

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E NATURAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

**Sistemática do jupati *Metachirus* Burmeister, 1854
(Mammalia: Didelphimorphia)**

Carlos Leonardo Gomes Cezar Vieira

**Vitória, ES
Maio, 2006**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E NATURAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

**Sistemática do jupati *Metachirus* Burmeister, 1854
(Mammalia: Didelphimorphia)**

Carlos Leonardo Gomes Cezar Vieira

Orientador: Yuri Luiz Reis Leite

**Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação
em Ciências Biológicas (Área de Concentração em
Biologia Animal) da Universidade Federal do Espírito
Santo, como requisito parcial para a obtenção do grau
de Mestre em Ciências Biológicas**

**Vitória, ES
Maio, 2006**

Dados Internacionais de Catalogação-na-publicação (CIP)
(Biblioteca Central da Universidade Federal do Espírito Santo, ES, Brasil)

V658s Vieira, Carlos Leonardo Gomes Cezar, 1970-
Sistemática do jupati *Metachirus* Burmeister, 1854
(Mammalia: Didelphimorphia) / Carlos Leonardo Gomes Cezar
Vieira. – 2006.
103 f. : il.

Orientador: Yuri Luiz Reis Leite.
Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) – Universidade
Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Humanas e
Naturais.

1. Biologia - Classificação. 2. *Metachirus nudicaudatus* –
Morfologia. 3. Morfometria. 4. Dimorfismo sexual. I. Leite, Yuri
Luiz Reis. II. Universidade Federal do Espírito Santo. Centro de
Ciências Humanas e Naturais. III. Título.

CDU: 57



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E NATURAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
MESTRADO EM BIOLOGIA ANIMAL

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO: "Sistemática do jupati *Metachirus* Burmeister, 1854 (Mammalia: Didelphimorphia)"

AUTOR: Carlos Leonardo Gomes Cazar Vieira

ORIENTADOR: Prof. Dr. Yuri Luiz Reis Leite

Aprovada como parte das exigências para obtenção do título de MESTRE EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS, ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM BIOLOGIA ANIMAL, pela comissão examinadora:


Dr. Yuri Luiz Reis Leite
Orientador


Dr. Celso Oliveira Azevedo
Membro Interno


Dr. Paulo de Marco Junior
Membro Interno


Dr. Diego Astúa de Moraes
Membro Externo

DATA DA REALIZAÇÃO: Vitória, 14 de junho de 2006.


Presidente da Comissão Examinadora
Prof. Dr. Yuri Luiz Reis Leite

O segredo é não correr atrás das borboletas
É cuidar do jardim para que elas venham até você

Mário Quintana
(30/07/1906-05/05/1994)

AGRADECIMENTOS

A contribuição e o apoio de muitas pessoas ao longo da minha vida acadêmica me permitiram chegar até aqui. Reconheço que sem essa ajuda tudo seria muito mais difícil. Espero não me esquecer de alguém, mas caso ocorra esse “deslize”, garanto que foi uma mera falta de atenção e cansaço, há dias venho trabalhando exaustivamente na finalização desta dissertação! Portanto, antes de qualquer coisa, obrigado a todos que de uma forma ou outra, me auxiliaram.

Agradeço meu orientador, Yuri L. R. Leite, que vem me acompanhando e nesta etapa final abriu mão de finais de semana junto à família para ler a dissertação, sugerir, ler novamente, sugerir tudo de novo, enfim... contribuiu no meu conhecimento e sem dúvida, no enriquecimento deste trabalho. Dedico meus sinceros agradecimentos a Leonora P. Costa, de quem partiu a ideia inicial deste estudo. Sua colaboração foi, sem dúvida, extremamente enriquecedora.

Voltando no tempo, digamos pelos idos da década de 1990, gostaria de deixar meus votos de gratidão a pessoas que me apoiaram: Regina e Renato Minelli, Maria das Graças e Ilton Pinheiro, Ilda e Celeste Vieira. O apoio de vocês naquele tempo foi fundamental para essa conquista de hoje.

Aos amigos e “mentores”: Leonardo de Carvalho Oliveira, Junio Augusto, Raquel Moura, Eugênio B. Leite, Miguel Andrade, Adriano P. Paglia e Eduardo Lima Sábato.

Agradeço a você novamente Eduardo Sábato (Dudu), pelas oportunidades, pelos ensinamentos. Trabalhar com você era como estar na escola, seja em Irapé, Candonga, Pedra Branca do Amapari, Funil, etc.

Quero deixar aqui também meus sinceros agradecimentos ao corpo docente do curso de Biologia Animal da UFES durante a obtenção de meus créditos: Yuri Leite,

Celso Azevedo, Marcelo Tavares, Valéria Fagundes, Albert Dichtfield, Sérgio Lucena Mendes, Eliane Zandonade e Agnaldo Silva. Aprendi muito com cada um de vocês. Ao secretário do PPGBAN, Bruno, competente e que faz tudo acontecer.

Aos colegas do curso pela receptividade, afinal era um mineiro recém-chegado a Vitória, e pela amizade: Luciano Oliveira, Rico, Monik, Luciano Petronetto, Thatiana, Andréa, Rita, Rosana, Cláudia e Vanessa. Nós ainda vamos fazer acontecer! Inclusive aquele velho churrasco que nunca aconteceu. Claro, a presença de todos é imprescindível! Jamais me esquecerei também dos novos amigos: Andressa, Cecília, Rafael, Kleber, Artur e Mirella, “Bife”, Wagner e Geane. Aos colegas do Laboratório de Biologia da Conservação de vertebrados meu muito obrigado.

Aos amigos do Laboratório de Mastozoologia: Simone, Bárbara, Mima, Marcela, Marielle, Vilácio, Renan e Bernardo. A jornada é longa e o tempo é curto. Desejo sucesso a todos vocês!

O trabalho com o jupati me deu a oportunidade de conhecer quem hoje considero um amigo e grande pesquisador, Harley S. da Silva. Você teve a iniciativa de avaliar a variação geográfica de *Metachirus* na Mata Atlântica. O seu estudo (admirável) foi de extrema importância na minha proposta, a resolução taxonômica deste grupo, e por isso tão citado na minha dissertação. Espero conseguir superar suas expectativas diante da curiosidade em saber se *Metachirus* é um gênero politípico ou não. Mas tenho a certeza que você já sabe a resposta. Muito há para se fazer ainda e não tenho dúvidas quanto ao sucesso de sua nova empreitada, o doutorado. Com qual grupo? *Metachirus*, que pode ser *M. nudicaudatus*, *M. myosuros*, *M. tschudii*, *M. modestus*, ou quem sabe, *M. colombianus*. Agradeço a sua solicitude e espero retribuir em algum momento.

Quero agradecer também ao Adriano Paglia, Raquel Moura, Jim Patton e Bruce Patterson. Pessoas que foram importantes durante o desenvolvimento deste trabalho, por diferentes contribuições.

Meu muito obrigado aos curadores e aos amigos, novos ou antigos, de cada um dos museus visitados. Em Manaus, agradeço a Maria Nazareth F. da Silva e Ingrid (INPA), Alexandre e Fernanda, Suzana Ketelhut, Paulinho, Rodrigo e Tatiana. Em Belém agradeço a Sueli A. M. Aguiar, Cazusa e João Queiroz (Museu Goeldi), Luciano, Gleomar e Isa, Selvino e Sarita, Flávio e Ana. No Rio de Janeiro sou grato a João Alves, Stella Franco e Sérgio Maia (Museu Nacional), André Amparo e Harley Silva. Em Belo Horizonte, meu muito obrigado a Tudy Câmara, Cacau, Henrique Paprocki e Miguel Andrade (MHN PUC.Minas) e Gustavo Fonseca, Bárbara Costa e Raquel Moura (UFMG). Obrigado a Raquel Moura pelo material gentilmente cedido.

À Valéria Tavares. Amiga que coincidentemente reencontrei em Manaus e foi uma grande companhia durante o feriado e finais de semana, vasculhando as gavetas de espécimes daquela instituição. Tenho certeza que muitas outras gavetas virão.

Sou muito grato ao professor Paulo de Marco Jr., que mesmo sem saber, foi uma peça fundamental durante estes dois anos e meio de mestrado. Agradeço também ao Chico, Karine e Marquinho durante minha estada no Laboratório de Ecologia Quantitativa da UFV.

Ao Yuri, apesar de algumas divergências no meio do caminho, deixo clara a minha gratidão pela paciência, discussões, sugestões e ensinamentos. O produto final deste trabalho não teria sido o mesmo sem a sua contribuição e dedicação.

Agradeço aos membros da banca examinadora, Diego Astúa (UFPE), Celso Azevedo (UFES) e Paulo de Marco Jr. (UFV/UFES) pelo aceite em contribuir e enriquecer este trabalho.

Agradecimentos especiais eu dedico aos meus pais, Wanyr e Celeste, e ao meu irmão Marcus. Sem o apoio deles, tenho certeza que minha mudança para Vitória seria bem mais difícil. Ao meu tio Tarcísio, pelas visitas, papos, cervejas e apoio, agora e sempre.

Por fim, para duas companheiras que invariavelmente estiveram ao meu lado ao longo de várias noites mal dormidas em frente ao computador: Carla Bantel, que me apoiou, auxiliou e que de tanto me acompanhar, conhece o histórico taxonômico de *Metachirus*; e a Margot, uma gatinha manhosa e carinhosa, também companheira de noites a fio, debruçada sobre os livros, separatas e anotações.

E viva a Biologia!

SUMÁRIO

Resumo	xiii
Apresentação	1
Referências Bibliográficas	2
Capítulo 1	4
Resumo	5
Abstract	6
Introdução	7
Materiais e Métodos	8
Resultados	12
Discussão	15
Agradecimentos	18
Referências Bibliográficas	19
Apêndice	37
Capítulo 2	42
Resumo	43
Abstract	44
Introdução	45
O gênero <i>Metachirus</i>	47
O conceito de espécie	48
Objetivos	49
Materiais e Métodos	50
Análises Estatísticas	51
Análises Morfológicas	52
Resultados	53
Discussão	56
<i>Metachirus nudicaudatus</i> (É. Geoffroy, 1803)	58
<i>Metachirus colombianus</i> (J. A. Allen, 1900)	60
<i>Metachirus tschudii</i> J. A. Allen, 1900	61
<i>Metachirus myosuros</i> (Temminck, 1824)	63
<i>Metachirus modestus</i> (Thomas, 1923)	65
Espécimes não associados as espécies	66
Conclusão	67
Agradecimentos	68
Referências Bibliográficas	69
Apêndice	99

LISTA DE TABELAS

Capítulo 1

Tabela 1	24
Tabela 2	25
Tabela 3	26
Tabela 4	27
Tabela 5	28
Tabela 6	29
Tabela 7	30

Capítulo 2

Tabela 1	76
Tabela 2	77
Tabela 3	78
Tabela 4	79
Tabela 5	79
Tabela 6	80
Tabela 7	80
Tabela 8	81
Tabela 9	84

LISTA DE FIGURAS

Capítulo 1

Figura 1 31

Figura 2 32

Figura 3 33

Figura 4 34

Capítulo 2

Figura 1 87

Figura 2 88

Figura 3 89

Figura 4 90

Figura 5 91

Figura 6 92

Figura 7 93

Figura 8 94

Figura 9 95

Figura 10 96

Figura 11 97

Figura 12 98

RESUMO

A presente dissertação trata dos estudos de Sistemática e taxonomia do jupati, marsupial pertencente a um gênero monotípico denominado *Metachirus* Burmeister, 1854. A partir da coleta de dados de espécimes depositados em museus científicos, foram realizadas análises morfométricas e morfológicas, visando avaliar se o padrão de variação morfológica encontrado é condizente com o padrão de variação genética reconhecido para o gênero em estudos genéticos disponíveis na literatura. Os resultados são apresentados em dois capítulos, ambos escritos em formato de artigo para posterior submissão em periódicos científicos distintos. No primeiro capítulo são apresentados os resultados para a determinação de classes etárias e dimorfismo sexual dos espécimes examinados, alcançados por meio da morfometria tradicional, visto que estudos de Sistemática são geralmente dependentes destes dois fatores. Assim, serve também como preparação dos dados para o segundo capítulo, cerne desta dissertação, que trata especificamente da Sistemática do jupati, onde os resultados das análises morfométricas e da variação dos caracteres morfológicos discretos dão o suporte à tese de politipia no gênero *Metachirus*, conforme sugerido nos estudos genéticos. Dessa forma, as diferentes identidades genéticas, associadas aos caracteres morfológicos diagnósticos dos espécimes examinados, possibilitaram a caracterização e elevação dos táxons hoje reconhecidos como subespécies ao nível específico: *Metachirus nudicaudatus* (É. Geoffroy, 1803), *Metachirus colombianus* (J. A. Allen, 1900), *Metachirus tschudii* J. A. Allen, 1900, *Metachirus myosuros* (Temminck, 1824) e *Metachirus modestus* (Thomas, 1923).

