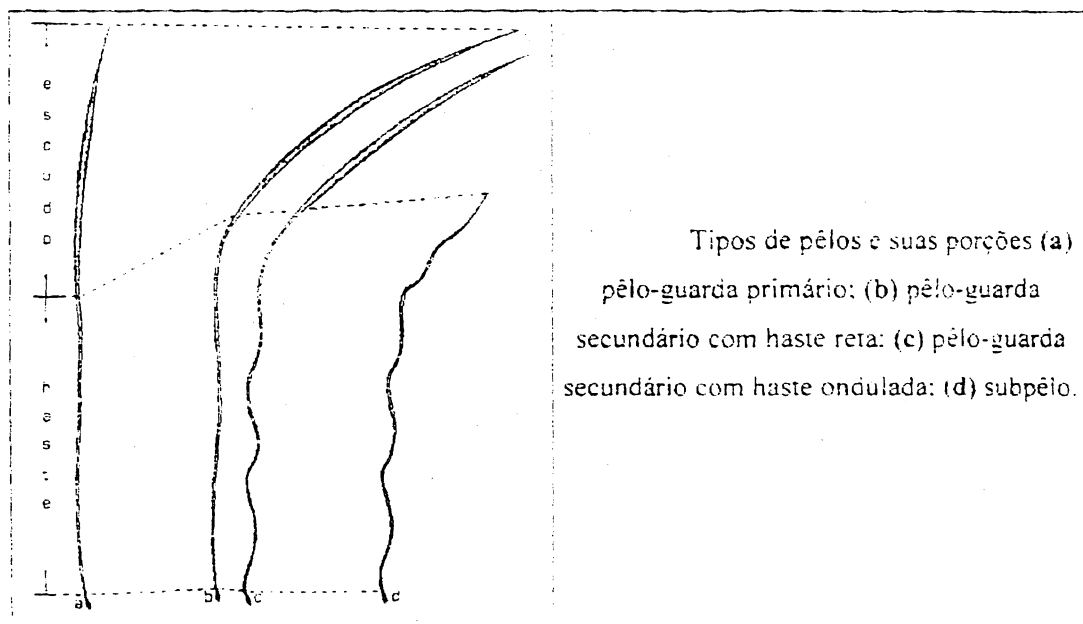


Figura 2: Tipos de pêlos e suas porções (Quadros, 2002).

São as características cuticulares da haste e medulares do escudo dos pêlos-guarda primários e secundários, as mais úteis na identificação de amostras desconhecidas (TEERINK, 1991).

Diversos estudos de análise da estrutura do pêlo de mamíferos mostram que eles apresentam características diferentes entre espécies (DAY, 1966; HAUSMAN, 1920, 1924; PINTO, 1977; TAYLOR, 1985; CHEHEBAR & MARTIN, 1989; MÜLLER, 1989; TEERINK, 1991; FERNÁNDEZ & ROSSI, 1998; COWELL & THOMAS, 1999; MEYER *et al.*, 2001, 2002; QUADROS, 2002; SILVA *et al.*, 2003). Trabalhos têm sido feitos a fim de se conhecer a microestrutura dos pêlos de mamíferos e produzir chaves de identificação para as mais diferentes espécies em diversos países do mundo. Como por exemplo, PINTO (1977) para mamíferos portugueses, TEERINK (1991) para mamíferos do leste Europeu, FERNÁNDEZ e ROSSI (1998) para roedores e pequenos mamíferos na Argentina, COWELL e THOMAS (1999) para Mustelídeos e Canídeos da Inglaterra, CHEHEBAR e MARTIN (1989) para mamíferos da Patagônia, TAYLOR (1985) para mamíferos da Tasmânia e QUADROS (2002) para mamíferos no Brasil.

Poucos trabalhos foram desenvolvidos até hoje com pêlos de primatas, HAUSMAN (1920) descreve a estrutura dos pêlos de nove espécies de primatas. Posteriormente, HAUSMAN (1924) estudou as relações da estrutura do pêlo de mamíferos e a relação entre eles, utilizando para isso 20 espécies de Primates de diferentes gêneros, entre eles esta *Alouatta palliata inconsonans*, sendo este o primeiro registro do estudo do gênero. No Brasil onde o estudo da estrutura de pêlos é muito mais recente, QUADROS (2002) descreveu as características do pêlo de *Cebus apella* e SILVA (2003) tem desenvolvido o trabalho com calitriquíneos brasileiros.

Tendo em vista o ainda pouco conhecimento sobre a estrutura de pêlos dos mamíferos brasileiros, o presente estudo teve como objetivo a análise da microestrutura dos pêlos de primatas brasileiros do gênero *Alouatta* Lacépède, 1799.

MATERIAL E MÉTODOS

Coleções visitadas

Para a obtenção das amostras de pêlos de primatas brasileiros do gênero *Alouatta*, as coletas foram feitas em coleções científicas onde os espécimes estavam devidamente identificados. As coleções amostradas foram Museu de História Natural Capão da Imbuia (MHNCI), Universidade Federal de Viçosa (MUFV) e Museu Nacional do Rio de Janeiro (MNRJ) (Anexo 1). O método adotado foi o sugerido por QUADROS (2002), que consiste em arrancar um tufo de pêlos da parte dorsal do espécime com os dedos. É importante se certificar que os tufos de pêlos estão sendo coletados do local correto do espécime e as amostras estão sendo armazenadas em compartimentos adequados. Após a coleta, as amostras foram guardadas em envelopes de papel pequeno, rotulado com a sigla do museu, número de tombo, o nome da espécie, o sexo do indivíduo e faixa etária, se possível. Esta coleta foi feita de forma a abranger a maior distribuição possível como pode ser observado no mapa do Brasil elaborado pelo programa Arc View®3.2a, anexo 2 (ESRI, 1999). Os museus de Zoologia da USP (MZUSP) e Paraense Emilio Goeldi (MPEG), foram contatados, mas não permitiram nosso acesso às suas coleções.

O gênero e as cinco espécies brasileiras

Na família Atelidae (sensu Ford, 1986) estão os primatas neotropicais de maior tamanho, entre os quais encontra-se a subfamília Alouattinae. A esta divisão pertence somente o gênero *Alouatta*, cujos membros são denominados bugios, guaribas, barbados, roncador, carajás, ou ainda, “monos aulladores” e “howler monkeys”. Os macacos deste gênero são grandes, robustos e com longa pelagem que se avoluma na mandíbula e lados da face, formando uma grande barba que oculta o volumoso osso hióide, principalmente, nos machos, e que forma uma câmara de ressonância ovalada, permitindo as características vocalizações. A face é nua e fortemente pigmentada, de cor escura, tendendo ao preto. Ocorre, também, um considerável dimorfismo sexual quanto ao peso, ao tamanho e à coloração (MENDES, 1989; HIRSCH, 1991). É o gênero de maior distribuição geográfica, ocorrendo do sul do México ao nordeste do Estado do Rio Grande do Sul, sul do Brasil (AURICCHIO, 1995; BICCA-MARQUES, 1990) (anexo 3).

Segundo RYLANDS *et al.*, 2000, existem nove espécies do gênero *Alouatta*: *Alouatta belzebul* (Linnaeus, 1766), *Alouatta guariba* (Humboldt, 1812), *Alouatta seniculus* (Linnaeus, 1766), *Alouatta caraya* (Humboldt, 1812), *Alouatta nigerrima* Lönnberg, 1941, *Alouatta palliata* (Gray, 1849), *Alouatta coibensis* Thomas, 1902, *Alouatta sara* Elliot, 1910 e *Alouatta pigra* Lawrence, 1933. Destas, as cinco primeiras espécies ocorrem em território brasileiro.

Alouatta belzebul

Espécie endêmica ao Brasil.

Distribuição: Norte Brasil (principalmente no sul do baixo Amazonas, leste do Rio Madeira); norte da Amazônia; ilha Mexiana; Estado do Pará; estendo-se tão ao leste quanto

Miritiba no Estado do Maranhão e sul e leste dos Estados do Ceará, Alagoas e Paraíba (Langguth *et al.*, 1987 *apud* BONVINCINO, 1989; GROVES, 1993).

Cariótipo: fêmeas $2n=50$ (NA=68) e machos $2n=49$ (NA=68) (OLIVEIRA, 1996).

Alouatta seniculus

Distribuição: As espécies marginais são simpáticas com *A. palliata*. Como relatado por Hershkovitz (1949) (*apud* GROVES, 2001) e Hernández-Camacho e Cooper (1976) (*apud* GROVES, 2001), ambos ocorrem no baixo Rio Truando e Rio Atrato, da região de Cartagena, da boca do Rio Sinú, e do Choco. A distribuição estende-se do sul, leste, noroeste e costa da Venezuela, nordeste da Colômbia, noroeste do Brasil, Auaty Paraná no rio Solimões, Equador, nordeste do Peru, Colômbia, e Província Amazonas na Venezuela, Guiana, Trinidad e Guiana Francesa (GROVES, 2001).

Cariótipo: $2n=46, 48$ e 49 (NA=62, 64 e 65) (OLIVEIRA, 1996).

Alouatta caraya

Distribuição: Nordeste da Bolívia, Paraguai, norte da Argentina, Mato Grosso, Goiás, oeste de Minas Gerais, oeste de São Paulo (Simpátricos com *Alouatta fusca clamitans* entre o norte da Argentina e oeste do Estado do Paraná) (AURICCHIO, 1995). Bicca-Marques (1990) afirma que a distribuição sul de *Alouatta caraya* é ao menos 30°S no Estado do Rio Grande do Sul. Villalba *et al.* (1995) aumentou a possibilidade de *A. caraya* se estender o limite sul como o nordeste do Uruguay (RYLANDS *et al.*, 2000).

Cariótipos: $2n=52$ (NA=70) (OLIVEIRA, 1996).

