

FLÁVIO AUGUSTO DA SILVA COELHO

**CARACTERIZAÇÃO DA MICROESTRUTURA DO PELO DE
PRIMATES BRASILEIROS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

VIÇOSA
MINAS GERAIS – BRASIL
2019

**Ficha catalográfica preparada pela Biblioteca Central da Universidade
Federal de Viçosa - Câmpus Viçosa**

T

C672c
2019
Coelho, Flávio Augusto da Silva, 1991-
Caracterização da microestrutura do pelo de Primates
brasileiros / Flávio Augusto da Silva Coelho. – Viçosa, MG,
2019.
vii, 67 f. : il. (algumas color.) ; 29 cm.

Inclui anexo.

Orientador: Gisele Mendes Lessa Del Giudice.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.

Referências bibliográficas: f. 60-64.

1. Primatas. 2. Pelo. 3. Morfologia. 4. Pelo - Classificação.
I. Universidade Federal de Viçosa. Departamento de Biologia
Animal. Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal.
II. Título.

CDD 22. ed. 599.8

FLÁVIO AUGUSTO DA SILVA COELHO

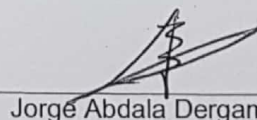
**CARACTERIZAÇÃO DA MICROESTRUTURA DO PELO DE
PRIMATES BRASILEIROS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

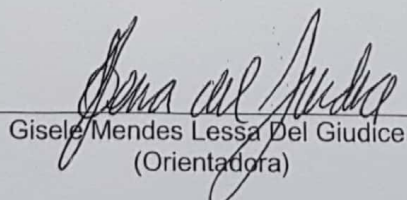
APROVADA: 05 de abril de 2019



Fabiano Rodrigues de Melo



Jorge Abdala Dergam dos Santos



Gisele Mendes Lessa Del Giudice
(Orientadora)

AGRADECIMENTO

Gostaria de agradecer à Prof^a Dra. Gisele Lessa, pela orientação no trabalho, apoio, pela inspiração nesses últimos anos e por todos os puxões de orelha.

Ao Prof^o Dr. Jorge Dergam, por ter aceitado participar dessa banca com suas sugestões e críticas. E pela disponibilização de seu laboratório para tirar fotos das lâminas. Obrigado pela confiança.

Ao Prof^o Dr. Fabiano Melo, por ter aceitado participar dessa banca com suas sugestões e críticas. E pela ajuda e conselhos com relação à primatologia.

À CAPES, pela bolsa concedida. À Universidade Federal de Viçosa e Departamento de Biologia Animal pelo apoio acadêmico e infraestrutura.

Aos curadores, Dr^o Fernando Perrini (UFMG), Ms. Claudia Costa (MCN PUCMinas), Dr^o José de Sousa e Silva Júnior (MPEG), Dr^a Gisele Lessa (MZUFV) e a bióloga Valéria Perreria responsável pela seção de Mamíferos da FZB, agradeço pelas amostras cedidas, por terem me recebido muito bem nas instituições e terem tirado um pouco de seu tempo para me ajudar. Também agradeço a todas as outras pessoas destas instituições que tiraram um pouco do seu tempo para me receber e me auxiliar.

Ao Prof^o Pedro Romano, pela ajuda com as análises estatísticas.

Aos amigos Museu de Zoologia João Moojen, principalmente do LABMASTO, pelo companheirismo, convívio, pela ajuda, pelo aprendizado e até pelas broncas. Todos foram fundamentais neste trabalho.

Aos meus pais e meu irmão, por todo apoio incondicional que sempre me deram e pelo incentivo, não teria conseguido sem vocês.

Aos meus amigos que estiveram presentes durante esta jornada, obrigado por tudo!

A todos que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho.

Obrigado!

SUMÁRIO

RESUMO.....	iv
ABSTRACT.....	vi
I. INTRODUÇÃO.....	1
III. MATERIAL E MÉTODOS.....	3
IV. RESULTADOS.....	5
4.1. FAMÍLIA CALLITRICHIDAE.....	8
4.2. FAMÍLIA AOTIDAE.....	21
4.3. FAMÍLIA CEBIDAE.....	22
4.4. FAMÍLIA PITHECIIDAE.....	30
4.5. FAMÍLIA ATELIDAE.....	42
IV. DISCUSSÃO.....	56
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	60
ANEXO.....	65

RESUMO

COELHO, Flávio Augusto da Silva, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, abril de 2019. **Caracterização da microestrutura do pelo de Primates brasileiros.** Orientador: Gisele Mendes Lessa Del Giudice.

A associação das características principalmente da cutícula e da medula dos pelos é considerada um caractere taxonômico para mamíferos, ainda que algumas espécies não possam ser identificadas pelo método devido à grande similaridade entre elas. A maioria dos estudos tricológicos utiliza apenas dados qualitativos, que tendem a ser subjetivos. O presente estudo tem como objetivo caracterizar qualitativa e quantitativamente a microestrutura do pelo guarda de diferentes espécies brasileiras da Ordem Primates com possíveis aplicações taxonômicas. Amostras de pelos foram coletadas de exemplares taxidermizados depositados em coleções científicas e de animais vivos da Fundação Zoobotânica de Belo Horizonte. Para a confecção das lâminas de cutícula, foi feita a impressão em esmalte incolor e para a visualização da medula, o pelo foi descolorido. A microestrutura da cutícula e medula foi caracterizada de acordo com a literatura. Para as análises quantitativas foram medidas dez escamas cuticulares, e na medula realizadas em três regiões diferentes. As medidas nas escamas foram: maior altura (MA) e maior largura (LA), calculando o Índice Cuticular (IC). Na medula, também foram aferidas a largura da medula (LM) e largura do pelo (LP), calculando o Índice Medular (IM). Para as análises estatísticas, foi feita Análise de Variância e teste Kruska-Wallis, dependendo do comportamento dos dados. Para uma melhor visualização da distribuição dos dados, foram realizados o Box Plots, Gráficos ternários e Regressão Bivariada de cada família e gênero. Quando possível foi feito uma ANOVA para verificação de possível dimorfismo sexual nas microestruturas do pelo. Foram analisadas 82 espécies o que corresponde a 65% da diversidade de primatas brasileiros, com representantes de todos os gêneros e de todas as famílias. Na Família Callitrichidae, as espécies apresentaram padrão cuticular semelhante do tipo losângico estreito, sendo a única exceção, as espécies do gênero *Leontopithecus* com escamas ondeadas transversais. O padrão medular do tipo listrado também é constante na maioria das espécies, entretanto as espécies do gênero *Mico* apresentaram o tipo semi-escaliforme e descontínua, e as espécies do gênero *Leontopithecus* a medula foi descontínua. Resultados das análises quantitativas em relação ao índice medular indicam três grupos estaticamente válidos dentro da família: um formado por *Callimico* + *Cebuella* + *Leontocebus*; o segundo por *Leontopithecus* + *Mico* e o terceiro por *Saguinus*. A família Aotidae tem padrão semelhante à maioria dos calitriquídeos, com escamas cuticulares losângica estreita e medula listrada, sem diferenças qualitativas e quantitativas entre as espécies

analisadas. Em Cebidae, é possível separar as espécies do gênero *Cebus* com base na morfologia da medula: *C. olivaceus* com células medulares de formato granuláceo enquanto *C. albifrons* tem medula poligonal regular. O gênero *Sapajus*, pode ser dividido em dois grupos, sendo o primeiro formado pelas espécies *S. nigritus* e *S. xanthostermos* com escamas no formato ondeado, transversal com bordas lisas e medula retangulariforme, enquanto as outras espécies analisadas apresentam escamas com bordas ornamentadas e medula crivada. No gênero *Saimiri* a espécie *S. cassiquiarensis* apresenta escamas ondeadas transversais com borda lisa, enquanto as outras espécies do gênero, possuem bordas ornamentadas. Na análise geral dos gêneros da família Cebidae, é possível separar o gênero *Cebus* dos outros com base no índice medular. Na família *Pitheciidae*, o gênero *Cacajao* pode ser dividido em dois grupos com base na medula, sendo o primeiro formado por *C. calvus novaesi* e *C. calvus calvus* e o segundo pelo *C. ucayalii* e *C. melanocephalus*, onde a principal diferença são as células mais condensadas do primeiro grupo quando comparado com o segundo. Dentro dos gêneros *Callicebus* e *Plectorucebus*, a diferença entre as espécies é baseada no número de fileiras de células da medula. O gênero *Pithecia* apresenta o pelo com maior espessura além de ter escamas mais estreitas quando comparado com os outros gêneros da família. Na análise geral da família, pode-se ver a formação de três grupos com base no índice medular: primeiro formado pelo *Pithecia*, o segundo pelos gêneros *Callicebus*, *Plectorucebus* e *Cheracebus*, o terceiro pelos gêneros *Cacajao* e *Chiropotes*. Na família Atelidae, o gênero *Alouatta* apresenta as principais diferenças no padrão medular, sendo *A. belzebul* com padrão retangulariforme, *A. caraya* e *A. nigerrina* do tipo poligonal regular, *A. guariba* semi-escalariforme e *A. discolor* e *A. seniculus* granuláceo. As espécies do gênero *Ateles* possuem a microestrutura do pelo semelhante, entretanto *A. marginatus* se diferenciou das outras espécies com base no IM. O dimorfismo sexual nesta amostra de estudo só pode ser observado no gênero *Ateles*, onde o IM dos machos foi maior do que das fêmeas. Foi possível concluir que tanto a cutícula quando a medula dos pelos são fatores importantes na identificação taxonômica de primatas brasileiros e que as análises quantitativas complementaram os resultados obtidos pelas análises qualitativas. Apesar das grandes sobreposições dos resultados aqui encontrados, a tricologia se mostrou uma técnica válida, principalmente quando diz respeito ao baixo custo, simplicidade operacional e coleta de amostras.

ABSTRACT

COELHO, Flávio Augusto da Silva, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, April, 2019. **Characterization of hair microstructure of Brazilian Primates**. Adviser: Gisele Mendes Lessa Del Giudice.

The association of hair characteristics mainly of the cuticle and medulla are considered a taxonomic character to mammals, even though some species might not be identified by it due to the high similarities among them. Most of the tricological studies use only qualitative data that tend to be subjective. This study aimed to characterize qualitative and quantitative the guard hair microstructure from different species from the Order Primates with the possible taxonomic application. Hair samples were collected from taxidermized specimens deposited in scientific collections and from live animals from Fundação Zoobotânica de Belo Horizonte. To do cuticle slides, the hair impression was made into uncolored nail polish, and to visualize the medulla, the hair was uncolored. The hair microstructure was characterized based on the literature. To the quantitative analyses, ten scales were measured, and the medulla was measured in three different regions. Two measures were made on the scales: the biggest height (MA) and biggest length, with those, it was calculated the cuticular index (IC), on the medulla was also made three measures the medulla length (LM) and hair length (LP), the medullar index was calculated (IM). To the statistical analyses, Variance Analyses and Kruskal-Wallis test was performed depending on the data behavior. To have a better view of the data, box plot, ternary graphs, and bivariate regression were done with each family and genus. When possible, an ANOVA was done to see if there is sexual dimorphism on hair microstructure. In total 82 species were analyzed, that corresponds to 65% of the total Brazilian primates' species. Among them, there are samples from all the family and genus. On the Family Callitrichidae, the species had a similar cuticle pattern, narrow diamond petal, the only exception is the *Leontopithecus* that showed a regular waved pattern. The medulla is also similar on most of the species, on an isolated pattern, however, the species from the genus *Mico* have a semi-ladder medulla and interrupted, and the species from *Leontopithecus*, the medulla was interrupted. Results from the quantitative analyses about the medular index indicated three groups statically valid: the first formed by *Callimico* + *Cebuella* + *Leontocebus*, the second by *Leontopithecus* + *Mico* and the third by *Saguinus*. The Family Aotidae have a similar pattern from most of the callitrichids, with cuticular scales narrow diamond petal and an isolated medulla, without qualitative and quantitative differences among the analyzed species. On the Cebidae is possible to differentiate species from the genus *Cebus* based on hair morphology, while *C. olivaceus* have cells on granules pattern, the *C.*

albifrons has a filled pattern. *Sapajus* can be split into two groups, the first with the species *S. nigritus* and *S. xanthostermos*, with a cuticle on regular wave pattern with straight borders with medulla rectangular pattern and the second with the rest of the species. The second group is composed by the other species, cuticle borders ornamented with a medulla "réticulée". The *Saimiri* genus, the *S. cassiquiarensis* has scales regular waved and straight borders while the others in the genus have an ornamented border. On the general analyses of the Cebidae family is possible to differentiate the genus *Cebus* from the others based on the IM. On the Pitheciidae family, the genus *Cacajao* can be divided into two based on the morphology of the medulla, the first group formed by the *C. calvus novaesi* and *C. calvus calvus* and the second by *C. calvus ucayally* and *C. melanocephalus*, the main different among those is that on the first group the cells are more condensed than the second. The genus *Callicebus*, *Plectorucebus* and *Cheracebus* had a similar pattern, on each genus is possible to form groups, based on the numbers of cell layers on the medulla. The *Pithecia* had the thickest hair, and narrow scales on the cuticle making possible to identificate it. On the general analyses of the family is possible to see three groups based on the IM, the first one formed by *Pithecia*, the second, by the *Plectorucebus*, *Callicebus* and *Cheracebus*, and the last one by *Chiropotes* and *Cacajao*. On the *Atelidae* the main differences on the *Alouatta* were on the medullar pattern, *A. belzebul* with a rectangular pattern, *A. caraya*, and *A. nigerrina* filled, *A. guariba* semi-filled and *A. discolor* and *seniculus* granules. The primates from the genus *Ateles* have the same hair microstructure, however, is possible to differentiate *A. marginatus* from the others based on the IM. Sexual dimorphism on this study was only found on the genus *Ateles*, where males have a bigger index when compared to females. It was possible to conclude that the cuticle and the medulla are an important factor in the taxonomic identification of Brazilian primates, and the quantitative analyses complemented the obtained results on the qualitative analyses. Despite the big overlap on the results, the thricology showed a valid technique, especially when it comes to low cost, operational simplicity, and sample collection.

CARACTERIZAÇÃO DA MICROESTRUTURA DO PELO DE PRIMATES BRASILEIROS

Coelho, Flávio Augusto da Silva¹ & Lessa, Gisele¹

¹Museu de Zoologia João Moojen, Departamento de Biologia Animal,
Universidade Federal de Viçosa.

I. INTRODUÇÃO

Os pelos são anexos epidérmicos exclusivos de mamíferos e tradicionalmente são divididos em dois grupos principais, os pelos guardas e os subpelos (Teerink 1991). Os denominados pelos guardas são maiores, mais retos, mais grossos e menos numerosos possuindo função mecanorreceptora; já os subpelos são menores, ondulados, mais finos e numerosos cuja função é a termorregulação e a impermeabilização (Day 1966; Teerink 1991). Entretanto, não são todas as pelagens que apresentam pelos guardas e subpelos com estas características bem definidas (Day 1966; Ingberman and Monteiro-Filho 2006). O pelo apresenta duas regiões anatômicas, a proximal, chamada haste, e a distal, mais espessa, chamada de escudo (Day 1966).

Cada pelo é formado por três camadas concêntricas queratinizadas, a mais externa é chamada cutícula, a intermediária denominada córtex e a mais interna medula (Hausman 1920; Day 1966; Teerink 1991). A cutícula é formada por escamas formadas por camadas sobrepostas de alfa-queratina dura, que podem apresentar diversos formatos. O córtex é a camada intermediária, formada por deposição de alfa-queratina dura, e pode conter grânulos de pigmentos. Já a medula, é formada por alfa-queratina mole, contendo bolhas de ar e pigmentos, que resultam em características variadas. A associação das características destas camadas é considerada específica para espécies (Teerink 1991; Quadros 2002).

A queratinização do pelo garante uma alta resistência, permitindo a comparação de amostras provenientes de diferentes naturezas sem perda de qualidade do material (Teerink 1991; Quadros and Monteiro-Filho 1998). Esta peculiaridade tem permitido estudos em animais tombados em coleções bem como em restos, vestígios alimentares, fezes, conteúdo gástrico, além de animais vivos sem prejuízo da qualidade do material (Quadros & Monteiro-Filho 2010).

Estudos utilizando o pelo como caractere taxonômico tiveram início no começo

do século XX com Hausman (1920) que definiu um padrão nomenclatural para a classificação da microestrutura do pelo. Resultados encontrados em várias análises indicaram que apenas os pelos guardas devem ser utilizados, uma vez que os subpelos possuem características similares entre diferentes espécies (Teerink 1991). Neste sentido, a tricologia é considerada uma análise indireta de baixo custo e de simples execução, não invasiva (Abreu et al. 2011), podendo auxiliar em levantamentos faunísticos (Wolfe & Long 1997; Gatto-Almeida et al. 2017); ecologia alimentar (Quadros & Monteiro-Filho 1998); análises taxonômicas (e.g.: Hausman 1920; Gomez & Cassini 2010; Sarkar et al. 2011; Rinaldi et al. 2015; Faria et al. 2017) podendo também ser aplicada na ciência forense (Boom & Dryer 1953).

As características da microestrutura do pelo estão sendo de grande auxílio em estudos taxonômicos de mamíferos, com destaque para as Ordens Didelphimorphia (Fernández & Rossi 1998; Abreu et al. 2011); Primates (Anderson 2001; Ingberman & Monteiro-Filho 2006; Sarkar et al. 2011; Sarkar, 2013), Rodentia (Fernández & Rossi 1998; Quadros & Monteiro-Filho 2010; Silveira et al. 2013) e Carnivora (González-Esteban et al. 2006; Gomez & Cassini 2010). Estudos indicaram que por vezes não é possível a identificação precisa de uma espécie devido à grande similaridade da microestrutura dos pelos (Martin et al. 2009; Vansteels et al. 2010; Abreu et al. 2011; Sarkar et al. 2011; Rinaldi et al. 2015; Coelho & Lessa 2016; Faria et al. 2017). A maioria dos estudos tricológicos usa apenas dados morfológicos qualitativos, que pode gerar resultados um tanto quanto subjetivos, uma vez que depende da observação do pesquisador (Vilchis et al. 2005; Rinaldi et al. 2015).

Ainda é baixo o número de estudos tricológicos realizados no Brasil, sendo a maioria com mamíferos de grande porte (Faria et al. 2017), morcegos (Marchioro and Miranda 2017) e pequenos mamíferos terrestres (Duarte & Lessa 2015). Hausman (1924) realizou um estudo pioneiro com microestrutura dos pelos de primatas brasileiros (*Saimiri sciureus* e *Aotus nigriceps*), entretanto a metodologia usada diferiu daquela proposta por Teerink (1991) e Quadros (2002), o que impossibilitou qualquer comparação posterior. Estudos se intensificaram a partir de trabalhos realizados por Quadros & Monteiro-Filho (1998), que utilizaram a técnica na identificação destas estruturas epidérmicas presentes em fezes de diferentes mamíferos. Poucos estudos com primatas brasileiros vieram depois, sendo realizados com espécies do gênero *Sapajus apella* (Quadros 2002), *Alouatta* (Ingberman & Monteiro-Filho 2006), e com espécies do gênero *Callithrix* (Coelho & Lessa 2016).

II. OBJETIVOS

Objetivo Geral

Caracterizar a microestrutura do pelo guarda de diferentes espécies brasileiras da Ordem Primates com possíveis aplicações taxonômicas.

Objetivos Específicos

1. Caracterizar morfologicamente os pelos guarda de espécies brasileiras de Primates depositados em coleções científicas ou oriundas de Zoológicos;
2. Comparar morfologicamente a cutícula e medula de pelos guardas de diferentes espécies de Primates brasileiros;
3. Comparar quantitativamente a microestrutura do pelo de diferentes espécies brasileiras de Primates.

III. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Coleta do Material

Amostras de pelos foram coletadas de espécimes taxidermizados depositados nas coleções mastozoológicas do Museu de Zoologia João Moojen (MZUFV), da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), do Museu de Ciências Naturais da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (MCN) e do Museu Paraense Emílio Goeldii (MPEG).

Amostras de pelos dos animais vivos pertencentes ao plantel da Fundação Zoobotânica de Belo Horizonte, foram cedidas para o estudo. A coleta foi feita manualmente de acordo com o protocolo proposto por Quadros and Monteiro-Filho (2006a). Foi feita uma revisão taxonômica das espécies de acordo com Paglia et al. (2012); com exceção dos gêneros *Callicebus*, *Cheracebus* e *Plecturocebus* (Byrne et al. 2016) e *Leontocebus* (Rylands et al. 2016) .

Para o gênero *Callithrix* foram utilizados dados coletados por Coelho & Lessa (2016), apenas para a comparação entre os gêneros da família Callitrichidae.

2.2. Preparação das Lâminas

As lâminas de cutícula e medula foram confeccionadas com base no protocolo proposto por Quadros and Monteiro-Filho (2006a). Lâminas de cutícula foram feitas por impressão cuticular em esmalte comercial incolor e posteriormente os pelos foram descoloridos em água oxigenada 30 volumes por 80 minutos para permitir a

visualização da medula. Para acelerar a descoloração, foi utilizada uma solução de pó descolorante comercial com água oxigenada 10 volumes (Abreu et al. 2011). A limpeza apenas com álcool etílico não foi eficiente em espécies que possuem o pelo grosso (*Pithecia*, *Ateles* e *Cacajao*), sendo necessário limpar o pelo com água e sabão e posteriormente no álcool.

O tempo de secagem do esmalte foi entre oito e dez minutos, porém este é variável dependendo da temperatura e umidade do dia. Em dias mais quentes o mesmo poderia secar em três minutos, enquanto em dias frios, este pode levar um tempo superior a 20 minutos.

Na medula, o maior problema foi a descoloração de pelos muito grossos. Em pelos finos como ocorre na maioria das espécies, 10 minutos em solução de água oxigenada 30 volumes cremosa com pó descolorante comercial é suficiente. Entretanto para as espécies do gênero *Ateles* o tempo foi de 20 minutos, o que para as espécies do gênero *Pithecia*, resultou numa descoloração não uniforme ou o pelo descoloriu muito pouco.

2.3. Análise das Lâminas e Caracterização Nomenclatural

As lâminas foram analisadas em microscopia de luz no aumento de 200x. Fotomicrografias foram tiradas com o microscópio Olympus BX53 associado com a câmera Olympus DP73. Para a caracterização da cutícula e da medula foi utilizada a nomenclatura proposta por Teerink (1991), Ingberman and Monteiro-Filho (2006) e (Quadros and Monteiro-Filho 2006b).

2.4. Análises Quantitativas

Para as análises morfométricas e estatísticas, foram feitas medidas com o auxílio do software ImageJ versão 1.8.0. Devido à grande variação das escamas cuticulares foi medido em cada espécime dez unidades da região da haste e posteriormente a média aritmética entre elas. A medula, devido a sua menor variação, foi medida em três diferentes áreas do escudo e calculada a média.

Nas escamas cuticulares foram realizadas duas medidas em cada unidade: a maior altura (MA) e maior comprimento (MC), obtendo o índice cuticular (IC), que é razão da maior altura pelo maior comprimento de cada escama (Meyer et al. 2002). Em relação a medula também foram aferidas duas medidas, a largura da medula (LM) e a largura do pelo (LP) no mesmo local em todas as amostras. A partir dessas medidas foi calculado o índice medular (IM), que é a razão da largura da medula pela razão da largura do pelo (Kshirsagar et al. 2009; Vansteels et al. 2010).

Para a comparação dos índices entre espécies, gêneros e famílias, quando a

distribuição foi normal e os dados estavam distribuídos homogeneamente foi utilizado uma Análise de Variância (ANOVA). Caso estes pré-requisitos não fossem atendidos, o teste Kruskal e Wallis foi utilizado. Quando a diferença foi significativa ($p < 0,005$) foi realizado o teste Tukey Par a Par para verificar quais grupos eram diferentes. Box-Plots (diagrama de caixa) foram feitos para avaliar a distribuição empírica dos dados, estes só foram apresentados quando os testes estatísticos detectarem diferença significativa dentro do grupo analisado.

Para verificar a distribuição dos dados das famílias dentro de um plano foram feitos gráficos ternários, com as medidas MA, MP, LM e LP. Também foi feito um modelo linear bivariado para verificar a distribuição dos índices em relação a um plano x-y. Neste, os IC e IM formam pontos (x,y) que são plotados no plano. Quando possível, foi feito uma Análise de Variância (ANOVA) para verificação de possível dimorfismo sexual dentro dos gêneros e das famílias de Primates.

Todas as análises e gráficos foram realizadas pelo programa PAST versão 3.20. Os outliers foram revisados, porém foram mantidos na amostra. Espécies com apenas um espécime foram retiradas das análises do Box Plot. Espécie com número amostral igual a um (*Plecturocebus donacophilus*, *Ateles belzebuth*, *Lagothrix lagotricha* e *Pithecia albicans*), não foram utilizadas nas análises morfométricas. As subespécies de *Cacajao calvus*, foram tratadas apenas como *C. calvus*.

IV. RESULTADOS

No total foram analisados 85 táxons (tabela 1), sendo 82 espécies, que corresponde a aproximadamente 65% das espécies de primatas encontradas no Brasil. Dentre elas, há representantes de todos os gêneros que habitam o território nacional (dados do gênero *Callithrix* foram retirados de Coelho & Lessa (2016) e representantes das cinco famílias de primatas brasileiros.

Tabela 1 Lista com os táxons analisados com seus respectivos números amostrais.

Táxons	Número de espécimes analisados
Familia Callitrichidae	
Callimico	
<i>C. goeldii</i> (Thomas, 1904)	5
Cebuella	
<i>C. pygmaea</i> (Spix, 1823)	7
Leontocebus	
<i>L. fuscicollis</i> (Spix, 1823)	8
<i>L. illigeri</i> (Pucheran, 1845)	2
<i>L. lagonatus</i> (Jimenez de la Espada, 1870)	2
<i>L. nigricollis</i> (Spix, 1823)	3
<i>L. nigrifons</i> (I. Geoffroy, 1850)	2
<i>L. weddelli melanoleucus</i> (Miranda Ribeiro, 1912)	5
<i>L. weddelli weddelli</i> (Deville, 1849)	3
Leontopithecus	
<i>L. chrysomelas</i> (Kuhl, 1820)	3
<i>L. chrysopygus</i> (Mikan, 1823)	2
<i>L. rosalia</i> (Linnaeus, 1766)	6
Saguinus	
<i>S. bicolor</i> (Spix, 1823)	7
<i>S. imperator</i> (Goeldi, 1907)	6
<i>S. inustus</i> (Schwarz, 1951)	5
<i>S. labiatus labiatus</i> (É. Geoffroy, 1812)	2
<i>S. mystax pileatus</i> (I. Geoffroy & Deville, 1848)	2
<i>S. labiatus thomasi</i> (Goeldi, 1907)	3
<i>S. midas</i> (Linnaeus, 1758)	9
<i>S. mystax mystax</i> (Spix, 1823)	5
<i>S. ursulus</i> Hoffmannsegg, 1807	1
<i>S. niger</i> (É. Geoffroy, 1803)	4
<i>S. martinsi</i> (Thomas, 1912)	2
Mico	
<i>M. argentatus</i> (Linnaeus, 1766)	4
<i>M. melanurus</i> (É. Geoffroy, 1812)	4
<i>M. emiliae</i> (Thomas, 1920)	7
<i>M. humeralifer</i> (É. Geoffroy, 1812)	6
<i>M. chrysoleucos</i> (Wagner, 1842)	2
<i>M. mausei</i> (Mittermeier, Schwarz & Ayres, 1992)	2
<i>M. nigriceps</i> (Ferrari & Lopes, 1992)	4
Familia Aotidae	
Aotus	

<i>A. azarae</i> (Humboldt, 1811)	2
<i>A. infulatus</i> (Kuhl, 1820)	6
Família Cebidae	
<i>Cebus</i>	
<i>C. albifrons</i> (Humboldt, 1812)	5
<i>C. olivaceus</i> Schomburgk, 1848	5
<i>Sapajus</i>	
<i>S. apella</i> (Linnaeus, 1758)	9
<i>S. libidinosus</i> (Spix, 1823)	3
<i>S. nigritus</i> (Goldfuss, 1809)	3
<i>S. xanthostermos</i> (Wied-Neuwied, 1826)	5
<i>S. macrocephalus</i> (Spix, 1823)	3
<i>Saimiri</i>	
<i>S. boliviensis</i> (I. Geoffroy & de Blainville, 1834)	4
<i>S. cassiquiarensis</i> (Lesson, 1840)	2
<i>S. macrodon</i> Elliot, 1907	5
<i>S. sciureus</i> (Linnaeus, 1758)	9
<i>S. ustus</i> (I. Geoffroy, 1843)	11
<i>Cacajao</i>	
<i>C. calvus calvus</i> (I. Geoffroy, 1847)	1
<i>C. calvus novaesi</i> Hershkovitz, 1987	1
<i>C. calvus ucayalii</i> (Thomas, 1928)	3
<i>C. melanocephalus</i> (Humboldt, 1812)	4
<i>Callicebus</i>	
<i>C. nigrifons</i> (Spix, 1823)	5
<i>C. personatus</i> (É. Geoffroy, 1812)	2
<i>C. melanochir</i> (Wied-Neuwied, 1820)	2
<i>Plecturocebus</i>	
<i>P. bernhardi</i> M. van Roosmalen, T. van Roosmalen & R.A. Mittermeier, 2002	2
<i>P. brunneus</i> (Wagner, 1842)	4
<i>P. cupreus</i> (Spix, 1823)	5
<i>P. hoffmannsi</i> Thomas, 1908	4
<i>P. moloch</i> (Hoffmannsegg, 1807)	8
<i>P. vieirai</i> Gualda-Barros et al., 2012	2
<i>P. donacophilus</i> (D'Orbigny, 1836)	1
<i>Cheracebus</i>	
<i>C. torquatus</i> (Hoffmannsegg, 1807)	5
<i>Chiropotes</i>	
<i>C. albinasus</i> (I. Geoffroy & Deville, 1848)	5
<i>C. satanas</i> (Hoffmannsegg, 1807)	5
<i>C. chiropotes</i> (Humboldt, 1811)	5
<i>C. utahicki</i> Hershkovitz, 1985	5
<i>Pithecia</i>	
<i>P. albicans</i> Gray, 1860	1
<i>P. irrorata</i> Gray, 1842	7
<i>P. monachus</i> (É. Geoffroy, 1812)	5
<i>P. pithecia</i> (Linnaeus, 1758)	6

<i>P. vanzolini</i> Hershkovitz, 1987	4
Família Atelidae	
<i>Alouatta</i>	
<i>A. belzebul</i> (Linnaeus, 1766)	5
<i>A. caraya</i> (Humboldt, 1812)	3
<i>A. discolor</i> (Spix, 1823)	2
<i>A. guariba</i> (Humboldt, 1812)	5
<i>A. nigerrima</i> Lönnberg, 1941	2
<i>A. seniculus</i> Lönnberg, 1941,	7
<i>Ateles</i>	
<i>A. belzebuth</i> É. Geoffroy, 1806	1
<i>A. chamek</i> (Humboldt, 1812)	5
<i>A. marginatus</i> É. Geoffroy, 1809	5
<i>A. paniscus</i> (Linnaeus, 1758)	6
<i>Lagothrix</i>	
<i>L. cana</i> (É. Geoffroy, 1812)	9
<i>L. lagothricha</i> (Humboldt, 1812)	1
<i>L. poeppigii</i> Schinz, 1844	4
<i>Brachyteles</i>	
<i>B. hypoxanthus</i> (Kuhl, 1820)	3

4.1. FAMÍLIA CALLITRICHIDAE

Em todas as espécies da família Callitrichidae o padrão cuticular apresentou imbricamento das bordas do tipo pavimentoso. Em relação à forma das escamas, foram encontrados dois principais padrões: losângico com dimensão estreita, e ondeado; as bordas aqui encontradas são lisas e contínuas.