Palavras-chave: *Metachirus*, classes etárias, dimorfismo sexual, morfometria, morfologia, taxonomia.

APRESENTAÇÃO

Os marsupiais estão presentes na América do Sul desde o Cretáceo, com registros de aproximadamente 100 milhões de anos encontrados no Peru e na Bolívia (Eisenberg e Redford, 1999). Segundo o arranjo taxonômico proposto por Gardner (2005), os marsupiais americanos, ou do Novo Mundo, estão representados por três ordens atuais, sendo Didelphimorphia, Paucituberculata e Microbiotheria. As espécies da ordem Didelphimorphia ocorrem em toda a região Neotropical e ocupam os mais variados habitats (Redford e Eisenberg, 1992). Fonseca *et al.* (2003) identificaram o Brasil como o país das Américas com o maior número de marsupiais, totalizando 44 espécies diferentes. Dentre elas, está *Metachirus nudicaudatus* (É. Geoffroy, 1803), única espécie reconhecida atualmente neste gênero, descrito por Burmeister (1854) e objeto do presente estudo. Popularmente conhecido como jupati, *M. nudicaudatus* possui ampla distribuição geográfica, sendo encontrado desde o México até o Paraguai e nordeste da Argentina (Emmons e Feer, 1997, Gardner, 2005). De acordo com Gardner (2005), além da subespécie nominal, existem atualmente quatro subespécies associadas à *Metachirus nudicaudatus*: *M. n. myosuros* (Temminck, 1824), com o sinônimo *M. n. personatus* Miranda-Ribeiro, 1936; *M. n. colombianus* J. A. Allen, 1900 com os sinônimos *M. n. antioquiae* J. A. Allen, 1916, *M. n. dentaneus* Goldman 1912, *M. n. imbutus* Thomas, 1923 e *M. n. phaeurus* Thomas, 1923; *M. n. tschudii* (J. A. Allen, 1900) com os sinônimos *M. n. bolivianus* J. A. Allen, 1921 e *M. n. infuscus* Thomas, 1923 e *M. n. modestus* Thomas, 1923. De acordo com estudos baseados em dados moleculares (Patton *et al.*, 2000, Patton e Costa, 2003, Costa, 2003), populações de *Metachirus* apresentam altos níveis de divergência genética, com discontinuidades abruptas ao longo de sua distribuição geográfica. Os dados de distribuição geográfica de *Metachirus*, associados aos altos níveis de divergência genética e à existência de

subespécies/sinonímias, sugerem que este gênero possa ser composto por mais de uma espécie. Para confirmar tal hipótese, é necessário examinar o material depositado em coleções de museus para verificar os padrões de variação morfológica e se eles são concordantes com a variação genética observada. Desta forma, apresentam-se aqui os resultados do estudo sobre a sistemática de *Metachirus*, com o objetivo principal de examinar a existência de variação geográfica na morfologia dessa espécie e sua congruência com os padrões genéticos já observados. O presente estudo está dividido em dois capítulos. O primeiro capítulo discute aspectos relativos aos parâmetros de determinação etária e a ocorrência de dimorfismo sexual no gênero. Os resultados do primeiro capítulo servem de base para diversas análises desenvolvidas no segundo capítulo, onde são apresentados os resultados quanto à sistemática de *Metachirus*, após as análises morfométricas e morfológicas, interpretadas à luz dos estudos moleculares.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- COSTA, L. P. 2003. The historical bridge between the Amazon and the Atlantic forest of Brazil: a study of molecular phylogeography with small mammals. *Journal of Biogeography* 30: 71-86.
- EISENBERG, J. F. e K. H. REDFORD. 1999. *Mammals of the Neotropics, Vol. 2: The Central Neotropics*. The University of Chicago Press. Chicago, IL.
- EMMONS, L. H. e F. FEER. 1997. *Neotropical Rainforest Mammals. A field guide*. 2nd ed. The University of Chicago Press. Chicago, IL.
- FONSECA, G. A. B., A. P. PAGLIA, J. SANDERSON e R. A. MITTERMEIER. 2003. Marsupials of the New World: status and conservation. Pp. 319-417 in: *Predators with pouches: the biology of carnivorous marsupials* (M. Jones, C. Dickman e M. Archer, Eds). CSIRO Publishing, Collingwood, Australia.

- GARDNER, A. L. 2005. Order Didelphimorphia. Pp. 15-23 in: Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference (D. E. Wilson e D. M. Reeder, Eds.). 3rd Ed. Johns Hopkins University Press. Baltimore.
- PATTON, J. L. e L. P. COSTA. 2003. Molecular phylogeography and species limits in rainforest didelphid marsupials of South America. Pp. 44-52 in: Predators with Pouches: the biology of carnivorous marsupials (M. Jones, C. Dickman e M. Archer, Eds). CSIRO Publishing, Collingwood, Australia.
- PATTON, J. L., M. N. F. SILVA e J. R. MALCOLM. 2000. Mammals of the Rio Juruá and the evolutionary and ecological diversification of Amazonia. Bulletin of the American Museum of Natural History 244: 1-306.
- REDFORD, K. H. e J. F. EISENBERG. 1992. Mammals of the Neotropics, Vol. 2: The Southern Cone. The University of Chicago Press. Chicago, IL.

CAPÍTULO 1

**Parâmetros de determinação etária e dimorfismo sexual do jupati,
gênero *Metachirus* (Didelphimorphia: Didelphidae)**

PARÂMETROS DE DETERMINAÇÃO ETÁRIA E DIMORFISMO SEXUAL DO JUPATI,
GÊNERO *METACHIRUS* (DIDELPHIMORPHIA: DIDELPHIDAE)

RESUMO

Visando estudos sistemáticos do marsupial *Metachirus* Burmeister, 1854, analisei 248 espécimes provenientes de quatro coleções de mamíferos no Brasil. Como estudos sistemáticos baseados em dados morfológicos são geralmente dependentes da determinação de classes etárias, lancei mão da morfometria tradicional para determinar qual agrupamento de classes de idade dentária exhibe as menores diferenças estatísticas nas medidas cranianas ao longo de seu desenvolvimento. Além disso, avaliei o dimorfismo sexual secundário em três populações deste táxon na Amazônia brasileira. Os resultados mostraram que o agrupamento mais adequado é o que engloba os adultos das classes 6 e 7, que exibiram as menores diferenças estatísticas nas medidas. Em relação ao dimorfismo, das três populações avaliadas, somente uma não apresentou resultados estatisticamente significativos e, nas outras duas, poucas estruturas cranianas foram dimórficas. Reconheço o dimorfismo sexual secundário nas populações amazônicas de *Metachirus* mesmo que em menor grau, quando comparado a outros marsupiais didelfídeos.

Palavras-chave: *Metachirus*, classes etárias, dimorfismo sexual, morfometria.

ABSTRACT

I analyzed a sample of 248 specimens from four mammal collections in Brazil aiming at systematic studies of the genus *Metachirus*. Since systematic studies based on morphological data usually rely on the definition of age classes, I used traditional morphometrics to determine which group of dental age classes shows the lowest level of statistical differences through ontogenetic development. I also evaluated secondary sexual dimorphism in three populations of this taxon across the Brazilian Amazon. The results showed that the best grouping includes adults of age classes 6 and 7, which have the lowest levels of statistical differences among measured variables. One of the three populations evaluated presented no statistical differences regarding sexual dimorphism and, in the other two populations, only a few cranial measurements showed dimorphism. I conclude that sexual dimorphism is present in Amazonian populations of *Metachirus*, but to a lesser degree than in other didelphid marsupials.

Key words: *Metachirus*, age classes, sexual dimorphism, morphometrics

INTRODUÇÃO

Os estudos com mamíferos neotropicais não solveram por completo as lacunas acerca da taxonomia e sistemática das espécies, as quais ainda se mostram longe de serem preenchidas (Patterson, 2000; Grelle, 2002), o que afeta de forma negativa a conservação da diversidade biológica (Brito, 2004). Alterações significativas na taxonomia de mamíferos vêm ocorrendo, produto de inventários mastofaunísticos e revisões sistemáticas (e.g. Patton *et al.*, 2000; Emmons *et al.*, 2002; Leite, 2003; Voss e Jansa, 2003; Voss *et al.*, 2004; Voss *et al.*, 2005). A maior parte do material coletado é preservada em caráter permanente nas coleções científicas, transformando estes acervos em verdadeiros centros de documentação da biodiversidade. Neste sentido, tais instituições estão intimamente relacionadas à produtividade taxonômica e sistemática. Para o exercício destas ciências, são necessárias amostras grandes e com ampla cobertura geográfica. Análises interespecíficas só podem ser realizadas depois de conhecidas as diferenças intraespecíficas quanto à idade, o sexo e variações geográficas (Vidigal, 1996). Por essa razão, os estudos com mamíferos depositados em coleções científicas necessitam da determinação etária dos espécimes, baseada em caracteres cranianos ou características dentárias (Tribe, 1990). Essa é uma prerrogativa que se faz necessária na tentativa de diminuir o efeito das variações ligadas à ontogenia sobre os resultados alcançados e a sua interpretação, além de fornecer informações quanto à história natural e filogenia (e.g. Vidigal, 1996; Van Nievelt e Smith, 2005). Marsupiais, assim como outros grupos de mamíferos, apresentam um crescimento corporal contínuo, mesmo após atingir a fase adulta (Vaughan, 2000). Outro fator a ser considerado está relacionado ao dimorfismo sexual secundário que, por ocorrer de forma tão acentuada em certos grupos, torna-se necessário que as análises entre os espécimes sejam realizadas de forma separada para os sexos (Lemos *et al.*, 2001, Oliveira, 2004).