Alouatta guariba

Distribuição: Norte da Bolívia; sul e sudeste do Brasil (GROVES, 1993), habitando a Floresta Atlântica, distribuindo-se pelos estados costeiros da Bahia ao rio Grande do Sul e na parte oriental do Estado de Minas Gerais (Ihering, 1914; Silva, 1981; Coimbra-Filho, 1982 *apud* MENDES, 1989). Avança para o sul do Rio Doce até 30°S a oeste da Cidade de Misiones, na Argentina, onde é simpátrica com *A. caraya*. Vive entre 750 a 1200 m de altitude (AURICCHIO, 1995). A fronteira norte, separando de *A. belzebul*, deve ser o Rio São Francisco (Coimbra-Filho *et al.*, 1993 *apud* GROVES, 2001).

Cariótipos: 2n=45 e 46 (NA=64), 2n=49 (NA=60) e 2n=52 (NA=72) (OLIVEIRA, 1996).

Alouatta nigerrima

Espécie endêmica ao Brasil.

Distribuição: através de seus estudos na literatura, Rylands e Brandon-Jones (1998) (*apud* GROVES, 2001) localizaram esta espécie na região leste do Rio Trombetas no Oriximiná (Estado do Pará), na foz do Rio Trombetas, e oeste do Rio Madeira no Lago Janauacá. Estende-se do leste do Rio Tapajós; mas se a identificação de Lima e Seuánez (1989) (*apud* GROVES, 2001). estiverem corretas, e pelas descrições deles parece que sim, então esta espécie chega e se estender tão ao leste quanto o Rio Tocantins, passando a ser simpátrica com *A. belzebul* na represa do Tucuruí (4°S, 49°W). Nenhuma informação existe na literatura sobre o limite mais ao sul de Itaituba, PA. *A. nigerrima* habita a floresta equatorial amazônica (GREGORIN, 1996).

Cromossomos: 2n=50 como em *A. belzebul*, mas a estrutura um pouco diferente (Lima e Seuánez 1989 *apud* GROVES 2001; OLIVEIRA 1996).

Métodos

Para este estudo foram utilizados pêlos oriundos de espécimes adultos, jovens e infantes, sendo que a limpeza destes pêlos foi feita em álcool etílico comercial puro (QUADROS, 2002) ou álcool a 75%. Em seguida os pêlos foram secos em papel filtros, sendo translocados com a ajuda de uma pinça de ponta fina.

Para a preparação de lâminas de impressões cuticulares, as lâminas foram revestidas com uma fina camada de esmalte para unhas incolor (aplicado com o auxílio do pincel próprio da embalagem do produto), e deixados de 15 a 20 minutos para a secagem. Depois os pêlos-guarda foram colocados sobre o esmalte e as lâminas sobre um pedaço de madeira com largura e comprimento aproximados ao de uma lâmina, espessura de 1 cm, coberta por outro pedaço de madeira idêntico ao interior mas revestido com fita adesiva lisa e transparente. O conjunto foi pressionado em uma morsa com braços retangulares que acompanham aproximadamente a forma e o tamanho das lâminas. Foi deixado um tempo de secagem em torno de 30 minutos e depois os pêlos foram retirados passando suavemente a ponta do dedo seca e limpa sobre os pêlos através da extremidade distal (*cf.* QUADROS, 2002). As lâminas prontas foram guardadas e protegidas da poeira.

Para a preparação de lâminas para observação da medula os pêlos foram diafanizados em água oxigenada cremosa 30 volumes comercial por 80 minutos. Em algumas ocasiões deixei os pêlos em água oxigenada 30 volumes comercial de um dia para o outro. Os pêlos espessos e mais escuros foram cortados uma a três vezes nesta etapa, pois os cortes transversais na região do escudo em pêlos-guarda espessos melhoram a clarificação do pêlo e conseqüentemente a visualização da medula. Após a diafanização, os pêlos foram lavados em água e secos em papel absorvente. Para a montagem de lâminas permanentes foi utilizado um meio de montagem sintético transparente e lamínula (*cf.*

QUADROS, 2002), e para a montagem de lâminas temporárias foi utilizada água e laminula.

Esses métodos são de execução prática simples e de baixo custo, além de incluir reagentes e equipamentos de fácil aquisição e manipulação, permitindo inclusive sua aplicação durante trabalhos de campo. Para maiores detalhes, ver QUADROS (2002).

As lâminas foram analisadas em microscópio óptico, nos aumentos de 50, 100 e 400 vezes. Depois de analisadas, as melhores imagens foram selecionadas e submetidas ao fotomicroscópio Zeiss Axyophot equipado com sistema de captura de imagens, onde foram elaboradas as ilustrações em aumento de 100 e 400 vezes.

Resultados

Após sete meses de trabalho na montagem e leitura das lâminas, foi possível encontrar padrões diferenciados para cada uma das cinco espécies analisadas. Para a descrição da medula e cutícula das amostras foram utilizados os padrões descritos por QUADROS (2002) e acrescentados de novas descrições de padrões.

Os pêlos-guarda foram diferenciados dos subpêlos, por estes não se mostrarem tão homogêneos, apresentarem partes mais grossas e serem mais pigmentados. Nas ocasiões em que os pêlos permaneceram em água oxigenada 30 volumes de um dia para o outro, não houve diferença na diafanização nem danos às estruturas do pêlo.

Para armazenar as amostras, foram utilizados pequenos envelopes de papel industrializados, os quais não foram satisfatórios, pois alguns pêlos caíram pelos orifícios laterais e com isso foram perdidas duas amostras.

Novos padrões descritos

Quanto ao formato das escamas cuticulares

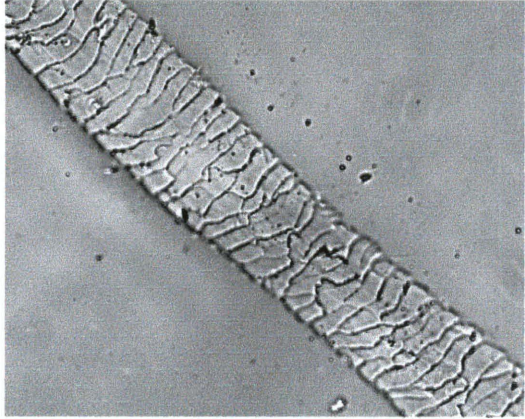


Figura 3: escamas no formato interrompidas

Interrompida – as escamas apresentam uma orientação transversal com as bordas das escamas incompletas sem as extremidades livres e sem um padrão definido (Figura 3).

Incompleta – as escamas apresentam uma orientação transversal com as bordas das escamas incompletas com as extremidades livres (Figura 4).

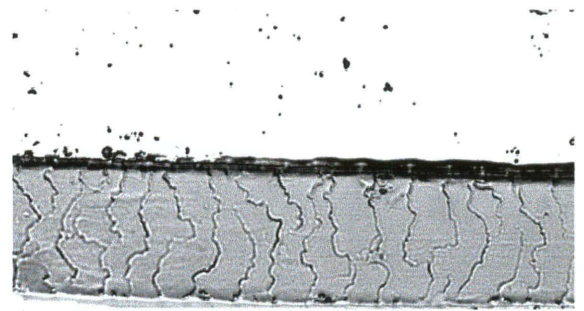


Figura 4: escamas no formato incompletas

Quanto à forma das células da medula

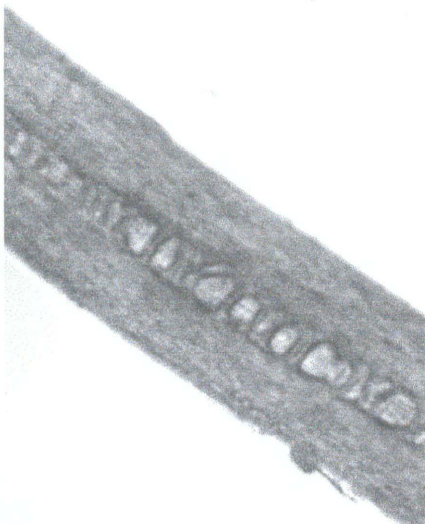


Figura 5: células em formato estômatóformes

a. Estômatóformes - são conjunto de células que lembram um estômato, estrutura encontrada em organismos vegetais superiores em sua parte estrutural. São duas células curvas e entre elas, há uma célula arredondada (Figura 5 e 6).

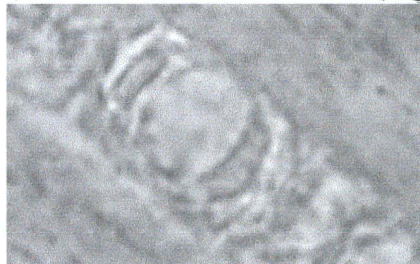


Figura 6: detalhe da célula em formato estômatóforme

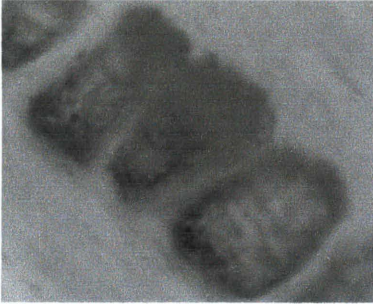


Figura 7: célula em formato semi-escalariforme

b. Semi-escalariforme – há apenas uma única fileira de células que tendem ao formato retangular e são transversais em relação ao maior eixo do pêlo. Há disposição linear seqüencial e com espaçamento irregular das células, com as lacunas entre elas preenchidas por córtex (Figura 7).

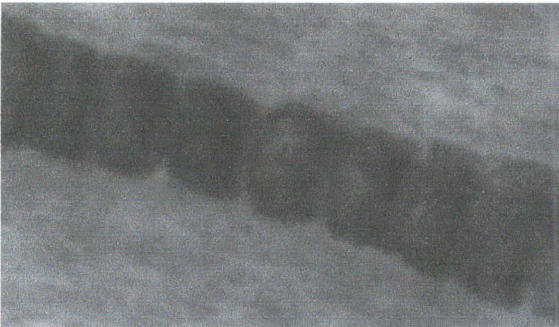


Figura 8: células em formato retangulariformes

c. Retangulariformes - há apenas uma única fileira de células aproximadamente retangulares e transversais em relação ao maior eixo do pêlo. Há disposição linear seqüencial linear e sem espaçamento entre as células (Figura 8).