Todas as espécies apresentaram medula presente, entretanto em algumas eram descontínua. Em relação ao número de camadas de células, foram encontrados tipos unisseriados ou multisseriados. Quanto ao formato das células medulares foram identificados os tipos: listrado, escalariforme e semi-escalariforme.

4.1.1 Gênero *Callimico*

O gênero é monoespecífico, com a espécie *C. goeldii*. O padrão cuticular é pavimentoso, com células no formato losângico estreito, com bordas lisas e contínuas (figura 1a). Já o padrão medular pode ser classificado como presente, contínuo, multisseriado, listrado e tracejado (figura 1b). Apresentou a média do IC 1,9926 ±0,2182 e IM 0,6928 ± 06928.

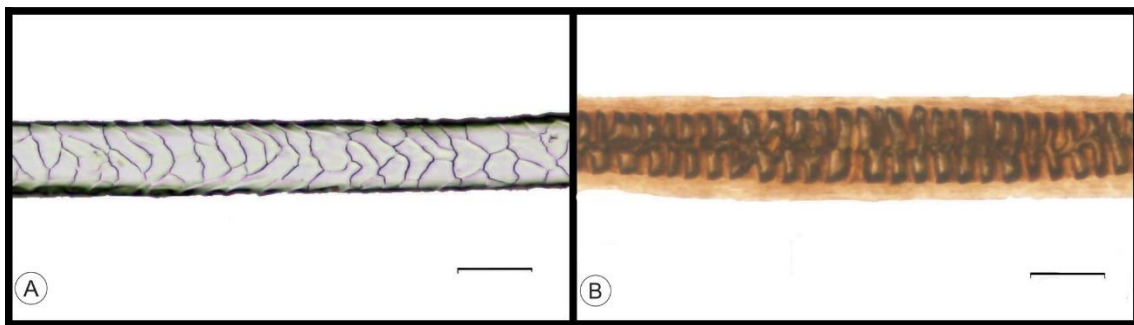


Figura 1: Microestrutura do pelo do *Callimico goeldii* (MPEG 45466). A- Padrão Cuticular B- Padrão Medular. Escala corresponde a 20 μm .

4.1.2 Gênero *Cebuella*

Na espécie *C. pygmae*, tanto o padrão cuticular (figura 2a) quanto o padrão medular (figura 2b) podem ser classificados de maneira semelhante ao encontrado no gênero *Callimico*. Entretanto é possível observar que as células medulares do *Callimico* são maiores e mais compridas quando comparado ao *Cebuella*. A espécie apresentou IC $1,5362 \pm 0,2142$ e IM $0,5833 \pm 0,06703$.

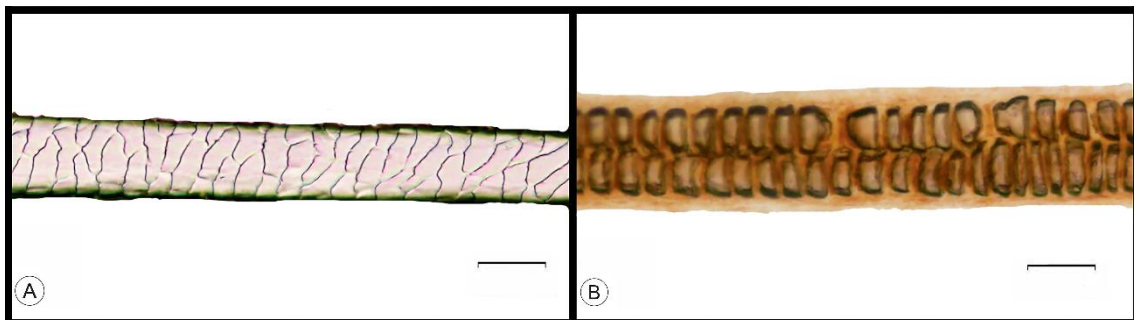


Figura 2: Microestrutura do pelo do *Cebuella pygmae* (MPEG 37114). A- Padrão Cuticular B- Padrão Medular. Escala corresponde a 20 μm .

4.1.3 Gênero *Leontocebus*

Todas as espécies estudadas do gênero apresentaram o mesmo padrão. Padrão cuticular, pavimentoso, com células no formato losângico estreito com bordas contínuas e lisas e o padrão medular, presente, contínuo, multiseriado, listrado e tracejado (figura 3). As espécies *L. lagonatus* e *L. nigrifrons* possuem três camadas de células na medula (figura 2F e 2I), enquanto as outras espécies possuem apenas duas camadas.

Na análise do Box Plot de ambos os índices pode-se ver uma grande sobreposição entre eles, não sendo possível diferenciá-los. Não houve diferenças

estatísticas em relação aos índices cuticulares e medulares das espécies do gênero (p>0,05) (tabela 2).

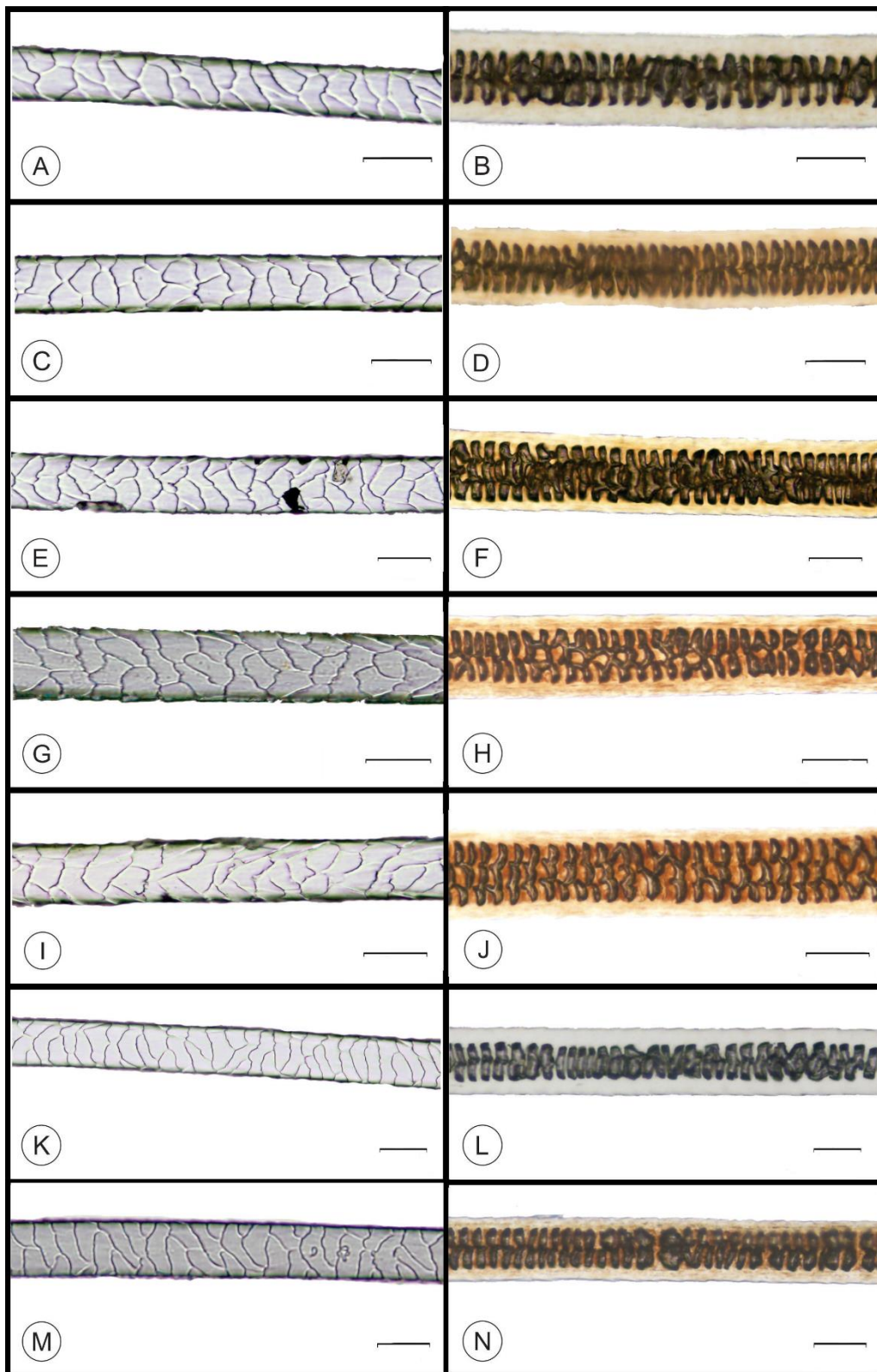


Figura 3: Microestrutura do pelo das espécies analisadas do gênero *Leontocebus*. A- Padrão cuticular *L. fuscicollis* (MPEG 22932) B- Padrão medular *L. fuscicollis*. C – Padrão cuticular *L. illigeri* (MPEG 302). D- Padrão Medular *L. illigeri*. E – Padrão cuticular *L. lagonatus* (MPEG 306). F – Padrão medular *L. lagonatus*.

lagonatus. G – Padrão cuticular *L. nigricollis* (MPEG 301). H – Padrão medular *L. nigricollis*. I – Padrão cuticular *L. nigriffons* (MPEG 1903). J – Padrão medular *L. nigriffons*. K- Padrão cuticular *L. wedelli melanoleucus* (MPEG 21843). L- Padrão medular *L. wedelli melanoleucus*. M – Padrão cuticular *L. wedelli wedelli* (MPEG 22010). N – Padrão medular *L. wedelli wedelli*. Escala corresponde a 20 µm.

Tabela 2: Índices cuticulares e medulares das espécies pertencentes ao gênero *Leontocebus*

Espécie	Média IC	Média IM
<i>L. fusicollis</i>	1,6371 ± 0,2342 a	0,5535 ± 0,0650 b
<i>L. illgeri</i>	1,9410 ± 0,4410 a	0,5990 ± 0,0536 b
<i>L. lagonatus</i>	1,8487 ± 0,0189 a	0,6892 ± 0,0078 b
<i>L. nigricollis</i>	1,8356 ± 0,2582 a	0,6452 ± 0,7406 b
<i>L. nigriffons</i>	1,4487 ± 0,0319 a	0,5703 ± 0,1522 b
<i>L. wedelli melanoleucus</i>	1,7815 ± 0,0563 a	0,5949 ± 0,0709 b
<i>L. wedelli wedelli</i>	1,7538 ± 0,4582 a	0,5748 ± 0,0217 b

Letras iguais significam que não há diferenças entre as médias. P-valor=0,05.

4.1.4 Gênero *Saguinus*

Em relação ao padrão cuticular, morfologicamente não houve diferença entre as espécies do gênero, sendo encontrado o tipo pavimentoso, losângico, estreito, com bordas lisas e contínuas (figura 4 e 5). Também não houve diferenças no padrão medular caracterizado como, presente, contínuo, multisseriado, listrado e tracejado (figuras 4 e 5).

No Blox Plot dos índices cuticulares houve uma grande sobreposição não sendo possível diferenciar as espécies, o mesmo ocorreu com o padrão medular. A análise de variância comprovou que não há diferenças significativas entre as espécies ($p > 0,05$) (tabela 3).

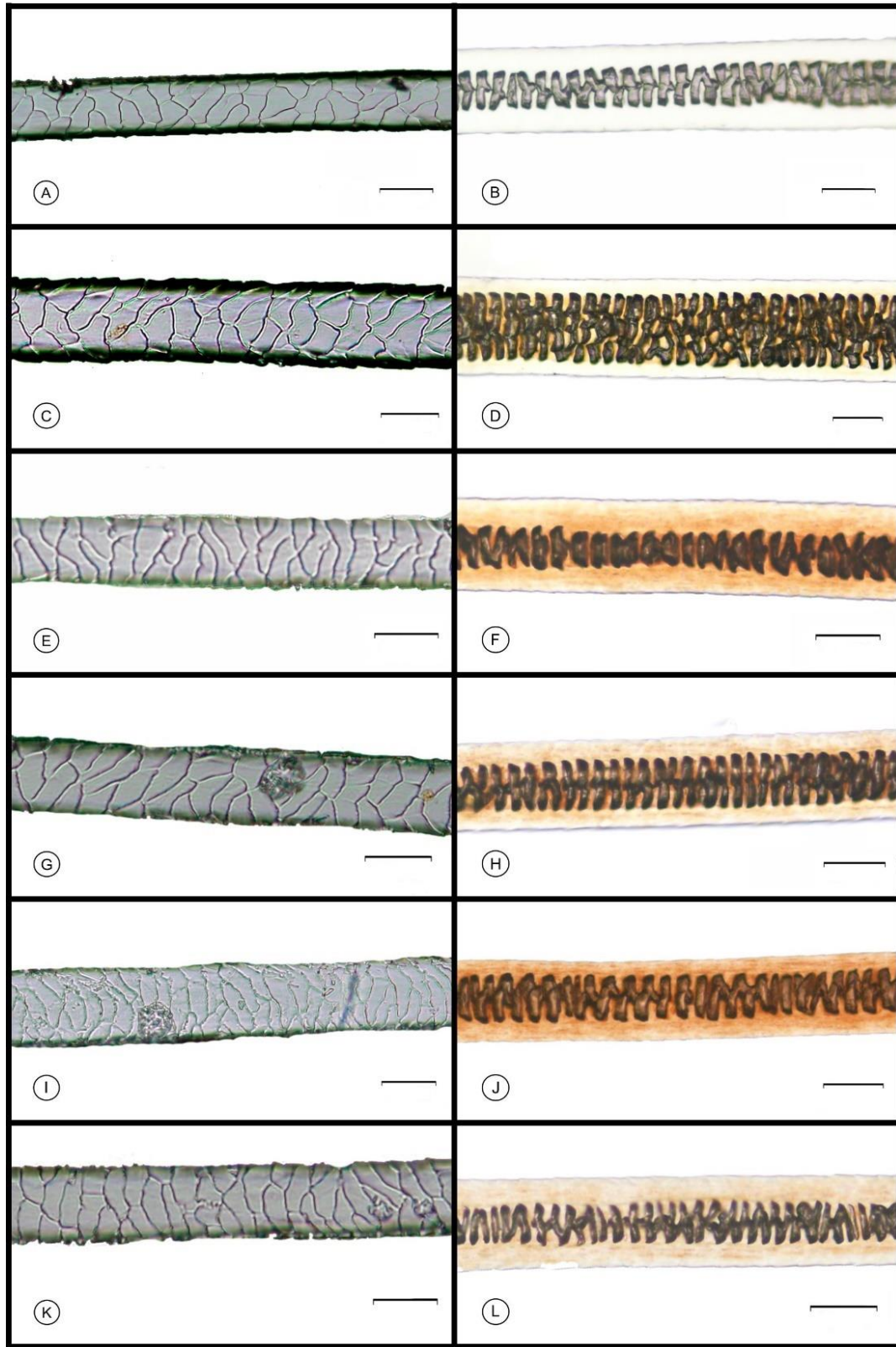


Figure 4: Microestrutura do pelo das espécies analisadas do gênero *Saguinus*: A: Padrão cuticular da espécie *S. bicolor* (UFMG 3121); B: Padrão Medular da espécie *S. bicolor* (MPEG 7069); C: Padrão cuticular da espécie *S. imperator* (MPEG 22964); D: Padrão Medular da espécie *S. imperator*; E: Padrão cuticular da espécie *S. inustus* (MPEG 36628); F: Padrão Medular da espécie *S. inustus*; G: Padrão cuticular da espécie *S. labiatus labiatus* (MPEG 22002); H: Padrão Medular da espécie *S. labiatus labiatus*; I: Padrão cuticular da espécie *S. labiatus pilleatus* (MPEG 22950); J: Padrão Medular da espécie *S. labiatus pilleatus* (MPEG 305); K: Padrão cuticular da espécie *S. labiatus thomasi* (MPEG 19703); L: Padrão Medular da espécie *S. labiatus thomasi*. Escala corresponde a 20 μm.

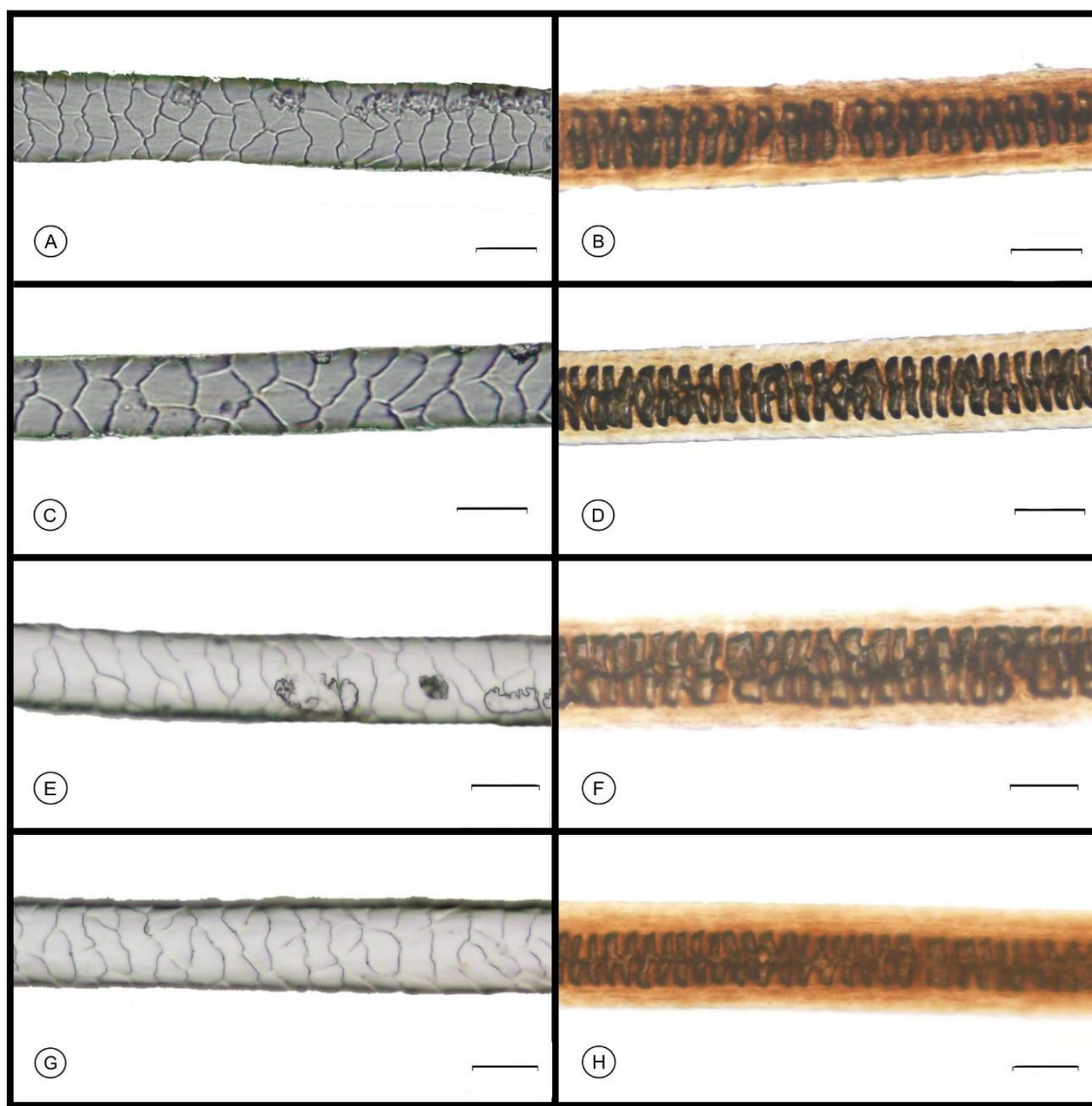


Figure 5: : Microestrutura do pelo das espécies analisadas do gênero *Saguinus*: A: Padrão cuticular da espécie *S. midas* (MPEG 42627) ; B: Padrão Medular da espécie *S. midas*; C: Padrão cuticular da espécie *S. mystax mystax* (MPEG 22948) ; D: Padrão Medular da espécie *S. mystax mystax* (MPEG 15270); E: Padrão cuticular da espécie *S. ursulus* (MPEG 358)z; F: Padrão Medular da espécie *S. ursulus*; G: Padrão cuticular da espécie *S. niger*; H: Padrão Medular da espécie *S. niger*. Escala corresponde a 20 μ m.

Tabela 3: Índices cuticulares e medulares das espécies pertencentes ao gênero *Saguinus*

Espécie	Média IC	Média IM
<i>S. bicolor</i>	1,8629 \pm 0,2855 a	0,5174 \pm 0,0859 b
<i>S. imperator</i>	1,9392 \pm 0,3489 a	0,5521 \pm 0,0662 b
<i>S. inustus</i>	2,2201 \pm 0,3329 a	0,4951 \pm 0,4365 b
<i>S. labiatus labitatus</i>	2,5115 \pm 0,1762 a	0,4826 \pm 0,1038 b
<i>S. pilleatus</i>	2,0955 \pm 0,3097 a	0,5077 \pm 0,1179 b
<i>S. labiatus thomasi</i>	2,2223 \pm 0,4116 a	0,4846 \pm 0,0212 b
<i>S. midas</i>	1,7382 \pm 0,2675 a	0,5502 \pm 0,0438 b
<i>S. mystax mystax</i>	2,1700 \pm 0,2753 a	0,5218 \pm 0,0736 b
<i>S. niger</i>	1,8635 \pm 0,2078 a	0,5431 \pm 0,0458 b

Letras iguais significam que não diferenças entre as médias. P-valor=0,05.

4.1.5. Gênero *Mico*

Nas espécies estudadas do gênero *Mico*, não houve diferenças morfológicas entre elas no padrão cuticular: pavimentoso, losângico estreito (figura 6). Em relação ao padrão medular, o gênero pode ser dividido em três grupos, sendo o primeiro formado pelas espécies *M. emiliae*, *M. nigriceps* e *M. humeralifer* (figura 6B, 6D e 6F) com medula contínua, unisseriada, semi-escalariforme com bordas tracejadas. O segundo grupo é composto por *M. mauesi*, *M. argentatus* e *M. melanurus* (figura 6H, 6K e 6N) com medula contínua, multisseriada, listrada com bordas tracejadas. E o terceiro grupo contendo apenas a espécie *M. chrysoleucos* (figura 6J), com medula descontínua.

Ao analisar o Box Plot do IC percebe-se uma grande sobreposição entre os índices, não sendo significativamente diferentes. Entretanto, ao analisar o Box Plot do índice Medular (figura 7), é possível a visualização de uma grande amplitude das espécies *M. argentatus* e *M. humeralifer* o que causa grande sobreposição dos índices entre as espécies com exceção do *M. mauesi*, estaticamente diferente das outras espécies (tabela 4).

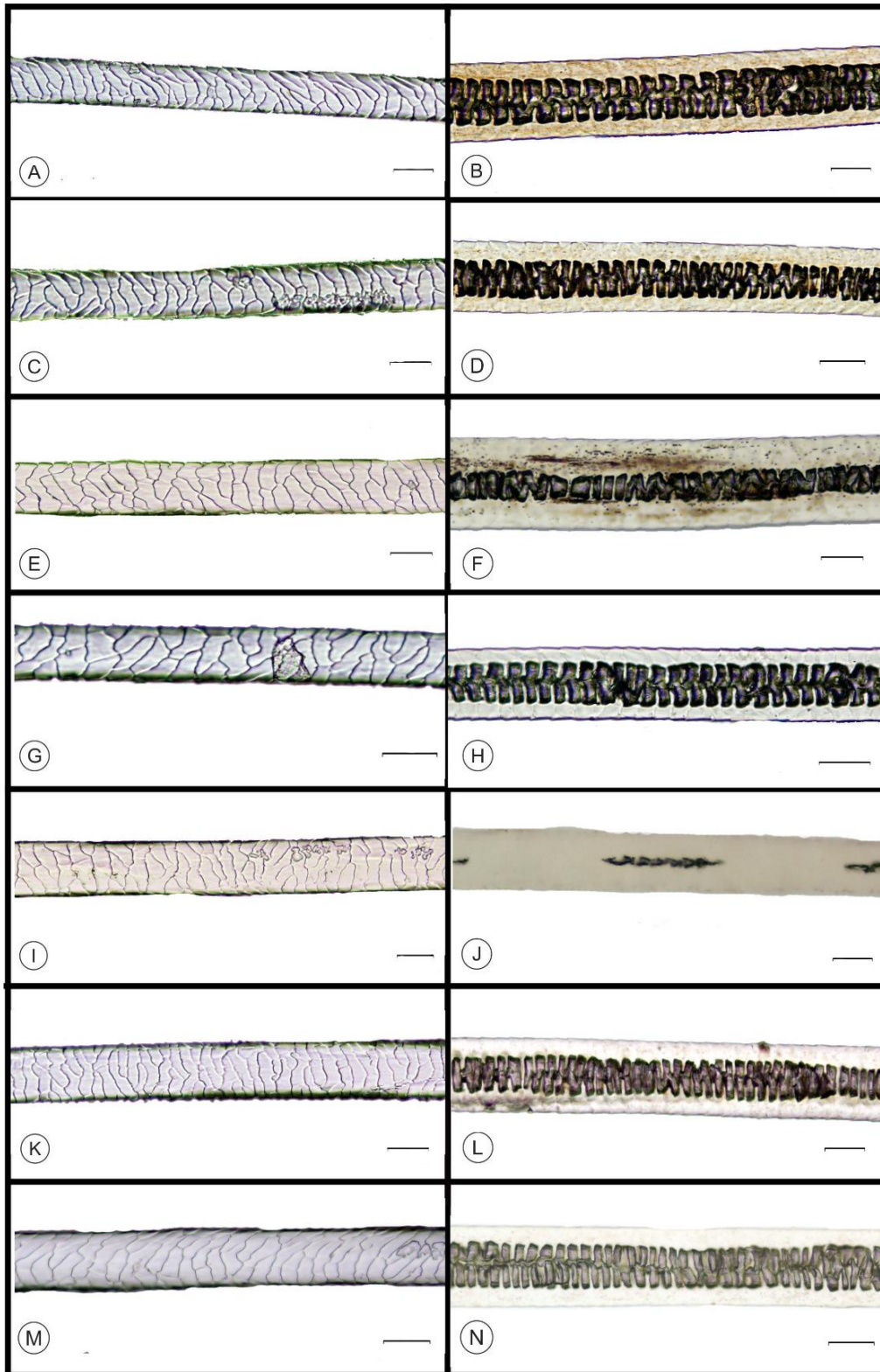


Figura 6: Microestrutura do pelo das espécies do gênero *Mico*. A: Padrão cuticulae *M. emiliae* (MPEG 24596) B: Padrão Medular *M. emiliae* C: Padrão cuticular *M. humeralifer* (MPEG 39175) D: Padrão medular *M. humeralifer* E: Padrão cuticular *M. nigriceps* (MPEG 22958) F: Padrão medular *M. nigriceps*. G: Padrão cuticular *M. mauesi* (MPEG 23964) H: Padrão medular *M. mauesi* I: Padrão cuticular *M. chysoleucos* (MPEG 544) J: Padrão medular *M. chysoleucos* K: Padrão cuticular *M. argentatus* (MPEG 23156) L: Padrão medular *M. argentatus* (MPEG 21395) M: Padrão cuticular *M. melanurus* N: Padrão medular *M. melanurus*. Escala corresponde a 20 μm .