Consequentemente, estes dois critérios podem diminuir ou limitar consideravelmente o tamanho da amostra, fazendo ainda necessária a repetição das análises. Portanto, a avaliação de variação morfológica intraespecífica constitui uma etapa preliminar nos estudos da variação da forma (Astúa de Moraes, 2004). Utilizando como exemplo o marsupial *Metachirus* Burmeister, 1854, um gênero atualmente reconhecido como monotípico (Gardner, 2005), de ampla distribuição e popularmente reconhecido como jupati ou cuíca-de-quatro-olhos (Figura 1), avaliei a representatividade de espécimes deste táxon em coleções científicas brasileiras, a variação nas estruturas cranianas ao longo de seu desenvolvimento de acordo com a idade e a ocorrência de dimorfismo sexual secundário. Verifiquei a distribuição geográfica dos pontos de coleta dos espécimes depositados nos museus, quais classes etárias podem ser agrupadas para representar os indivíduos adultos e se há dimorfismo em três populações do táxon oriundas da Amazônia brasileira.

MATERIAIS E MÉTODOS

Material Examinado e análises morfométricas – O presente estudo é baseado em morfometria tradicional, que pode ser definida como o estudo da variação e covariação das medidas de distância (*sensu* Marcus, 1990), de crânios de *Metachirus* depositados nas coleções de mamíferos das seguintes instituições: Museu Nacional do Rio de Janeiro (MN), no Rio de Janeiro, RJ; Coleção de Mamíferos do Departamento de Zoologia da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), em Belo Horizonte, MG; Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), em Manaus, AM e Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG), em Belém, PA. Coletei as informações existentes na etiqueta de cada espécime e/ou livro de tombo: número de tombo, nome do coletor, número de origem e data de coleta; medidas externas (comprimento em milímetros do corpo, cauda, orelha e pata traseira), peso e sexo; localidade e, quando presente,

coordenadas geográficas, com o intuito de estabelecer a distribuição geográfica dos pontos de coletas, plotados em mapa através do programa ArcView GIS 3.2 (ESRI, Redland, EUA). Na ausência dessas coordenadas, obtive estes dados a partir de índices geonímicos (e.g., Paynter e Traylor, 1991; Vanzolini, 1992). Mensurei os crânios por meio de um paquímetro digital (precisão 0,01 mm), totalizando 18 medidas (Cerqueira, 1980; Silva, 2005) descritas abaixo e ilustradas na Figura 2:

MCC: maior comprimento do crânio: obtido na linha medial do crânio a partir da superfície anterior dos ossos pré-maxilares à ponta máxima posterior do crânio, geralmente na crista supraoccipital ou no exoccipital;

NAS: comprimento do nasal: maior comprimento do osso nasal, medido de sua porção mais anterior à sua porção mais posterior em contato com o osso frontal, através da linha medial do crânio;

LRJ: largura do rosto entre os jugais: largura através do crânio entre a sutura dos ossos lacrimal, jugal e maxilar.

LRF: largura do rosto entre os frontais: largura através do crânio entre a sutura dos ossos lacrimal, frontal e maxilar;

MLN: maior largura dos nasais: maior largura dos ossos nasais, na interseção entre os ossos frontais e maxilares;

CI: constrição interorbital: a menor distância através do crânio entre as órbitas, medida na sutura entre os ossos lacrimais e frontais;

CPO: constrição pós-orbital: a menor distância através do crânio atrás do processo pós-orbital dos ossos frontais;

LCC: largura da caixa craniana: a menor distância através da caixa craniana atrás do arco zigomático, imediatamente anterior à expansão lateral das cristas lambdoidais;

LZ: largura zigomática: maior largura entre os arcos zigomáticos, medida nos ossos esqueléticos, formando um ângulo reto ao eixo mais longo do crânio;

CB: comprimento côndilo-basal: distância, na linha ventral medial do crânio, da superfície anterior dos ossos pré-maxilares, até a linha que conecta as margens posteriores dos côndilos occipitais;

PL: comprimento do palato: distância, na linha ventral medial do crânio, da superfície anterior dos ossos pré-maxilares à margem posterior do palato;

MAX: comprimento da fileira de dentes da maxila: maior distância da face anterior do canino superior à face posterior do último molar superior;

SMS: comprimento da série molar superior: maior distância da face anterior do molar superior à face posterior do último molar superior;

CAN: largura entre os caninos: maior distância entre as margens laterais dos caninos superiores, tomadas no nível do palato;

LPP: largura da projeção palatal: largura da extensão posterior livre do palato duro;

LM: largura entre os molares: maior distância entre as margens externas dos terceiros molares superiores;

SMI: comprimento da série molar inferior: maior distância da face anterior do molar inferior à face posterior do último molar inferior;

MAD: comprimento da mandíbula: comprimento de um ramo da mandíbula inferior, medido da porção mais anterior (excluídos os incisivos) até a superfície posterior mais extrema do côndilo mandibular.

Classificação Etária – Para uma análise adequada da morfometria, classifiquei e agrupei os espécimes examinados por idade, com base na erupção e desgastes dos dentes da série superior, de acordo com Tyndale-Biscoe e Mackenzie (1976) e

modificado por Cerqueira (1980). Nesse sistema, os espécimes agrupam-se em sete classes etárias (CE) diferentes:

CE 1: terceiro pré-molar decíduo (molariforme) e o primeiro molar aparente;

CE 2: terceiro pré-molar decíduo e os dois primeiros molares aparentes;

CE 3: terceiro pré-molar decíduo e os três primeiros molares aparentes;

CE 4: o terceiro pré-molar decíduo foi substituído por um outro com formato igual aos dos demais pré-molares;

CE 5: terceiro pré-molar permanente e os todos os quatro molares aparentes;

CE 6: com desgaste no terceiro pré-molar e nos dois primeiros molares;

CE 7: desgaste também nos dois últimos molares.

Análises Estatísticas – Inicialmente, verifiquei a distribuição normal das medidas cranianas pelo teste de Kolmogorov-Smirnov, tanto para os dados na forma transformada (logaritmizada) quanto na forma não transformada (não logaritmizada) (Sokal e Rohlf, 1995). A seguir, a fim de sumarizar os dados coletados, foram calculados os parâmetros de estatística descritiva básica como tamanho da amostra, valores mínimo e máximo, média e desvio-padrão. Para examinar as variações de tamanho dos ossos que compõem o crânio ao longo do desenvolvimento dos organismos, calculei a média destas estruturas em relação às classes etárias (Intervalo de Confiança $\pm 0,95$). Buscando o agrupamento adequado entre adultos, testei a variação morfométrica entre os espécimes das classes etárias 5, 6 e 7 pela Análise de Variância (ANOVA), teste que permite comparar tanto duas amostras quanto um maior número destas (Sokal e Rohlf, 1995). Como premissa a este teste, verifiquei a homoscedasticidade dos dados pelo teste de Levene. O dimorfismo sexual secundário foi avaliado com a aplicação do teste t de Student, que compara a diferença entre duas médias. Neste caso, ao invés de comparar a média da amostra com uma média

paramétrica, o teste compara a diferença entre a média das duas amostras (Sokal e Rohlf, 1995). Para todos os testes considerei os níveis de significância inferiores a 5% ($p < 0,05$) como significativos estatisticamente. Todas as análises estatísticas foram efetuadas no pacote estatístico do programa Statistica 6.0 (StatSoft Inc., Tulsa EUA).

RESULTADOS

Material Examinado – Examinei um total de 248 espécimes, depositados em via seca nas quatro instituições visitadas: DZUFMG ($n = 20$), MN ($n = 79$), MPEG ($n = 99$) e INPA ($n = 50$). Embora aproximadamente 69% da amostra seja oriunda da região amazônica, os espécimes contemplam biomas diferentes em 13 estados brasileiros, distribuídos entre as regiões norte, nordeste e sudeste, provenientes de 69 localidades. A Figura 3 apresenta, a partir dos pontos de coleta, a distribuição geográfica compreendida pelos espécimes depositados nas coleções visitadas. Os números no mapa representam as localidades, que se encontram listadas no Apêndice 1, juntamente com todo o material examinado. Exclui da amostra de 248 indivíduos os espécimes com ausência de dados (e.g. sexo), sem crânio ou número de medidas ausentes acima do tolerado (acima de quatro), totalizando como amostra válida para as análises estatísticas, 198 espécimes. Ainda assim, a grande maioria dos espécimes é proveniente da região norte.

Análises Estatísticas –. O teste de Kolmogorov-Smirnov atestou a distribuição normal de 17 variáveis morfométricas. Somente uma variável, comprimento do palato (PL), não apresentou normalidade, tanto na forma não transformada quanto na forma logaritmizada (Tabela 1), sendo excluída das análises subsequentes. A estatística descritiva básica para a amostra é apresentada na Tabela 2. Os resultados da variação nas dimensões das estruturas cranianas ao longo das idades estão representados na Figura 4. Percebi um padrão semelhante de crescimento indeterminado para a grande maioria das variáveis. Em apenas quatro das estruturas mensuradas, constrição pós-

orbital, comprimento da fileira de dentes da maxila, série molar superior e série molar inferior (CPO, MAX, SMS e SMI), o crescimento cessa a partir da classe etária 5. Para essas variáveis, a média se sobrepõe consideravelmente entre as classes 5, 6 e 7, ora com maior sobreposição entre as classes 5 e 6 (CPO), ora entre as classes 5, 6 e 7 (SMS e SMI) e ora entre as classes 6 e 7 (MAX). Além disso, é evidente que as variáveis relacionadas ao comprimento de séries dentárias (MAX, SMS, SMI) apresentaram os menores intervalos de confiança a partir da classe 5. Na grande maioria das variáveis, os valores da média da classe etária 4, e algumas vezes também na 5, são inferiores à projeção esperada da curva de crescimento indeterminado. Com isso, as classes etárias 3 e 4 são as que mais apresentam sobreposição de valores, como por exemplo no comprimento do nasal, máxima largura dos nasais, constrição interorbital, constrição pós-orbital, largura entre caninos e largura entre molares (NAS, MLN, CI, CPO, CAN e LM).

Uma das premissas para as análises de variância, a homoscedasticidade, apresentou diferentes resultados para fêmeas e machos. Três variáveis de comprimento do crânio apresentaram valores estatísticos significativos nas fêmeas, sendo o máximo comprimento do crânio, o comprimento da fileira de dentes da maxila e o comprimento da mandíbula (respectivamente MCC, MAX e MAD); e nos machos, duas variáveis apresentaram este mesmo padrão, o comprimento da série molar superior e a largura entre os caninos (respectivamente MAX, CAN). Como estas variáveis mostraram-se heteroscedásticas, foram suprimidas das análises de variância subsequentes. Os resultados dos testes de Levene estão apresentados na Tabela 3. Realizei as análises de variância de forma separada para fêmeas e machos, formando três conjuntos de classes etárias (5-6; 6-7; 5-6-7), de modo a identificar quais os conjuntos não apresentam diferenças estatísticas para as variáveis amostradas. Utilizei, para esta análise, 67

fêmeas representativas das classes 5 ($n = 23$), 6 ($n = 28$) e 7 ($n = 16$) e 72 machos representativos das classes 5 ($n = 18$), 6 ($n = 24$) e 7 ($n = 30$). Os resultados da ANOVA mostraram que, dentre estas classes etárias, existem variáveis consideradas significativas estatisticamente em maior ou menor frequência, de acordo com o agrupamento realizado (Tabela 4). O teste da ANOVA identificou o agrupamento dos espécimes adultos classes etárias 6-7 como o que apresentou menor frequência de variáveis com diferenças estatisticamente significantes. No caso das fêmeas nessas duas categorias de idade, nenhuma das medidas apresentou diferença estatisticamente significativa. Já para os agrupamentos 5-6 e 5-6-7, foram observadas diferenças estatísticas significantes em sete e dez medidas, respectivamente. Nos machos, das 15 variáveis analisadas, somente cinco diferenças foram consideradas significativas: largura do rosto entre jugais, largura do rosto entre frontais, máxima largura do crânio, comprimento da fileira dos dentes da maxila e comprimento da série molar inferior (LRJ, LRF, MLN, MAX, SMI), enquanto que para os agrupamentos das classes 5-6 e 5-6-7 foram encontradas diferenças estatísticas em 13 e 14 medidas, respectivamente. Por essa razão, considero como indivíduos adultos de *Metachirus*, sem variação significativa nas medidas, aqueles nas classes etárias 6 e 7.