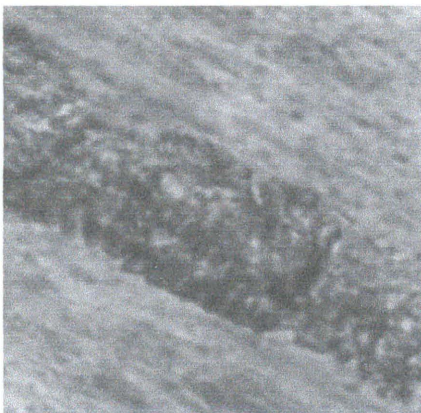


Figura 9: células granuláceas

d. Granuláceas – são células que apresentam grande quantidade de granulações, ficando com um aspecto de reentrâncias em sua superfície (Figura 9).

Descrição da cutícula das amostras dos indivíduos adultos

Quanto a sua cutícula, todas as espécies analisadas apresentam o padrão de imbricamento pavimentoso das bordas das escamas. Todas as figuras foram fotografadas em aumento de 400 vezes.

Alouatta guariba (Humboldt, 1812)

Número de espécimes analisadas: 10

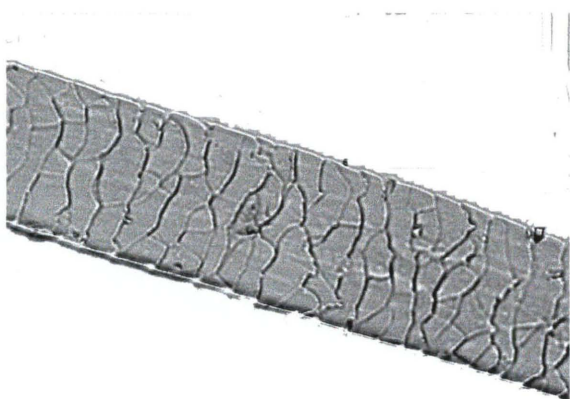


Figura 10: região basal da cutícula de *A. guariba*



Figura 11: região central da cutícula de *A. guariba*



Figura 12: região apical da cutícula de *A. guariba*

Na região basal apresenta as escamas na forma ondeada transversal com dimensões largas (Figura 10). Na região mais central, a qual podemos considerar sendo o escudo, apresenta a formação das escamas dentro do padrão ondeado transversal com as bordas das escamas ornamentadas, predominantemente completas e podendo apresentar algumas incompletas (Figura 11). Na região apical as formas das escamas é transversal com as bordas das escamas ornamentadas e completas (Figura 12).

Alouatta caraya (Humboldt, 1812)

Número de espécimes analisadas: 10



Figura 13: região basal da cutícula de *A. caraya*



Figura 14: região central da cutícula de *A. caraya*



Figura 15: região apical da cutícula de *A. caraya*

Na região basal apresenta as escamas na forma ondeada transversal com dimensões largas (Figura 13). Na região mais central, a qual podemos considerar sendo o escudo, apresenta uma formação das escamas variando entre dois padrões: ondeado transversal com as bordas das escamas alternando entre completas e incompletas (Figura 14) e ondeado transversal predominantemente completa, podendo apresentar algumas incompletas. Na região apical as formas das escamas é transversal com as bordas das escamas completas (Figura 15).

Alouatta belzebul (Linnaeus, 1766)

Número de espécimes analisadas: 10

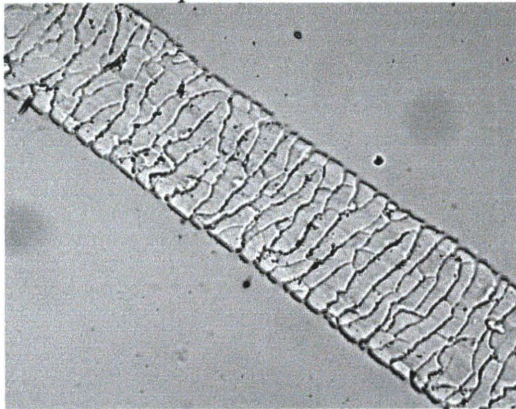


Figura 16: região basal da cutícula de *A. belzebul*

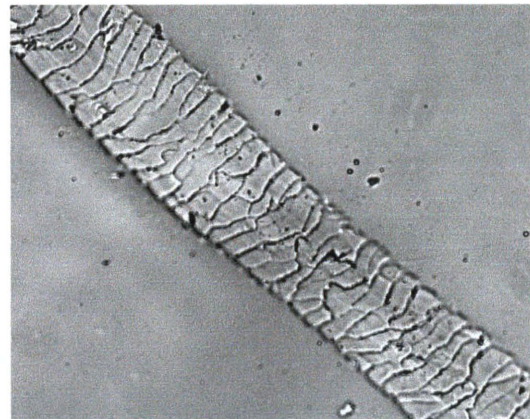


Figura 17: região central da cutícula de *A. belzebul*

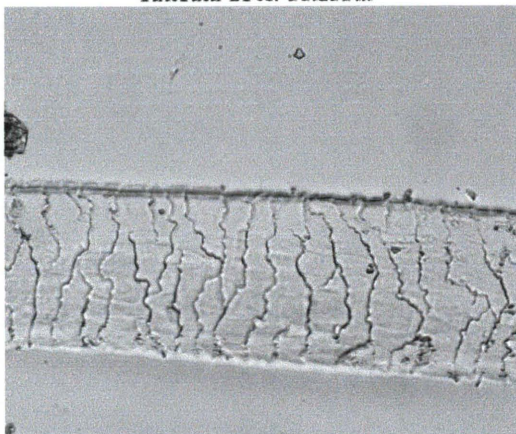


Figura 18: região 1/3 apical da cutícula de *A. belzebul*

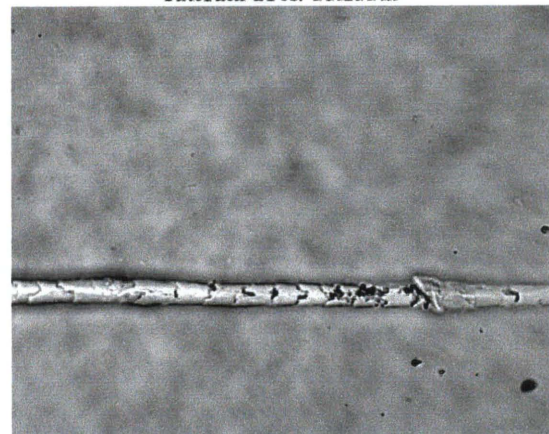


Figura 19: região apical da cutícula de *A. belzebul*

Na região basal apresenta as escamas na forma ondeada transversal com dimensões intermediárias (Figura 16). Na região mais central, a qual podemos considerar sendo o escudo, apresenta uma formação das escamas ondeada irregular com as bordas das escamas interrompidas (Figura 17), na região do 1/3 apical as escamas são da forma ondeada transversal com as bordas variando entre completas e incompletas (Figura 18). Na região apical as formas das escamas é transversal com as bordas das escamas completas (Figura 19).

Alouatta seniculus (Linnaeus, 1766)

Número de espécimes analisadas: 10

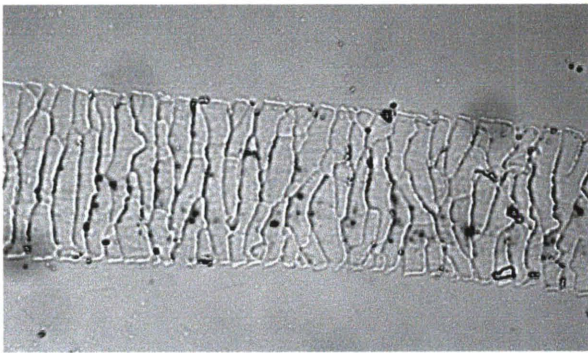


Figura 20: região basal da cutícula de *A. seniculus*



Figura 21: região central da cutícula de *A. seniculus*



Figura 22: região apical da cutícula de *A. seniculus*

Na região basal apresenta as escamas na forma ondeada transversal com dimensões intermediárias (Figura 20). Na região mais central, a qual podemos considerar sendo o escudo, apresenta uma formação das escamas ondeada transversal com as bordas das escamas interrompidas (Figura 21). Na região apical as formas das escamas é transversal com as bordas das escamas ornamentadas e completas (Figura 22).

Alouatta nigerrima Lönnberg, 1941

Número de espécimes analisadas: 2

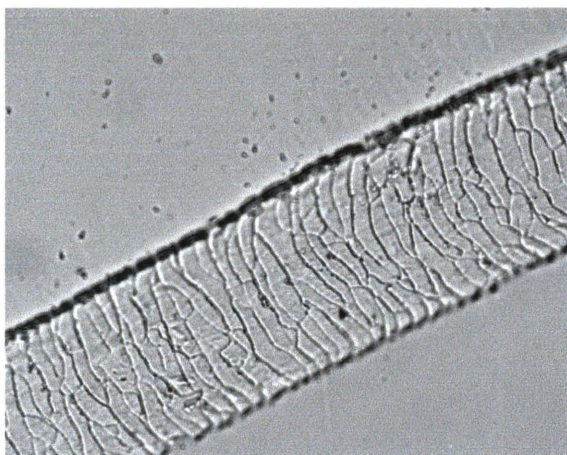


Figura 23: região basal da cutícula de *A. nigerrima*

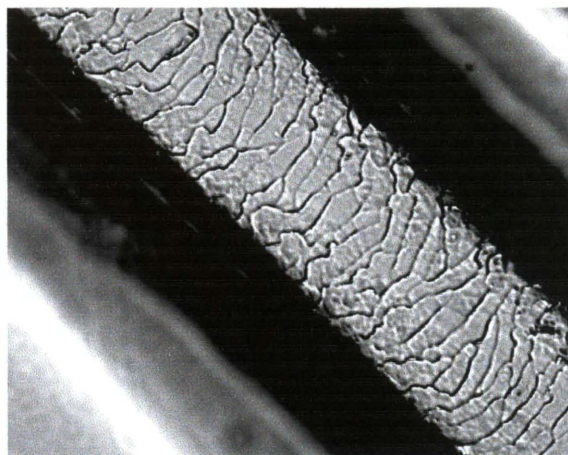


Figura 24: região central da cutícula de *A. nigerrima*

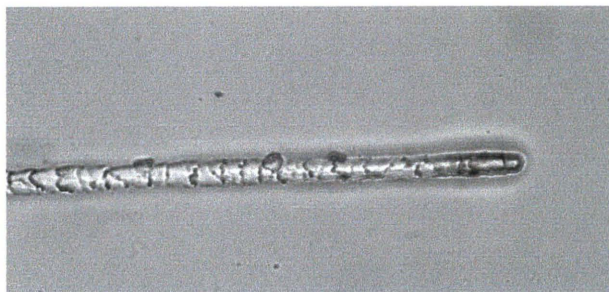


Figura 25: região apical da cutícula de *A. nigerrima*

Na região basal apresenta as escamas na forma ondeada transversal com dimensões intermediárias (Figura 23). Na região mais central, a qual podemos considerar sendo o