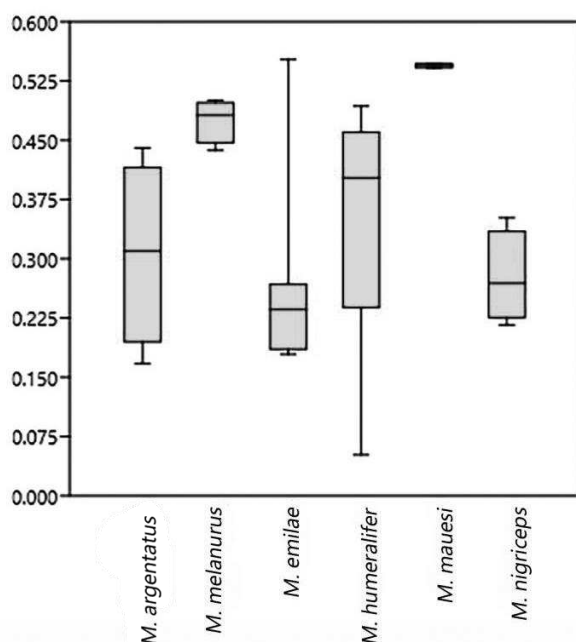


Figura 7: Box Plot do Índice Medular do gênero *Mico*.

Tabela 4: Índices cuticulares e medulares das espécies pertencentes ao gênero *Mico*

Espécie	Média IC	Média IM
<i>M. argentatus</i>	2,2295 ± 0,2361 a	0,3066 ± 0,1145 b
<i>M. melanurus</i>	2,3165 ± 0,3943 a	0,4752 ± 0,0273 b
<i>M. emilae</i>	2,1841 ± 0,3991 a	0,2711 ± 0,1289 b
<i>M. humeralifer</i>	2,1803 ± 0,3834 a	0,4539 ± 0,0478 b
<i>M. chrysoleucos</i>	2,2757 ± 0,1132 a	0,2513 ± 0,0371 b
<i>M. mausei</i>	1,7640 ± 0,0917 a	0,5443 ± 0,0035 c
<i>M. nigriceps</i>	2,2526 ± 0,3689 a	0,2764 ± 0,0574 b

Obs. Letras iguais significam que não diferenças entre as médias. Letras diferentes significam que existe diferença entre as médias. P-valor=0,05.

4.1.6. Gênero *Leontophitecus*

Três das quatro espécies do gênero foram analisadas e todas apresentaram padrão cuticular, ondulado, transversal com bordas lisas e contínuas (figura 8). Em relação à medula, *L. chrysopygus* e *L. rosalia* apresentaram medula descontínua (figura 8D e 8F), enquanto *L. chysomelas* apresentou medula presente, contínua, multisseriada, listrada com borda tracejada (figura 8F).

No Blox Plot do índice cuticular existe uma sobreposição entre as espécies, porém pode-se afirmar que índices maiores que 3,75 pertencem a espécie *L. chrysopygus* (figura 9A). Já no índice medular, o *L. chysomelas* possui índice superior

quando comparado com as outras duas espécies, que se sobrepõem (figura 9B). A análise de variância do índice cuticular mostrou que apesar das diferenças, estas não são significativas ($p > 0,05$). Já no índice medular, é possível diferenciar o *L. chysomelas* que possui o índice medular maior que 0,3018 das outras duas espécies, essa diferença é estaticamente válida (tabela 5).

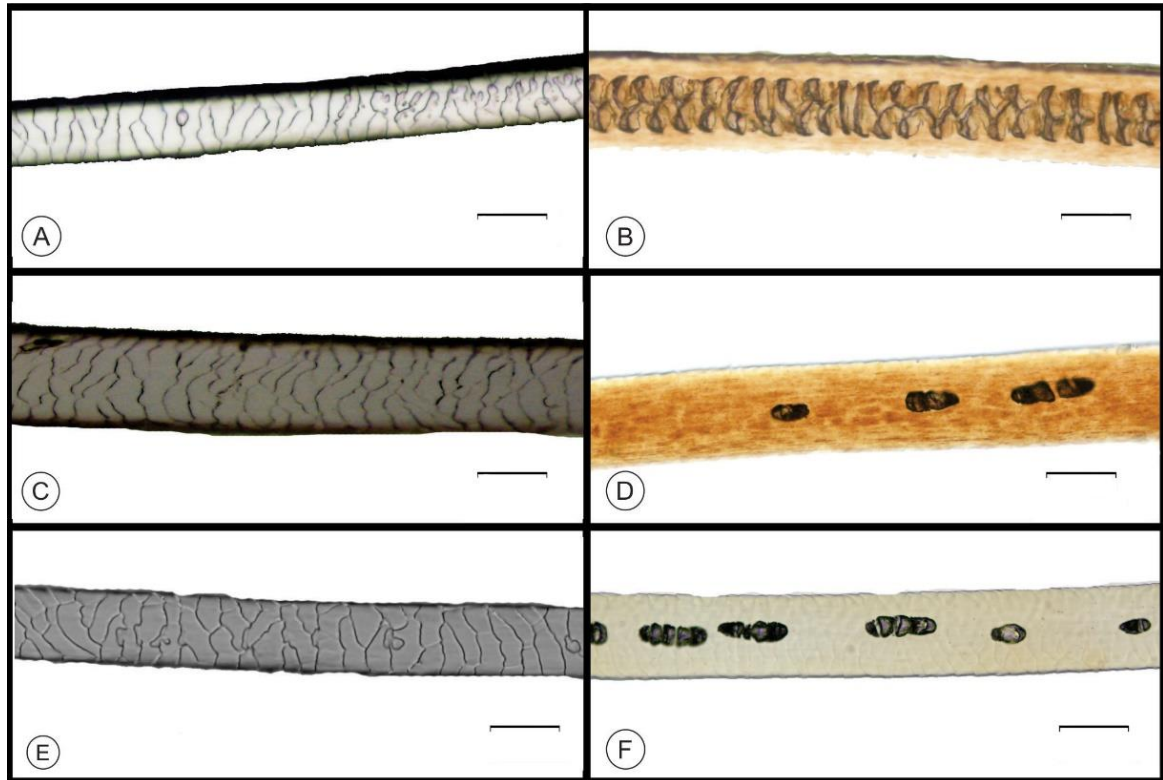


Figura 8: Microestrutura do pelo das espécies do gênero *Leontopithecus* A: Padrão cuticular de *L. chysomelas* (MPEG 22426): Padrão medular de *L. chysomelas* C: Padrão cuticular *L. chysopygus* D: Padrão medular *L. chysopygus* E: Padrão cuticular *L. rosalia* (FZB Microchip 963000000234624) F: Padrão medular *L. rosalia*. Escala corresponde a 20 μ m.

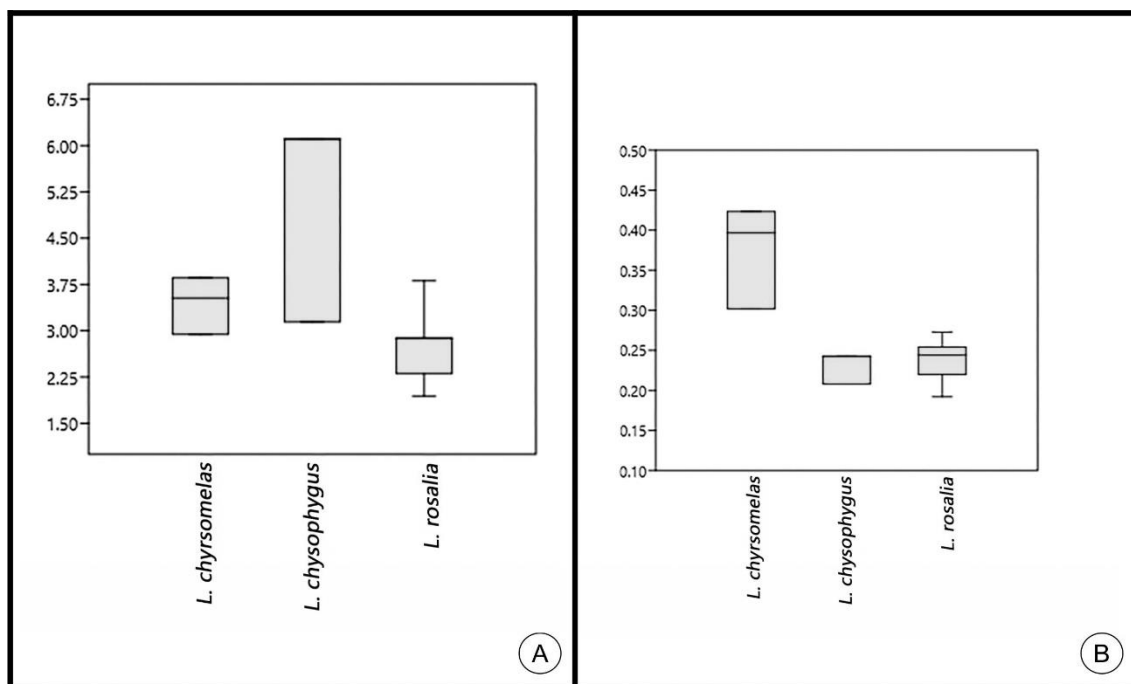


Figura 9 : Box Plot geral do gênero *Leontopithecus*. A: Índice Cuticular B: Índice Medular

Tabela 5: Índices cuticulares e medulares das espécies pertencentes ao gênero *Leontopithecus*

Espécie	Média IC	Média IM
<i>L. rosalia</i>	2,7374 ± 0,6378 a	0,2375 ± 0,02813 b
<i>L. chysomelas</i>	3,4413 ± 0,4633 a	0,3739 ± 0,06382 c
<i>L. chysopygus</i>	3,1258 ± 0,2531 a	0,2252 ± 0,0244 c

Letras iguais significam que não há diferenças entre as médias. Letras diferentes significam que existe diferença entre as médias. P-valor=0,05.

4.1.7 Análise comparativa entre os gêneros da Família Callitrichidae

Em relação ao IC, *Leontopithecus* se destacou em relação aos outros gêneros da família, uma vez que é o único que possui as escamas da cutícula em forma ondeada transversal. Também é possível observar que o gênero *Callithrix* possui índices levemente menores do que as outras espécies, entretanto esta diferença não é significativa (figura 10A).

Ao analisar o Box Plot do IM fica clara a divisão de três grupos dentro da família (figura 10 B). O primeiro grupo é formado por *Callimico*, *Cebuella*, *Leontocebus* e *Callithrix* e todos estes apresentam IM acima de 0,4542; o segundo grupo é formado pelos gêneros *Leontopithecus* e *Mico* e apresentam IM entre 0,1673 e 0,5523; já o terceiro é formado apenas pelo gênero *Saguinus*, intermediário entre os outros dois com IM entre 0,3542 e 0,6445. Existe uma pequena sobreposição ente os grupos, porém os grupos são estatisticamente diferentes de acordo com a análise de Variância ($p < 0,05$).

Em relação ao gráfico ternário pode se observar que o gênero *Leontopithecus* se separou dos demais, sendo a medida da altura da escama mais expressiva para esta separação. Os outros gêneros ficaram sobrepostos, com o gênero *Callithrix* localizado abaixo dos demais (figura 11). Já no Modelo Linear Bivariado, é possível ver que o gênero *Leontopithecus* está localizado mais à direita, apresentando os maiores IC e menores IM da família, havendo separação da espécie *L. chrysomelas* das outras do gênero. O gênero *Mico* se separou na região inferior central do gráfico, com baixos IM e IC intermediários, com exceção das espécies *M. humeralifer* e *M. melanura*. O gênero *Callithrix* ficou na esquerda do gráfico. As outras espécies, incluindo as duas do *Mico* estão sobrepostas (figura 12), não permitindo uma separação clara entre elas. A tabela 6 mostra as medias do IM e IC de cada gênero da família Callitrichidae.

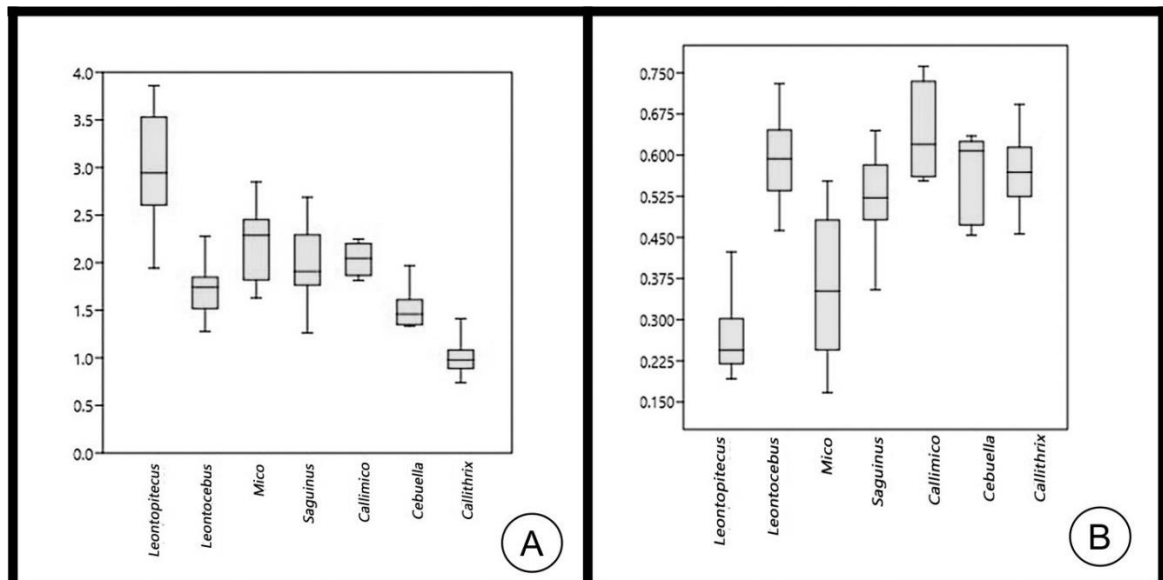


Figure 10: Box plot geral da família Callitrichidae. A: Índice cuticular B: Índice Medular

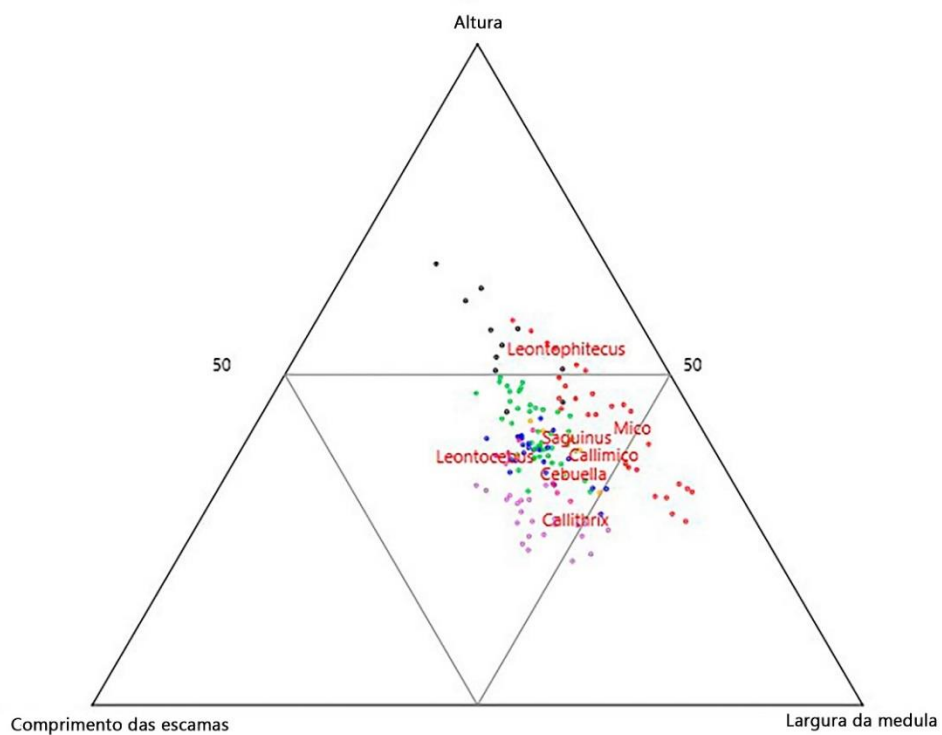


Figura 11: Gráfico ternário da família Callitrichidae.

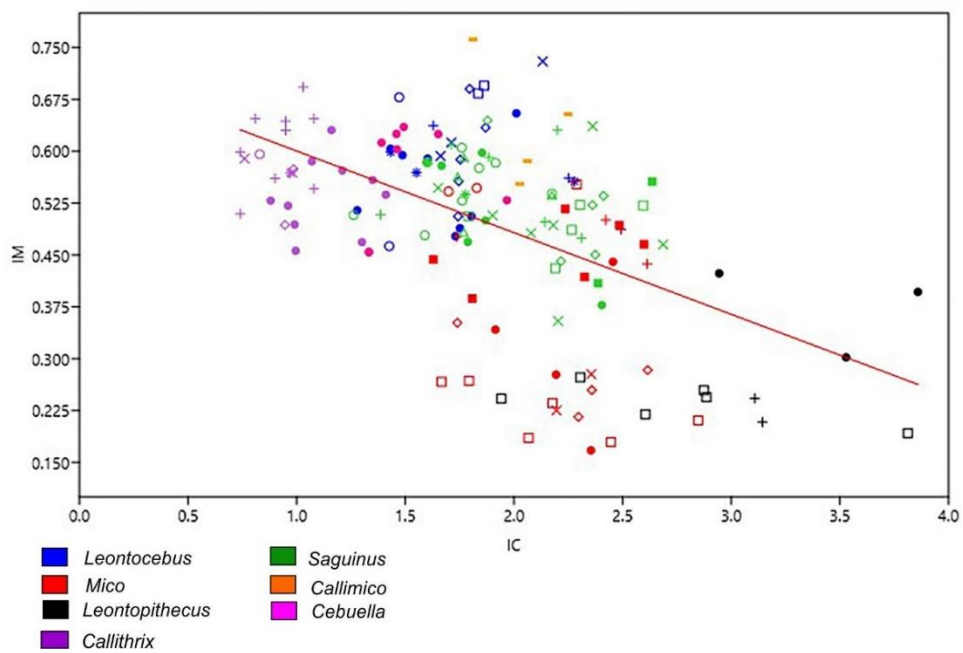


Figure 12: Modelo Linear Bivariado da Família Callitrichidae.

Tabela 6: Índices cuticulares e medulares dos gêneros pertencentes a família Callitrichidae

Gênero	IC	IM
<i>Leontopithecus</i>	3,0008 ± 0,5917 a	0,2725 ± 0,0744 a
<i>Leontocebus</i>	1,7300 ± 0,2531 b	0,5912 ± 0,0732 c
<i>Mico</i>	2,1946 ± 0,3390 b	0,3602 ± 0,1276 a
<i>Saguinus</i>	2,0097 ± 0,3382 b	0,5237 ± 0,0661 b
<i>Callimico</i>	2,0371 ± 0,1794 b	0,6385 ± 0,0922 c
<i>Cebuella</i>	1,5362 ± 0,2142 b	0,5833 ± 0,0670 c
<i>Callithrix</i>	1,0157 ± 0,1861 b	0,5814 ± 0,0554 c

Obs. Letras iguais significam que não há diferenças entre as médias. Letras diferentes significam que existe diferença entre as médias. P-valor=0,05.

4.2. FAMÍLIA AOTIDAE

3.2.1. Gênero *Aotus*

Foram analisadas duas espécies, entretanto não houve diferença entre elas tanto no padrão cuticular quanto no medular. O padrão cuticular encontrado foi pavimentoso, losângico estreito com bordas lisas e contínuas. Já a medula é presente, continua, com bordas tracejadas (figura 13).

O Box Plot do índice cuticular e medular mostrou uma grande sobreposição entre as espécies, não sendo possível diferenciá-las, fato que foi confirmado com a análise de variância ($p > 0,05$). O modelo bivariado indicou que também existe sobreposição entre as espécies analisadas (figura 14). A tabela 7 mostra as médias do IM e IC de cada espécie do gênero.

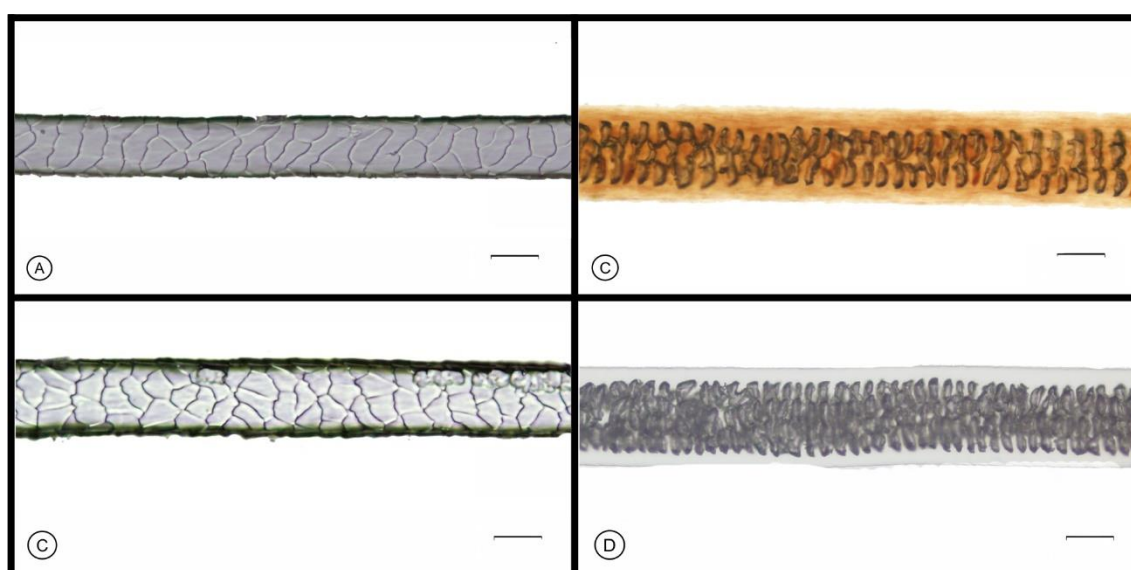


Figura 13. Padrão da microestrutura do pelo das espécies do gênero *Aotus*. A: Padrão cuticular do *A. azarae* (UFMG 4167); B: Padrão medular do *A. azarae*; C: Padrão cuticular do *A. infulatus* (MPEG 23037)q; D: Padrão medular do *A. infulatus*. Escala corresponde a 20 μ m.

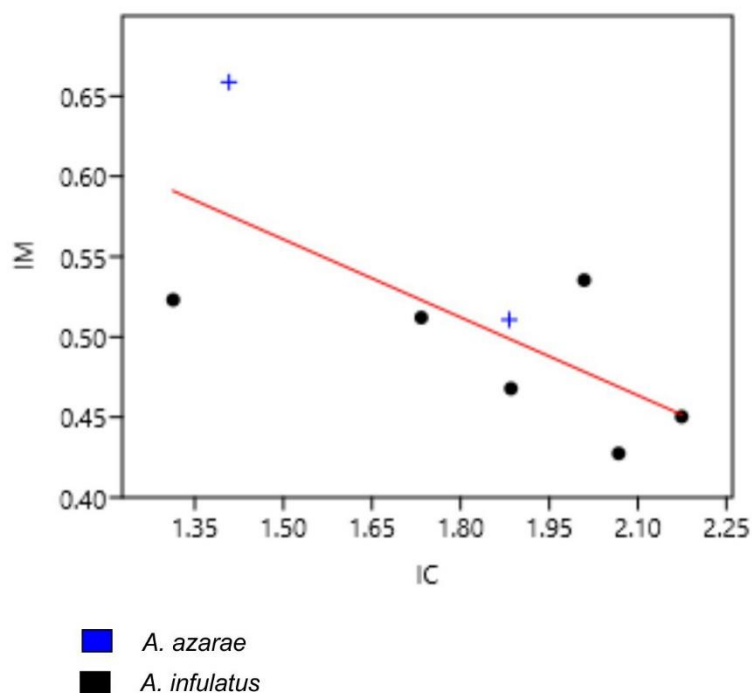


Figura 14: Modelo linear Bivariado da família Aotidae.

Tabela 7: Índices cuticulares e medulares das espécies pertencentes ao gênero *Aotus*

Especie	Média IC	Média IM
<i>A. azarae</i>	1,6450 ± 0,3353 a	0,5846 ± 0,1046 b
<i>A. infulatus</i>	1,8638 ± 0,3096 a	0,4860 ± 0,04362 b

Obs. Letras iguais significam que não há diferenças entre as médias. P-valor=0,05.

4.3. FAMÍLIA CEBIDAE

Em todas as espécies da família, a cutícula apresentou bordas com imbricamento pavimentoso. O formato da escama foi constante em todas as espécies, sendo ondeado, transversal e contínuo, havendo variação na borda, podendo ser lisa ou ornamentadas. Já a medula foi sempre presente e contínua, apresentando os seguintes formatos: retangulariforme, granulácea alveolar e poligonal regular.

4.3.1. Gênero *Cebus*

Não houve diferença no padrão cuticular das duas espécies analisadas, sendo caracterizado como pavimentoso, ondeado, transversal, com bordas contínuas e ornamentadas. Entretanto foi observado que as escamas da espécie *C. olivaceus* (figura 15C) são mais finas quando comparadas com as escamas do *C. albifrons* (figura 15 A).

A medula da espécie *C. albifrons* é presente, contínua, unisseriada, com células no formato granuláceas e com bordas integras (figura 15B) e a espécie *C. olivaceus* apresentou medula presente, contínua, multisseriada, justaposta, com células no formato poligonal regular e margens íntegras (figura 15 D). Podendo assim diferenciar morfológicamente as espécies.

Na análise do Blox Plot do índice cuticular, pode se perceber que a espécie *C. albifrons* possui índices cuticulares maiores e com maior variação do que *C. olivaceus*, o IC do *C. albifrons* varia de 3,4883 até 6,1061 enquanto o do *C. olivaceus* varia de 3,6776 até 3,9590 (figura 16). Já no padrão medular, ocorre o oposto, apesar da pequena sobreposição, a espécie *C. olivaceus* apresentou índices medulares maiores, e com maior variação; a espécie *C. olivaceus* apresentou variação de 0,2313 até 0,3837, enquanto *C. albifrons* apresentou variação de 0,2610 até 0,2851. Apesar das diferenças morfológicas, não há diferenças estatística ($p > 0,05$) (tabela 8).

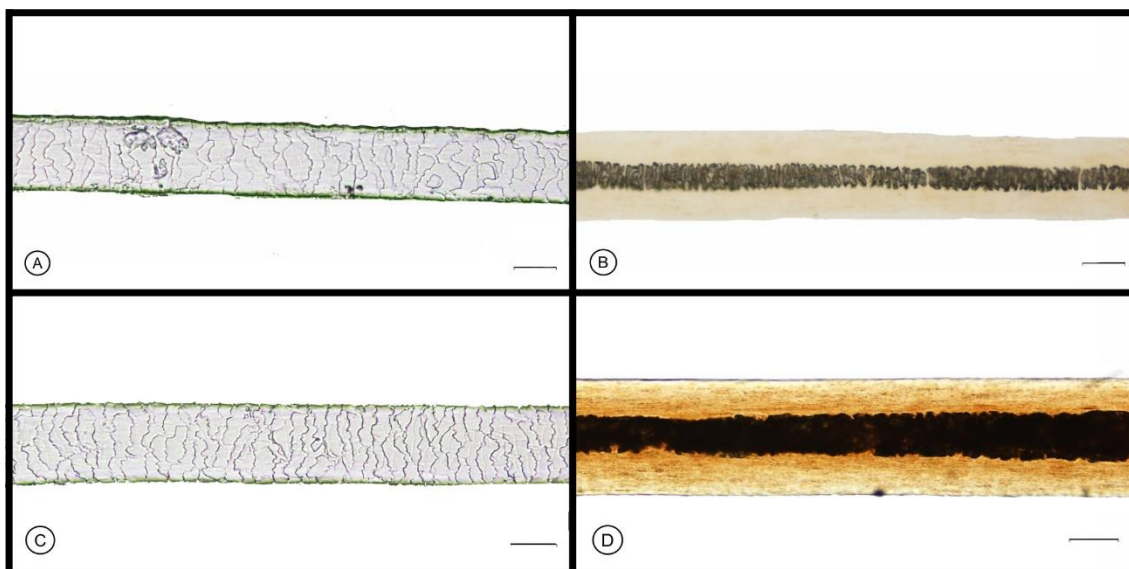


Figure 15: Padrão da microestrutura do pelo das espécies do gênero *Cebus*. A: Padrão cuticular do *C. albifrons* (MPEG 41802); B: Padrão medular do *C. albifrons* (MPEG 21477); C: Padrão cuticular do *C. olivaceus* (MPEG 21865); D: Padrão medular do *C. olivaceus* (MPEG 21865). Escala corresponde a 20 μm .