Dimorfismo sexual secundário – Realizei as análises de dimorfismo sexual secundário para as populações das localidades amazônicas que possuíam o maior número de indivíduos, sendo Serra do Navio ($n=11$), Jaú ($n=10$) e Santarém ($n=7$), respectivamente nos estados do Amapá, Amazonas e Pará (Tabelas 5, 6 e 7). O teste t mostrou existir dimorfismo sexual em maior ou menor grau, dependendo da variável avaliada, nas populações de Serra do Navio e Jaú, e ausência de estruturas dimórficas em Santarém. Neste sentido, observei que, de acordo com o tamanho da amostra de cada uma das localidades, variáveis diferentes apresentaram diferenças significativas

estatisticamente. A população de Serra do Navio, com sete fêmeas e quatro machos, apresentou duas medidas de largura do crânio dimórficas: o maior comprimento do crânio e largura zigomática (MLN e LZ). Já a amostra do Jaú, que possui uma proporção entre os sexos composta por cinco fêmeas e cinco machos, apresentou cinco variáveis dimórficas: a largura do rostro entre os jugais, a largura do rostro entre frontais, a largura zigomática, a largura da caixa craniana e a largura entre os caninos (LRJ, LRF, LZ, LCC e CAN). Por outro lado, para a população de Santarém, que possui o menor tamanho da amostra e o maior desvio na razão sexual, com cinco fêmeas e dois machos, em nenhuma das variáveis encontrei diferenças estatisticamente significativas. Para a totalidade das populações avaliadas, os machos apresentaram dimensões maiores em todas as estruturas cranianas.

DISCUSSÃO

Distribuição geográfica e espécimes de museus – *Metachirus* é reconhecido como um táxon de ampla distribuição geográfica (Eisenberg e Redford, 1999; Emmons e Feer, 1997). Porém, com os dados obtidos nas coleções visitadas, observei a ausência de pontos de coleta deste marsupial para a região do Brasil Central, coberta por vegetação típica do bioma Cerrado. Para alguns autores, *Metachirus* é geralmente encontrado em habitats florestados de domínio Atlântico, Chaco e formações florestais no norte da América do Sul, estando ausente no Cerrado e Caatinga (Périssé e Cerqueira, 1988). No entanto, Carmignotto (2004) registrou a ocorrência deste marsupial em florestas de galeria no Cerrado da região central do Brasil. Além disso, examinei espécimes originários do Vale do Jequitinhonha em Minas Gerais (ver localidades 34 e 37 na Figura 3), local com tipologia de Cerrado e suas diferentes fisionomias, em cuja região ocorre também um ecótono entre Cerrado e Caatinga (Drummond *et al.*, 2005). Neste estudo, a ausência de pontos de coleta no Brasil Central parece estar relacionada ao fato

das visitas terem ocorrido em quatro instituições, duas na região sudeste e duas na região norte. Apesar de significativas e importantes quantitativa e qualitativamente no contexto das coleções de mamíferos brasileiras, nenhuma delas está especificamente inserida e contemplando a região que compreende o bioma Cerrado do Brasil Central, como por exemplo, o estado de Goiás e o Distrito Federal. Por outro lado, *Metachirus* está também pouco representado na região norte. Apesar de bem distribuído, as séries são pequenas e, em muitas localidades, representadas por apenas um ou dois indivíduos, sugerindo que *Metachirus* realmente ocorra em populações com baixas densidades nesta região (e.g. Emmons e Feer, 1997). Essa característica dificultou as análises de dimorfismo sexual e, neste sentido, mostra-se o quão importante são os inventários faunísticos, com coletas significativas de grandes séries deste táxon.

Parâmetros de determinação etária – Um grande número de estudos com marsupiais didelídeos utiliza características sobre a erupção dos dentes como forma de classificação etária e, em estudos de sistemática, o padrão de erupção tem grande valor (Van Nievelt e Smith, 2005). Pesquisas que enfocam morfometria utilizam espécimes adultos (Lemos e Cerqueira, 2002), onde as diferenças entre as variáveis estudadas são reduzidas devido à idade. Para o caso do gênero *Didelphis*, tanto a idade quanto o dimorfismo sexual contribuem significativamente para a variação entre as estruturas mensuradas (Gardner, 1973). *Didelphis albiventris* apresentou modificações na maioria dos ossos e regiões cranianas ao longo de todo o seu desenvolvimento cronológico, desde os espécimes categorizados de juvenis a adultos (Abdala *et al.*, 2001). Em geral, os indivíduos considerados adultos são caracterizados pela presença do terceiro pré-molar definitivo e quarto molar eclodido totalmente (Astúa de Moraes, 1998). Embora a erupção dos dentes em didelídeos seja bastante variável (Tribe, 1990), o sistema de classificação proposto por Cerqueira (1980) e aqui adotado, mostrou-se conveniente

para a classificação etária de *Metachirus*. Neste sentido, concluí que, apesar da classe 5 já possuir características dentárias de adultos, os indivíduos das classes 6 e 7 são os mais adequados para as análises de morfometria por não apresentarem grandes diferenças estatísticas nas medidas cranianas, diminuindo a probabilidade de um viés nas análises dos resultados.

Dimorfismo sexual secundário – Estudos que investigam a variação da forma fazem com que as análises morfológicas sejam uma etapa essencial de avaliação em uma espécie. O primeiro passo no reconhecimento de unidades geográficas é entender os níveis de variabilidade intrapopulacional (Patton e Rogers, 1983) e dos fatores que contribuem para esta variabilidade, um deles é o dimorfismo sexual (Astúa de Moraes, 2004). Dentre as três localidades avaliadas, observei a ocorrência de dimorfismo sexual em poucas medidas cranianas na Serra do Navio e no Jaú. Em Santarém, a diferença entre todas as dimensões das estruturas cranianas não foi significativa estatisticamente. Estes resultados sugerem que o grau de dimorfismo sexual seja pequeno em *Metachirus*, como observado por Patton *et al.*, 2000. No entanto, Silva (2005) encontrou 14 medidas dimórficas dentre 18 medidas cranianas e alto grau de dimorfismo ($p < 0,01$) para uma amostra deste marsupial no Rio de Janeiro, com 29 fêmeas e 35 machos ($n = 64$). Assim, os resultados que sugerem poucas medidas dimórficas e baixo grau de dimorfismo foram obtidos com pequenas amostras (incluindo Patton *et al.*, 2000). Parece que o dimorfismo está relacionado ao tamanho das amostras e, em alguns casos, na proporção entre fêmeas e machos. Para Serra do Navio, os resultados de dimorfismo encontrados aqui são conflitantes com os resultados de Silva (2005), que não detectou dimorfismo sexual nesta localidade. Apesar de avaliar a mesma amostra e aplicar os mesmos testes, os resultados diferem pelo fato de Silva ter utilizado a correção de Bonferroni, onde o valor de p é dividido pelo número de medidas analisadas (Sokal e

Rohlf, 1995), que aumenta consideravelmente o rigor na rejeição da hipótese nula. Ainda de acordo com Silva (2005), a ausência de dimorfismo nesta população do bioma amazônico pode indicar uma diferença taxonômica em relação às demais formas da Mata Atlântica. Entretanto, os clados obtidos a partir de dados moleculares mostram que as populações da Mata Atlântica estão mais próximas filogeneticamente das populações ao longo do rio Juruá na bacia amazônica e que as maiores divergências genéticas observadas para o táxon estão concentradas dentro dos limites da própria Amazônia (Costa, 2003; Patton e Costa, 2003).

AGRADECIMENTOS

Sinceros agradecimentos pela hospitalidade e por permitir as análises dos espécimes a J. A. Oliveira e S. Franco (MN), J. S. “Cazuza” da Silva Júnior e S. A. M. Aguiar (MPEG), M. N. F. da Silva e I. T. de Macedo (INPA) e G. A. B. da Fonseca e B. A. Costa (UFMG). Também a R. Moura (UFMG), que cedeu gentilmente dois exemplares de *Metachirus*, parte de seu material de doutorado. Paulo de Marco Junior, da Universidade Federal de Viçosa e sua equipe, principalmente F. C. C. Barreto, K. S. Furieri e M. V. C. Vital, pelo auxílio nas análises estatísticas. Especial consideração a H. S. da Silva, pelas discussões e observações sempre oportunas durante o desenvolvimento deste trabalho. À C. G. Bantel pela paciência e sugestões na leitura do manuscrito. Este trabalho é parte da dissertação de mestrado de C. L. Vieira no Programa de Pós-graduação em Biologia Animal da Universidade Federal do Espírito Santo. À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, pela concessão de bolsa a C. L. Vieira. Os recursos para as visitas às instituições foram viabilizados através do Programa de Espécies Ameaçadas de Extinção da Fundação Biodiversitas, Fundação de Apoio a Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (FAPES) e *Oliver P. Pearson Award* da *American Society of Mammalogists*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABDALA, F., D. A. FLORES e N. P. GIANNINI. 2001. Postweaning ontogeny of the skull of *Didelphis albiventris*. *Journal of Mammalogy* 82(1): 190–200.
- ASTÚA DE MORAES, D. 1998. Análise morfométrica do crânio e da mandíbula de marsupiais didelfídeos: implicações ecológicas e funcionais. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, MG.
- ASTÚA DE MORAES, D. 2004. Evolução morfológica do crânio e elementos pós-cranianos dos marsupiais americanos (Didelphimorphia, Paucituberculata, Microbiotheria). Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. São Paulo, SP.
- BRITO, D. 2004. Lack of adequate taxonomic knowledge may hinder endemic mammal conservation in the Brazilian Atlantic Forest. *Biodiversity and Conservation* 13(11): 2135–2144.
- CARMIGNOTTO, A. P. 2004. Pequenos mamíferos terrestres do bioma Cerrado: padrões faunísticos locais e regionais. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. São Paulo, SP.
- CERQUEIRA, R. 1980. A study of Neotropical *Didelphis* (Mammalia, Polyprotodontia, Didelphidae). PhD dissertation. University of London, London, United Kingdom.
- COSTA, L. P. 2003. The historical bridge between the Amazon and the Atlantic forest of Brazil: a study of molecular phylogeography with small mammals. *Journal of Biogeography* 30: 71–86.
- DRUMMOND, G. M., C. S. MARTINS, A. B. M. MACHADO, F. A. SEBAIO e Y. ANTONINI. 2005. Biodiversidade em Minas Gerais: um Atlas para a sua conservação. 2ª ed. Fundação Biodiversitas. Belo Horizonte, MG.
- EISENBERG, J. F. e K. H. REDFORD. 1999. Mammals of the Neotropics Vol. 2: The Central Neotropics. The University of Chicago Press. Chicago, IL.