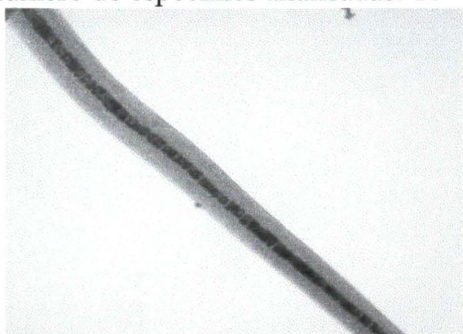
escudo, apresenta uma formação das escamas ondeada transversal estreita com as bordas das escamas interrompidas (Figura 24). Na região apical as formas das escamas é transversal com as bordas das escamas ornamentadas e completas (Figura 25).

Descrição da medula das amostras dos indivíduos adultos

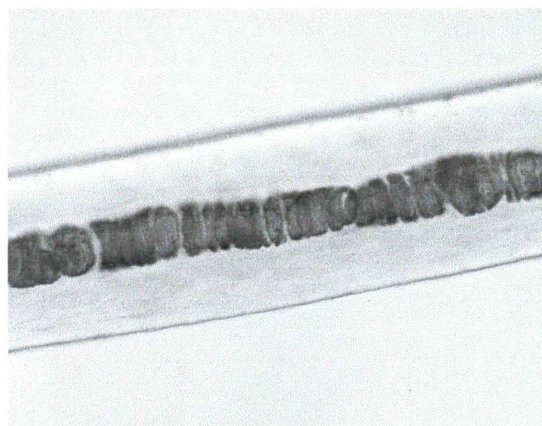
Quanto a medula, todas as espécies apresentam descontinuidade, na parte central do pêlo há regiões que apresentam uma pequena continuidade e foram nessas regiões que a medula foi analisada.

Alouatta guariba (Humboldt, 1812)

Número de espécimes analisadas: 10



(Aumento de 100 vezes)



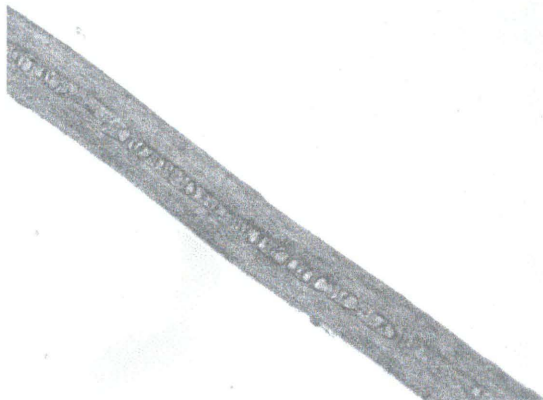
(Aumento de 400 vezes)

Figura 26: células da medula de *A. guariba*

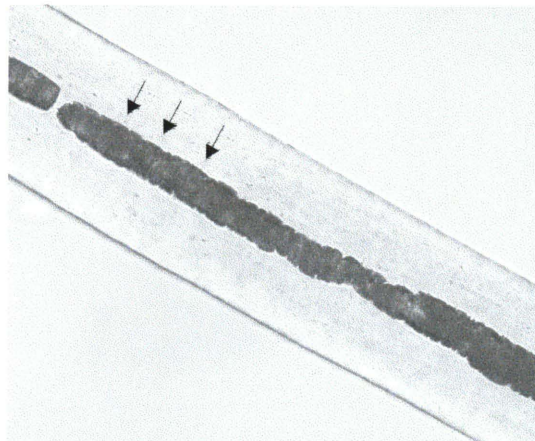
As regiões contínuas apresentam células unisseriada isoladas semi-escalariforme (Figura 26).

Alouatta caraya (Humboldt, 1812)

Número de espécimes analisadas: 10



(Aumento de 400 vezes)
Figura 27: células clarificadas
da medula de *A. caraya*

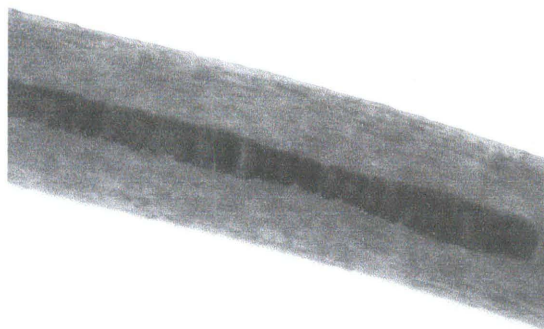


(Aumento de 400 vezes)
Figura 28: Células pigmentadas
da medula de *A. caraya*

As regiões contínuas apresentam células unisseriadas justapostas estômatoformes (Figuras 27 e 28).

Alouatta belzebul (Linnaeus, 1766)

Número de espécimes analisadas: 10

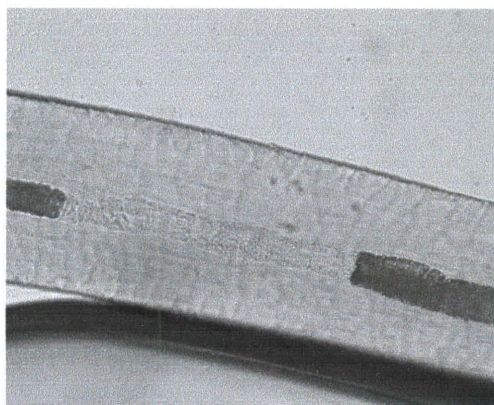


(Aumento de 400 vezes)
Figura 29: células da medula de *A. belzebul*

As regiões contínuas apresentam células unisseriadas justapostas retangulariformes (Figura 29).

Alouatta seniculus (Linnaeus, 1766)

Número de espécimes analisadas: 10



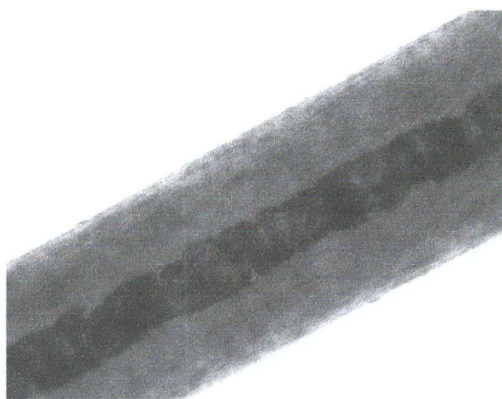
(Aumento de 400 vezes)

Figura 30: células da medula de *A. seniculus*

As regiões contínuas apresentam células granuláceas (Figura 30).

Alouatta nigerrima Lönnberg, 1941

Número de espécimes analisadas: 2



(Aumento de 400 vezes)

Figura 31: células da medula de *A. nigerrima*

As regiões contínuas apresentam células unisseriadas justapostas fusiformes inteiras e homogêneas (Figura 31).

Chave de identificação para as espécies brasileiras de *Alouatta*

- 1 - bordas das escamas interrompidas (Figuras 17 e 21)..... 2
- bordas das escamas alternando entre completas e incompletas (Figuras 11 e 14)..... 3
- 2 - escamas estreitas (Figura 23); células da medula unisseriadas justapostas fusiformes inteiras e homogêneas (Figura 31) *A. nigerrima*
- células da medula unisseriadas justapostas granuláceas (Figura 30)..... *A. semiculus*
- 3 - escamas com as bordas ornamentadas e predominantemente completas (Figura 11); células da medula unisseriadas isoladas semi-escalariformes (Figura 26)... *A. guariba*
- células da medula unisseriadas justapostas 6
- 4 - escamas com as bordas podendo apresentar dois padrões: predominantemente completas (Figura 9) ou alternadamente completas e incompletas (Figura 14); células da medula de formato estômatoformes (Figuras 27 e 28) *A. caraya*
- células da medula de formato retangulariformes (Figura 29); formação das escamas podendo apresentar também a forma ondeada irregular (Figura 17) *A. belzebul*

Análise das amostras dos indivíduos jovens e infantes

Para isto foram analisados três espécimes de *A. caraya*, três de *A. guariba*, dois de *A. semiculus* e dois de *A. belzebul*. Foi observado que o padrão cuticular dos indivíduos adultos, são encontrados também em indivíduos jovens e infantes. Entretanto, em sua maioria a medula se encontra ausente, e, quando presente, não segue um padrão igual ao dos indivíduos adultos.

Diagnose

Alouatta belzebul

Alouatta belzebul é endêmico do Brasil, sendo encontrado principalmente no sudeste da Amazônia, mas também no nordeste da floresta Atlântica. Esta distribuição está separada pela região semi-árida de uma vasta área de distribuição disjunta situada ao sul da latitude de Marabá, a leste da bacia de Tapajós e a oeste do meridiano 45° (BONVINCINO, 1989).