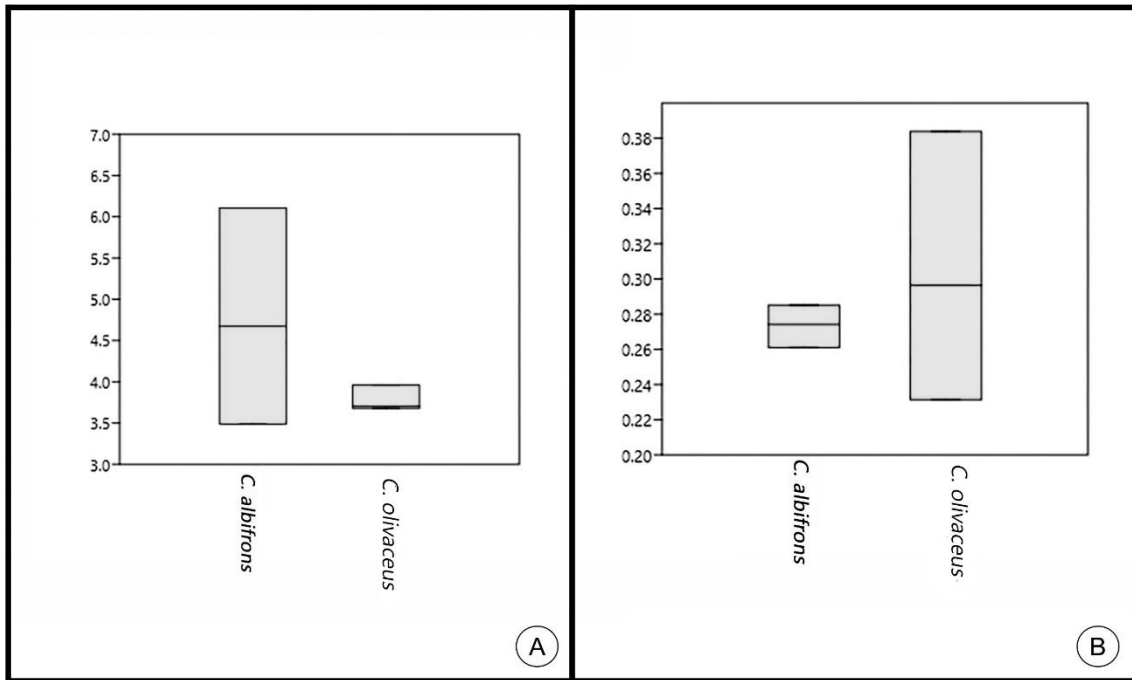


Figura 16: Boxplot geral do gênero *Cebus*. A: Índice Cuticular B: Índice Medular

Tabela 8: Índices cuticulares e medulares das espécies pertencentes ao gênero *Cebus*

Espécie	Média IC	Média IM
<i>C. albifrons</i>	4,7661 ± 1,0705 a	0,2743 ± 0,1000 b
<i>C. olivaceus</i>	3,7908 ± 0,1287 a	0,3229 ± 0,0732 b

Obs. Letras iguais significam que não há diferenças entre as médias. P-valor=0,05.

4.3.2. Gênero *Sapajus*

Em relação ao padrão cuticular, dois grupos foram identificados: 1) *S. apela*, *S. libidinosus*, *S. macrocephalus* com a cutícula no padrão pavimentoso, ondeado, transversal, com escamas com borda ornamentada e contínua (figura 17A, 17C e 17D); 2) *S. nigritus* e *S. xanthosternus* apresentaram padrão semelhante ao primeiro grupo, porém com bordas lisas e contínuas (figura 17G e 17I). O mesmo foi observado com relação ao padrão medular onde o primeiro apresenta medula presente, contínua, multisseriada, com células no formato crivado, com borda ondeada (figura 17B, 17C e 17E), e o segundo com medula presente, contínua, unisseriada com células no padrão retangulariforme (figura 17H e 17J).

Os Box Plots tanto do índice cuticular quanto do índice medular apresentaram grandes sobreposições, não sendo possível diferenciá-los. A análise de variância mostrou que não há diferenças significativas entre os índices das espécies analisadas ($p > 0,05$) (tabela 9).

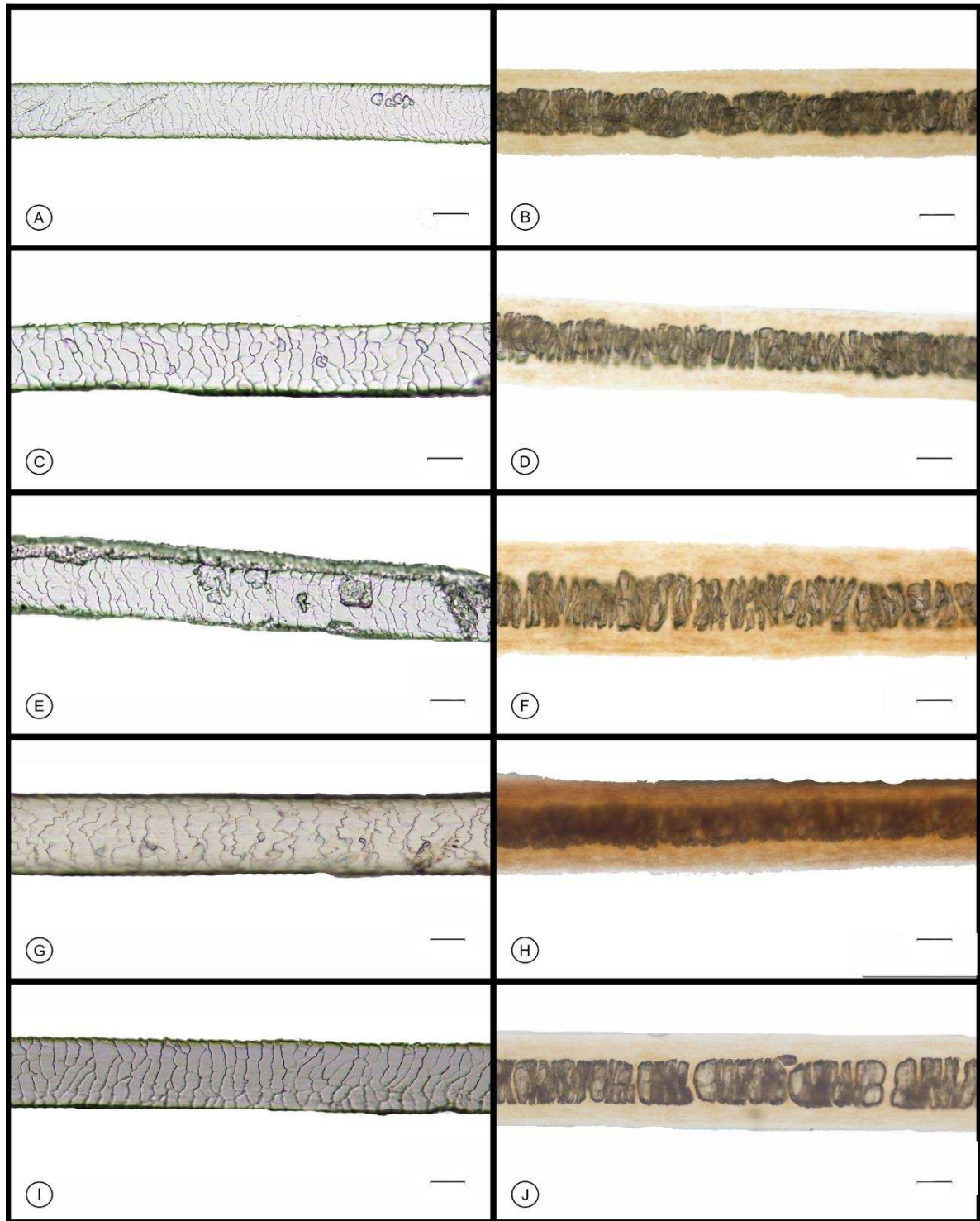


Figura 17: Microestrutura do pelo das espécies do gênero *Sapajus*. A: Padrão cuticular *S. apella* (MPEG 21757); B: Padrão Medular *S. apella*; C: Padrão cuticular *S. libidinosus* (MPEG 12169); D: Padrão medular *S. libidinosus*; E: Padrão cuticular *S. macrocephalus* (MPEG 30767) F: Padrão medular *S. macrocephalus*; G: Padrão cuticular *S. nigritus* (MPEG 998); H: Padrão medular *S. nigritus* I: Padrão cuticular *S. xanthostenos* (FZB 00064D084A) J: Padrão medular *S. xanthostenos*. Escala corresponde a 20 μm .

Tabela 9: Índices cuticulares e medulares das espécies pertencentes ao gênero *Sapajus*

Espécie	Média IC	Média IM
<i>S. apella</i>	4,1336 ± 0,7116 a	0,4149 ± 0,0959 b
<i>S. libidinosus</i>	3,8594 ± 0,0515 a	0,3954 ± 0,0736 b
<i>S. macrocephalus</i>	4,2311 ± 0,2821 a	0,4240 ± 0,0689 b
<i>S. nigritus</i>	3,5605 ± 0,4844 a	0,4240 ± 0,0322 b
<i>S. xanthostermos</i>	4,0357 ± 0,3999 a	0,3568 ± 0,0383 b

Obs. Letras iguais significam que não há diferenças entre as médias. P-valor=0,05.

4.3.3. Gênero *Saimiri*

Em relação ao padrão cuticular deste gênero, também foram identificados dois grupos, sendo o primeiro composto por *S. boliviensis*, *S. macrodon*, *S. sciureus* e *S. ustus* que apresentaram cutícula pavimentosa, ondeada, transversal com bordas contínuas e ornamentada (figura 18A, 18E, 18G e 18I). E o segundo com *S. cassiquiarensis*, com o mesmo padrão, porém com borda lisa (figura 18C). Em relação a medula, não houve diferença morfológica entre as espécies, todas possuem medula presente, contínua, multisseriada, com células na forma alveolar e borda tracejada (figura 18).

O Box Plot dos índices indicou uma grande sobreposição entre as espécies. A análise de variância não mostrou diferenças significativas tanto para o índice cuticular ($p > 0,05$), quanto para o índice medular ($p > 0,05$) (tabela 10).

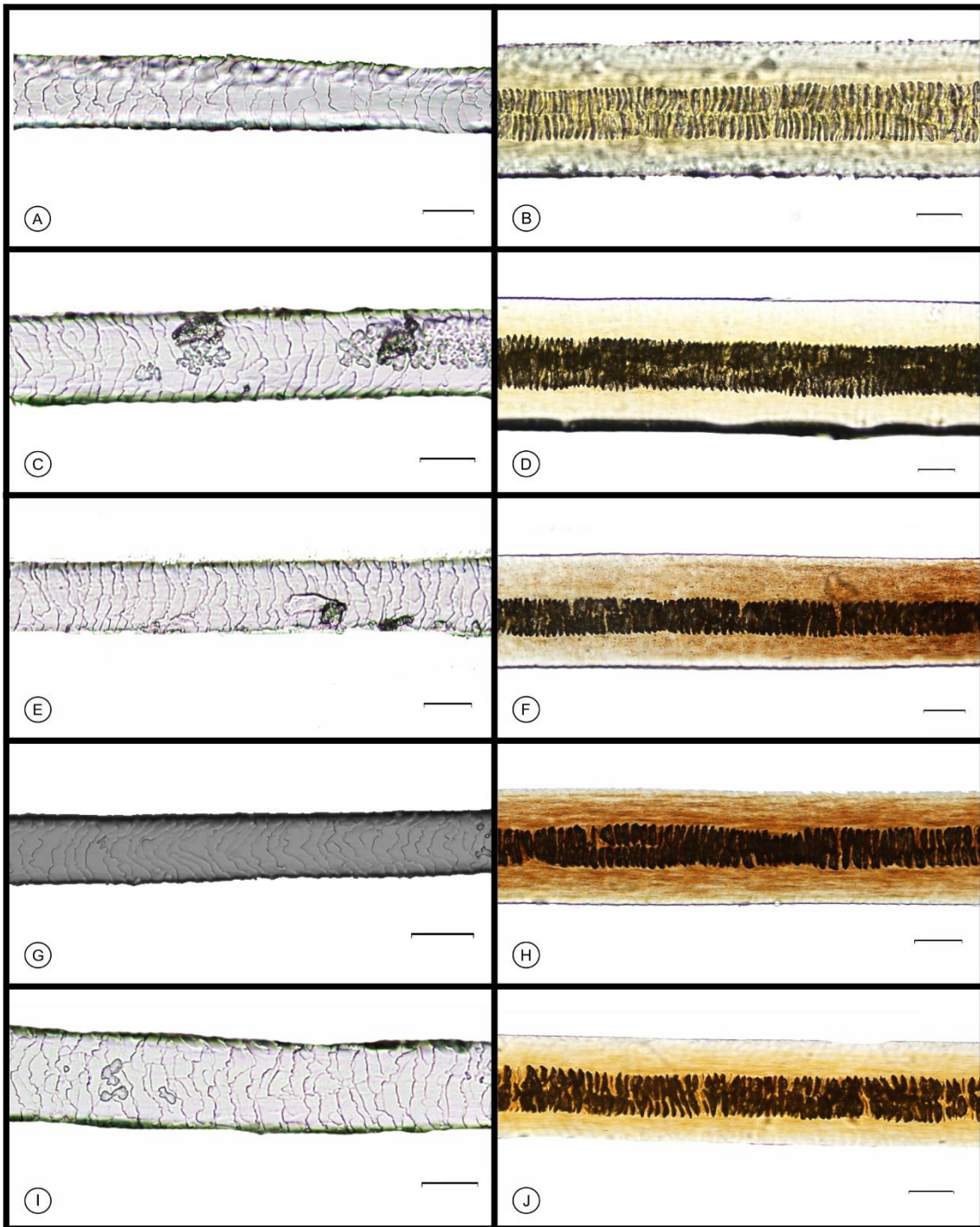


Figura 18: Microestrutura do pelo das espécies do gênero *Saimiri*. A: Padrão cuticular *S. boliviensis* (MPEG 22978); B: Padrão Medular do *S. boliviensis*; C: Padrão cuticular *S. cassiquiarensis* (MPEG 36641); D: Padrão medular *S. cassiquiarensis*; E: Padrão cuticular *S. macrodon* (MPEG 41741); F: Padrão medular *S. macrodon* (MPEG 41798). G: Padrão cuticular *S. sciureus* (UFMG 1024); H: Padrão medular *S. sciureus* (MPEG 21463); I: Padrão cuticular *S. ustus* (MPEG 21714); J: Padrão medular *S. ustus* (MPEG 21731). Escala corresponde a 20 μm .

Tabela 10: Índices cuticulares e medulares das espécies pertencentes ao gênero *Saimiri*

Espécie	Média IC	Média IM
<i>S. boliviensis</i>	$3,7676 \pm 0,3223$ a	$0,3927 \pm 0,0403$ b

<i>S. cassiquiarensis</i>	4,5591 ± 0,1984 a	0,3331 ± 0,0278 b
<i>S. macrodon</i>	3,3685 ± 0,5446 a	0,3502 ± 0,0632 b
<i>S. sciureus</i>	3,4173 ± 1,0615 a	0,3770 ± 0,0431 b
<i>S. ustus</i>	4,1158 ± 0,7639 a	0,3996 ± 0,0231 b

Obs. Letras iguais significam que não há diferenças entre as médias. P-valor=0,05.

4.3.4. Análise comparativa entre os gêneros da Família Cebidae

Existe uma grande semelhança morfológica entre a microestrutura do pelo das espécies da família Cebidae. Através do Box Plot dos índices cuticulares, não é possível separar os gêneros devido à grande sobreposição, não havendo diferenças significativas entre eles ($p > 0,05$). Já no índice medular, pode se ver uma leve separação do gênero *Cebus* com os gêneros *Sapajus* e *Saimiri*. (figura 19). Esta separação foi confirmada na análise de variância do índice medular ($p < 0,05$).

Ao analisar o gráfico ternário dos gêneros, é possível ver que a maioria dos pontos pertencentes ao gênero *Saimiri* ficaram localizados na parte inferior, mostrando que a altura da medula é um dos fatores que o separa dos demais, já os gêneros *Cebus* e *Sapajus* ficaram sobrepostos (Figura 20). Na análise do modelo linear (figura 21), o gênero *Cebus* ficou localizado na parte inferior do gráfico, sendo que a espécie *C. albifrons* ficou separada de todas as outras espécies da família. A espécie *C. olivaceus*, e as pertencentes aos gêneros *Sapajus* e *Saimiri* ficaram sobrepostas. A tabela 11 mostra as médias do IM e IC de cada gênero da família Cebidae.

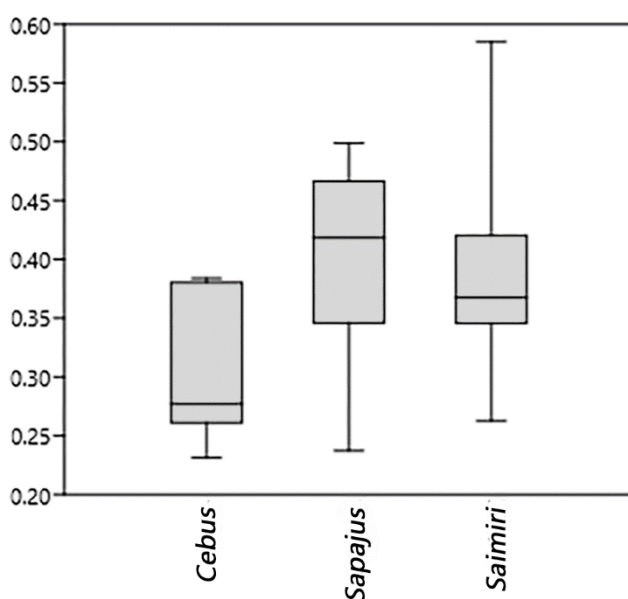


Figura 19: Box plot dos Índices Medulares da Família Cebidae

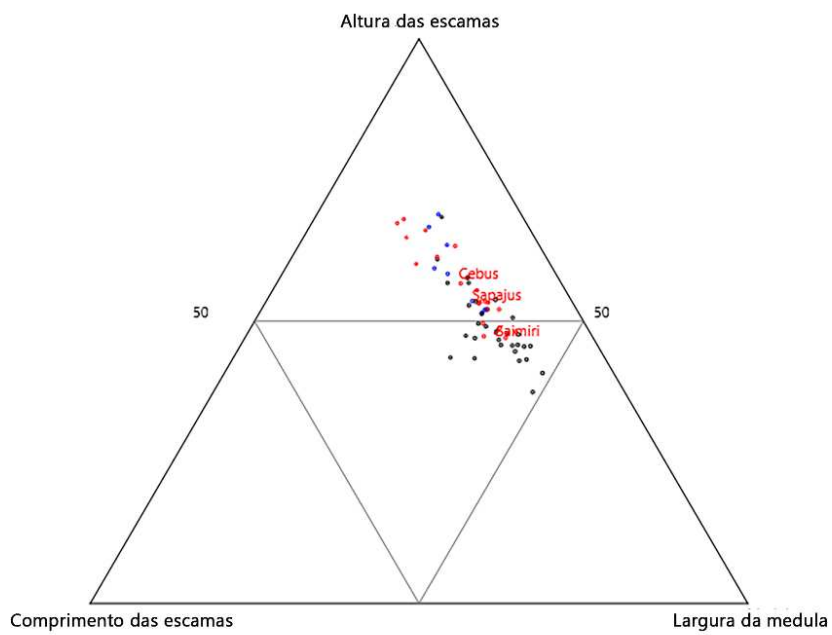


Figura 20: Gráfico Ternário da família Cebidae

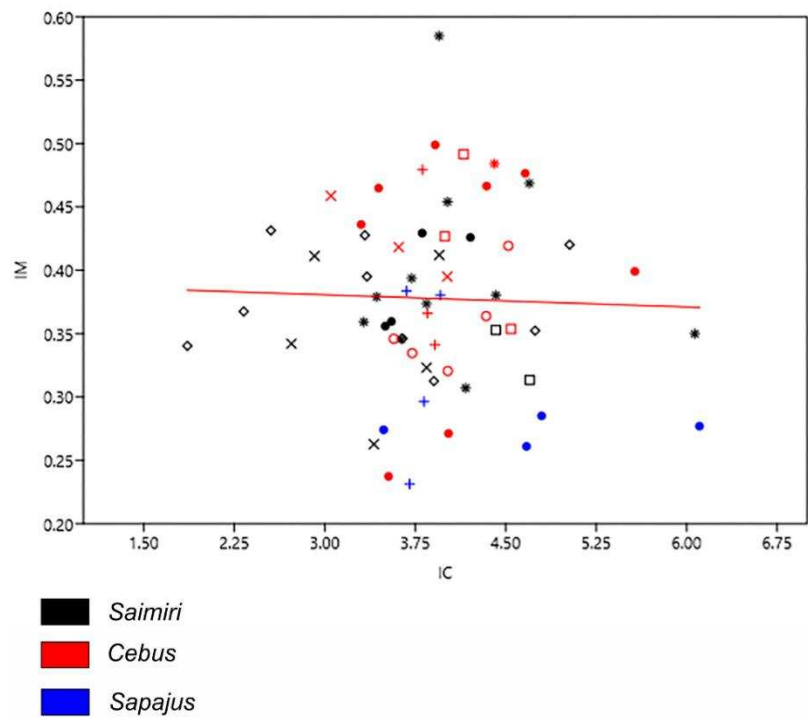


Figura 21: Modelo Linear Bivariado da família Cebidae

Tabela 11: Índices cuticulares e medulares dos gêneros pertencentes a família Cebidae

Gênero	Média IC	Média IM
<i>Cebus</i>	4,2784 ± 0,8775 a	0,2986 ± 0,0194 b
<i>Sapajus</i>	4,0145 ± 0,5346 a	0,3799 ± 0,0036 c
<i>Saimiri</i>	3,7761 ± 0,8341 a	0,4021 ± 0,0728 c

Obs. Letras iguais significam que não há diferenças entre as médias. Letras diferentes significam que existe diferença entre as médias. P-valor=0,05.

4.4. FAMÍLIA PITHECIIDAE

O padrão cuticular de todas as espécies da família foi semelhante, sendo pavimentoso, ondeado, entretanto houve variação na orientação das escamas, podendo ser transversal ou irregular. Já no padrão medular, a medula é presente e contínua, mas existe uma variação no formato das células, podendo ser alveolar ou poligonal regular.

4.4.1. Gênero *Cacajao*

O padrão cuticular das espécies analisadas foi semelhante, a cutícula é pavimentosa, ondeada, transversal, lisa e contínua (figura 22). A medula, é multisserada, anisocélica, bordas íntegras. As células da medula possuem formas e tamanhos similares (Figura 22). Apesar do padrão medular ser semelhante é possível distinguir o grupo formado por *C. calvus novaesi* e *C. calvus calvus* (figura 22D e 22B) e o outro formado por *C. calvus ucayallii* e *C. melanocephalus* (figura 22F e 22H), as células da medula do primeiro grupo são mais condensadas em relação as células do segundo grupo.

Não é possível distinguir as espécies com base no índice cuticular, devido à grande sobreposição, entretanto, é possível diferenciar as espécies do gênero com base no IM, *C. calvus* apresenta índice maiores do que *C. melanocephalus* (figura 23) (tabela 12).

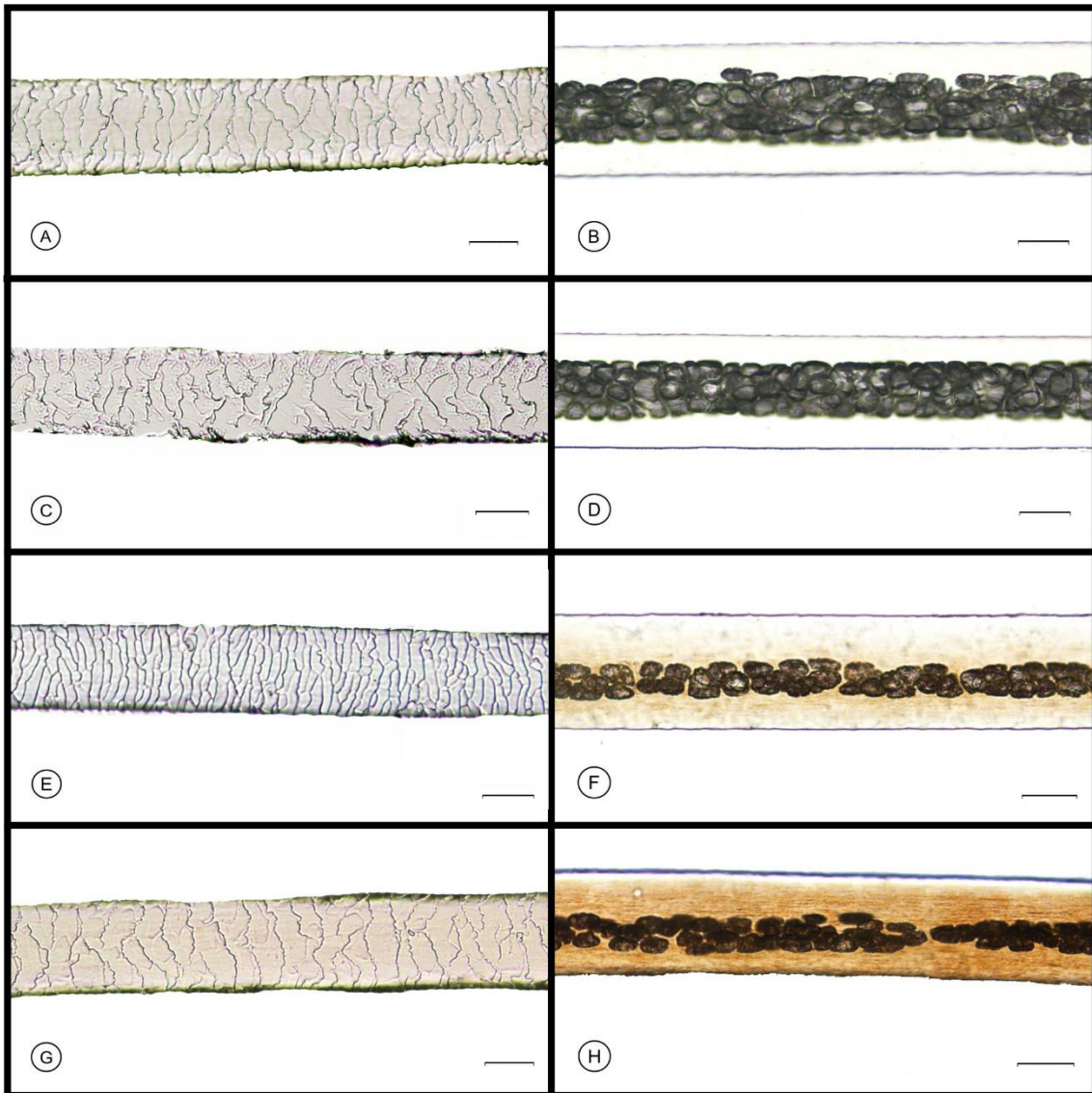


Figure 22: Padrão da microestrutura do pelo do gênero *Cacaiao*. A: Padrão Cuticular do *C. calvus calvus* (MPEG 8990); B: Padrão Medular do *C. calvus calvus*; C: Padrão Cuticular do *C. calvus novaesi* (MPEG 21863); D: Padrão Medular do *C. calvus novaesi*; E: Padrão cuticular do *C. calvus ucayali* (MPEG 462); F: Padrão cuticular do *C. calvus ucayali*; G: Padrão cuticular do *C. melanocephalus* (MPEG 36635); H: Padrão medular do *C. melanocephalus*. Escala corresponde a 20 μ m.

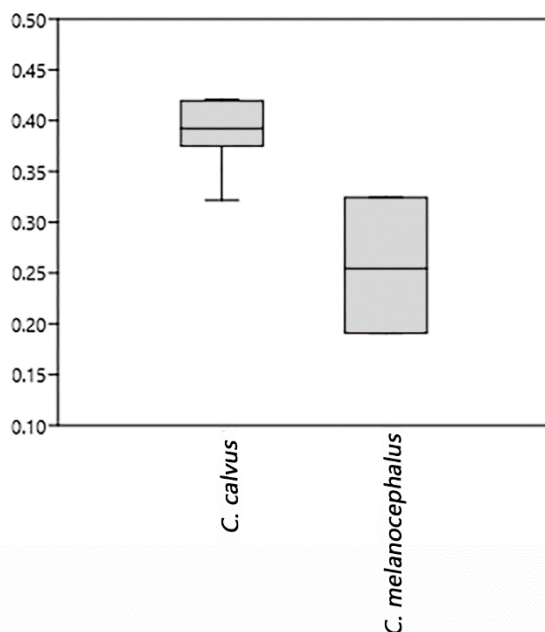


Figure 23: Box Plot do Índice Medular do gênero *Cacajao*

Tabela 12: Índices cuticulares e medulares das espécies pertencentes ao gênero *Cacajao*

Espécie	Média IC	Média IM
<i>Cacajao calvus</i>	3,4738 ± 0,6026 a	0,3858 ± 0,0408 b
<i>Cacajao melanocephalus</i>	3,5074 ± 0,4577 a	0,2606 ± 0,0552 c

Obs. Letras iguais significam que não há diferenças entre as médias. Letras diferentes significam que existe diferença entre as médias. P-valor=0,05.