- EMMONS, L. H. e F. FEER. 1997. Neotropical Rainforest Mammals. A field guide. 2nd ed. The University of Chicago Press. Chicago, IL.
- EMMONS, L. H., Y. L. R. LEITE, D. KOCK e L. P. COSTA. 2002. A review of the named forms of *Phyllomys* (Rodentia: Echimyidae) with the description of a new species from coastal Brazil. American Museum Novitates 3380: 1–40.
- GARDNER, A. L. 1973. The systematics of the genus *Didelphis* (Marsupialia: Didelphidae) in North and Middle America. Special Publications of The Museum Texas Tech University 4:1–81.
- GARDNER, A. L. 2005. Order Didelphimorphia. Pp. 14-15 in Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference, 3rd ed. (D. E. Wilson e D. M. Reeder Eds). John Hopkins University Press. Washington, DC.
- GRELLE, C. E. V. 2002. Is higher-taxon analysis an useful surrogate of species richness in studies of Neotropical mammal diversity? Biological Conservation 108: 101–106.
- LEITE, Y. L. R. 2003. Evolution and systematics of the Atlantic tree rats, genus *Phyllomys* (Rodentia, Echimyidae), with description of two new species. University of California Publications in Zoology 132: 1–118.
- LEMONS, B. e R. CERQUEIRA. 2002. Morphological differentiation in the white-eared opossum group (Didelphidae: *Didelphis*). Journal of Mammalogy 83(2): 354–369.
- LEMONS, B., G. MARROIG e R. CERQUEIRA. 2001. Evolutionary rates and stabilizing selection in large-bodied opossum skulls (Didelphimorphia: Didelphidae). Journal of Zoology 255: 181–189.
- MARCUS, L. F. 1990. Traditional morphometrics. Pp. 77-122 in: Proceedings of the Michigan Morphometrics Workshop. (F. J. Rohlf e F. L. Bookstein Eds). Special Publication, Museum of Zoology University of Michigan. Michigan, MI.

- OLIVEIRA, L. R., 2004. Variação geográfica do lobo-marinho sul-americano *Arctocephalus australis* (Zimmermann, 1783) com base em dados morfológicos e moleculares. Tese de doutorado. Universidade de São Paulo. São Paulo, SP.
- PATTERSON, B. D. 2000. Patterns and trends in the discovery of new Neotropical mammals. *Diversity and Distributions* 6(3):145–151.
- PATTON, J. L. e M. A. ROGERS, 1983. Systematic implications of non-geographic variation in the Spiny rat genus *Proechimys* (Echimyidae). *Zeitschrift für Säugetierkunde* 48: 363–370.
- PATTON, J. L., M. N. F. DA SILVA e J. R. MALCOLM. 2000. Mammals of the Rio Juruá and the evolutionary and ecological diversification of Amazonia. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 244: 1–306.
- PATTON, J. L. e L. P. COSTA. 2003. Molecular phylogeography and species limits in rainforest didelphid marsupials of South America. Pp. 44-52 in *Predators with Pouches: the biology of carnivorous marsupials* (M. Jones, C. Dickman e M. Archer, Eds). CSIRO Publishing, Collingwood, Australia.
- PAYNTER, R. A., JR. e M. A. TRAYLOR, JR. 1991. *Ornithological Gazetteer of Brazil*. Bird Department, Museum of Comparative Zoology, Harvard University, Cambridge, Massachusetts.
- PÉRISSÉ, M. e R. CERQUEIRA. 1988. Distribuição de *Metachirus* (Polyprodonia: Didelphidae) na América do Sul. Pp. 18 in *Resumos do XV Congresso Brasileiro de Zoologia*. Curitiba, Paraná.
- SILVA, H. S. DA. 2005. Variação geográfica em *Metachirus* (Didelphimorphia, Didelphidae) na Mata Atlântica. Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ.

- SOKAL, R. R. e F. J. ROHLF. 1995. Biometry. 3rd ed. W. H. Freeman and Company. New York, NY.
- TRIBE, C. J. 1990. Dental age classes in *Marmosa incana* and other Didelphoids. *Journal of Mammalogy* 71(4): 566–569.
- TYNDALE-BISCOE, C. H. e R. B. MACKENZIE. 1976. Reproduction in *Didelphis marsupialis* and *D. albiventris* in Colombia. *Journal of Mammalogy* 57(2): 249–265.
- VAN NIEVELT, A. F. H. e K. K. SMITH. 2005. Tooth eruption in *Monodelphis domestica* and its significance for phylogeny and natural history. *Journal of Mammalogy* 86(2): 333–341.
- VANZOLINI, P. E. 1992. A supplement to the ornithological gazetteer of Brazil. Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo. São Paulo, SP.
- VAUGHAN, T. A.; J. M. RYAN e N. J. CZAPLEWSKI. 2000. Mammalogy 4th ed. Saunders College Publishing.
- VIDIGAL, V. C. S. 1996. Determination of dental age classes in Amazonian woolly mouse opossums, with notes on intergeneric variation. *The Berkeley McNair Journal* 4: 1–9.
- VOSS, R. S. e A. S. JANSÁ 2003. Phylogenetic studies on didelphid marsupials II. Nonmolecular data and new IRBP sequences: separate and combined analyses of didelphine relationships with denser taxon sampling. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 276: 82 pp.
- VOSS, R. S., A. L. GARDNER e S. A. JANSÁ. 2004. On the relationships of “*Marmosa*” *formosa* Shamel, 1930 (Marsupialia: Didelphidae), a phylogenetic puzzle from the Chaco of northern Argentina. *American Museum Novitates* 3442: 18 pp.

VOSS, R. S., D. P. LUNDE e S. A. JANSÁ. 2005. On the contents of *Gracilinanus* Gardner and Creighton, 1989, with the description of a previously unrecognized clade of small didelphid marsupials. American Museum Novitates 3482: 34 pp.

Tabela 1 – Resultado do teste Kolmogorov-Smirnov para normalidade das 18 medidas cranianas não transformadas e transformadas (logaritmizadas). Os símbolos denotam os valores de p ($ns = p > 0,05$; * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$). Ver texto para explicação dos acrônimos.

Variáveis	Não transformadas		Logaritmizadas	
	d	p	d	p
MCC	0,9925	<i>ns</i>	0,1080	<i>ns</i>
NAS	0,7088	<i>ns</i>	0,0747	<i>ns</i>
LRJ	0,7008	<i>ns</i>	0,0847	<i>ns</i>
LRF	0,9268	<i>ns</i>	0,0983	<i>ns</i>
MLN	0,7422	<i>ns</i>	0,9398	<i>ns</i>
CI	0,8061	<i>ns</i>	0,0828	<i>ns</i>
CPO	0,7040	<i>ns</i>	0,0792	<i>ns</i>
LZ	0,5263	<i>ns</i>	0,0464	<i>ns</i>
LCC	0,6543	<i>ns</i>	0,0702	<i>ns</i>
CB	1,0891	<i>ns</i>	0,1173	<i>ns</i>
PL	1,7572	*	0,1852	*
MAX	0,9882	<i>ns</i>	0,1043	<i>ns</i>
SMS	0,9258	<i>ns</i>	0,1006	<i>ns</i>
CAN	0,7249	<i>ns</i>	0,0837	<i>ns</i>
LPP	0,8162	<i>ns</i>	0,0902	<i>ns</i>
LM	0,5707	<i>ns</i>	0,6229	<i>ns</i>
SMI	0,7976	<i>ns</i>	0,0790	<i>ns</i>
MAD	0,7446	<i>ns</i>	0,0835	<i>ns</i>

Tabela 2 – Estatística descritiva básica das variáveis cranianas de *Metachirus* ($n = 198$), com os valores do tamanho da amostra (n), mínimo e máximo, média e desvio-padrão (DP). Ver texto para explicação dos acrônimos.

Variáveis	Fêmeas ($n = 99$)				Machos ($n = 99$)			
	n	Mín. – Máx.	Média	DP	n	Mín. – Máx.	Média	DP
MCC	92	36,45 – 61,68	53,21	5,59	89	28,58 – 63,14	54,93	6,85
NAS	95	17,30 – 31,21	26,03	3,14	92	10,30 – 31,37	26,57	3,88
LRJ	98	10,11 – 18,45	15,53	1,66	98	8,30 – 18,94	16,15	2,15
LRF	74	6,93 – 11,94	10,09	1,05	62	5,44 – 12,75	10,28	1,53
MLN	99	5,55 – 10,36	7,91	0,91	99	4,33 – 10,44	8,34	1,21
CI	98	7,76 – 13,76	11,80	1,25	99	6,24 – 14,23	12,16	1,59
CPO	99	7,68 – 10,27	9,03	0,52	99	6,76 – 10,17	9,08	0,64
LZ	98	17,66 – 29,82	25,97	2,48	94	16,33 – 32,68	27,59	3,31
LCC	97	10,17 – 18,14	15,99	1,34	96	10,87 – 19,01	16,67	1,55
CB	88	32,89 – 60,70	52,67	5,85	94	27,86 – 62,64	54,28	7,05
MAX	99	12,64 – 26,40	22,36	3,27	97	12,32 – 26,77	22,94	3,33
SMS	99	3,16 – 12,61	10,27	2,48	97	3,11 – 12,94	10,50	2,44
CAN	96	5,19 – 10,06	8,08	1,02	96	3,39 – 10,61	8,53	1,46
LPP	91	5,94 – 12,33	10,47	1,39	90	3,87 – 12,92	10,60	1,60
LM	98	10,99 – 19,21	16,87	1,67	97	11,09 – 19,70	17,23	1,76
SMI	99	2,68 – 14,57	11,38	2,88	95	1,29 – 16,23	11,54	2,85
MAD	97	25,45 – 47,48	41,11	4,56	96	20,59 – 49,44	42,56	5,52

Tabela 3 – Homoscedasticidade dos dados, apresentando os valores de F e p da análise de variância para as variáveis morfométricas de machos e fêmeas adultos, classes etárias 5, 6 e 7 ($n = 139$; 67 fêmeas e 72 machos). Em destaque, os símbolos que denotam os valores de p ($ns = p > 0,05$; * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$). Ver texto para explicação dos acrônimos.

Variáveis	Fêmeas ($n = 67$)		Machos ($n = 72$)	
	F	p	F	p
MCC	7,08178	**	0,27013	<i>ns</i>
NAS	1,48419	<i>ns</i>	1,07823	<i>ns</i>
LRJ	0,00710	<i>ns</i>	0,95826	<i>ns</i>
LRF	0,65814	<i>ns</i>	2,24241	<i>ns</i>
MLN	1,68929	<i>ns</i>	0,99024	<i>ns</i>
CI	0,36834	<i>ns</i>	0,96717	<i>ns</i>
CPO	0,17780	<i>ns</i>	0,73934	<i>ns</i>
LZ	1,13121	<i>ns</i>	0,09901	<i>ns</i>
LCC	2,72234	<i>ns</i>	0,30846	<i>ns</i>
CB	3,12102	<i>ns</i>	0,29843	<i>ns</i>
MAX	3,89380	*	0,51821	<i>ns</i>
SMS	0,37282	<i>ns</i>	3,46496	*
CAN	1,36036	<i>ns</i>	4,45409	*
LPP	1,19231	<i>ns</i>	0,28818	<i>ns</i>
LM	2,28052	<i>ns</i>	2,20040	<i>ns</i>
SMI	0,22010	<i>ns</i>	1,81504	<i>ns</i>
MAD	3,80189	*	0,37786	<i>ns</i>

Tabela 4 – Resultados da ANOVA para as variáveis cranianas de fêmeas e machos, de acordo com três agrupamentos das classes etárias 5, 6 e 7.