Tanto os machos quanto as fêmeas apresentam o mesmo padrão de coloração, podendo haver uma variação dentro do padrão descrito abaixo: cabeça de cor preta, com pêlos ruivos distribuídos uniformemente sobre e em volta das orelhas; barba de cor preta, com pouquíssimos pêlos de ponta ruiva. Corpo com pelagem de cor preta, com alguns pêlos ruivos ou com a base preta e a ponta ruiva; abdome com raros pêlos de cor escura. Membros anteriores e posteriores de cor preta, com mãos e pés de cor ruivo-escura a ruivo-queimado. Cauda cor preta, com a segunda metade terminal apresentando uma graduação para a cor ruiva, sendo o último terço inteiramente de cor ruiva (HIRSCH, 1991).

Alouatta seniculus

Tanto os machos quanto as fêmeas apresentam o mesmo padrão de coloração, podendo haver uma variação dentro do padrão descrito abaixo: cabeça de cor ruivo-escura brilhante, com pêlos ruivos dourados em volta das orelhas; barba de cor ruivo-escura. Corpo com o dorso apresentando uma mancha triangular de cor ruivo-escura, e bordas laterais e parte posterior do corpo de cor ruivo-dourado; abdome com pêlos de coloração escura. Membros de cor ruivo-amarronzado, com a parte da coxa tendendo ao ruivo-vermelho dourado. Cauda de cor ruivo-amarronzada, com a ponta mais clara (HIRSCH, 1991).

Alouatta caraya

Esta espécie apresenta dimorfismo sexual de coloração. As fêmeas apresentam um padrão típico, como descrito a seguir: cabeça de cor castanha, com pêlos de base escura e ponta clara; barba de cor castanha-queimada, com pêlos de pontas escuras. Corpo de cor castanho-escura, com pêlos de base escura e ponta clara, e flancos laterais de cor castanho-clara; pelagem abundante e longa. Membros anteriores e posteriores de cor castanho-clara, com mãos e pés castanho-escuros. Cauda cor castanho-escura na parte superior e castanho-clara na parte inferior.

Já os machos, apresentam como padrão típico: cabeça de cor preta, com raros pêlos ruivos-escuros na borda da cara; barba inteiramente de cor preta. Corpo de cor preta; abdome com raros pêlos castanho-escuros, curtos, com uma linha mediana de pêlos pretos. Membros anteriores e posteriores de cor preta, sem diferenciação, ocorrendo alguns pêlos ruivo-acastanhados na parte interna dos braços e mãos e na das coxas e pés. Cauda de cor preta, com alguns pêlos ruivo-vermelhos na parte terminal (HIRSCH, 1991).

Alouatta guariba

Nesta espécie também ocorre dimorfismo sexual de coloração. Pode haver uma variação dentro do padrão típico, tanto em fêmeas como em machos. O padrão típico para fêmeas é: cabeça de cor ruivo-amarronzado escuro, com pêlos de base escura e ponta ruiva; barba de cor ruivo-amarronzada escura. Corpo de cor ruivo-amarronzado, tendendo ao vermelho, com flancos laterais mais escuros; pelagem abundante e lanosa (ondulada). Membros anteriores e posteriores de cor ruivo-amarronzada, tendendo ao vermelho, com mãos e pés mais escuros. Cauda de cor ruivo-amarronzada, tendendo ao ruivo-vermelho, com uma tênue estria escura na parte superior.

Já para os machos, o padrão típico é caracterizado por: cabeça de cor ruivo-vermelha, com uma margem de pêlos pretos na cara; barba de cor ruivo-vermelha, com pêlos de base escura e ponta clara. Corpo de cor ruivo-vermelha, tendendo ao marrom; flancos laterais com pêlos longos, escuros; pelagem abundante e lanosa (ondulada). Membros anteriores e posteriores de cor ruivo-vermelha, tendendo ao marrom. Cauda de cor ruivo-vermelha, tendendo ao marrom (HIRSCH, 1991).

Alouatta nigerrima

Nesta espécie não ocorre dimorfismo sexual em relação a coloração, o padrão é caracterizado por pelagem negra, longa e brilhante (GREGORIN, 1996). A crista transversa, onde a pelagem do ápice da cabeça se estende para trás encontrando-se com a linha anterior do espiral da nuca, corre pelo meio até o ápice das costas diferente de *A. belzebul*. O palato inclina-se igualmente da região do incisivo posterior ao nível do M²; fossa mesoptergoidal é estreita, como a parte de trás do crânio. Nasal côncava. Osso hióide do macho (Cruz Lima, 1945 *apud* GROVES, 2001) com uma pequena abertura semicircular e o tentório convexo largo; as fêmeas (Hershkovitz, 1949 *apud* GROVES, 2001) assemelham-se com *A. seniculus* (GROVES, 2001).

Discussão

A análise microscópica de pêlos não é algo simples como pode parecer. Para se trabalhar com essa técnica, é necessários treino e um caminho de aprendizado antes de se conseguir a “ler a lâmina”. Além disso, é necessário adequar o método em relação ao seu trabalho. Poucos trabalhos foram desenvolvidos até hoje com pêlos de primatas, além disso,

nenhum deles mostrou a dificuldade dos métodos até hoje utilizados para o estudo desse grupo. Neste trabalho foram encontradas diversas dificuldades, pois em primatas é mais difícil separar e identificar o pêlo-guarda do subpêlo, assim como identificar a parte relativa ao escudo e a haste. Assim, para a observação da medula é imprescindível cortar os pêlos transversalmente e mesmo assim, em algumas espécies, ainda aparecerá uma medula muito pigmentada, o que dificulta, e muito, a observação das células. Por isso na observação desses pêlos é necessário muito treino e atenção, além de utilizar todas as alternativas disponíveis no microscópio de luz.

Conforme DAY (1966), jovens de quase todos os gêneros têm sido examinados e eles exibem as características descritas para os adultos, embora em alguns casos em menor grau. Entretanto, para os bugios, foram encontradas diferenças marcantes no que diz respeito à medula. Os pêlos dos indivíduos jovens e infantes das espécies estudadas de *Alouatta*, se assemelham muito ao subpêlo dos adultos, principalmente no que diz respeito a espessura, pigmentação e medula. Assim, é possível que os indivíduos jovens e infantes ainda não apresentem pêlos-guarda desenvolvidos e sua pelagem desenvolva-se de acordo com sua ontogenia. Essa hipótese é corroborada pelo fato de uma das funções da pelagem ser de maior efetivação em proteção contra qualquer estresse exercido por variações drásticas ou amenas das condições climáticas (MEYER 2002). Durante os seus meses iniciais de vida, eles recebem um cuidado intensivo por parte da fêmea mãe, sendo carregado no ventre e posteriormente no dorso (KATS e OTTA, 1991; LYALL, 1996; SCHNEIDER, HUNTER e HORWICH, 1999; GUERRA 2000; INGBERMAN *et al.*, 2003). Como os bugios vivem em grupos, a presença de outros indivíduos do grupo ajudando no cuidado parental dos jovens e infantes (CALEGARO-MARQUES e BICCA-MARQUES, 1993; LYALL, 1996; AGORAMOORTHY, 1998; SCHNEIDER, HUNTER e

HORWICH, 1999; GUERRA, 2000; FORTES, 2002), provavelmente corrobora a falta de necessidade do desenvolvimento da pelagem definitiva para a sua necessidade de manter e proteger seu isolamento térmico. Para se confirmar essa hipótese é necessário se fazer um trabalho de análise da microestrutura do pêlo de infantes e juvenis de diferentes idades conhecidas e observar se de acordo com a maturação o pêlo vai se assemelhando ao do adulto e comparar os resultados com os do desenvolvimento do infante de cada espécie.

Diferentes estudos foram realizados para propor um relacionamento entre as espécies de *Alouatta*. O primeiro trabalho foi feito por Hershkovitz (1949) (*apud* GREGORIN, 1996), o único a realmente propor uma classificação mais consistente, baseado na análise de caracteres de coloração e morfologia do osso hióide. Posteriormente, outras técnicas foram utilizadas com este mesmo propósito, como a citogenética nos trabalhos de Chu e Bender (1961), Bender e Chu (1963), Yunis et al. (1976), Lima e Seuánez (1991), Lima et al. (1990), Minezawa et al. (1985), Stanyon et al. (1995), OLIVEIRA (1996) entre outros (*apud* RYLANDS *et al.*, 2000; OLIVEIRA, 1996).

Recentemente, OLIVEIRA (1996), com base em caracteres cromossômicos e GREGORIN (1996), baseando-se em caracteres morfológicos, propuseram hipóteses filogenéticas para as espécies de *Alouatta*. O posicionamento basal de *A. palliata* e *A. caraya* é igual para as duas hipóteses. No entanto, a análise cromossômica mostra o clado (anexo 4) formado por *A. fusca*+(*A. seniculus*+*A. nigerrima*) que é grupo irmão de *A. belzebul*, enquanto a análise morfológica mostra *A. fusca* (= *A. guariba*) como uma linhagem independente, grupo irmão do clado formado por *A. belzebul*+(*A. nigerrima*+*A. seniculus*) (anexo 5). A técnica de análise microscópica de pêlo pode auxiliar no entendimento do relacionamento entre as espécies de *Alouatta*, pois foram observadas similaridades na morfologia dos pêlos entre *A. seniculus* e *A. nigerrima* e entre *A. guariba*

(=*A. fusca*), *A. caraya* e *A. helzebul*, sendo *A. caraya* e *A. helzebul* mais similares entre si. Tais similaridades refletem de maneira geral o relacionamento das espécies nas hipóteses propostas por OLIVEIRA (1996) e GREGORIN (1996), indicando que a morfologia dos pêlos pode ser um caráter filogenético informativo.

Conclusão

- A análise microscópica de pêlos não é uma tarefa simples. É necessário treino para o aprendizado da técnica e cada amostra deve ser analisada minuciosamente.
- O método utilizado foi relativamente satisfatório, apresentou diferentes resultados no que diz respeito ao clareamento dos pêlos. Entretanto, não foi encontrada nenhuma técnica mais adequada.
- A análise microscópica de pêlos é uma excelente técnica para o reconhecimento de caracteres diferenciais entre as espécies. É possível elaborar uma chave de identificação para as cinco espécies brasileiras do gênero *Alouatta* (Lacépède, 1799), baseada na microestrutura do pêlo.
- A pelagem dos jovens se diferencia da pelagem dos adultos provavelmente por questões ontogenéticas.
- As características morfológicas dos pêlos de *A. nigerrima* são mais semelhantes a de *A. seniculus* do que de *A. helzebul*.
- As similaridades encontradas nas análises morfológicas de pêlos podem refletir o relacionamento entre as espécies, indicando que esta técnica também pode ser um caráter filogenético informativo.