4.4.2. Gênero *Callicebus*

O padrão cuticular foi semelhante para as espécies estudadas, sendo pavimentoso ondeada, transversal com bordas lisas e contínuas (figura 24). A medula é presente, contínua, multisseriada, alveolar com bordas tracejadas, também semelhante em todas as espécies. Entretanto, pode-se ver que existe diferença em relação ao número de fileira de células na medula, onde a espécie *C. personatus* possui 2 fileiras de células (figura 24A), enquanto as espécies *C. melanochir*, *C. nigrifrons* (figura 24C, 24F e 24 H), possuem 3 fileiras de células.

No Box Plot do índice cuticular (figura 25), podemos ver que houve a formação de dois grupos, sendo um deles formado por *C. brunneus*, *C. melanochoir* e *C. personatus* (índices entre 3,0152 e 4,9209), e o segundo composto pelo *C. nigrifrons* (1,8908 e 3,2717). No Box Plot do índice medular existe uma sobreposição entre os

índices, não podendo diferencia-los. A Análise de Variância (ANOVA) confirmou a formação dos grupos com base no índice cuticular, porém não houveram diferenças para o índice medular (tabela 13).

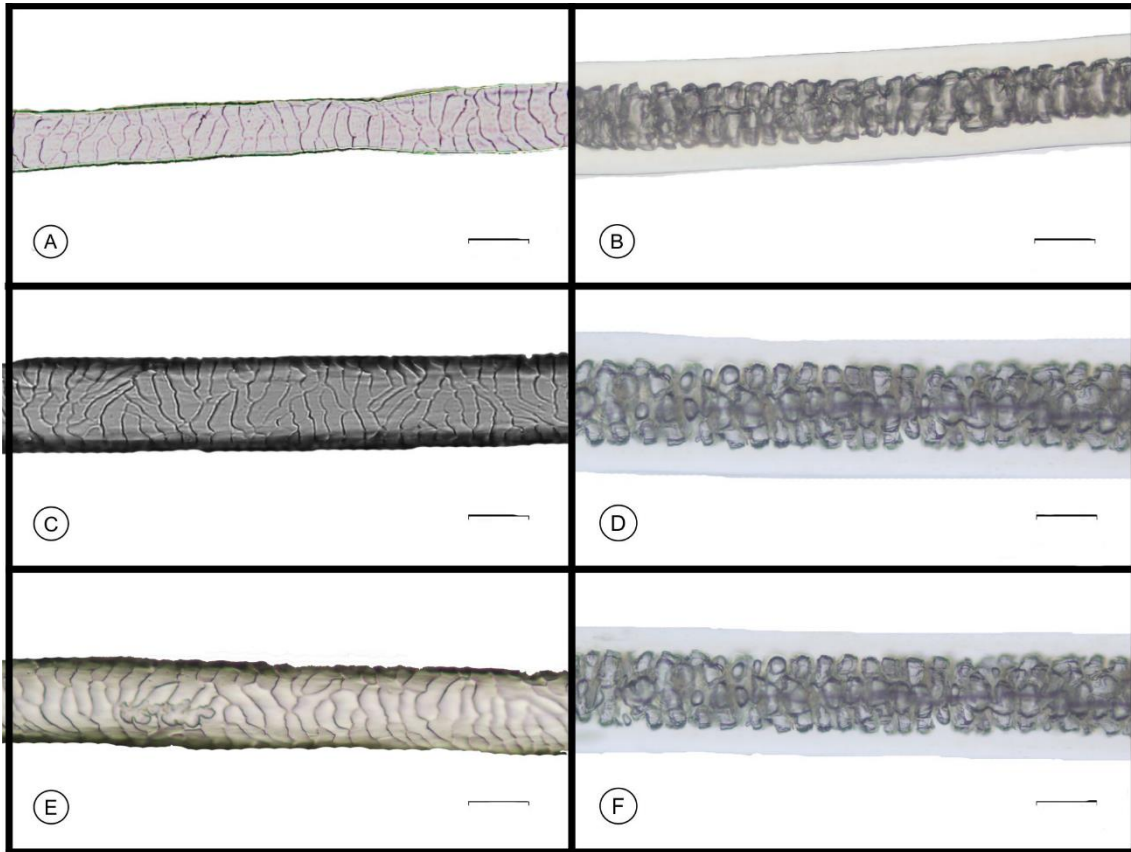


Figura 24: Padrão da Microestrutura do pelo do gênero *Calicebus*. A: Padrão Cuticular do *C. personatus* (UFMG 4114); B: Padrão Medular do *C. personatus*; C: Padrão cuticular do *C. melanochir* (MPEG 3128); D: Padrão cuticular do *C. melanochir*; E: Padrão cuticular do *C. nigrifrons* (UFMG 2252); F: Padrão medular do *C. nigrifrons*. Escala corresponde a 20 μm .

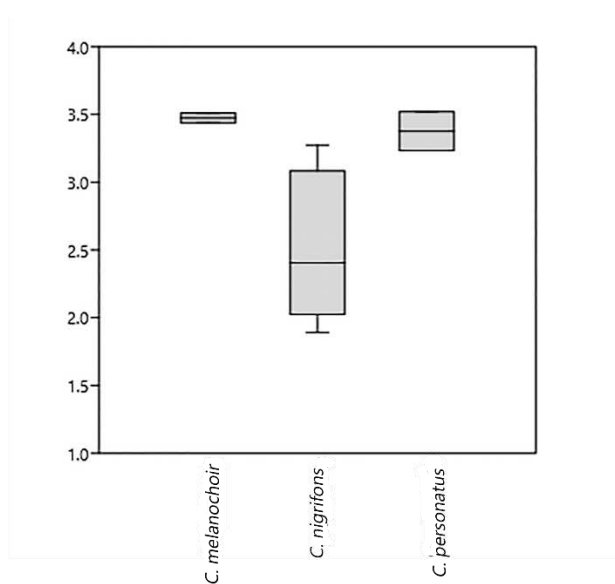


Figura 25: Box Plot geral do Índice Cuticular do gênero *Calicebus*.

Tabela 13: Índices cuticulares e medulares das espécies pertencentes ao gênero *Callicebus*

Espécie	Média IC	Média IM
<i>C. melanochir</i>	3,4734 ± 0,0517 a	0,4703 ± 0,0407 b
<i>C. nigrifons</i>	2,5239 ± 0,5583 a	0,5012 ± 0,0667 b
<i>C. personatus</i>	3,01525 ± 0,1258 a	0,4958 ± 0,0458 b

Obs. Letras iguais significam que não há diferenças entre as médias. P-valor=0,05.

4.4.3. Gênero *Plecturocebus*

As espécies do gênero apresentaram padrão cuticular pavimentoso, ondeado, transversal, com bordas contínuas, lisa (figura 26). Em relação ao padrão medular, não houve diferença entre as espécies, sendo a medula presente, contínua, multisserada com células no formato alveolar (figura 26). Entretanto as espécies *P. bernhardi*, *P. hoffmansi*, *P. moloch* e *P. vieirai* apresentaram três camadas de células enquanto as espécies *P. cupreus*, *P. donaphilus* apresentaram apenas duas camadas de células.

No Box Plot tanto dos índices cuticulares quanto dos índices medulares existe sobreposição entre as espécies, não havendo diferenças significativas entre elas. A tabela 14 mostra as médias do IM e IC de cada espécie do gênero.

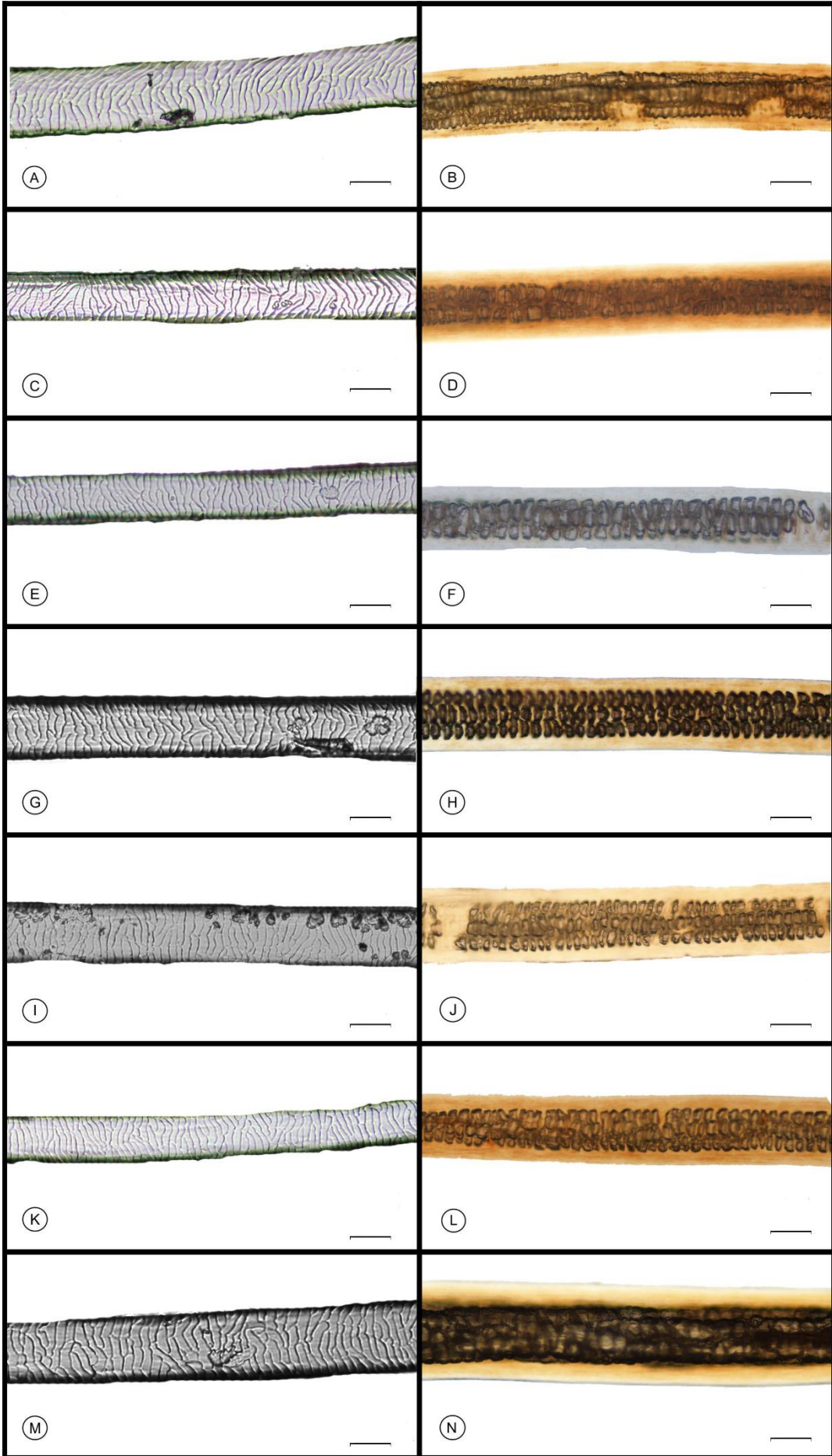


Figura 26: Microestrutura do pelo das espécies analisadas do gênero *Plectorubeus*. A: Padrão cuticular da espécie *P. bernhardi* (MPEG 22996); B: Padrão Medular da espécie *P. bernhardi*; C: Padrão cuticular da espécie *P. cupreus* (MPEG 41748); D: Padrão Medular da espécie *P. cupreus*; E: Padrão cuticular da espécie *P. donacophilus* (MPEG 6298); F: Padrão Medular da espécie *P. donacophilus*; G: Padrão cuticular da espécie *P. hoffmansi* (MPEG 21444); H: Padrão Medular da espécie *P. hoffmansi*; ; I: Padrão cuticular da espécie *P. moloch* (MCN 3089); J: Padrão Medular da espécie *P. moloch*; K: Padrão cuticular da espécie *P. vieirai* (MPEG 45460); L: Padrão Medular da espécie *P. vieirai*; M: Padrão cuticular da espécie *P. brunneus* (MPEG 21688); N: Padrão medular da espécie *P. brunneus*. Escala corresponde a 20 μ m.

Tabela 14: Índices cuticulares e medulares das espécies pertencentes ao gênero *Plectorucebus*

Espécie	Média IC	Média IM
<i>P. bernhardii</i>	4,6500 \pm 0,4234 a	0,4978 \pm 0,0295 b
<i>P. brunneus</i>	3,9074 \pm 0,6791 a	0,5664 \pm 0,0766 b
<i>P. cupreus</i>	4,3731 \pm 1,3115 a	0,5141 \pm 0,0789 b
<i>P. hoffmansi</i>	4,7061 \pm 0,1718 a	0,5764 \pm 0,0386 b
<i>P. moloch</i>	3,9500 \pm 0,5096 a	0,4733 \pm 0,1220 b
<i>P. vieirai</i>	4,3604 \pm 0,1000 a	0,5725 \pm 0,5805 b

Letras iguais significam que não diferenças entre as médias. P-valor=0,05.

4.4.4. Gênero *Cheracebus*

A espécie analisada possui cutícula pavimentosa, ondeada transversal, com bordas lisas e contínuas (figura 27A). A medula está presente, sendo contínua, mutisseriada, com células na forma alveolar e bordas integras (figura 27B). A espécie apresentou IC médio 4,1279 \pm 0,4485 e IM médio 0,5304 \pm 0,0976.

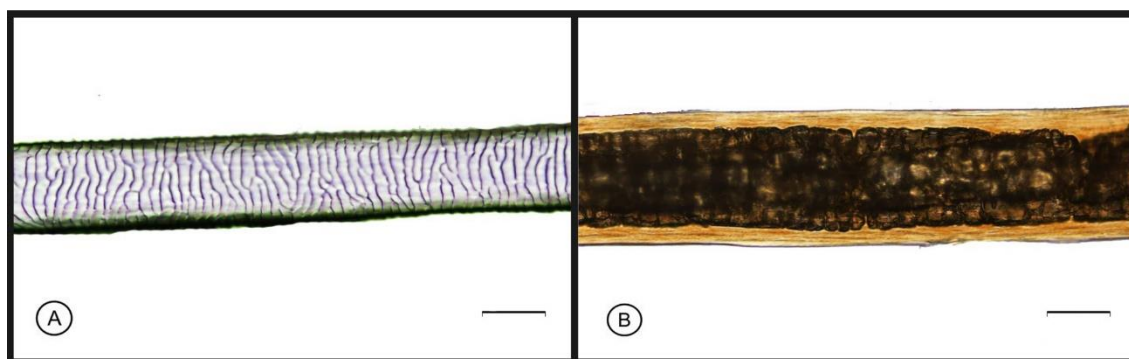


Figura 27: Microestrutura do pelo da espécie *Cheracebus torquatus* (MPEG 36880). A: Padrão cuticular B: Padrão Medular. Escala corresponde a 20 μ m

4.4.5 Gênero *Chiropotes*

As espécies analisadas possuem o padrão cuticular pavimentoso, ondeado com escamas transversais. As espécies *C. satanas* e *C. chiropotes* possuem bordas ornamentadas (figura 28C e 28D) enquanto *C. albinasus* e *C. utahickae* possuem bordas lisas (figura 28A e 28B). No geral as espécies deste gênero apresentam escamas mais grossas do que as de outros gêneros da família. Em relação ao padrão

medular, as espécies possuem medula presente, contínua, multisseriada, justapostas, com células na forma poligonal regular, com borda íntegra (figura 28).

Na análise do Box Plot dos índices cuticulares houve a sobreposição de todas as espécies, porém ao analisar o Box Plot dos índices medulares é possível ver a formação de dois grupos, o primeiro formado por *C. satanas* e *C. utahicki* (com índices entre 0,3852 e 0,4199) e o segundo composto por *C. chiropotes* e *C. albinasus* (com índices entre 0,2944 a 0,4148) (figura 29). Apesar da pequena sobreposição entre os grupos, a análise de variância detectou diferença entre os grupos confirmando os grupos formados pelos índices medulares ($p < 0,05$). A tabela 15 mostra as médias do IM e IC de cada espécie do gênero.

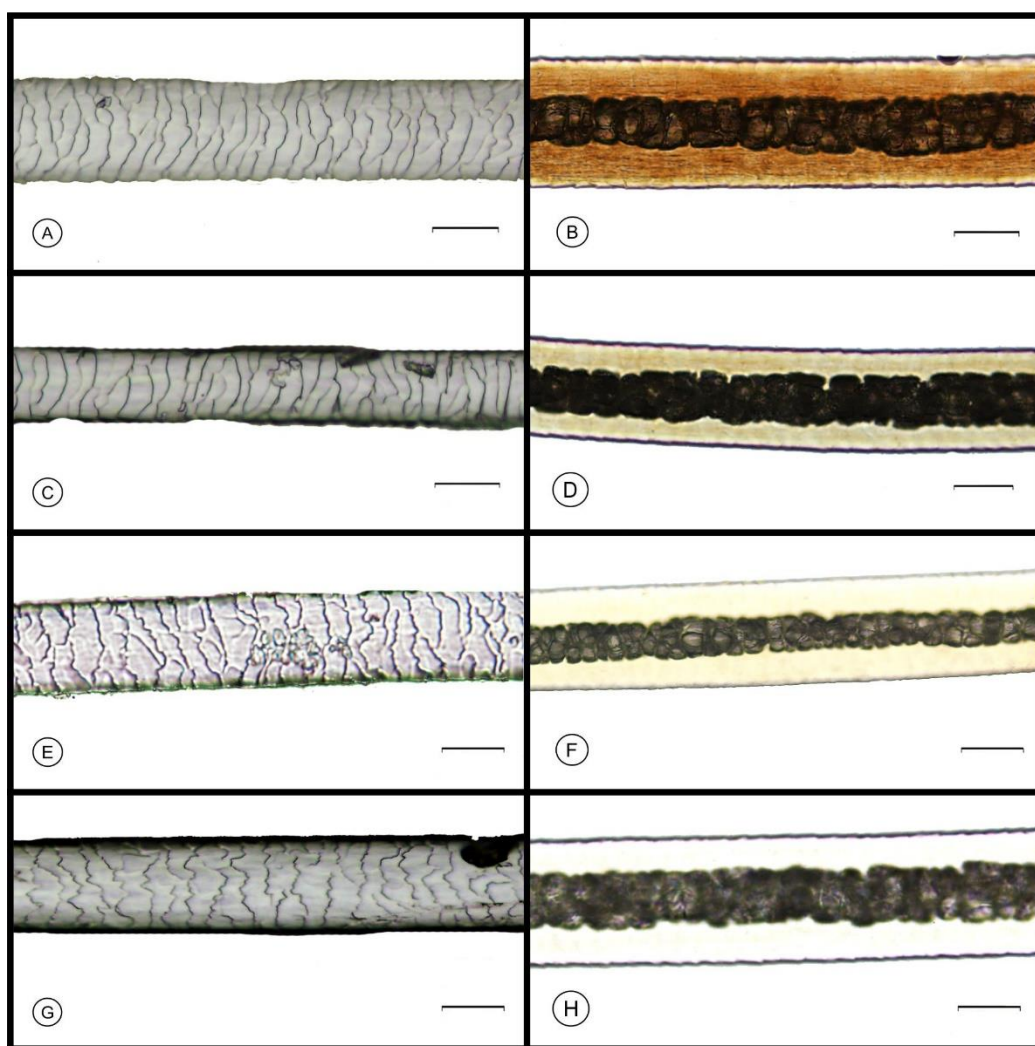


Figura 28: Microestrutura do pelo das espécies analisadas do gênero *Chiropotes*. A: Padrão cuticular da *C. albinasus* (MPEG 23025); B: Padrão Medular da espécie *C. albinasus*; C: Padrão cuticular da espécie *C. satanas* (MPEG 8854); D: Padrão Medular da espécie *C. satanas* (MPEG 12159); E: Padrão cuticular da espécie *C. chiropotes* (MPEG 6920); F: Padrão Medular da espécie *C. chiropotes*; G: Padrão cuticular da espécie *C. utahicki* (MPEG 11297); H: Padrão Medular da espécie *C. utahicki* Escala corresponde a 20 μm .

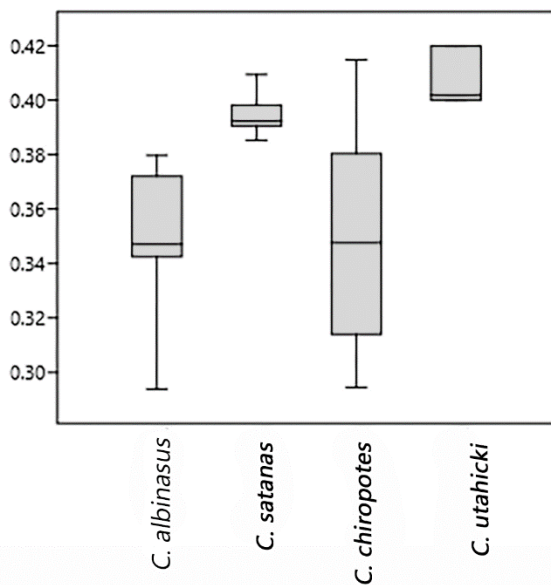


Figura 29: Box Plot Índice medular de *Chiropotes*

Tabela 15: Índices cuticulares e medulares das espécies pertencentes ao gênero *Chiropotes*

Espécie	Média IC	Média IM
<i>C. albinasus</i>	3,0858 ± 0,4733 a	0,3470 ± 0,0337 b
<i>C. satanas</i>	3,0509 ± 0,4508 a	0,3951 ± 0,0092 c
<i>C. chiropotes</i>	2,9050 ± 0,3869 a	0,3502 ± 0,0487 b
<i>C. utahicki</i>	3,1333 ± 0,4553 a	0,4099 ± 0,0105 c

Obs. Letras iguais significam que não há diferenças entre as médias. Letras diferentes significam que existe diferença entre as médias. P-valor=0,05.

4.4.6. Gênero *Pithecia*

O gênero pode ser distinguido dos outros primatas aqui estudados por possuir o pelo mais grosso e as escamas estreitas e em grande número. O padrão cuticular das espécies analisadas foi semelhante entre as espécies, com a cutícula pavimentosa, ondeada, transversal, lisa e contínua (figura 30). A padrão medular foi também semelhante, com medula presente, contínua, multisseriada e poligonal regular (figura 30).

Nas análises dos Box Plots dos índices cuticulares e medulares existe uma grande sobreposição entre as espécies, a análise de variância de ambos os índices mostrou que não há diferença entre as espécies do gênero ($p > 0,05$) (tabela 16).

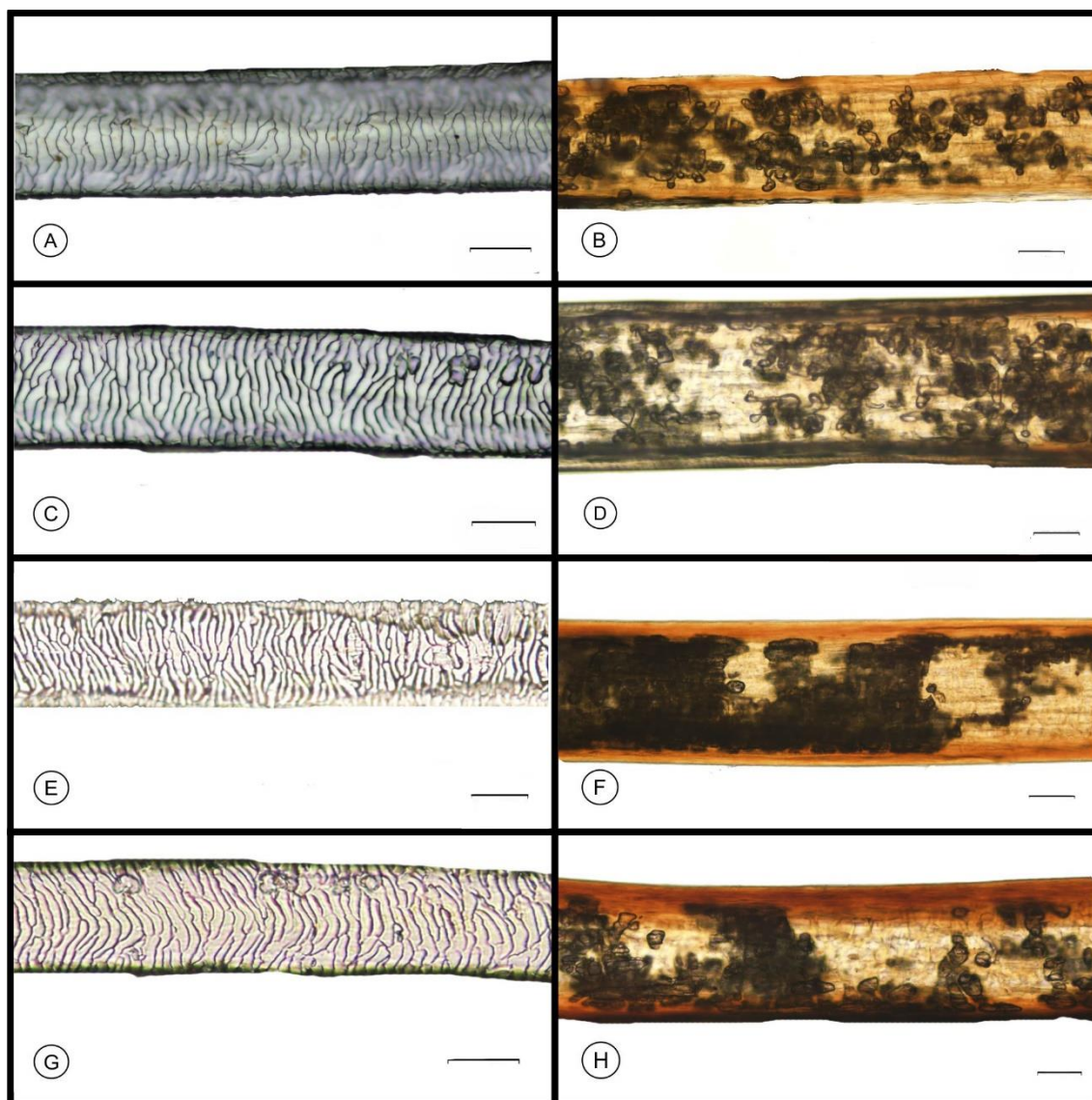


Figure 30: Microestrutura do pelo das espécies analisadas do gênero *Pithecia*. A: Padrão cuticular da *P. albicans* (MPEG 13206); B: Padrão Medular da espécie *P. albicans*; C: Padrão cuticular da espécie *P. vanzolini* (MPEG 851) ; D: Padrão Medular da espécie *P. vanzolini*; E: Padrão cuticular da espécie *P. irrorata* (MPEG 21778); F: Padrão Medular da espécie *P. irrorata*; G: Padrão cuticular da espécie *P. monachus* (MPEG 503); H: Padrão Medular da espécie *P. monachus*. Escala corresponde a 20 μm

Tabela 16: Índices cuticulares e medulares das espécies pertencentes ao gênero *Pithecia*

Espécie	Média IC	Média IM
<i>P. irrorata</i>	$4,9645 \pm 0,3793$ a	$0,6790 \pm 0,0382$ b
<i>P. monachus</i>	$4,5345 \pm 0,6054$ a	$0,6653 \pm 0,6064$ b
<i>P. pithecia</i>	$4,6396 \pm 0,5787$ a	$0,6892 \pm 0,0560$ b
<i>P. vanzolini</i>	$4,5010 \pm 0,3442$ a	$0,7453 \pm 0,031$ b

Obs. Letras iguais significam que não há diferenças entre as médias. P-valor=0,05

4.4.7. Análise comparativa entre os gêneros da Família Pitheciidae

Em relação à morfologia do pelo, houve a formação de três grupos, sendo o primeiro composto apenas pelo gênero *Pithecia*, o segundo pelos gêneros *Callicebus*, *Plecturocebus* e *Cheracebus* e o terceiro pelos gêneros, *Cacajao* e *Chiropotes*. Não é possível diferenciar as espécies de *Callicebus*, *Plecturocebus* e *Cheracebus* com base na microestrutura do pelo. Entretanto, apesar das semelhanças entre os gêneros *Cacajao*, *Chiropotes* e *Pithecia*, o último pode facilmente ser separado pela grossura do pelo, e suas escamas são mais estreitas em relação aos outros dois. Já, o gênero *Cacajao* pode ser separado do *Chiropotes* devido ao grau de condensação das células da medula. Em *Cacajao* estas são menos condensadas, sendo possível distinguir as células e da visualização de espaços intracelulares o que não ocorre no *Chiropotes*.

No Box Plot dos índices cuticulares houve sobreposição entre os gêneros. O mesmo não ocorreu com as médias dos índices medulares (figura 31), que no entanto divide o gênero nos mesmos três grupos daquele indicado pela análise morfológica: o primeiro composto pelos gêneros *Pithecia* que possui os maiores índices variando de 0,5826 a 0,7473, o segundo grupo formado pelos gêneros *Callicebus*, *Cheracebus* e *Plecturocebus* com índices intermediários variando de 0,2003 a 0,6924, e o terceiro formado por *Chiropotes* e *Cacajao*, com os menores índices, variando de 0,2938 a 0,4199. Apesar da pequena sobreposição, existem diferenças significativas entre os grupos ($p < 0,05$).