Número de espécimes: 67 fêmeas – classe 5 ($n = 23$), classe 6 ($n = 28$), classe 7 ($n = 16$); 72 machos – classe 5 ($n = 18$), classe 6 ($n = 24$), classe 7 ($n = 30$). Os símbolos denotam os valores de p ($ns = p > 0,05$; * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$; NA = não aplicável, variável heteroscedástica).

Variáveis	Agrupamento CE 5-6-7				Agrupamento CE 5-6				Agrupamento CE 6-7			
	Fêmeas		Machos		Fêmeas		Machos		Fêmeas		Machos	
	F	p	F	p	F	p	F	p	F	p	F	p
MCC	NA	NA	15,6834	***	NA	NA	18,3014	**	NA	NA	2,1022	ns
NAS	8,9870	***	11,6450	***	7,5765	*	17,6773	**	1,4969	ns	0,6149	ns
LRJ	4,0905	*	28,8202	***	4,1307	ns	20,2754	***	0,0006	ns	9,9979	*
LRF	6,1279	**	9,9132	**	8,2071	**	5,2109	*	0,1615	ns	4,8498	*
MLN	2,4810	ns	13,3434	***	3,6586	ns	5,4930	*	1,3258	ns	10,4188	**
CI	4,0439	*	7,4845	**	7,2017	*	7,1812	*	0,3704	ns	2,0541	ns
CPO	0,7582	ns	1,4248	ns	0,8122	ns	0,2391	ns	0,0392	ns	1,3142	ns
LZ	8,6739	**	19,2560	***	12,0084	**	21,8028	***	0,0004	ns	2,2381	ns
LCC	4,1248	*	12,3852	***	3,1388	ns	8,4453	*	0,0518	ns	3,9587	ns
CB	5,8994	**	18,2804	***	16,3258	**	17,6943	**	0,6419	ns	2,9618	ns
MAX	NA	NA	12,5370	***	NA	NA	9,2120	**	NA	NA	11,3303	**
SMS	2,3939	ns	NA	NA	2,9231	ns	NA	NA	1,3367	ns	NA	NA
CAN	17,0225	***	NA	NA	22,5087	***	NA	NA	0,0630	ns	NA	NA
LPP	2,4573	ns	11,6345	***	1,7763	ns	14,0000	**	0,0001	ns	1,2720	ns
LM	14,7575	***	28,6769	***	32,7456	***	27,4569	***	0,0443	ns	2,3658	ns
SMI	4,3271	*	4,7448	*	4,1810	ns	0,7065	ns	0,0084	ns	8,6441	**
MAD	NA	NA	17,4042	***	NA	NA	16,8213	**	NA	NA	3,3963	ns

Tabela 5 – Dimorfismo sexual secundário dos espécimes da Serra do Navio, AP com 17 variáveis cranianas. Valores do tamanho da amostra (n), mínimo e máximo, média e p . Os símbolos denotam os valores de p ($ns = p > 0,05$; $*$ $p < 0,05$; $**$ $p < 0,01$). EP = Erro Padrão. Ver texto para explicação dos acrônimos.

Variáveis	Fêmeas				Machos			
	n	Mín. – Máx.	Média $\pm$ EP	p	n	Mín. – Máx.	Média $\pm$ EP	
MCC	7	57,56 – 61,68	59,71 $\pm$ 0,48	ns	4	59,51 – 61,18	60,33 $\pm$ 0,35	
NAS	7	26,83 – 31,08	29,55 $\pm$ 0,50	ns	4	29,68 – 31,34	30,44 $\pm$ 0,35	
LRJ	7	16,36 – 17,81	17,09 $\pm$ 0,20	ns	4	17,51 – 18,12	17,72 $\pm$ 0,14	
LRF	4	10,5 – 11,74	11,27 $\pm$ 0,29	ns	4	11,52 – 12,54	11,86 $\pm$ 0,23	
MLN	7	8,53 – 9,33	8,83 $\pm$ 0,13	$*$	4	9,18 – 9,58	9,44 $\pm$ 0,09	
CI	7	11,65 – 13,44	12,58 $\pm$ 0,22	ns	4	12,23 – 12,92	13,14 $\pm$ 0,37	
CPO	7	8,80 – 9,93	9,32 $\pm$ 0,15	ns	4	8,90 – 10,12	9,50 $\pm$ 0,27	
LZ	7	26,62 – 28,87	27,91 $\pm$ 0,34	$*$	4	28,69 – 29,53	29,12 $\pm$ 0,20	
LCC	7	16,73 – 17,95	17,33 $\pm$ 0,18	ns	4	17,17 – 17,92	17,54 $\pm$ 0,17	
CB	7	55,97 – 60,70	58,98 $\pm$ 0,59	ns	4	59,79 – 61,24	60,40 $\pm$ 0,31	
MAX	7	25,16 – 26,27	25,60 $\pm$ 0,15	ns	4	25,31 – 26,28	25,76 $\pm$ 0,20	
SMS	7	11,68 – 12,58	12,25 $\pm$ 0,11	ns	4	12,01 – 12,57	12,30 $\pm$ 0,13	
CAN	7	8,23 – 9,18	8,74 $\pm$ 0,12	ns	4	8,90 – 9,12	8,98 $\pm$ 0,05	
LPP	6	10,84 – 12,33	11,60 $\pm$ 0,25	ns	4	10,96 – 12,08	11,57 $\pm$ 0,24	
LM	7	17,8 – 19,21	18,39 $\pm$ 0,19	ns	4	17,98 – 18,78	18,31 $\pm$ 0,17	
SMI	7	12,86 – 14,05	13,41 $\pm$ 0,14	ns	4	12,87 – 13,55	13,20 $\pm$ 0,19	
MAD	7	44,11 – 47,48	46,14 $\pm$ 0,43	ns	4	46,38 – 47,74	47,25 $\pm$ 0,30	

Tabela 6 – Dimorfismo sexual secundário dos espécimes do Jaú, AM com 17 variáveis cranianas. Valores do tamanho da amostra (n), mínimo e máximo, média e p . Os símbolos denotam os valores de p ($ns = p > 0,05$; * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$). EP = Erro Padrão. Ver texto para explicação dos acrônimos.

Variáveis	Fêmeas				Machos			
	n	Mín. – Máx.	Média $\pm$ EP	p	n	Mín. – Máx.	Média $\pm$ EP	
MCC	5	55,55 – 60,44	58,26 $\pm$ 0,87	ns	5	57,55 – 61,87	59,11 $\pm$ 0,78	
NAS	5	27,97 – 30,58	28,98 $\pm$ 0,50	ns	5	27,90 – 30,90	29,3 $\pm$ 0,54	
LRJ	5	16,39 – 17,59	16,83 $\pm$ 0,23	*	5	17,22 – 18,05	17,7 $\pm$ 0,14	
LRF	5	10,79 – 11,94	11,31 $\pm$ 0,21	*	5	11,79 – 12,27	11,99 $\pm$ 0,08	
MLN	5	8,18 – 9,90	8,92 $\pm$ 0,29	ns	5	9,24 – 10,23	9,63 $\pm$ 0,17	
CI	5	12,85 – 13,69	13,45 $\pm$ 0,16	ns	5	11,70 – 13,93	13,34 $\pm$ 0,42	
CPO	5	9,26 – 9,88	9,47 $\pm$ 0,11	ns	5	9,10 – 9,70	9,34 $\pm$ 0,10	
LZ	5	27,72 – 28,59	28,01 $\pm$ 0,17	*	5	28,13 – 29,97	29,10 $\pm$ 0,34	
LCC	5	15,25 – 16,38	16,77 $\pm$ 0,15	*	5	16,74 – 17,66	17,29 $\pm$ 0,16	
CB	5	54,84 – 60,20	57,59 $\pm$ 0,96	ns	5	58,19 – 62,27	59,66 $\pm$ 0,73	
MAX	5	23,52 – 25,35	24,62 $\pm$ 0,35	ns	5	23,96 – 24,87	24,57 $\pm$ 0,16	
SMS	5	11,24 – 11,74	11,51 $\pm$ 0,09	ns	5	11,26 – 11,69	11,50 $\pm$ 0,08	
CAN	5	8,69 – 9,05	8,92 $\pm$ 0,06	**	5	9,25 – 9,99	9,52 $\pm$ 0,13	
LPP	5	10,96 – 11,89	11,36 $\pm$ 0,15	ns	5	11,05 – 11,90	11,61 $\pm$ 0,15	
LM	5	17,16 – 18,27	17,80 $\pm$ 0,21	ns	5	17,68 – 18,15	17,87 $\pm$ 0,08	
SMI	5	12,57 – 12,97	12,77 $\pm$ 0,08	ns	5	12,19 – 18,83	12,60 $\pm$ 0,11	
MAD	5	42,75 – 47,06	45,03 $\pm$ 0,79	ns	5	44,76 – 49,14	46,42 $\pm$ 0,80	

Tabela 7 – Dimorfismo sexual secundário dos espécimes de Santarém, PA com 17 variáveis cranianas. Valores do tamanho da amostra (n), mínimo e máximo, média e p .

Os símbolos denotam os valores de p ($ns = p > 0,05$; * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$). EP = Erro

Padrão. Ver texto para explicação dos acrônimos.

Variáveis	Fêmeas				Machos			
	n	Mín. – Máx.	Média $\pm$ EP	p	n	Mín. – Máx.	Média $\pm$ EP	
MCC	5	52,23 – 55,48	53,35 $\pm$ 0,63	ns	1	53,28	–	
NAS	5	25,58 – 28,25	26,56 $\pm$ 0,51	ns	1	26,10	–	
LRJ	4	15,39 – 16,14	15,76 $\pm$ 0,19	ns	2	15,59 – 15,71	15,65 $\pm$ 0,06	
LRF	5	9,44 – 10,34	9,99 $\pm$ 0,16	ns	2	10,11 – 10,77	10,44 $\pm$ 0,33	
MLN	5	6,76 – 7,56	7,19 $\pm$ 0,13	ns	2	7,43 – 7,78	7,60 $\pm$ 0,18	
CI	5	10,78 – 12,03	11,52 $\pm$ 0,20	ns	2	11,84 – 11,94	11,89 $\pm$ 0,05	
CPO	5	8,03 – 8,79	8,53 $\pm$ 0,14	ns	2	8,34 – 8,90	8,62 $\pm$ 0,28	
LZ	5	25,35 – 27,00	25,95 $\pm$ 0,31	ns	2	26,01 – 27,74	26,74 $\pm$ 0,73	
LCC	5	15,41 – 16,22	15,79 $\pm$ 0,16	ns	2	15,90 – 16,50	16,20 $\pm$ 0,30	
CB	4	51,64 – 54,10	53,47 $\pm$ 1,00	ns	2	53,17 – 56,08	53,63 $\pm$ 0,47	
MAX	5	22,07 – 23,47	22,87 $\pm$ 0,27	ns	2	22,98 – 23,56	23,27 $\pm$ 0,29	
SMS	5	10,69 – 12,03	11,25 $\pm$ 0,19	ns	2	11,11 – 11,32	11,21 $\pm$ 0,11	
CAN	5	7,69 – 11,64	8,01 $\pm$ 0,16	ns	2	7,97 – 8,92	8,44 $\pm$ 0,48	
LPP	4	10,95 – 11,37	11,11 $\pm$ 0,09	ns	2	9,62 – 10,88	10,25 $\pm$ 0,63	
LM	5	16,36 – 17,29	16,95 $\pm$ 0,17	ns	2	15,62 – 17,10	16,36 $\pm$ 0,74	
SMI	5	11,65 – 13,02	12,32 $\pm$ 0,25	ns	2	12,18 – 12,38	12,50 $\pm$ 0,33	
MAD	4	40,64 – 43,46	41,69 $\pm$ 0,65	ns	2	41,61 – 41,88	41,74 $\pm$ 0,14	



Figura 1 – Jupati ou cuíca-de-quatro-olhos, gênero *Metachirus* Burmeister, 1854. Foto: L. P. Costa.