Referências bibliográficas

- AGORAMOORTHY, G. 1998. Intergroup infant transfer among red howlers, *Alouatta seniculus*, in Venezuela: adoption or kidnapping? **Neotropical Primates** **6(4)**: 121-122.
- AURICCHIO, P. 1995. **Primatas do Brasil**. São Paulo: Terra Brasilis.
- BICCA-MARQUES, J. C. 1990. A new Southern limit for the distribution of *Alouatta caraya* in Rio Grande do Sul State, Brazil. **Primates**, **31(3)**: 449-451.
- BONVINCINO, C. 1989. A study of pelage color and geographic distribution in *Alouatta belzebul* (Primates: Cebidae). **Revista Nordestina de Biologia** **6(2)**: 139-148.
- CALEGARO-MARQUES, C. e BICCA-MARQUES, J. C. 1993. Allomaternal Care in the Black Howler Monkey (*Alouatta caraya*). **Folia Primatologica** **61**: 104-109.
- CHEHÉBAR, C. & MARTÍN, S. 1989. Guía para el reconocimiento microscópico de los pelos de los mamíferos de la Patagonia. **Donaña, Acta Vertebrata** **16(2)**: 247-291.
- COWELL, D. & THOMAS, G. 1999. A key to the guard hairs of British canids and mustelids. **British wildlife** **11**: 118-120.
- DAY, M. G. 1966. Identification of hair and feather remains in the gut and feces of stoats and weasels. **Journal of Zoology, London** **148**: 201-217.
- ESRI. 1999. **Arc View® GIS 3.2a**. Environmental Systems Research Institute, Inc. Nova Iorque.
- FERNÁNDEZ, G. J. & ROSSI, S. M. 1998. Medullar type and cuticular scale patterns of hair of rodents and small marsupials from the Monte Scrubland (San Luis Province, Argentina). **Mastozoologia Neotropical** **5(2)**: 109-116.
- FORTES, V.B. 2002. Um caso de rapto ou transferência acidental de um infante entre bandos vizinhos de *Alouatta guariba clamitans*. **Neotropical Primates** **10(3)**: 122-124.

- GARTNER, L. P. & HIATT, J. L. 1999. **Tratado de histologia em cores**. Editora Guanabara Koogan S. A. Rio de Janeiro, RJ. 426 pp.
- GREGORIN, R. 1996. **Variação geográfica e taxonômica das espécies brasileiras do gênero *Alouatta* Lacépède, 1799 (Primates, Atelidae)**. Dissertação de Mestrado, Departamento de Zoologia, Instituto de Biociências, USP. 226 pp.
- GROVES, C. P. 1993. Order Primates. *In: Mammal Species of the World: A Taxonomic and Geographical Reference*, 2nd Edition, D. E. Wilson and D. M. Reeder (eds.). Smithsonian Institution Press, Washington, DC. 254-255 pp.
- GROVES, C.P. 2001. **Primate Taxonomy**. Smithsonian Institution Press, Washington, DC.
- GUERRA, R. F. 2000. Mães, filhotes e uma análise dos custos do cuidado parental. *In: A Primatologia no Brasil Volume 7*. C. Alonso e A. Langguth (eds.). Universidade Federal da Paraíba, Sociedade Brasileira de Primatologia e Margot Marsh Biodiversity Foundation. Editora Universitária/UFPB, João Pessoa, PB.360 pp.
- HAUSMAN, L. A. 1920. Structural characteristics of the hair of mammals. **The American Naturalist** 54: 496-523.
- HAUSMAN, L. A. 1924. Further studies on the relationships of the structural characters of mammalian hair. **The American Naturalist** 58: 544-557.
- HERSHKOVITZ, P. 1977. Evolutionary and Comparative Morphology of New World Monkeys. InfraorderPlatyrrhini. 67-368p. *In: Living New World Monkeys (Platyrrhini)* (P. Hershkovitz, ed.). The University of Chicago Press, Chicago, 1117p.
- HIRSCH, A., LANDAU, E. C., TEDESCHI, A. C. M. & MENEGHETI, J. O. 1991. Estudo comparativo das espécies do gênero *Alouatta* Lacépède, 1799 (Platyrrhini, Atelidae) e sua

distribuição geográfica na América do Sul. Pp. 239-262. *In: A Primatologia no Brasil*, Vol. 3, M.T. de Mello (ed.). Sociedade Brasileira de Primatologia, Brasília.

HIRSCH, A., DIAS, L.G., MARTINS, L. de O., CAMPOS, R.F., LANDAU, E.C. e RESENDE, N. A. T. 2002. **BDGEOPRIM – Database os Geo-referenced Localities for Neotropical Primates**. Departamento de Zoologia, Universidade Federal de Minas Geral (UFMG), Belo Horizonte. Web site: <http://www.icb.ufmg.br/~primatas/alouatta_map.htm>

INGBERMAN, B., DUDEQUE, C. M., KASECKER, T. P., PASSOS, F. C. & MONTEIRO-FILHO, E. L. A. 2003. Estudo do Comportamento de Infantes de *Alouatta guariba* em seus Primeiros Meses de vida em área fragmentada. **XXI Encontro Anual de Etologia**. Livro de resumos: 133.

KATS, B. e OTTA, E. 1991. Comportamento lúdico do bugio (*Alouatta fusca clamitans*, Cabrera, 1940) (Primates: Cebidae: Alouattinae). **Biotemas 4(2)**: 61-82.

LYALL, Z. S. 1996. The early development of behavior and independence in howler monkeys, *Alouatta palliata mexicana*. **Neotropical Primates 4 (1)**:4-8.

MENDES, S. L. 1989. Estudo ecológico de *Alouatta guariba* (PRIMATES: CEBIDAE) na Estação Ecológica de Caratinga, MG. **Rev. Nordestina Biol.**, **6(2)**: 71-104.

MEYER, W. *et al.*. 2001. Subgroup differentiation in the Cervidae ba haor cuticular análisis. **Z. Jagdwiss 47**: 253-258.

MEYER, W., POHLMAYER, K., SCHNAPPER, A. & HÜLMANN, G. 2002. The hair cuticle of mammals and its relationship to functions of the hair coat. **J. Zool., Lond.** **256**: 489-494.

- MÜLLER, M. V. Y. 1989. **Microestrutura de pêlos de mamíferos: métodos de análise e sua aplicação na identificação de algumas espécies de Estado do Paraná, Brasil.** Dissertação de mestrado, Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná. 167 p.
- OLIVEIRA, E. H. C. 1996. **Estudos citogenéticos e evolutivos nas espécies brasileiras e argentinas do gênero *Alouatta* Lacépède, 1799 (Primates, Atelidae).** Dissertação de mestrado, Departamento de Genética, Universidade Federal do Paraná, 167 p.
- PINTO, L. P. 2002. **Dieta, padrão de atividades e área de vida de *Alouatta belzebul discolor* (Primates, Atelidae) em Paranaíba, norte do Mato Grosso.** Dissertação de mestrado, Universidade Estadual de Campinas. 116 pp.
- PINTO, M.V. 1977. Estudo morfológico dos pelos dos mamíferos portugueses: chaves para a sua determinação. **I Reunión Iberoamericana. Zool. Vert.**, La Rábida.
- POUGH, F. H.; HEISER, J.B. & MCFARLAND, W. N. 1999. **A vida dos vertebrados.** 2ed. Athena Editora. São Paulo.
- QUADROS, J. 2002. **Identificação microscópica de pêlos de mamíferos brasileiros e sua aplicação no estudo da dieta de carnívoros.** Dissertação de doutorado, Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná, 127 p.
- RYLANDS, A. B., SCHNEIDER, H., LANGUTH, A., MITTERMEIER, R. A., GROVES, C. P. & RODRÍGUEZ-LUNA, E. 2000. An assessment of the diversity of new world primates. **Neotropical primates. Vol. 8(2).** 93 pp.
- SCHNEIDER, E. C., HUNTER, L. F. e HORWICH, R. H. 1999. Adoption of a young juvenile in black howler monkeys (*Alouatta pigra*). **Neotropical Primates 7(2):** 47-51.
- SILVA, B. A., GUEDES, P. G., BOUBLI, J. P. & SALLES, L. O. 2003. Microscopia e descrição preliminar dos pêlos-guarda de calitriquídeos brasileiros (Platyrrhini, Primates). **II**

Congresso Brasileiro de Mastozoologia. Livro de resumos, Belo Horizonte, Minas Gerais: pg. 220.

TAYLOR, R. J. 1985. Identification of the hair of Tasmanian mammals. **Papers and Proceedings of the Royal Society of Tasmania** 119: 69-82.

TEERINK, B. J. 1991. **Hair of west European mammals:** atlas and identification. Cambridge University Press. Cambridge, 224p.