No gráfico ternário (figura 32), os gêneros se dividiram em grupos semelhantes aos formados pelo IM (figura 31), sendo que o gênero *Pithecia* está mais afastado dos outros gêneros. O grupo formado pelo *Cacajao* e *Chiropotes* está separado daquele formado pelo *Callicebus*, *Plecturocebus* e *Cheracebus*, porém com uma distância menor do que o do grupo *Pithecia* está em relação aos outros. No modelo bivariado linear, existe uma grande sobreposição entre os grupos (figura 33), sem formação de grupos claros. Porém, observando apenas o eixo IM é possível ver a formação de grupos, sendo a sobreposição dos pontos causada devido ao IC. A tabela 17 mostra as médias do IM e IC de cada gênero da família Pitheciidae.

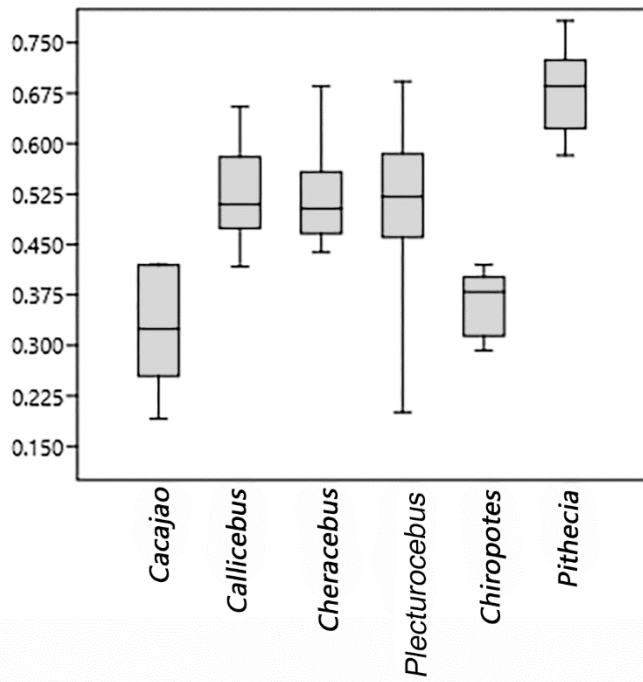


Figura 31: Box plot geral dos índices medulares da família Pitheciidae

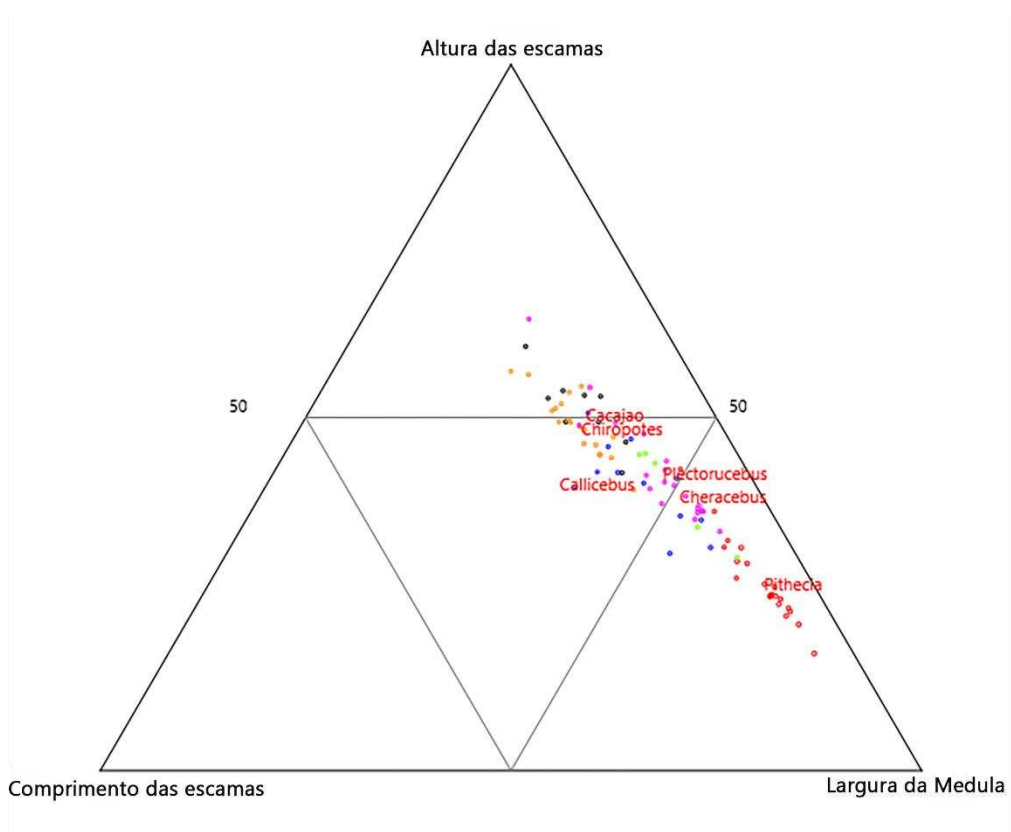


Figura 32: Gráfico ternário da família Pitheciidae.

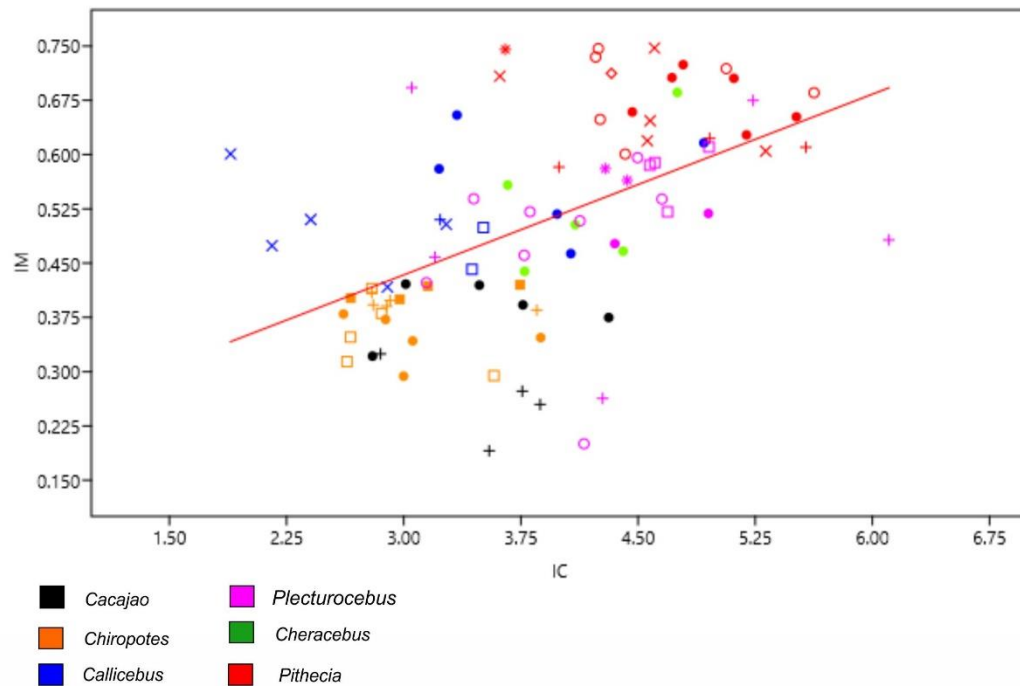


Figura 33: Modelo Bivariado Linear da família Pitheciidae

Tabela 17: Índices cuticulares e medulares os gêneros pertencentes a família Pitheciidae

Espécie	Média IC	Média IM
<i>Cacajao</i>	3,4888 ± 0,5103 a	0,3302 ± 0,079 b
<i>Callicebus</i>	3,2567 ± 0,8160 a	0,5222 ± 0,071 c
<i>Cheracebus</i>	4,1379 ± 0,4485 a	0,5304 ± 0,097 c
<i>Plecturocebus</i>	4,3005 ± 0,7380 a	0,5144 ± 0,4496 c
<i>Chiropotes</i>	2,9816 ± 0,4768 a	0,3851 ± 0,0639 b
<i>Pithecia</i>	4,6728 ± 0,5769 a	0,6731 ± 0,0540 d

Obs. Letras iguais significam que não há diferenças entre as médias. Letras diferentes significam que existe diferença entre as médias. P-valor=0,05.

4.5. FAMÍLIA ATELIDAE

As espécies da família apresentaram padrões cuticulares semelhantes sendo pavimentoso, ondeado, transversal ou irregular com bordas contínuas, podendo ser lisas ou ornamentadas. Já a medula é presente, contínua, o formato das células pode ser “cloisonné”, semi-escalariforme, granulácea e retangulariforme.

4.5.1. Gênero *Alouatta*

Em relação ao padrão cuticular, todas as espécies analisadas do gênero apresentaram padrão pavimentoso, ondeado transversal com bordas lisas contínuas ou ornamentadas. As espécies *A. belzebul*, *A. caraya*, *A. guariba*, e *A. seniculus* apresentaram a bordas das escamas ornamentadas (figura 34A, 34C, 34G e 34K) enquanto as espécies *A. nigerrima* e *A. discolor*, apresentaram borda lisa (figura 34I e 34J). Em relação ao padrão medular, as espécies, *A. belzebul* apresentou medula presente, contínua, unisseriada com células no formato retangulariforme (figura 34B), *A. caraya* e *A. nigerrima*, apresentaram medula presente, contínua, multisseriada, justaposta, com células no formato poligonal regular (Figura 34C e 34D). A espécie *A. guariba* apresentou medula presente, contínua, unisseriada, semi-escalariforme (figura 34H). Já as espécies, *A. discolor* e *A. seniculus* apresentaram medula presente, contínua, unisseriada, com células no formato granúláceo (figura 34F e 34K).

Tanto no Box Plot dos índices cuticulares quanto dos índices medulares, houve sobreposição das espécies. Na análise de variância do índice cuticular, a espécie *A. guariba* apresentou diferenças significativas das espécies *A. belzebul* e *A. nigerrima*. Não existem diferenças significativas em relação ao IM ($p > 0,05$) (tabela 18).

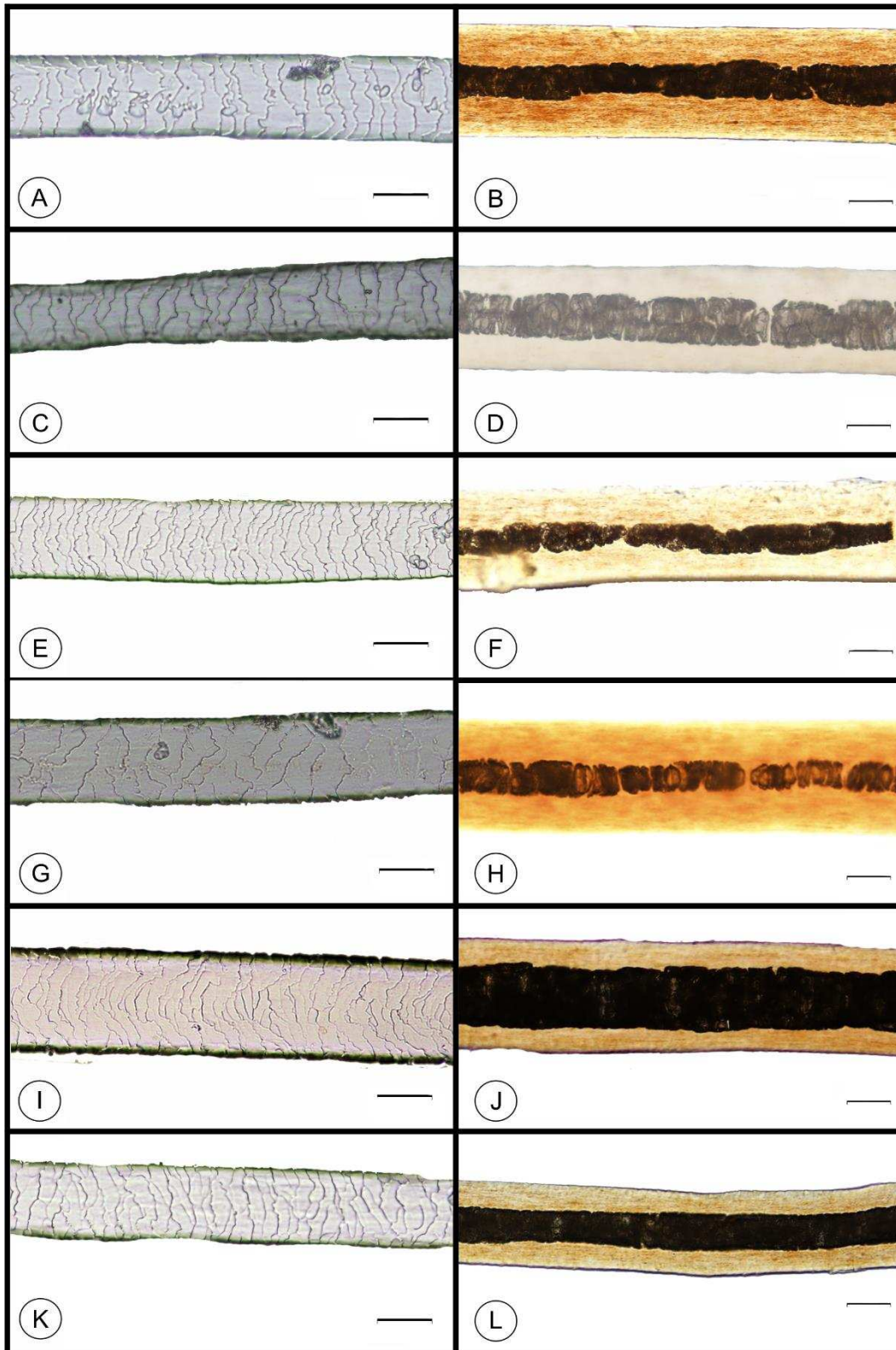


Figura 34: Microestrutura do pelo das espécies analisadas do gênero *Alouatta*. A: Padrão cuticular da *A. belzebul* (UFMG 4169); B: Padrão Medular da espécie *A. belzebul* (MPEG 12357); C: Padrão cuticular da espécie *A. caraya* (UFMG 911); D: Padrão Medular da espécie *A. caraya*; E: Padrão cuticular da espécie *A. discolor* (MPEG 44279); F: Padrão Medular da espécie *A. discolor*; G: Padrão cuticular da espécie *A. guariba* (MPEG 1044); H: Padrão Medular da espécie *guariba* (FZB Microchip 963006000023759); I: Padrão cuticular da espécie *A. nigerrima* (MPEG 8126); J: Padrão medular da espécie *A. nigerrima*; K: Padrão cuticular da espécie *A. seniculus* (MPEG 36878); L: Padrão medular da espécie *A. seniculus*.. Escala corresponde a 20 μ m.

Tabela 18: Índices cuticulares e medulares das espécies pertencentes ao gênero *Alouatta*

Espécie	Média IC	Média IM
<i>A belzebul</i>	4,0725 ± 0,6114 a	0,2677 ± 0,0851 b
<i>A caraya</i>	2,9309 ± 0,5075 a	0,3307 ± 0,5663 b
<i>A discolor</i>	3,5708 ± 0,2018 a	0,3308 ± 0,0832 b
<i>A guariba</i>	2,6390 ± 0,1817 a	0,2706 ± 0,0432 b
<i>A nigerrima</i>	3,8224 ± 0,8147 a	0,3998 ± 0,1368 b
<i>A seniculus</i>	3,1500 ± 0,3846 a	0,3352 ± 0,5724 b

Obs. Letras iguais significam que não diferenças entre as médias. P-valor=0,05.

4.5.2. Gênero *Lagothrix*

Não houve diferença nem no padrão cuticular nem no padrão medular das três espécies analisadas. O padrão cuticular é pavimentoso, ondeado, transversal, contínuo, liso (figura 35), já a medula é presente, contínua com células no formato “Cloisonné” (figura 35).

No Box Plot do índice cuticular apesar da sobreposição, *L. poeppigii* apresentou índices maiores do que as outras espécies (figura 36A). Já o Box Plot do índice medular houve sobreposição entre as espécies, entretanto a variação do IM de *L. cana* (entre 0,3053 e 0,9485) é maior do que a apresentada pelo *L. poeppigii* (entre 0,2831 e 0,4387) (figura 36B). A análise de variância tanto dos índices cuticulares quanto dos índices medulares não apresentou diferenças significativas. (tabela 19).

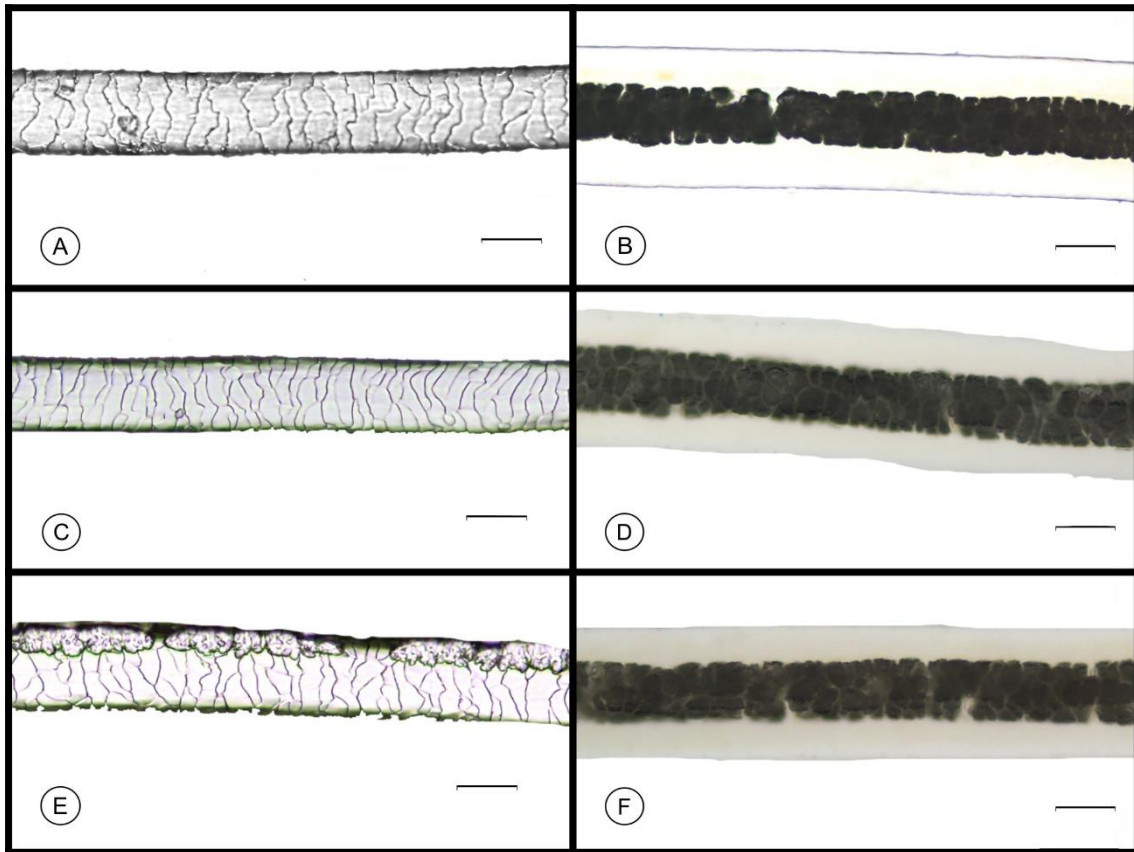


Figura 35: Microestrutura do pelo das espécies analisadas do gênero *Lagothrix*. A: Padrão cuticular da *L. cana* (FZB Microchip 9630000234113); B: Padrão Medular da espécie *L. cana*; C: Padrão cuticular da espécie *L. lagothericha* (MPEG 64); D: Padrão Medular da espécie *L. lagothericha*; E: Padrão cuticular da espécie *L. poeppigii* (MPEG 57); F: Padrão Medular da espécie *L. poeppigii*. Escala corresponde a 20 μm .

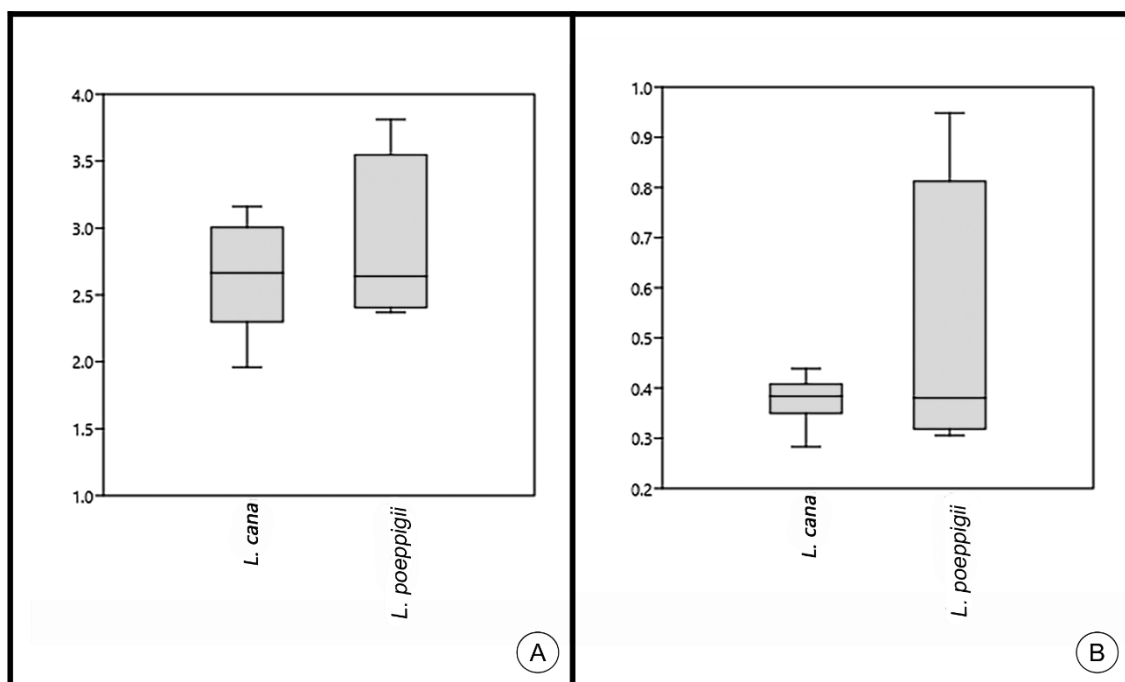


Figura 36: Box Plot dos índices das espécies analisadas do gênero *Lagothrix*. A: Índice cuticular; B: Índice Medular.

Tabela 19: Índices cuticulares e medulares das espécies pertencentes ao gênero *Lagothrix*

Espécie	Média IC	Média IM
<i>L. cana</i>	2,6032 ± 0,4419 a	0,3744 ± 0,0479 b
<i>L. poeppigii</i>	2,8639 ± 0,6508 a	0,3879 ± 0,3879 b

Obs. Letras iguais significam que não há diferenças entre as médias. P-valor=0,05

4.5.3. Gênero *Ateles*

Em relação ao padrão cuticular, todas as espécies estudadas do gênero apresentaram o mesmo padrão, sendo pavimentoso, com escamas na forma ondeada transversais, ornamentada e contínua (figura 37). A medula das espécies é presente, contínua e “intermediate” (figura 37).

O Box Plot do índice cuticular apresentou sobreposição. Já na análise do índice medular foi possível diferenciar as espécies, sendo que *A. marginatus* apresentou os maiores índices (entre 0,4910 e 0,5219), *A. chamek* possui os menores índices (0,1147 e 0,2346), e *A. paniscus* apresentou índices levemente maiores do que *A. chamek* (0,2188 e 0,2849) (figura 38). Na análise de variância do índice cuticular não houve diferenças, entretanto houve diferenças significativas ($p < 0,05$) para o índice medular, para todas as espécies analisadas (tabela 20).

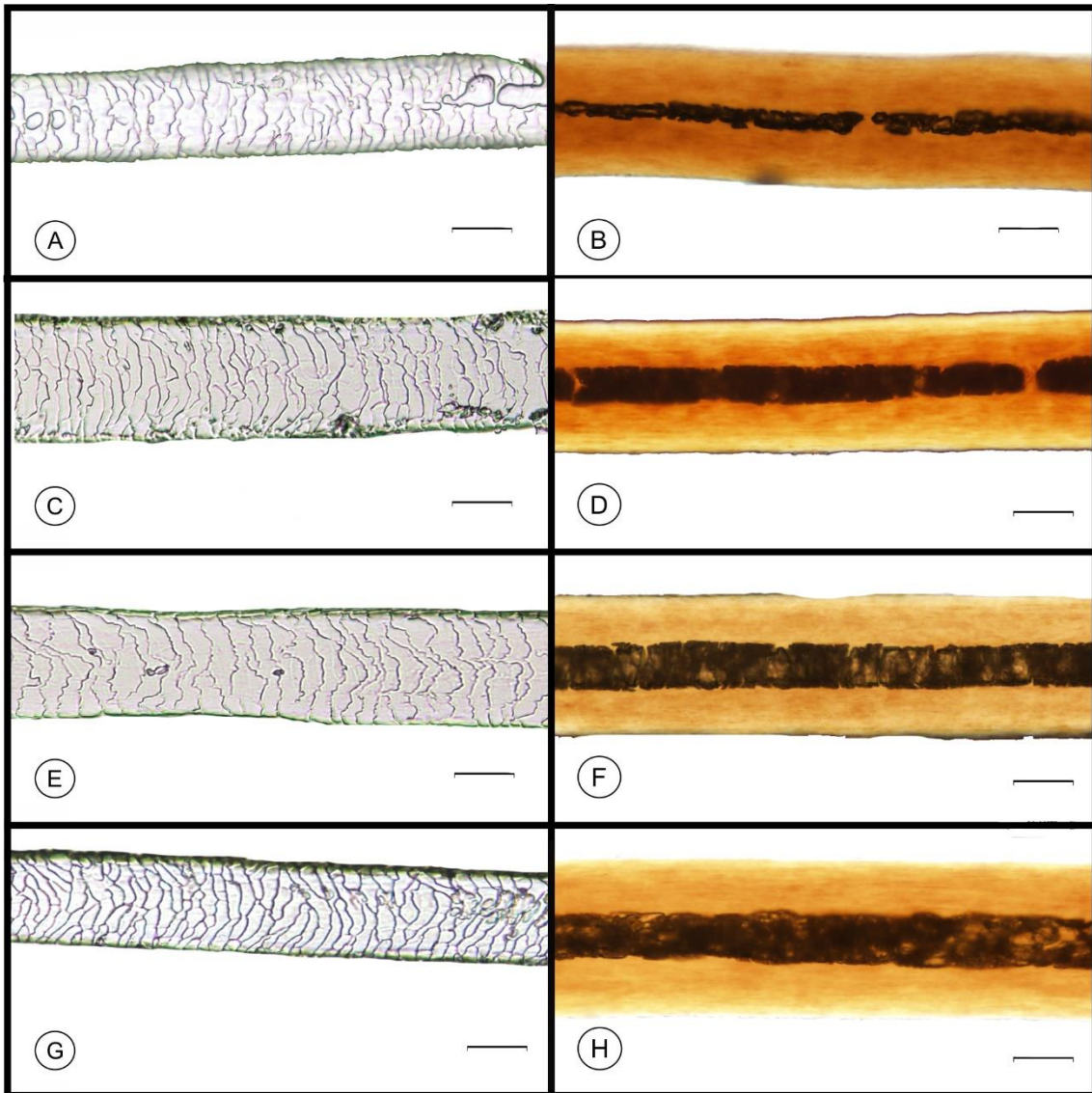


Figure 37: Microestrutura do pelo das espécies analisadas do gênero *Ateles*. A: Padrão cuticular da *A. belzebul* (UFMG 3120); B: Padrão Medular da espécie *A. belzebul*; C: Padrão cuticular da espécie *A. chamek* (MPEG 371260); D: Padrão Medular da espécie *A. chamek*; E: Padrão cuticular da espécie *A. marginatus* (MPEG 39490); F: Padrão Medular da espécie *A. marginatus*; G: Padrão cuticular da espécie *A. paniscus* (MPEG 21618); H: Padrão Medular da espécie *A. paniscus*. Escala corresponde a 20 μ m

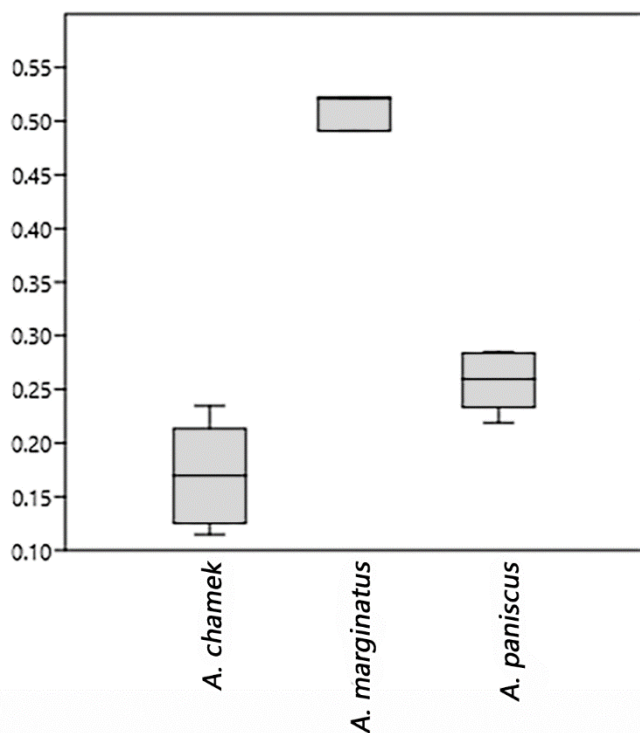


Figure 38: Box Plot dos índices medulares das espécies do gênero *Ateles*

Tabela 20: Índices cuticulares e medulares das espécies pertencentes ao gênero *Ateles*

Espécie	Média IC	Média IM
<i>A chamek</i>	3,0465 ± 0,5413 a	0,1705 ± 0,4864 b
<i>A paniscus</i>	3,3203 ± 0,4438 a	0,2587 ± 0,0272 b
<i>A marginatus</i>	2,8915 ± 0,3121 a	0,5114 ± 0,0102 b

Obs. Letras iguais significam que não há diferenças entre as médias. Letras diferentes significam que existe diferença entre as médias. P-valor=0,05.