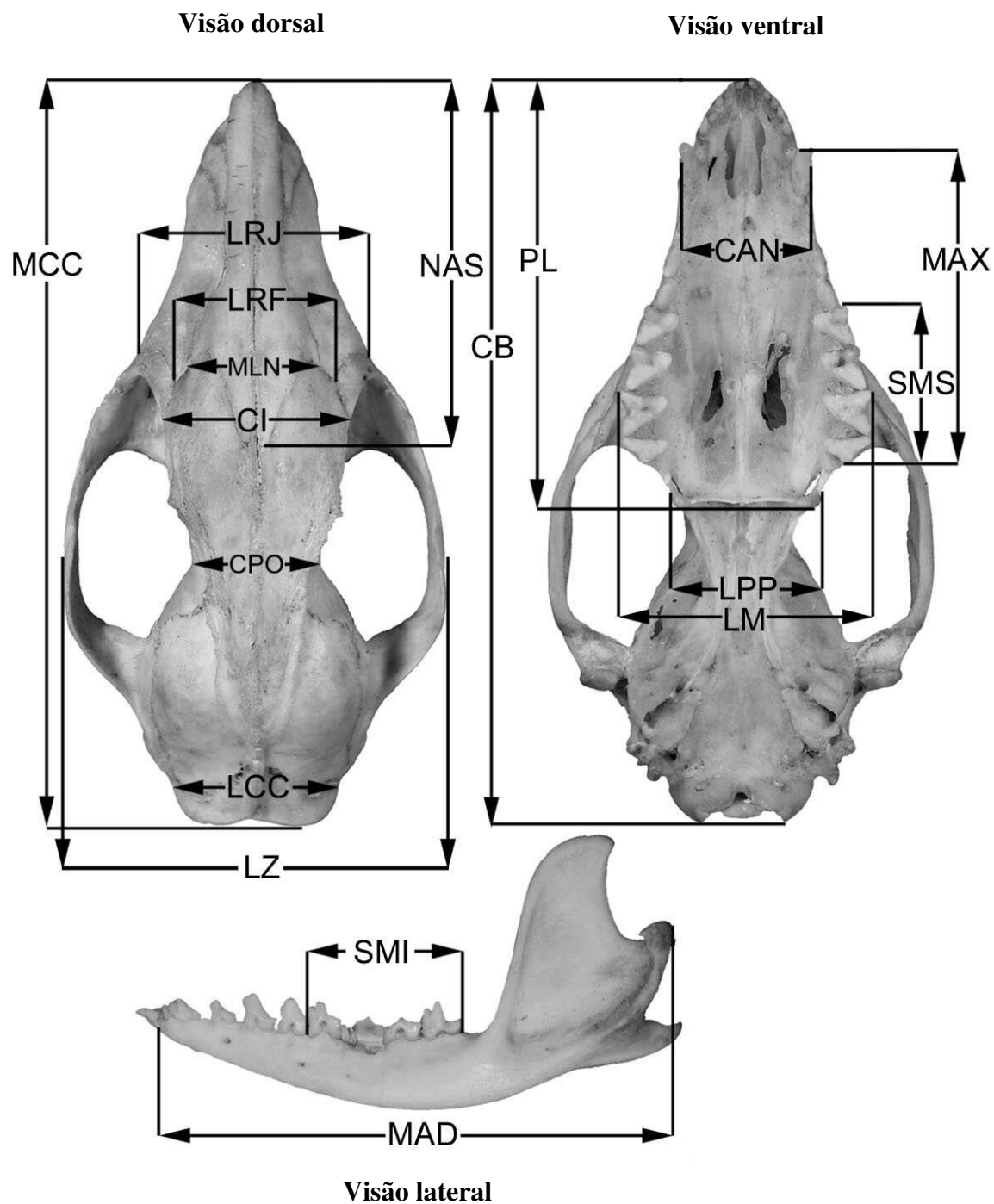


Figura 2 – Dezesesseis medidas do crânio (visão dorsal e ventral) e duas medidas da mandíbula (visão lateral) utilizadas neste estudo, totalizando 18 medidas cranianas. Ver texto para explicação dos acrônimos. Fonte: Silva, 2005.

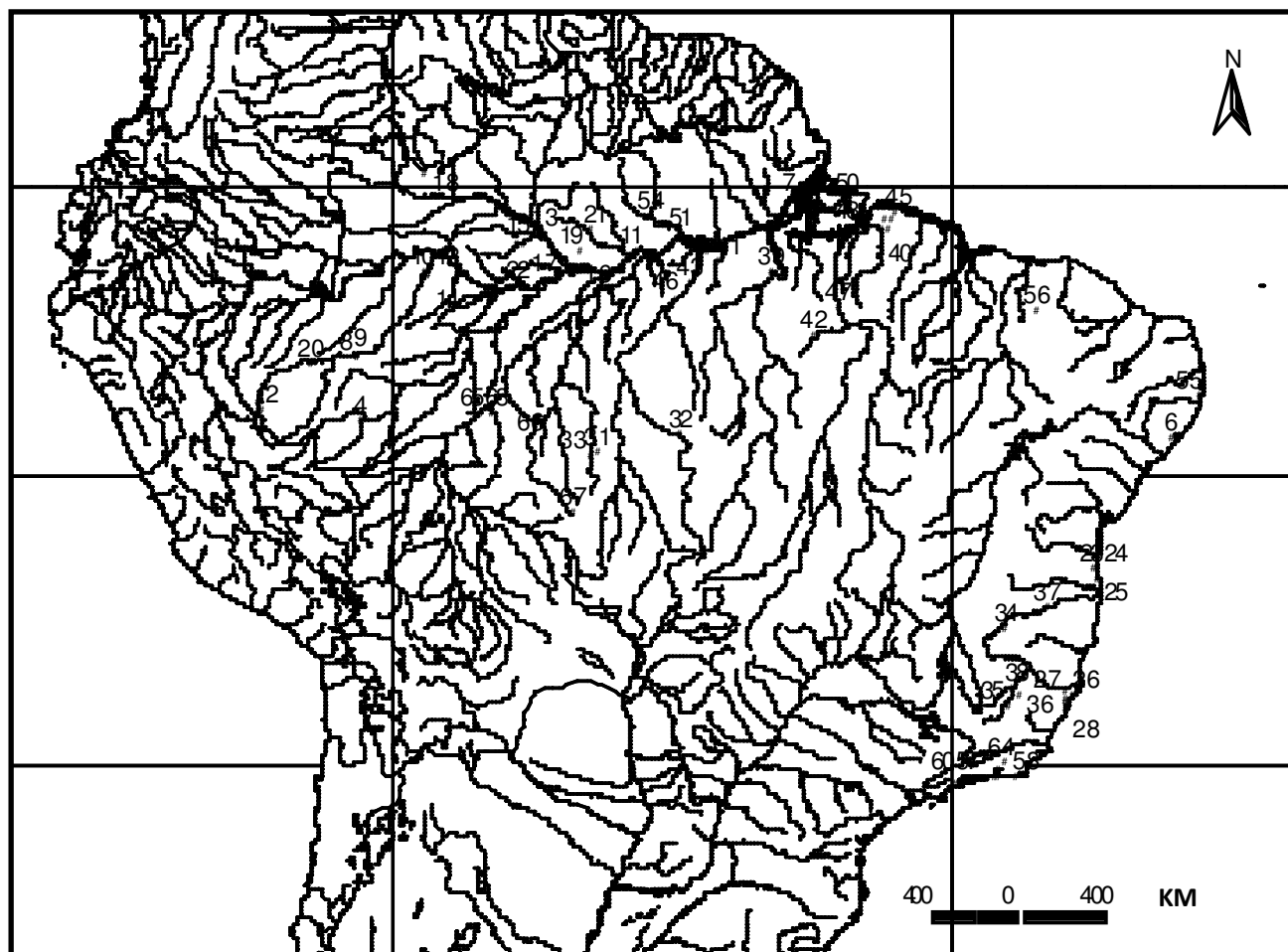


Figura 3 – Pontos de coleta dos espécimes de *Metachirus* examinados neste estudo. Os números correspondem às localidades (ver Apêndice 1).