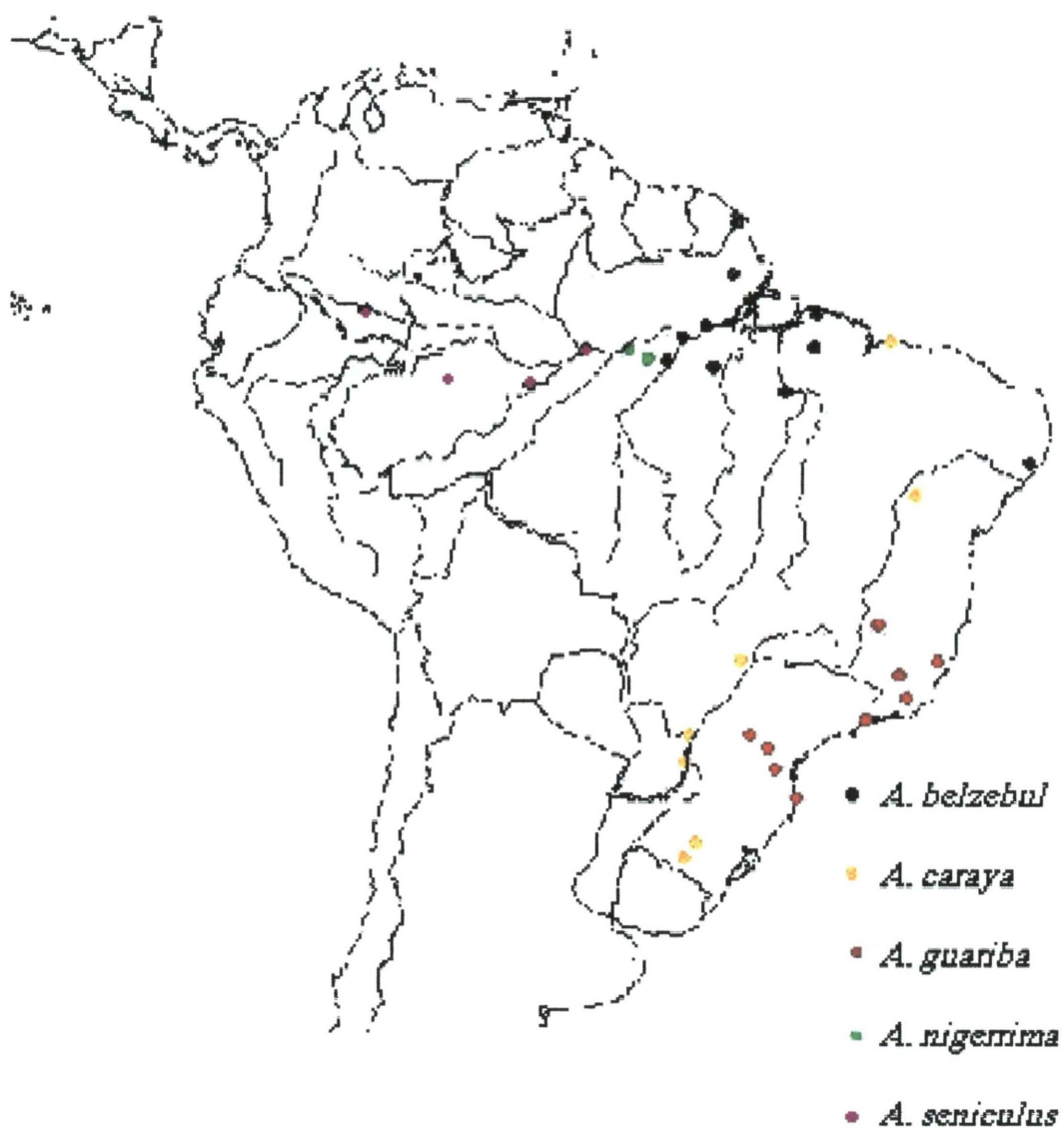
Anexo 1

Espécie	sexo	idade	localidade	museu	nº de tombo
<i>Alouatta caraya</i>	m	ad	Pq. Nacional - Foz do Iguaçu, PR	MHNCI	295
<i>Alouatta caraya</i>	m	ad	Pq. Nacional - Foz do Iguaçu, PR	MHNCI	224
<i>Alouatta caraya</i>	f	ad	Pq. Nacional - Foz do Iguaçu, PR	MHNCI	219
<i>Alouatta caraya</i>	f	ad	Pq. Nacional - Foz do Iguaçu, PR	MHNCI	222
<i>Alouatta caraya</i>	f	ad	Ilha Grande, Guaira, PR	MHNCI	2550
<i>Alouatta caraya</i>	m	ad	Malhada, BA	MNRJ	21070
<i>Alouatta caraya</i>	f	ad	Malhada, BA	MNRJ	21077
<i>Alouatta caraya</i>	m	jo	Rio Grande, MG	MNRJ	4819
<i>Alouatta caraya</i>	m	ad	RS	MNRJ	21085
<i>Alouatta caraya</i>	f	ad	RS	MNRJ	21086
<i>Alouatta caraya</i>	f	ad	Miritiba, Maranhão	MNRJ	2751
<i>Alouatta caraya</i>	f	jo	Pq. Nacional - Foz do Iguaçu, PR	MHNCI	296
<i>Alouatta caraya</i>	f	jo	BA	MNRJ	23129
<i>Alouatta fusca</i>	m	ad	Terra Nova, Castro-PR	MHNCI	292
<i>Alouatta fusca</i>	f	ad	Sertão Rio Paraná, PR	MHNCI	32
<i>Alouatta fusca</i>	m	ad	Florianópolis, SC	MHNCI	291
<i>Alouatta fusca</i>	m	ad	MG	MNRJ	3907
<i>Alouatta fusca</i>	f	ad	MG	MNRJ	21132
<i>Alouatta fusca</i>	m	ad	RJ	MNRJ	1116
<i>Alouatta fusca fusca</i>	f	ad	Parati, RJ	MNRJ	8452
<i>Alouatta fusca fusca</i>	m	ad	ES	MNRJ	21137
<i>Alouatta guariba</i>	m	jo	Território Boa Vista, RO	MNRJ	23155
<i>Alouatta fusca</i>	m	ad	Viçosa, ES	MUFV	CM03
<i>Alouatta fusca</i>	m	jo	Mun. Campo do Tenente, PR	MHNCI	1851
<i>Alouatta fusca</i>	f	jo		MHNCI	1854
<i>Alouatta seniculus</i>	m	ad	Amazônia	MNRJ	26939
<i>Alouatta seniculus</i>	f	ad	Amazônia	MNRJ	59014
<i>Alouatta seniculus straminea</i>	f	ad	Manaus, AM	MNRJ	24117
<i>Alouatta seniculus</i>		ad	Amazônia	MNRJ	23153
<i>Alouatta seniculus</i>	m	ad	Oiapoque, Amapá	MNRJ	21130
<i>Alouatta seniculus</i>	f	ad	Amapá	MNRJ	20575
<i>Alouatta seniculus</i>	f	ad	Amapá	MNRJ	23152
<i>Alouatta seniculus</i>	f	sub	Amapá	MNRJ	20576
<i>Alouatta seniculus</i>	f	ad	Pará	MNRJ	2123
<i>Alouatta seniculus</i>		ad	Colômbia	MNRJ	3893
<i>Alouatta seniculus</i>	m	jo		MNRJ	1111
<i>Alouatta seniculus</i>	m	jo	Amazônia	MNRJ	26941
<i>Alouatta seniculus</i>	f	jo	Amazônia	MNRJ	26940
<i>Alouatta seniculus</i>		jo	Marabá, PA	MNRJ	23143
<i>A. belzebul nigerrima</i>	f	ad	Amazônia	MNRJ	5927
<i>A. belzebul nigerrima</i>	f	ad	Lago Batista, AM	MNRJ	5984
<i>Alouatta belzebul</i>	m	ad	Murici, Alagoas	MNRJ	25672
<i>A. belzebul belzebul</i>	m	ad	Marabá, Rio Tocantins, PA	MNRJ	2758

<i>A. belzebul belzebul</i>	m	ad	Nova Timboterra, PA	MNRJ	21095
<i>A. belzebul belzebul</i>	m	ad	Macanã, PA	MNRJ	2194
<i>A. belzebul discolor</i>	m	ad	Fordlândia, PA	MNRJ	4809
<i>A. belzebul discolor</i>	m	ad	Santarém, PA	MNRJ	11589
<i>A. belzebul discolor</i>	m	ad	Município da Prainha, PA	MNRJ	11603
<i>A. belzebul belzebul</i>	f	ad	Nova Timboterra, PA	MNRJ	21091
<i>A. belzebul belzebul</i>	f	ad	PA	MNRJ	11604
<i>A. belzebul discolor</i>	f	ad	Fordlândia, PA	MNRJ	4808
<i>A. belzebul belzebul</i>		jo	Paragomina, PA	MNRJ	23187
<i>Alouatta belzebul</i>	m	jo	Murici, Alagoas	MNRJ	25671