4.5.4. Gênero *Brachyteles*

A espécie *B. hypoxanthus* apresentou padrão culticular, pavimentoso, com escamas ondeadas transversais, contínuas com borda lisa (figura 39). Já a medula é presente, multisseriada, com célula no formato “Cloisonné” (figura 39). A espécie apresentou IC médio $2,4839 \pm 0,1783$ e IM médio $0,4166 \pm 0,0716$.

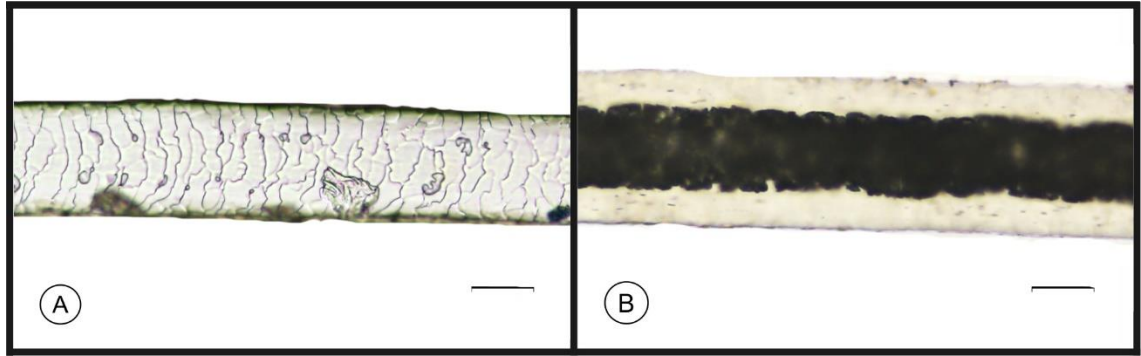


Figure 39: Padrão da microestrutura do pelo da espécie (MZUFV 1) *B. hypoxanthus* . A: Padrão Cuticular; B: Padrão Medular.

4.5.5. Análise comparativa entre os gêneros da Família Atelidae.

Em relação a morfologia do pelo, várias espécies dentro de um mesmo gênero apresentaram semelhanças entre si e com espécies de outros gêneros, não sendo possível diferenciar estas espécies.

Ao analisar o Box Plot do IC dos gêneros (figura 40), não é possível separá-los com base na morfometria. Em relação ao IM, o gênero *Ateles* apresentou valores inferiores aos demais, entretanto não há diferenças significativas ($p > 0,05$) entre elas. No gráfico ternário (figura 41) é possível ver que os gêneros *Ateles* e *Alouatta* se sobrepõe na parte superior em direção ao vértice da altura, estando separados dos gêneros *Brachyteles* e *Lagothrix*, sem sobreposição, ambos em direção ao vértice da altura da medula. No Modelo Linear Bivariado (figura 42), é possível ver uma grande sobreposição de pontos, não sendo possível identificar nenhum padrão claro que auxilie na identificação dos gêneros. A tabela 21 mostra as médias do IM e IC de cada gênero da família Atelidae.

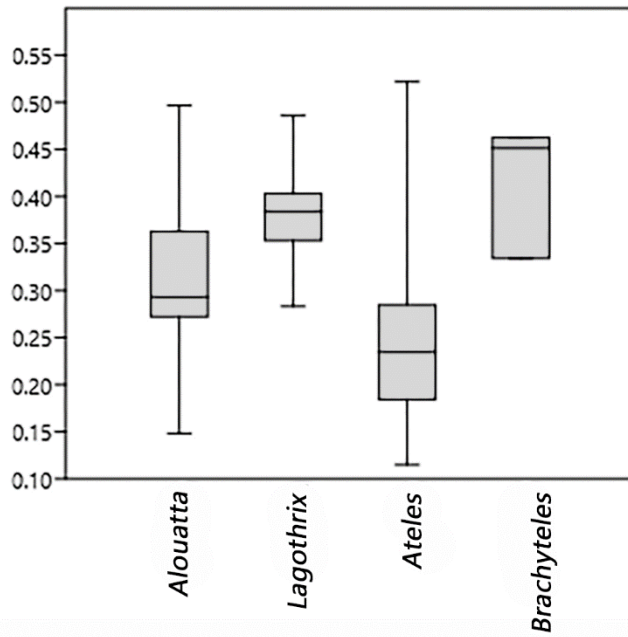


Figure 40: Box Plot geral do índice medular da família Atelidae.

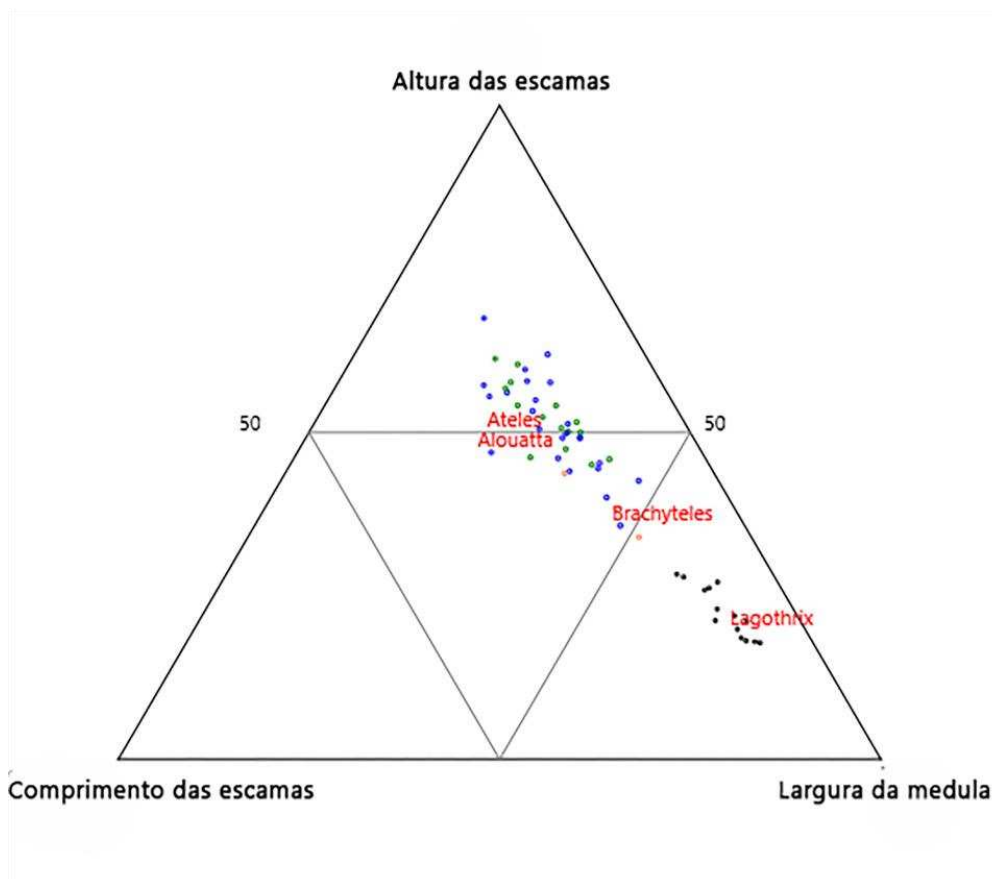


Figure 41: Gráfico ternário da família Atelidae.

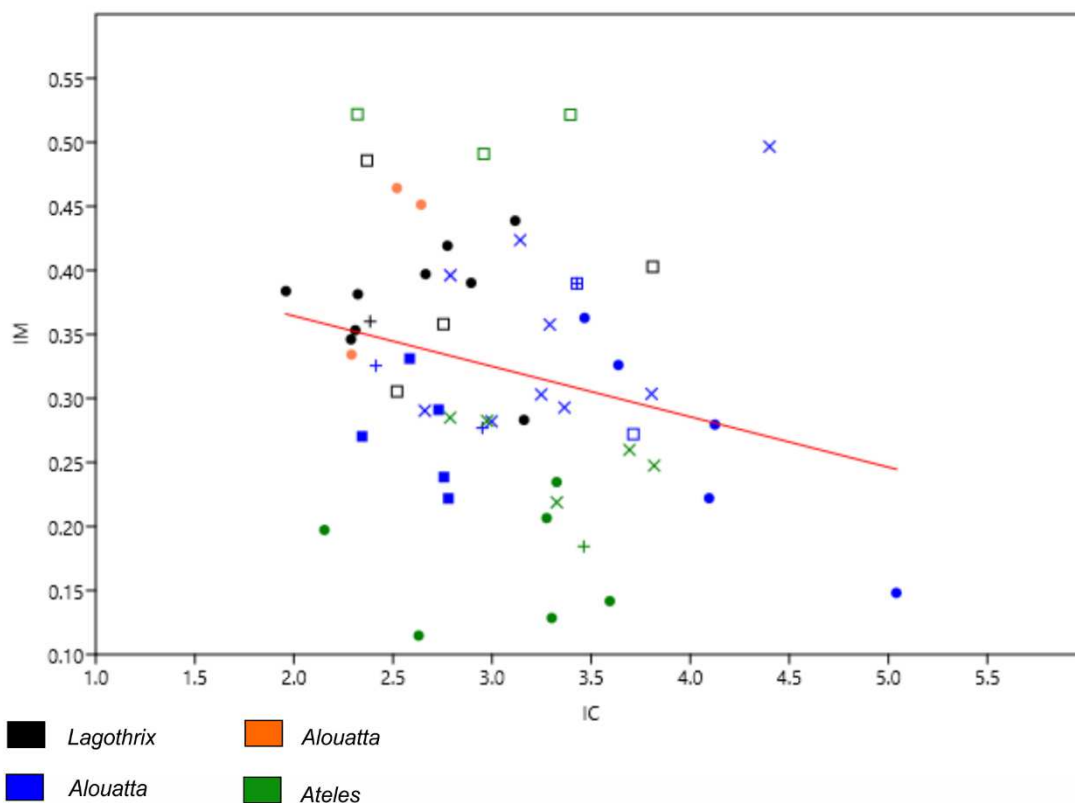


Figure 42: Modelo Linear Bivariado da família Atelidae.

Tabela 21: Índices cuticulares e medulares dos gêneros pertencentes a família Atelidae

Espécie	Média IC	Média IM
<i>Lagothrix</i>	2,6665 ± 0,4727 a	0,3789 ± 0,0517 b
<i>Alouatta</i>	3,2996 ± 0,6648 a	0,3121 ± 0,7446 b
<i>Brachyteles</i>	2,4839 ± 0,1783 a	0,4166 ± 0,7163 b
<i>Ateles</i>	3,1345 ± 0,4886 a	0,2690 ± 0,3502 b

Obs. Letras iguais significam que não diferenças entre as médias. P-valor=0,05.

4.6. Análise comparativa entre cinco Famílias de Primates brasileiras

Analisando a morfologia do pelo das cinco famílias de primatas brasileiras utilizadas neste estudo foi possível observar que existem diferenças significativas entre elas apesar de, por vezes, aparecer sobreposições de valores. Em relação ao IC, a Análise de Variância mostrou que a família Callitrichidae e Aotidae são semelhantes entre si, mas são significativamente diferentes quando comparadas com as outras famílias (figura 43A). Em relação ao IM, a família Atelidae se diferencia de Callitrichidae, Pitheciidae e Aotidae, entretanto é similar a Cebidae (figura 43B).

No gráfico ternário (figura 44), é possível ver uma grande sobreposição entre as famílias Atelidae, Cebidae. A família Callitrichidae está deslocada para a esquerda, em direção ao eixo do comprimento das escamas cuticulares. A família Aotidae está

inserida dentro da Callitrichidae. A família Pitheciidae está deslocada para direita na parte inferior em direção ao ponto da largura da medula. A distribuição dos pontos no modelo linear bivariada (Figura 45) mostrou resultados semelhantes ao gráfico ternário. A família Callitrichidae está separada das demais apresentando os menores índices cuticulares; o índice medular pode variar, mas se concentra na região do 0,600. A família Atelidae está totalmente inserida dentro da Callitrichidae, apresentando índices cuticulares e medulares semelhantes. A família Pitheciidae também se separa dos demais, apresentando os maiores índices medulares e índices cuticulares variáveis. As famílias *Atelidae* e *Pitheciidae* se sobrepõe, apresentando maiores variações dos índices medulares quando comparado com o índice cuticular. A tabela 22 mostra as médias dos IC e IM de cada família da ordem Primates que ocorrem no Brasil.

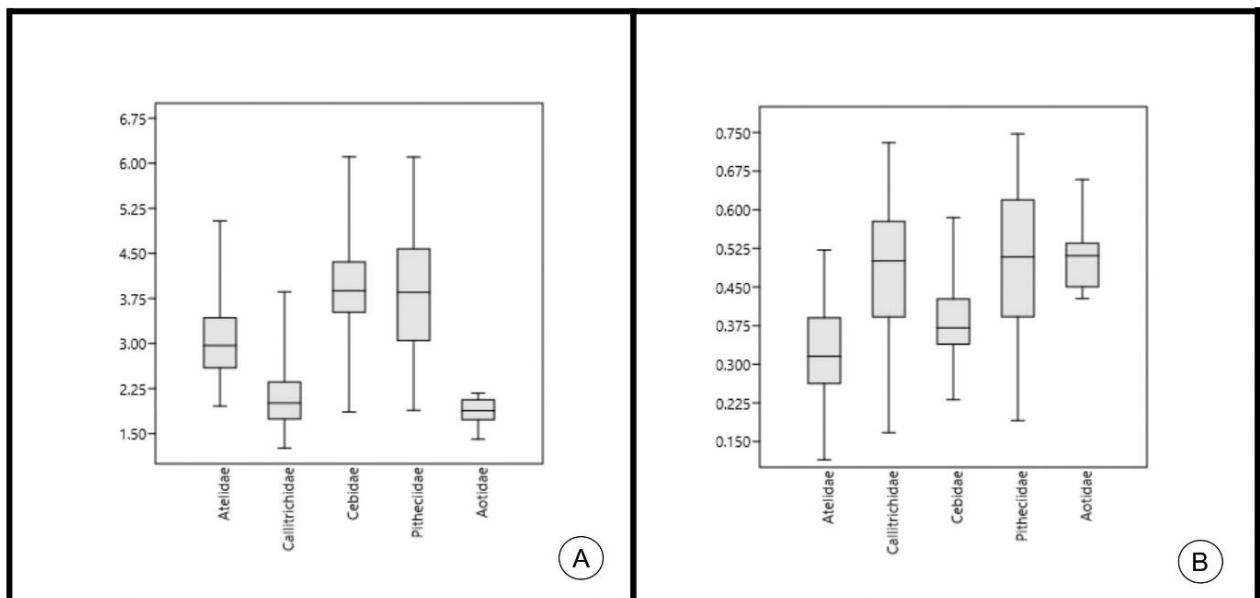


Figura 43: Box Plot geral das famílias de Primates: A: Índice Cuticular B: Índice Medular

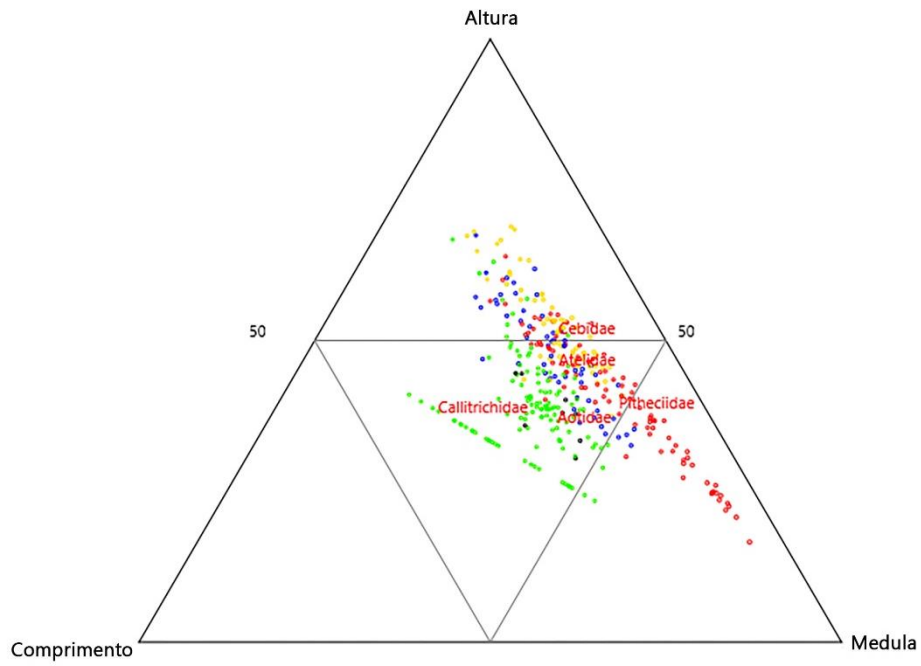


Figure 44: Gráfico ternário das famílias de Primatas

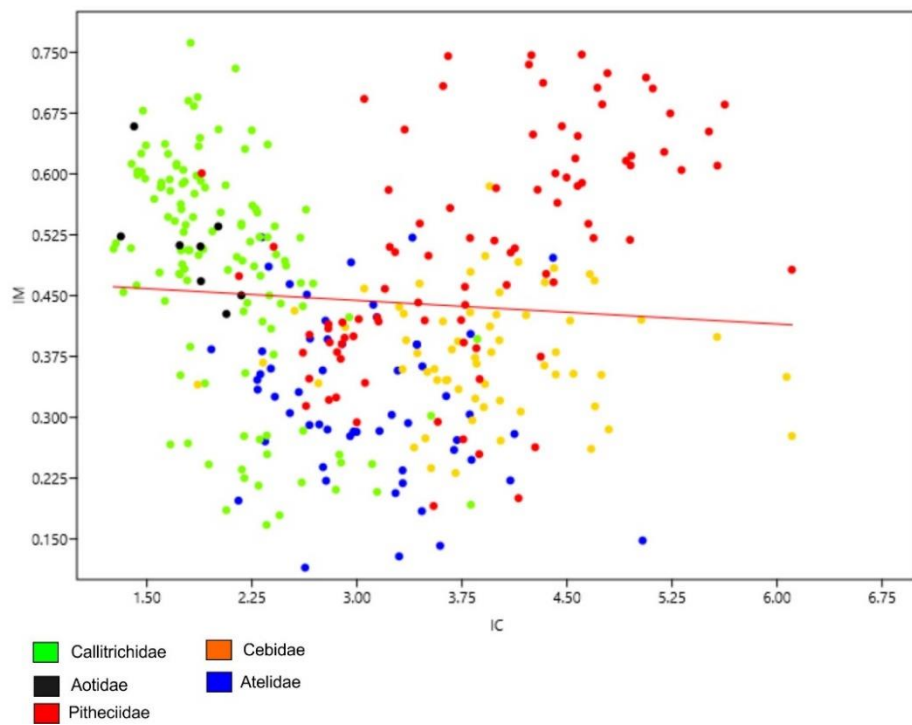


Figure 45: Modelo linear bivariado das famílias de Primates

Tabela 22: Índices cuticulares e medulares das famílias de Primates

Família	Média IC	Médica IM
Callitrichidae	2,0602 ± 0,4899 a	0,4825 ± 0,1402 d
Aotidae	1,8091 ± 0,3078 a	0,5106 ± 0,0770 d
Cebidae	3,9294 ± 0,7511 b	0,3776 ± 0,0714 c
Pitheciidae	0,38796 ± 0,8891 b	0,1407 ± 0,5020 d
Atelidae	3,0534 ± 0,6193 b	0,3229 ± 0,0099 c

Obs. Letras iguais significam que não diferenças entre as médias. Letras diferentes significam que existe diferença entre as médias. P-valor=0,05.

4.7. Dimorfismo Sexual

O gênero *Ateles*, foi o único gênero avaliado neste estudo que apresentou dimorfismo sexual significativo. Os machos apresentaram menores índices medulares (valores abaixo de 0,24), enquanto as fêmeas apresentaram o índice acima de 0,25 e abaixo de 0,55. No Box Plot é possível ver essa clara separação entre os sexos (figura 46A).

A Análise de Variância, mostrou que o gênero *Leontocebus* possui tanto índice cuticular quanto o índice medular com diferenças significativas, porém existe uma grande sobreposição no Box Plot (figura 46B), não sendo possível diferenciar claramente os gêneros. É possível ver que apesar da sobreposição os machos possuem índices maiores quando comparados com as fêmeas.

Para o gênero *Saguinus* houve diferenças entre os sexos no Índice cuticular, porém não foi possível diferir claramente os sexos. O mesmo ocorreu para o gênero *Sapajus* a diferença entre os sexos com base no Índice Medular é significativa, porém é possível ver uma sobreposição no Box Plot (as fêmeas possuem IM levemente maior do que os machos.) (figura 46C).

Para os outros gêneros não existem diferenças significativas entre machos e fêmeas.

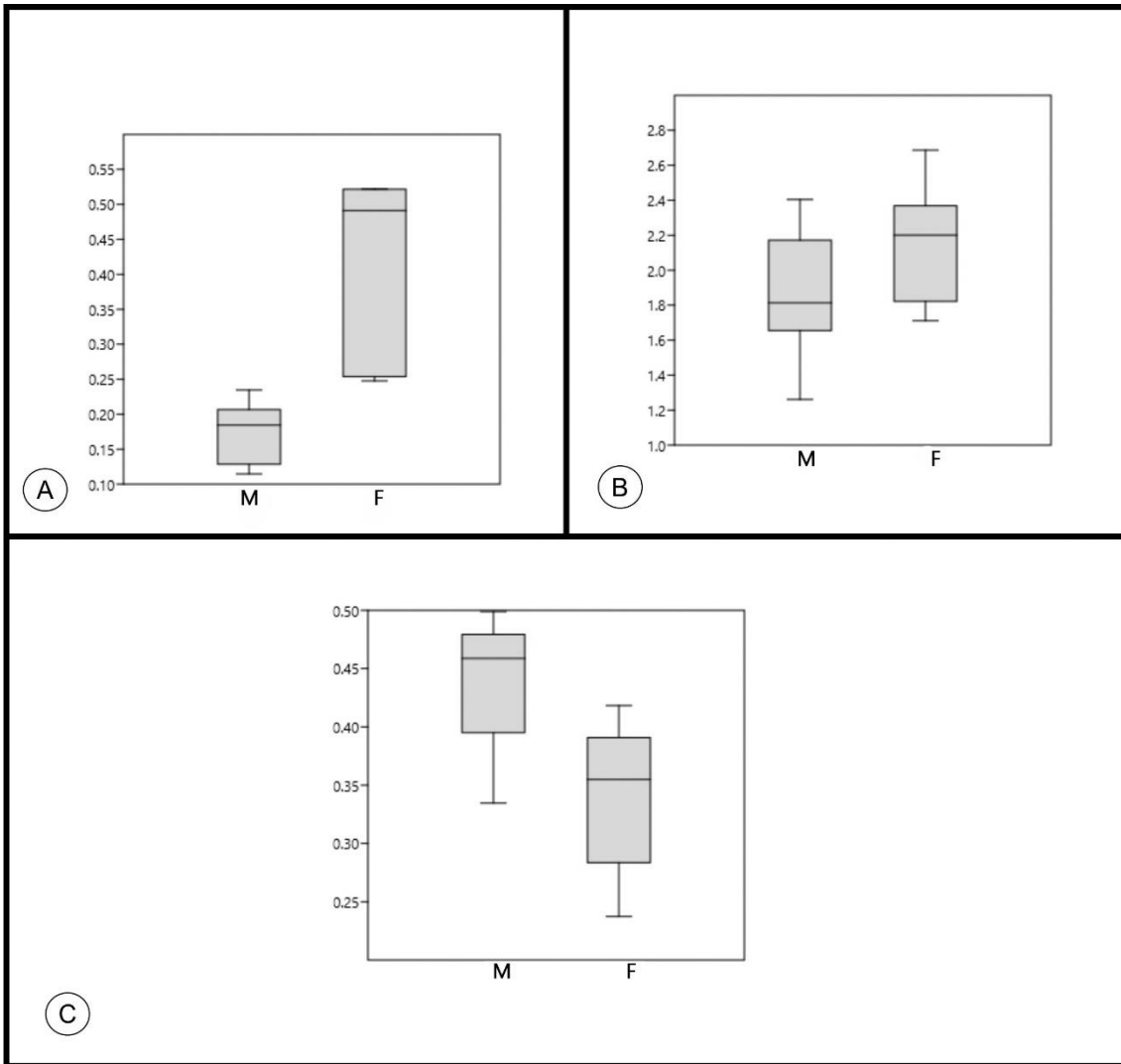


Figure 46: Box plot dimorfismo sexual A: *Ateles* B: *Saguinus* C: *Sapajus*

IV. DISCUSSÃO

A busca da definição e distinção criteriosa de padrões em uma espécie tem requerido a utilização de técnicas sofisticadas, principalmente direcionadas para os estudos qualitativos e quantitativos da morfologia (Lessa & Pessoa 2005). A utilização destas técnicas tem muitas vezes auxiliado estudos realizados em bases qualitativas e quantitativas como a coloração da pelagem, tricologia, medidas corporais externas, estudos moleculares e citogenéticos, em descrições de espécies novas (Pardiñas et al. 2009).

A estrutura morfológica do pelo é polimorfa e muitas de suas características são taxonomicamente importantes, uma vez que variam significativamente entre espécies filogeneticamente semelhantes (Chernova 2003). Neste trabalho, foram analisados 365 espécimes pertencentes a 82 espécies, representando cerca de 65%

das espécies de primatas presentes em território brasileiro. Apesar das análises terem sido feitas em alguns casos com um número baixo de espécimes para algumas espécies, ainda está dentro da média daqueles apresentados em trabalhos de tricológia (e.g. Chernova 2001; Quadros 2002; Ingberman and Monteiro-Filho 2006; Gomez and Cassini 2010; Vansteels et al. 2010; Abreu et al. 2011; Sarkar et al. 2011; Silveira et al. 2013; Duarte and Lessa 2015; Faria et al. 2017).

Quadros (2002) e Kshirsagar et al. (2009), afirmaram que as características medulares seriam as responsáveis para uma diagnose específica. Neste estudo observamos que em um número significativo dos gêneros analisados esta afirmativa procede, entretanto, casos contrários também foram reportados. Na Família Callitrichidae cinco dos seis gêneros estudados, apresentaram um padrão cuticular em formato losângico diferindo de *Leontopithecus* cujo padrão é ondeado transversal. Fato semelhante se repetiu nas Famílias Cebidae, Pitheciidae e Atelidae. Por outro lado, foi observado que para alguns gêneros não há diferenças entre as espécies quanto ao padrão cuticular e ao padrão medular. As espécies dos gêneros *Brachyteles* e *Lagothrix* são significativamente semelhantes entre si quando avaliados tanto seus padrões cutilares quanto os medulares.

A análise morfológica do pelo é feita por comparação visual, sendo por vezes subjetiva (Rinaldi et al. 2015), baseando apenas em dados qualitativos (Quadros 2002; Quadros & Monteiro-Filho 2010; Vansteels et al. 2010; Abreu et al. 2011; Silveira et al. 2013; Duarte & Lessa 2015; Faria et al. 2017). A morfometria é uma solução para eliminar esta subjetividade. Pela primeira vez é reportado um estudo quantitativo das escamas dos pelos. As análises morfométricas, tanto cuticular quanto medular, podem ser utilizadas como caracteres diagnósticos em diferentes espécies. Entre as espécies estudadas da Família Callitrichidae foi constatado através das análises de variâncias (ANOVA) que o índice medular separa a família significativamente em três grupos: o primeiro formado por *Callimico*, *Cebuella* e *Leontocebus* (IM maior do 0,4542); o segundo por *Leontopithecus* e *Mico* (IM entre 0,1673 e 0,5523) e o terceiro com *Saguinus* (IM entre 0,3542 e 0,6445). No grupo de Pitheciidae, o gráfico ternário deixa evidente a separação do gênero *Pithecia*, o mesmo ocorrendo na Família Atelidae onde se observa claramente a separação no espaço ternário dos gêneros *Lagothrix* e *Brachyteles*.