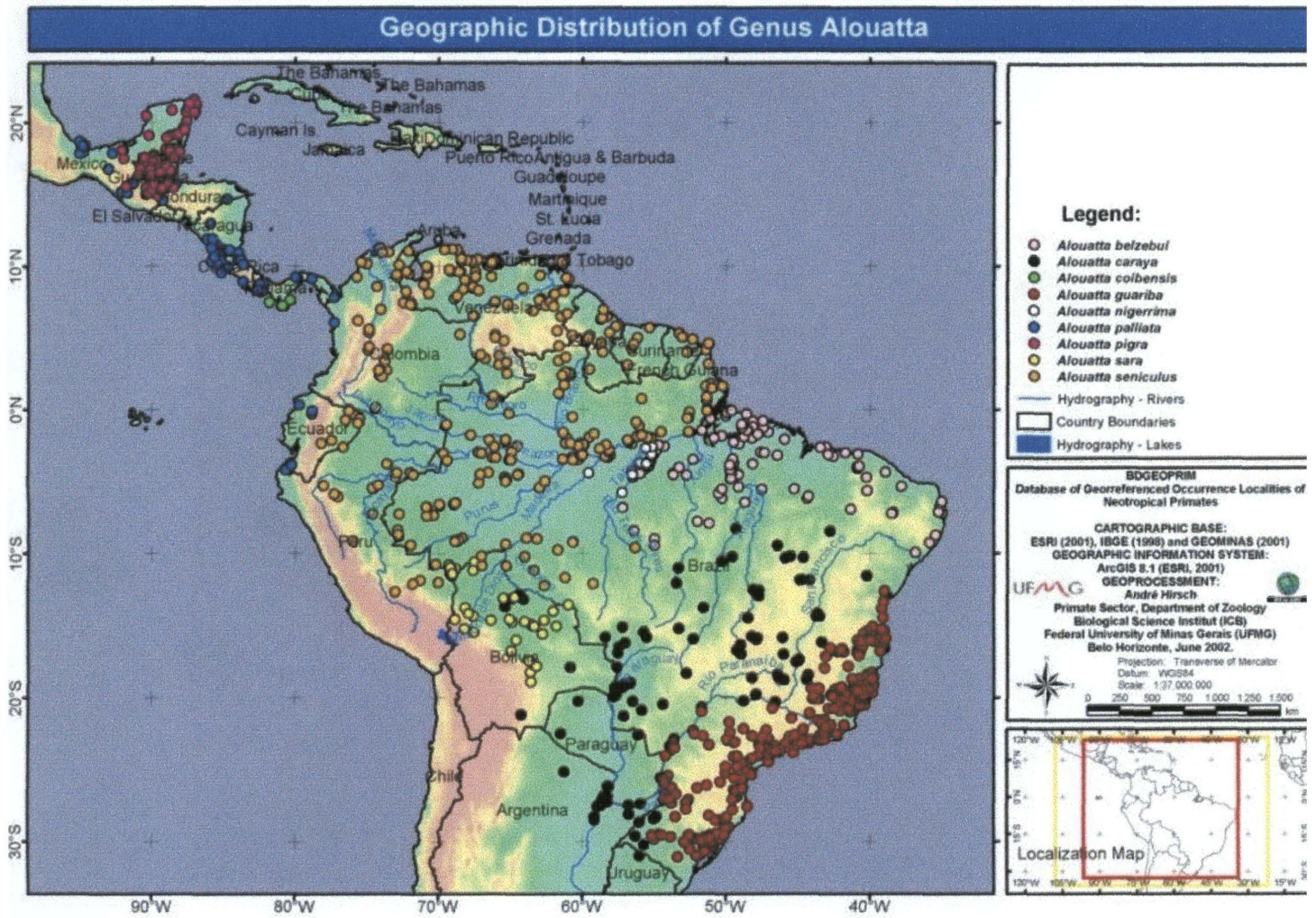
Anexo 2

Alouatta



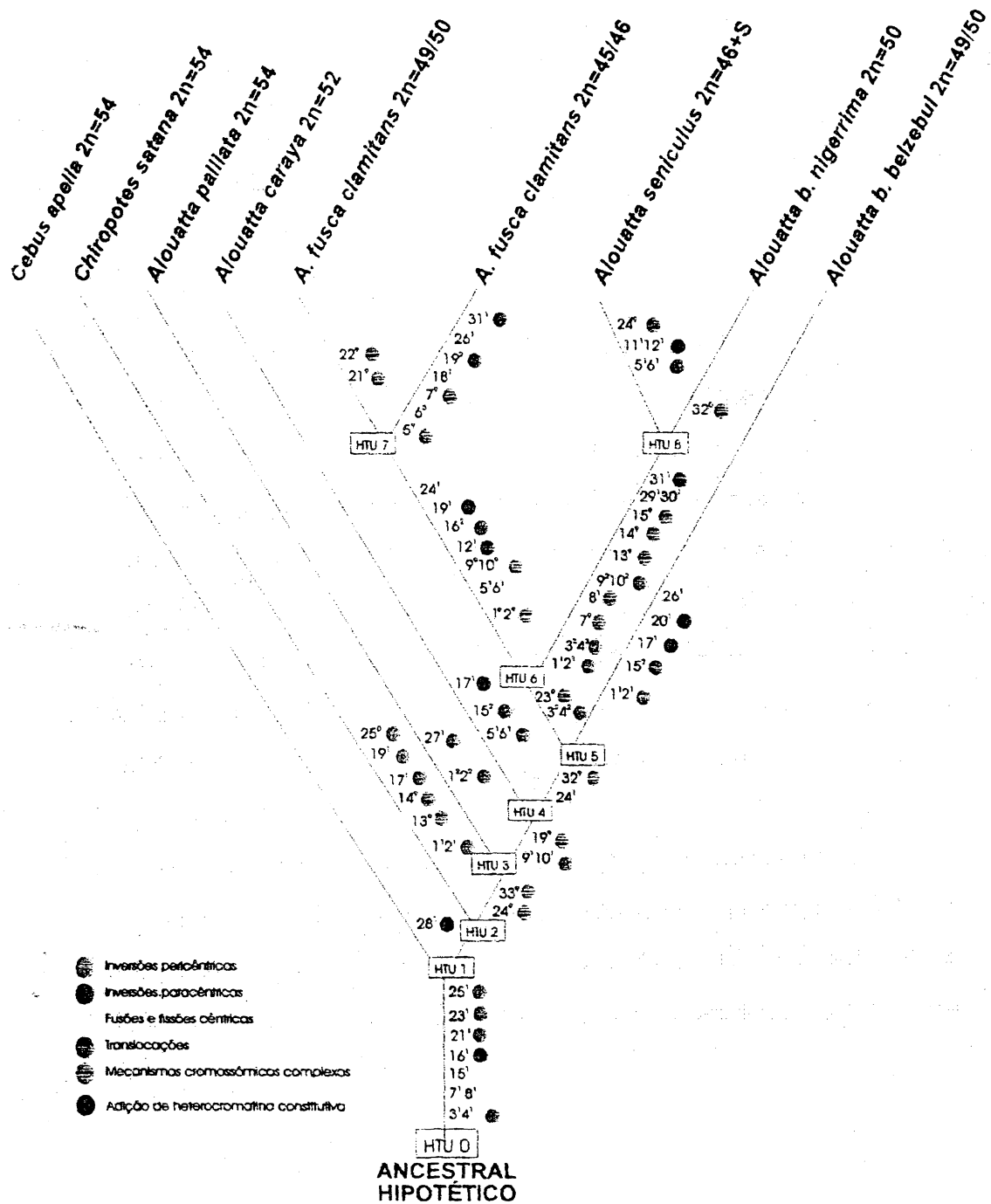
Mapa da distribuição geográfica das amostras analisadas.

Anexo 3



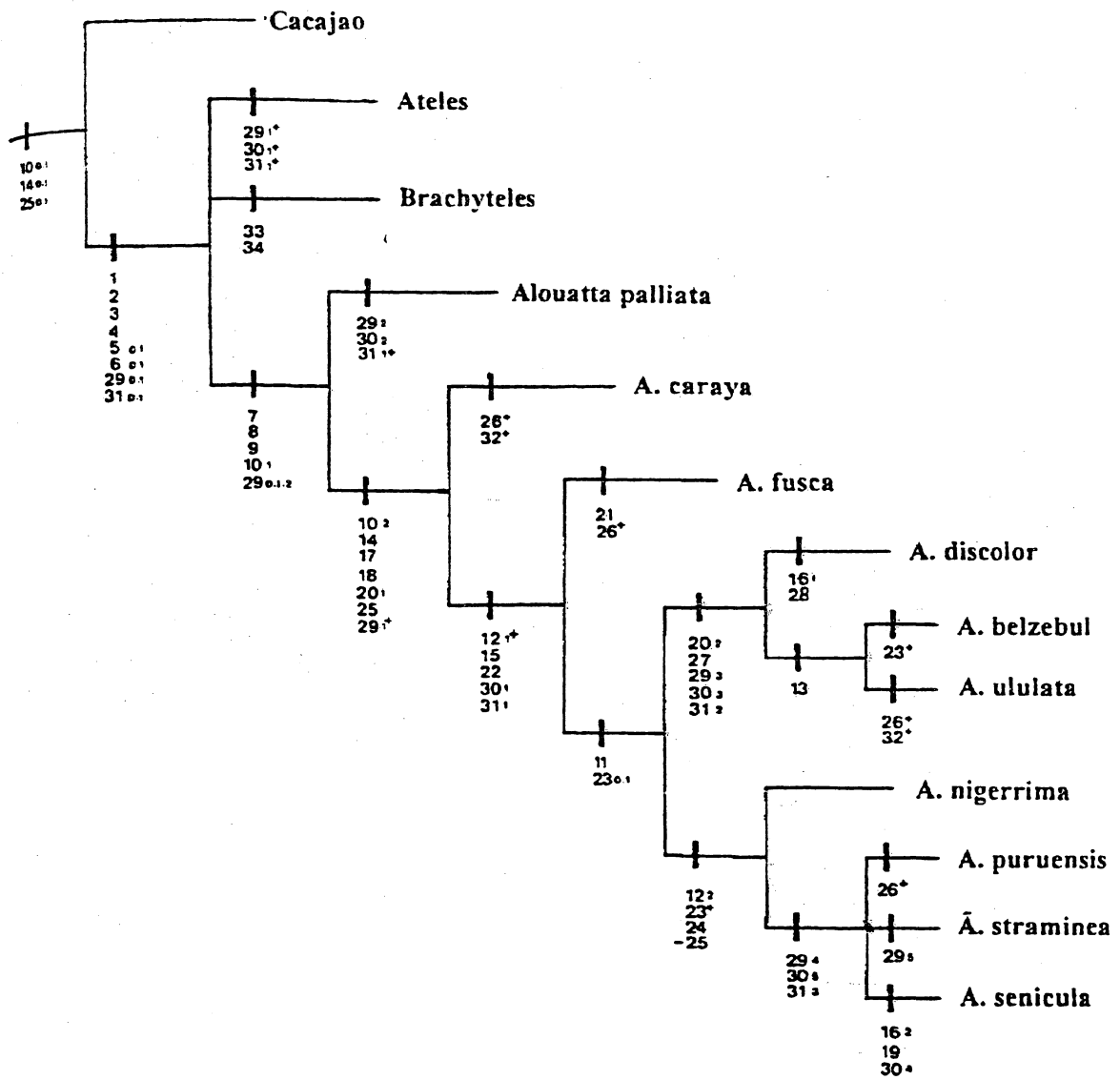
Mapa da distribuição geográfica do gênero *Alouatta* (HIRSCH *et al.*, 2002).

Anexo 4



Cladograma representativo das espécies de *Alouatta*, baseado em caracteres citogenéticos (OLIVEIRA, 1996).

Anexo 5



Cladograma mostrando as relações filogenéticas de *Alouatta*, utilizando caracteres morfológicos (GREGORIN, 1996).