Jacobs et al. (1995), concluíram que a coloração da pelagem das espécies do gênero *Saguinus* pode ser considerado um carácter taxonômico válido, consequência de uma evolução ortogenética. A microestrutura do pelo pode ter seguido um caminho evolutivo semelhante, uma vez que a ausência de pressões seletiva interna ou externa poderia acarretar numa similaridade entre os primatas da região Neotropical. Exceto

no caso de algumas espécies, estes animais são encontrados em ambientes florestados e estudos recentes de filogeografia poderiam esclarecer tal similaridade. Analisando os resultados obtidos com espécies da Família Callitrichidae, observa-se que a maioria apresenta um padrão cuticular semelhante, exceto aquelas do gênero *Leontophitecus*. Este padrão reflete uma separação por biomas, uma vez que o gênero *Leontophitecus* habita a Mata Atlântica, enquanto os outros gêneros *Saguinus*, *Leontocebus*, *Mico*, *Callimico*, *Cebuella* habitam primordialmente a Amazônia e Pantanal. Estudos indicam que o gênero *Saguinus* foi o primeiro a se diversificar há 14,1 maa dentro da família, mas o gênero *Leontophitecus* foi o primeiro que se diversificou fora da região Amazônia, indo em direção a Mata Atlântica há 13,4 milhões de anos atrás (Buckner et al. 2014). Coelho & Lessa 2016 descrevem um padrão cuticular para as espécies do gênero *Callithrix* semelhante àquele encontrado para as outras espécies da Família Callitrichidae e justificam o fato de que este gênero se diversificou bem mais recentemente (5,4 milhões de anos atrás) quando comparado ao *Leontophitecus* (Buckner et al. 2014), atualmente encontrados em diversos biomas brasileiros. Comparações semelhantes podem ser feitas com outros resultados aqui obtidos e estudos filogenéticos disponíveis: espécies de *Brachyteles* e *Lagothrix* apresentaram um padrão semelhante da microestrutura do pelo, corroborando a proximidade filogenética destes dois gêneros (Perelman et al. 2011; Schneider & Sampaio 2015; Villavicencio 2016).

O índice medular (IM) obtido com as medidas das escamas indicou diferenças entre as espécies do gênero *Ateles* apesar de serem observadas semelhanças na morfologia do pelo. Houve uma redução gradual deste índice (IM) sendo maior em *A. marginatus*, seguida por *A. paniscus* e *A. chamek*. Avaliando o período de separação entre elas é possível inferir que o IM reduz com a especiação temporal ocorrida no gênero: 6,7 maa, 4,5 maa, e 1,8 maa respectivamente (Morales-Jimenez et al. 2015).

Associações relevantes são realizadas com outras análises disponíveis na literatura em uma tentativa de explicar os resultados encontrados com a microestrutura do pelo destes animais. A família Aotidae apresenta um padrão tanto da cutícula quanto da medula similar ao encontrado na maioria dos gêneros da família Callitrichidae. Este fato pode ser explicado devido à proximidade filogenética destas famílias, que formam clados irmãos (Perelman et al. 2011; Schneider and Sampaio 2015). Os resultados morfológicos encontrados no gênero *Sapajus* indicaram a ocorrência de dois grupos, um formado por *S. apela*, *S. libidinosus* e *S. macrocephalus*, espécies habitantes da Amazônia e do Cerrado, e um segundo formado por *S. nigritus* e *S. xanthosternos*, habitantes da Mata Atlântica corroborando estudos moleculares realizados recentemente (Lima et al. 2017). Na análise do gráfico

ternário da família Cebidae, é observada a separação de dois grupos, o primeiro formado por *Sapajus* e *Cebus* e o segundo por *Saimiri*, concordando com os resultados encontrados em estudos filogenéticos da família (Perelman et al. 2011; Martins-Junior et al. 2018).

Tanto os resultados morfológicos quanto os morfométricos agregam os gêneros da família Pitheciidae em três grupos: um formando por *Pithecia*; o segundo por *Callicebus*, *Cheracebus* e *Plecturocebus*, e o terceiro por *Cacajao* e *Chiropotes*. Estes agrupamentos são semelhantes aos grupos formados no estudo de filogenia molecular de primatas realizado por Perelman et al. (2011).

Ingberman and Monteiro-Filho (2006) caracterizaram a microestrutura do pelo de cinco espécies do gênero *Alouatta* (*A. guariba*, *A. caraya*, *A. belzebul*, *A. seniculus*, *A. nigerrima*). Os padrões cuticulares aqui encontrados foram semelhantes aos encontrados no citado estudo. Já o padrão medular foi diferente: aqui todas as medulas foram diagnosticadas como contínuas, quando os referidos autores encontraram medula do tipo descontínua. Para a espécie *A. caraya* foi descrito padrão medular unisseriados, com células justapostas no formato estomatoformes e para *A. nigerrima*, células no formato fusiforme. Nossos resultados, entretanto, mostraram que estas duas espécies possuem padrão igual entre si, sendo a medula presente, contínua, multisseriada, com células justapostas no formato poligonal regular. Este padrão diferente pode estar associado com a subjetividade da análise morfológica (Rinaldi et al. 2015) além da não utilização de dados morfométricos para corroborar os resultados. Outra hipótese plausível é a possibilidade de ocorrer diferenças morfológicas em populações diferentes, uma vez que os espécimes utilizados em ambos os estudos não terem sido os mesmos, e não há conhecimento ainda sobre variação geográfica da microestrutura do pelo.

O dimorfismo sexual em mamíferos é um fenômeno relativamente comum com uma tendência de os machos serem maiores que as fêmeas (Ralls 1977; Shine 1989). Apesar de Quadros 2002 afirmar que não há evidências de dimorfismo sexual nos pelos, foi aqui encontrado entre as espécies do gênero *Ateles*. O resultado é evidente nos índices medulares (IM), onde os machos apresentam valores maiores do que as fêmeas. Estudos indicam que, com base no peso corporal, *Ateles* não possui dimorfismo sexual, com exceção do *A. paniscus* aonde as fêmeas são maiores do que os machos (Ford 1994). Os resultados da Análise de Variância mostraram ainda diferenças sexuais no índice cuticular (IC) nos gêneros *Leontocebus*, *Saguinus* e *Sapajus*, apesar de existir grande sobreposição entre estes valores. Neste caso, não está reportado diferenças sexuais em *Leontocebus* e *Saguinus* utilizando outros caracteres, mas no gênero *Sapajus*, os machos apresentam maior peso corporal do

que as fêmeas (Ford 1994). Duas hipóteses têm sido geralmente usadas para explicar o dimorfismo sexual em tamanho, nomeadas de seleção sexual e divergência de nicho dentro da espécie (Shine 1989; Tamar and Simberloff 1994). A primeira, seleção sexual, pode envolver confronto entre machos por disputas de fêmeas, geralmente produzindo machos maiores e mais robustos que fêmeas (Lande 1980). A segunda hipótese é a de que a diferença no tamanho diferenciado do corpo pode envolver causas ecológicas que resultem em diferenças sexuais de nichos diminuindo a competição intersexual. (Shine 1989; Schulte-Hostedde et al. 2001). Para alguns mamíferos as duas explicações têm sido utilizadas, dependendo do taxa, mas os processos que determinam o dimorfismo sexual são ainda obscuros (Lessa and Pessoa 2005).

Apesar das grandes sobreposições nos resultados aqui apresentados, a tricologia é uma técnica válida. Existiram limitações na identidade taxonômica entre espécies filogeneticamente próximos, o que tornaria necessário a utilização de outros caracteres para uma conclusão mais eficaz. No entanto, por ser metodologicamente simples e de baixo custo, é uma técnica complementar para identificação de espécies de Primatas Neotropicais, sem a necessidade de abate dos exemplares ou mesmo no caso de restos esparsos, carcaças, fezes e outros vestígios. Esta técnica tem sido amplamente utilizada em numerosos estudos de taxonomia e ecologia (Meng and Wyss 1997; Peurach 2005; Cavia et al. 2008; Martin et al. 2009; Sato et al. 2010; Yates et al. 2010; Sarkar et al. 2011; Silveira et al. 2013; Duarte & Lessa 2015).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abreu MSL, Christoff AU, Vieira EM (2011) Identificação de marsupiais do Rio Grande do Sul através da microestrutura dos pelos-guarda. *Biota Neotrop* 11:391–400. doi: 10.1590/S1676-06032011000300031
- Anderson MJ (2001) The use of hair morphology in the classification of galagos (Primates, Subfamily Galagoninae). *Primates* 42:113–121. doi: 10.1007/BF02558138
- Buckner JC, Lynch Alfaro J, Rylands AB, Alfaro ME (2014) Biogeography of the marmosets and tamarins (Callitrichidae). *Mol Phylogenet Evol* 82:413–425. doi: 10.1016/j.ympev.2014.04.031
- Boom, HPA., Dreyer JH (1953) Identifying hair from South African game for forensic purposes. *S. Afr. J. Sci* 49: 233-234
- Byrne H, Rylands AB, Carneiro JC, et al (2016) Phylogenetic relationships of the New

- World titi monkeys (*Callicebus*): First appraisal of taxonomy based on molecular evidence. *Front Zool* 13:. doi: 10.1186/s12983-016-0142-4
- Cavia R, Andrade A, Zamero ME, et al (2008) Hair structure of small rodents from central Argentina: A tool for species identification. *Mammalia* 72:35–43. doi: 10.1515/MAMM.2008.009
- Chernova OF (2001) Architectonics of the Medulla of Guard Hair and Its Importance for Identification of Taxa. *Gen Biol* 376:569–573
- Chernova OF (2003) Architectonic and diagnostic significance of hair cortex and medulla. *Biol Bull* 30:53–62. doi: 10.1023/A:1022067527584
- Coelho FAS, Lessa G (2016) Identificação da microestrutura de pelos do gênero *Callithrix* (Erxleben , 1777) (Primates : Callitrichidae). Univ Federal de Viçosa, 24p.
- Day MG (1966) Identification of hair and feather remains in the gut and faeces of stoats and weasels. *J Zool* 148:201–217. doi: 10.1111/j.1469-7998.1966.tb02948.x
- Duarte TS, Lessa G (2015) The cuticular profile of the aristiform hair as a characteristic feature of *Abrawayomys* (Rodentia: Cricetidae). *Zoologia* 32:321–324. doi: 10.1590/S1984-46702015000400008
- Faria GMM De, Puertas FH, Passamani M (2017) Evaluation of the use of trichology in identification and differentiation of eight species of the Tribe Akodontini Vorostov , 1959 in the south portion of Minas Gerais state. *Bol Soc Bras Mastozool* 79:40–43
- Fernández G, Rossi S (1998) Medullar Type and Cuticular Scale Patterns of Hairs of Rodents and Small Marsupials From the Monte Scrubland (San Luis Province , Argentina). *Mastozoología Neotrop* 5:109–116
- Ford SM (1994) Evolution of Sexual Dimorphism in Body Weight in Platyrrhines. *Am J Primatol* 34:221–244
- Gatto-Almeida F, Pontes SP, Sbalqueiro IJ, et al (2017) Papéis Avulsos de Zoologia. *Pap Avulsos Zool* 57:69–96
- Gomez JJ, Cassini MH (2010) Uso de pelos de guardia para la identificación de mustélidos costeros en la Patagonia. *Rev Biol Mar Oceanogr* 45:365–370. doi: 10.4067/S0718-19572010000200021
- González-Esteban J, Villate I, Irizar I (2006) Differentiating hair samples of the European mink (*Mustela lutreola*), the American mink (*Mustela vison*) and the European polecat (*Mustela putorius*) using light microscopy. *J Zool* 270:458–461. doi: 10.1111/j.1469-7998.2006.00164.x
- Hausman LA (1920) The microscopic identification of commercial fur hairs. *Adv Sci* 10:70–78
- Hausman LA (1924) Further Studies of the Relationships of the Structural Characters

- of Mammalian Hair. *Am Nat* 58:544–557. doi: 10.1086/280006
- Ingberman B, Monteiro-Filho ELA (2006) Identificação macroscópica dos pêlos das espécies brasileiras de *Alouatta Lacépède*, 1799 (Primates, Atelidae, Alouattinae). *Arq do Mus Nac* 64:61–71
- Jacobs SC, Larson A, Cheverud JM (1995) Phylogenetic relationships and orthogenetic evolution of coat color among tamarins (genus *saguinus*). *Syst Biol* 44:515–532. doi: 10.1093/sysbio/44.4.515
- Kshirsagar S V, Singh B, Fulari SP (2009) Comparative Study of Human and Animal Hair in Relation with Diameter and Medullary Index. *Indian J Forensic Med Pathol* 2:105–108
- Lande R (1980) Sexual dimorphism, sexual selection, and adaptation in polygenic characters. *Evolution (N Y)* 34:292–305
- Lessa G, Pessoa LM (2005) VARIACÃO ONTOGENÉTICA E SEXUAL EM CARACTERES CRANIANOS DE. *Arq do Mus Nac* 63:599–618
- Lima MGM, Buckner JC, Silva-Júnior J de S e., et al (2017) Capuchin monkey biogeography: understanding *Sapajus* Pleistocene range expansion and the current sympatry between *Cebus* and *Sapajus*. *J Biogeogr* 44:810–820. doi: 10.1111/jbi.12945
- Marchioro S, Miranda JMD (2017) Análise tricológica em morcegos do Brasil revela diferenciação ao nível de família (Mammalia : Chiroptera). *Rev Bras Zool* 18:117–129
- Martin PS, Gheler-costa C, Verdade LM (2009) Microestruturas de pêlos de pequenos mamíferos não-voadores: chave para identificação de espécies de agroecossistemas do estado de São Paulo, Brasil. *Biota Neotrop* 9:233–242. doi: 10.1590/S1676-06032009000100022
- Martins-junior AMG, Carneiro J, Sampaio I, et al (2018) Phylogenetic relationships among Capuchin (*Cebidae* , *Platyrrhini*) lineages : An old event of sympatry explains the current distribution of *Cebus* and *Sapajus*. *Genet Mol Biol* 41:699–712
- Meng J, Wyss AR (1997) Multituberculate and other mammal hair recovered from Palaeogene excreta. *Nature* 385:712–714
- Meyer W, Schnapper A, Hülmann G (2002) The hair cuticle of mammals and its relationship to functions of the hair coat. *Zool Soc London* 256:489–494. doi: 10.1017/S0952836902000535
- Morales-Jimenez AL, Disotell T, Di Fiore A (2015) Revisiting the phylogenetic relationships, biogeography, and taxonomy of spider monkeys (genus *Ateles*) in light of new molecular data. *Mol Phylogenet Evol* 82:467–483. doi:

10.1016/j.ympev.2014.09.019

- Paglia AP, Rylands AB, Herrmann G, et al (2012) Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil 2ª edição
- Pardiñas UFJ, Teta P, D'Elía G (2009) Taxonomy and distribution of *Abrawayomys* (Rodentia: Cricetidae), an Atlantic Forest endemic with the description of a new species. *Zootaxa* 2128:39–60. doi: 10.5281/zenodo.188290
- Perelman P, Johnson WE, Roos C, et al (2011) A molecular phylogeny of living primates. *PLoS Genet* 7:1–17. doi: 10.1371/journal.pgen.1001342
- Peurach SC (2005) Hair Identification : Applications and Cooperative Efforts. USGS: Science for changing the world. 20:2005
- Quadros J (2002) Identificação microscópica de pelos de mamíferos brasileiros e sua aplicação no estudo da dieta de carnívoros. *Univ Fed do Paraná* 133
- Quadros J, Monteiro-Filho ELA (1998) Effects of digestion, putrefaction, and taxidermy processes on *Didelphis albiventris* hair morphology. *J Zool* 244:331–334. doi: 10.1017/S0952836998003033
- Quadros J, Monteiro-Filho ELA (2006a) Coleta e preparação de pêlos de mamíferos para identificação em microscopia ótica. *Rev Bras Zool* 23:274–278. doi: 10.1590/S0101-81752006000100022
- Quadros J, Monteiro-Filho ELA (2006b) Revisão conceitual, padrões microestruturais e proposta nomenclatória para os pelos guardas de mamíferos brasileiros. *Rev Bras Zool* 23:279–292. doi: 10.1590/S0101-81752006000100023
- Quadros J, Monteiro-Filho ELA (2010) Identificação dos mamíferos de uma área de Floresta Atlântica utilizando a microestrutura de pelos-guardas de predadores e presas. *Arq do Mus Nac* 68:47–66
- Ralls K (1977) Sexual Dimorphism in Mammals: Avian Models and Unanswered Questions. *Am Nat* 111:917–938
- Rinaldi AR, Rodriguez FH, Passos FC (2015) Is it possible to identify four small Neotropical felids (Carnivora: Felidae) based on hair microstructure? *Zool* 32:77–82. doi: 10.1590/S1984-46702015000100012
- Rylands AB, Heymann EW, Lynch Alfaro J, et al (2016) Taxonomic review of the New World tamarins (Primates: Callitrichidae). *Zool J Linn Soc* 177:1003–1028. doi: 10.1111/zoj.12386
- Sarkar PS, De JK (2013) Tricho-taxonomic study of Dorsal Guard Hairs of Indian Species of Rodents Belonging to Subfamily- Sciurinae (Sciuridae : Rodentia : Mammalia). 5:1–10
- Sarkar PS, De JK, Manna CK (2011) Identification of dorsal guard hairs of five species of the family Cercopithecidae (Primates: Mammalia). *Curr Sci* 100:1725–1728.

- doi: 10.1515/mamm.2001.65.4.483
- Sato I, Nakaki S, Murata K (2010) Forensic hair analysis to identify animal species on a case of pet animal abuse. 249–256. doi: 10.1007/s00414-009-0383-2
- Schneider H, Sampaio I (2015) The systematics and evolution of New World primates - A review. *Mol Phylogenet Evol* 82:348–357. doi: 10.1016/j.ympev.2013.10.017
- Schulte-Hostedde AI, Millar JS, Hickling GJ (2001) Sexual dimorphism in body composition of small mammals. *Can J Zool* 79:1016–1020. doi: 10.1139/cjz-79-6-1016
- Shine R (1989) Ecological Causes for the Evolution of Sexual Dimorphism: A Review of the Evidence. *Quaterly Rev Biol* 64:419–461
- Silveira F, Sbalqueiro IJ, Monteiro-Filho EL de A (2013) Identificação das espécies brasileiras de *Akodon* (Rodentia: Cricetidae: Sigmodontinae) através da microestrutura dos pelos. *Biota Neotrop* 13:339–345. doi: 10.1590/S1676-06032013000100033
- Tamar D, Simberloff D (1994) Character Displacement, Sexual Dimorphism, and Morphological Variation among British and Irish Mustelids. *Ecology* 75:1063–1073
- Teerink BJ (1991) Hair of West-European Mammals - Atlas and Identification Key. 117
- Vansteels RET, Ramalho, Fernando P, Adania CH (2010) Microestrutura de pêlos-guarda de felídeos brasileiros : considerações para a identificação de espécies. 10:0–5
- Vilchis OM, García Morales C, Rubio Rodríguez R, et al (2005) Variación intraespecífica e individual de los pelos de mamíferos del Estado de México: implicaciones en la identificación interespecífica. *Cienc Ergo Sum* 12:264–270
- Villavicencio JES (2016) Taxonomy of the genus *Brachyteles* Spix, 1823 and its phylogenetic position within the subfamily *Atelinae* Gray, 1825. *Dissertação*
- Wolfe A, Long A (1997) Distinguishing between hair fibres of the rabbit and the mountain hare in scats of the Red Fox. *J Zool* 242:370–375. doi: 10.1111/j.1469-7998.1997.tb05808.x
- Yates BC, Espinoza EO, Baker BW (2010) Forensic species identification of elephant (*Elephantidae*) and giraffe (*Giraffidae*) tail hair using light microscopy. 165–171. doi: 10.1007/s12024-010-9169-6

ANEXO

Lista de espécimes analisados:

Família Callitrichidae: Gênero *Callimico*: *C. goeldii*: MPEG 113, MPEG 22969, MPEG 26407, MPEG 45466, MPEG 45467; Gênero *Cebuella*: *C. pygmae*: MPEG 205, MPEG 21854, MPEG 22951, MPEG 22952, MPEG 22954, MPEG 37114, MPEG 382; Gênero *Leontocebus*: *L. fusicollis*: MPEG 1087, MPEG 22930, MPEG 22932, MPEG 22937, MPEG 22987, MPEG 22988, MPEG 22989, MPEG 26399, *L. illgeri*: MPEG 300, MPEG 302, *L. lagonatus*: MPEG 218, MPEG 306, *L. nigricollis*: MPEG 301, MPEG 309, MPEG 311, *L. nigrifrons*: MPEG 1903, MPEG 1904, *L. weddelli melanoleucus*: MPEG 21843, MPEG 21844, MPEG 22945, MPEG 22946, MPEG 750, *L. weddelli weddelli*: MPEG 22010, MPEG 24540, MPEG 24541; Gênero *Leontopithecus*: *L. chrysopygus* FAC 5 e FAC 6, *L. chrysomelas*: FZB Microchip 935030000007010, MPEG 22426, MPEG 24125, UFMG 3125, *L. rosalia*: FZB Microchip 956000000475985, FZB Microchip 956000000491750, FZB Microchip 956000000477703, FZB Microchip 963000000264454, FZB Microchip 963000000273558, FZB Microchip 96300000152539; Gênero *Mico*: *M. argentata argentata*: MPEG 21382, MPEG 21386, MPEG 23156, MPEG 23158, *M. chrysoleucos*: MPEG 237, MPEG 544, *M. emiliae*: MPEG 21651, MPEG 21657, MPEG 21888, MPEG 21898, MPEG 24595, MPEG 24596, MPEG 37808, *M. humeralifer humeralifer*: MPEG 173, MPEG 174, MPEG 21410, MPEG 21412, MPEG 39175, MPEG 40984i, *M. mauesi*: MPEG 23963, MPEG 23964, *M. melanurus*: MPEG 15266, MPEG 15367, MPEG 21395, MPEG 21396, *M. nigriceps*: MPEG 22957, MPEG 22958, MPEG 22960, MPEG 22962. Gênero *Saguinus*: *S. bicolor*: MPEG 12601, MPEG 7069, MPEG 7075, MPEG 8918, UFMG 3121, UFMG 3122, *S. imperator*: FZB Microchip 963000000232180, MPEG 1342, MPEG 22964, MPEG 264, MPEG 735, FAC 8, *S. insustus*: MPEG 36621, MPEG 36627, MPEG 36628, MPEG 36632, MPEG 8789, *S. labiatus*: MPEG 22002, *S. labiatus thomasi*: MPEG 36621, MPEG 36627, MPEG 36628, MPEG 36632, MPEG 8789, *S. labiatus*: MPEG 22002, *S. labiatus thomasi*: MPEG 19702, MPEG 19703, MPEG 7094, MPEG 7095, MPEG 7096, *S. martinsi*: MPEG 185, *S. midas*: MPEG 12626, MPEG 350, MPEG 363, MPEG 40050, MPEG 42627, MPEG 42628, MPEG 6873, UFMG 3123, UFMG 3124, *S. mystax mystax*: MPEG 15270, MPEG 1556, MPEG 22948, MPEG 41763, MPEG 41766, MPEG 7081, *S. mystax pileatus*: MPEG 21852, MPEG 22950, MPEG 305, MPEG 307, MPEG 45465, *S. niger*: MPEG 1072, MPEG 24136, MPEG 24542, MPEG 42629, *S. ursulus*: MPEG 358. **Família Aotidae:** Gênero *Aotus*: *A. infulatus*: FZB Microchip 963006000022194, FZB Microchip 963000000276862, MPEG 23030, MPEG 23037, MPEG 24124, MZUFV 4413. *A. azarae*: MPEG 99, UFMG 4167. **Família Cebidae:** Gênero *Cebus*: *C. albifrons*: MPEG 21477, MPEG 41791, MPEG 41792, MPEG 41801, MPEG 41802, *C. olivaceus*: MPEG 21865, MPEG 22045, MPEG 23008, MPEG 23016, MPEG 24033. Gênero *Saimiri*: *S. boliviensis*: MPEG 21859, MPEG 22978, MPEG 22978, MPEG 45470, *S. saccisquiarensis*: MPEG 36618, MPEG 36641, *S. macrodon*: MPEG 41741, MPEG 41749, MPEG 41792, MPEG 41798,

MPEG 41799, *S. sciureus*: MPEG 10940, MPEG 21463, MPEG 21819, MPEG 7004, MPEG 7008, UFMF 1022, UFMG 1024, UFMG 1041, UFMG 3990, *S. ustus*: MPEG 21714, MPEG 21724, MPEG 21731, MPEG 21920, MPEG 21921, MPEG 21990, MPEG 21991, MPEG 21993, MPEG 21994, MPEG 37101; Gênero *Sapajus*: *S. apella*: MPEG 33544, MPEG 21753, MPEG 21756, MPEG 21757, MPEG 21758, MPEG 21759, MPEG 21766, MPEG 21832, UFMG 4190, *S. libidinosus*: MPEG 12166, MPEG 12169, MPEG 121270, *S. nigritus*: UFMG 1042, UFMG 1049, UFMG 998, *S. xanthosternos*: FZB Microchip 0064CFS9F, FZB Microchip 0064D084A, FZB Microchip 00064D0E32, FZB Microchip 0064D07DO, FZB Microchip 956000000493175, FZB Microchip 96300600022197. **Família Pitheciidae**: Gênero *Cacajao*: *C. calvus calvus*: MPEG 8990, *C. calvus novaesi*: MPEG 21861, *C. calvus ucayalli*: MPEG 462, MPEG 499, MPEG 500. *C. melanocephalus*: MPEG 36615, MPEG 36630, MPEG 36635, MPEG 36633. Gênero *Callicebus*: *C. brunneus* MPEG 21688, MPEG 21701, MPEG 21707, MPEG 21795, *C. melanochir*: UFMG 3128, UFMG 6031, *C. nigrifrons*: FZB Microchip 0001C7E06ST, MCN 3006, MCN 3008, UFMG 2252, UFMG 6032, *C. personatus*: UFMG 4114, MZUFV 800. Gênero *Cheracebus*: *Cheracebus torquatus*: MPEG 1928, MPEG 1929, MPEG 36619, MPEG 36880, MPEG 37152. Gênero *Plectorucebus*: *P. donacophilus*: UFMG 6298. *P. bernhardi*: MPEG 2296, MPEG 22997, *P. cupreus*: MPEG 10932, MPEG 30763, MPEG 41727, MPEG 41728, MPEG 41748, MPEG 41769. *P. hoffmansi*: MPEG 21444, MPEG 21445, MPEG 21446, MPEG 251, MPEG 587, *P. moloch*: MCN 3089, MPEG 10943, MPEG 10944, MPEG 19710, MPEG 19711, MPEG 42960, MPEG 42964, MPEG 45462, *P. vierai*: MPEG 45460, MPEG 45461. Gênero *Chiropotes*: *C. albicansus*: MPEG 1179, MPEG 1899, MPEG 21543, MPEG 21544, MPEG 23025, *C. chiropotes*: MPEG 1163, MPEG 1899, MPEG 6915, MPEG 6920, MPEG 871, *C. satanas*: MPEG 12159, MPEG 1900, MPEG 8798, MPEG 8841, MPEG 8854, *C. utahickae*: MPEG 11296, MPEG 11297, MPEG 2036, MPEG 36085, MPEG 436. Gênero *Pithecia*: *P. albicans*: MPEG 13206, *P. irrorata*: MPEG 21778, MPEG 21791, MPEG 21820, MPEG 12934, MPEG 21938, MPEG 21961, MPEG 6971, *P. monachus*: MPEG 116, MPEG 1836, MPEG 41737, MPEG 41785, MPEG 41796, MPEG 503, MPEG 513, MPEG 3117, *P. pithecia*: MPEG 135, MPEG 21532, MPEG 579, MPEG 6966, MPEG 8919, MPEG 8920, *P. Vanzolini*: MPEG 1528, MPEG 1833, MPEG 1837, MPEG 851. **Família Atelidae**: Gênero *Alouatta*: *A. belzebul*: MPEG 12357, MPEG 12396, MPEG 23048, UFMG 4169, UFMG 4170, *A. caraya*: MCN 2535, UFMG 911, UFMG 912, *A. discolor*: MPEG 11846, MPEG 44279, *A. guariba*: FZB Microchip 00064D1DAC, FZB Microchip 963000000023759, MZUFV 2, UFMG 1044, UFMG 1065, *A. nigerrina*: MPEG 8126, UFMG 3118, *A. seniculus*: MPEG 12156, MPEG 36609, MPEG 36610, MPEG 36653, MPEG 36878, MPEG 37119, MPEG 3119; Gênero *Ateles*: *A. belzebuth*: UFMG 3120, *A. chamek*: MPEG 21796, MPEG 21797, MPEG 21798, MPEG 21799, MPEG 37126, *A. marginatus*: MPEG 39488, MPEG 39490, MPEG 39491, MPEG 39492, MPEG 39493, *A. paniscus*: MPEG 21618, MPEG 21826, MPEG 6986, MPEG 6987, MPEG 6989, MPEG 6991; Gênero *Brachyteles*: *B. hypoxanthus*: MZUFV 1, MZUFV

3939, MZUFV, 3362; Gênero *Lagotrhrix*: *L. cana*: FZB Microchip 963000000203805, FZB Microchip 963000000224298, FZB Microchip 963000000231264, FZB Microchip 963000000234113, FZB Microchip 963000000234934, FZB Microchip 963000000236237, FZB Microchip 963000000236237, MPEG 21625, MPEG 23042, MPEG 68; *L. lagotricha*: MPEG 64; *L. poepphy*: MPEG 1857, MPEG 1858, MPEG 1859, MPEG 57.