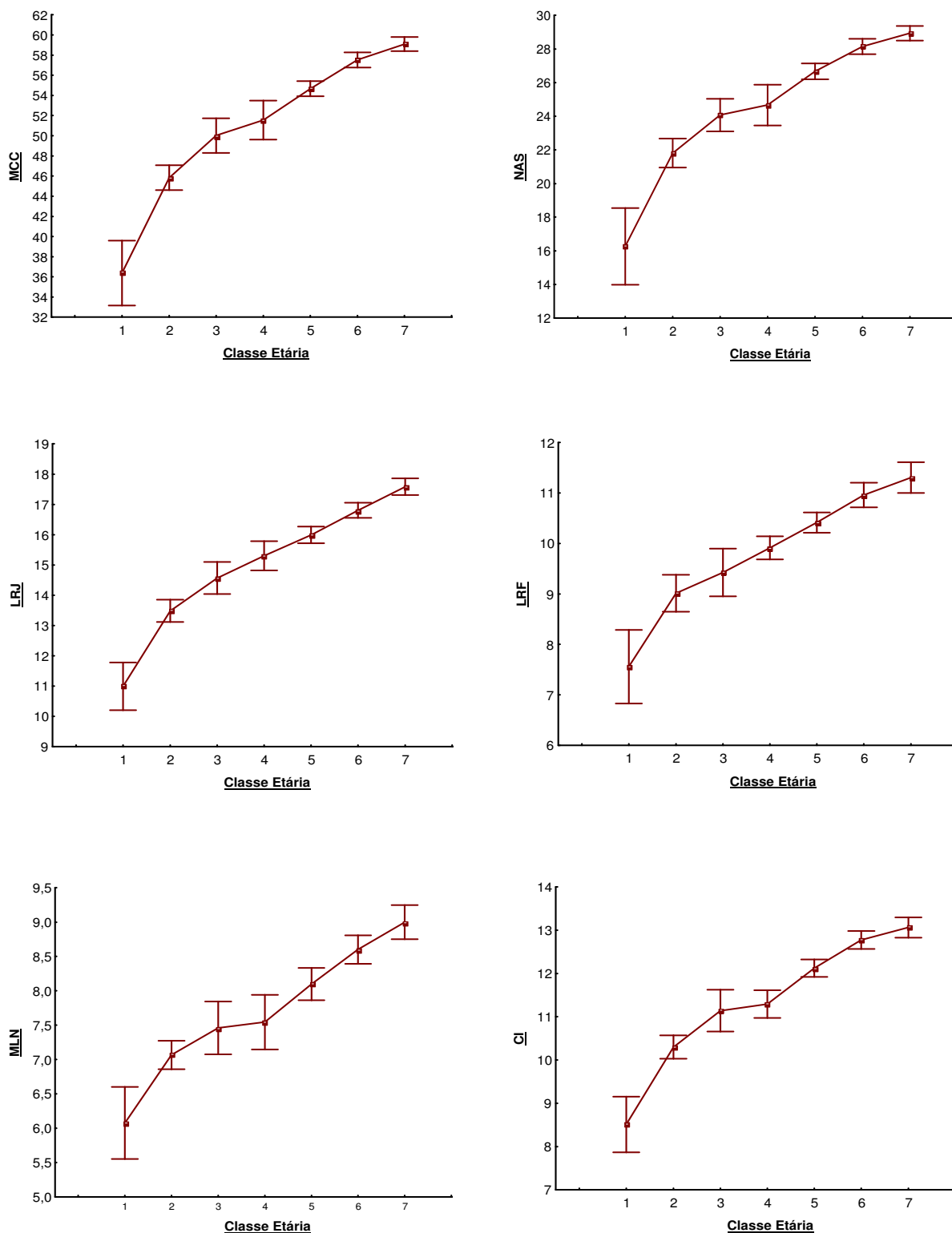
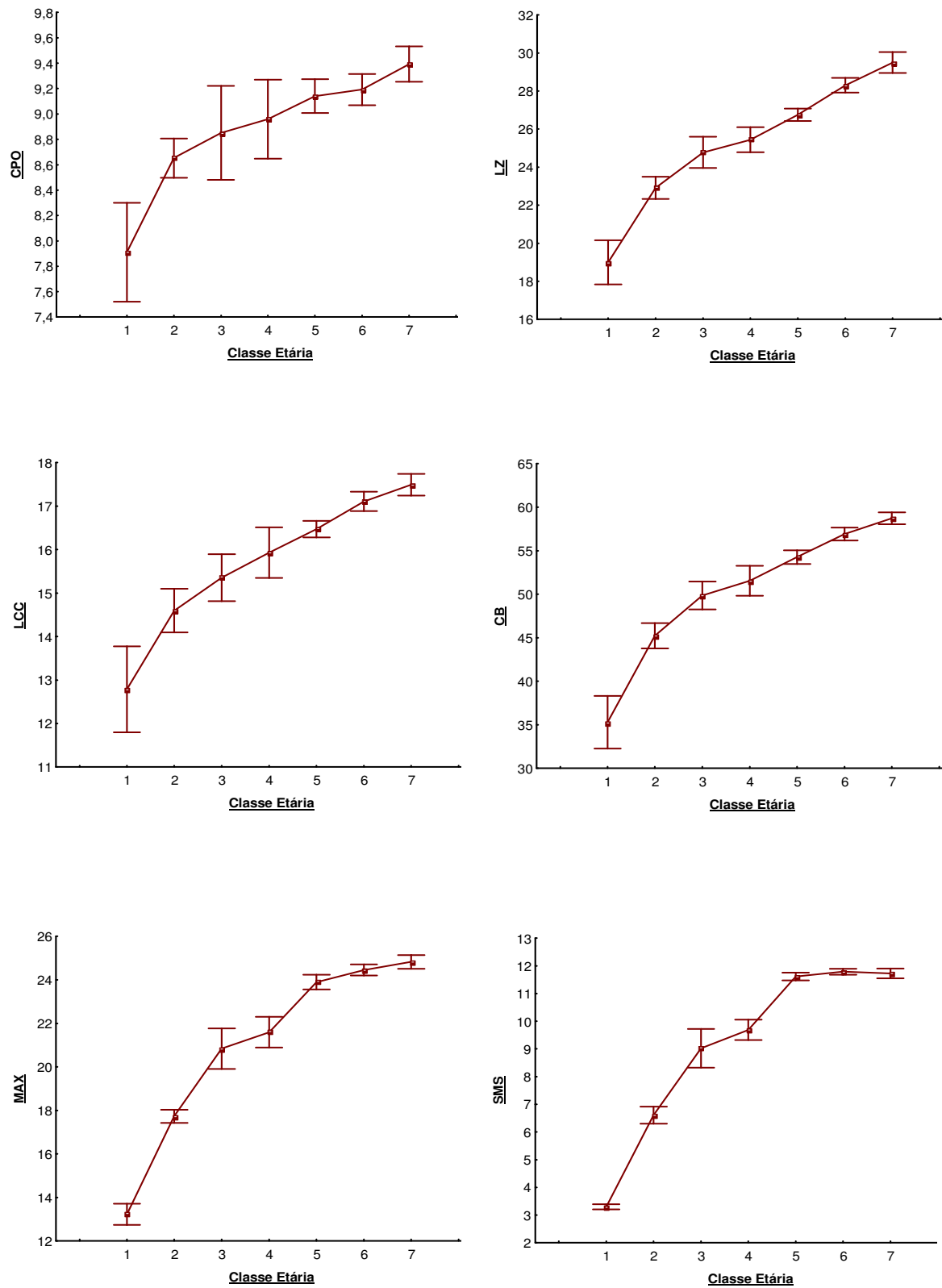
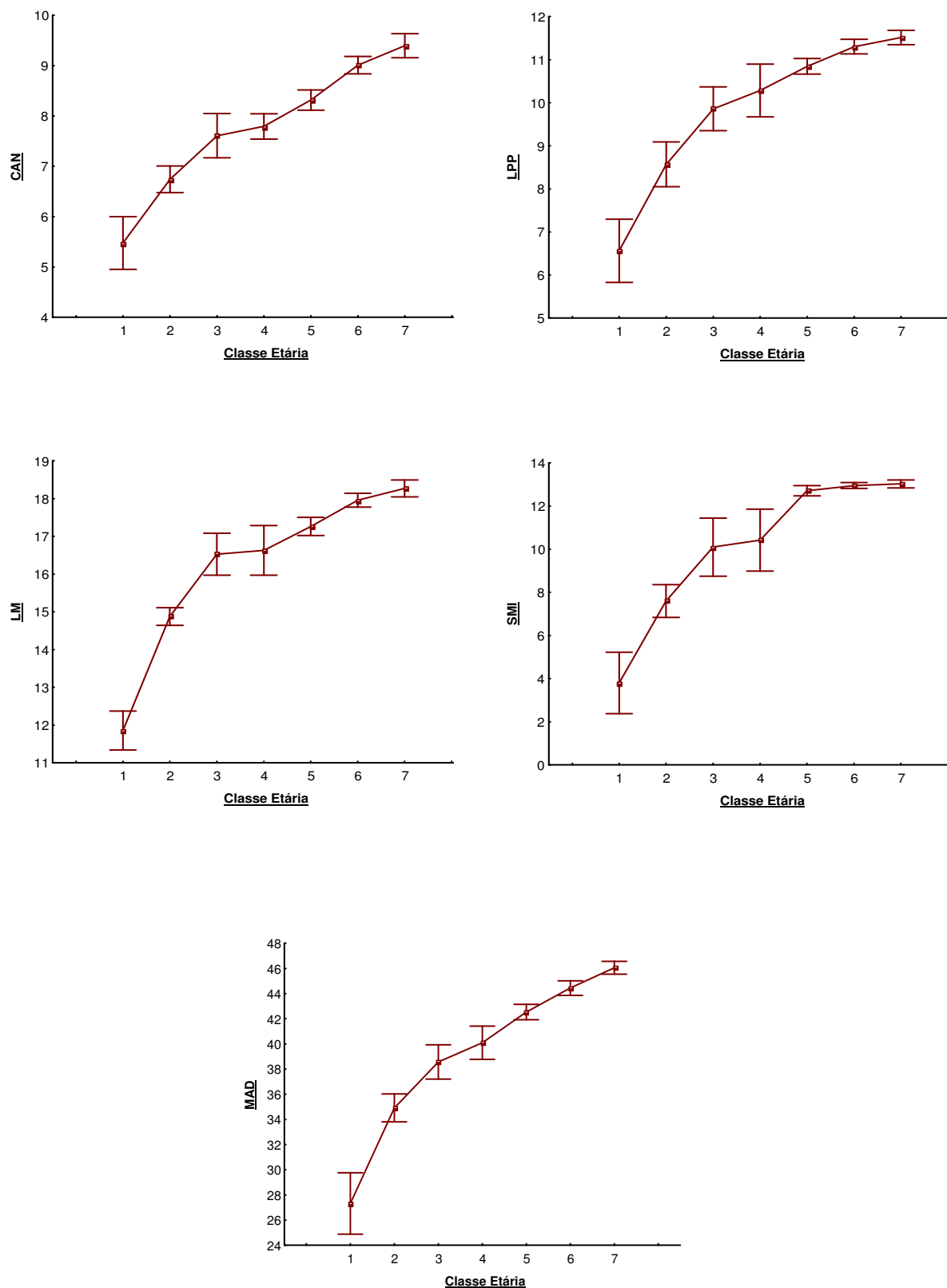


Figura 4 – Desenvolvimento das estruturas cranianas (representadas pelas 17 variáveis) ao longo das sete classes etárias. Os pontos representam as médias e as barras, os intervalos de confiança ($\pm 0,95$).



Continuação da **Figura 4**.



Continuação da **Figura 4**.

APÊNDICE 1 – LISTA DO MATERIAL EXAMINADO

Listagem dos espécimes examinados no presente estudo, incluindo a localidade e coordenadas geográficas (Gazetteer), sexo e número de tombo. Todas as localidades são no Brasil.

Estado do Acre, (1) *Fazenda Santa Fé, margem esquerda do rio Juruá (8°36'S 72°51'W)*. Macho: MPEG 28075; **(2)** *Igarapé Porongaba, margem direita do rio Juruá (8°40'S 72°47'W)*. Fêmeas: MPEG 28076, MPEG 28077, MPEG 28079, MPEG 28080; Macho: MPEG 28078; **(3)** *Nova Vida, margem direita rio Juruá (8°22'S 72°49'W)*. Fêmeas: INPA 2981, INPA 2987; **(4)** *Sena Madureira (9°04'S 68°40'W)*. Fêmeas: MPEG 10713, MPEG 10714, MPEG 10719, MPEG 10722, MPEG 10721, MPEG 10572, MPEG 10710, MPEG 10723; Machos: MPEG 10574, MPEG 10712, MPEG 12924, MPEG 10571, MPEG 10573, MPEG 10709, MPEG 10711, MPEG 10715, MPEG 10716, MPEG 10717, MPEG 10718, MPEG 10720, MPEG 10724, MPEG 12920; **(5)** *Sobral, margem esquerda do rio Juruá (8°22'S 72°49'W)*. Fêmea: INPA 2982; Macho: INPA 2986. **Estado do Alagoas, (6)** *Usina Caeté, São Miguel dos Campos (9°47'S 36°05'W)*. Fêmeas: MN 30571, MN 30573; Machos: MN 17182, MN 30572. **Estado do Amapá, (7)** *Município de Serra do Navio (0°59'N 52°03'W), Igarapé do Ouro*. Macho: MN 20229; *Serra do Navio*. Fêmeas: MN 20234, MN 20142, MN 20204; Macho: MN 20206; *Teresinha, rio Amapari*, Fêmeas: MN 20203, MN 20235, MN 20230, MN 20232, MN 20233, MN 20202, MN 20207; Machos: MPEG 12922, MPEG 12926, MN 20228, MN 20231, MN 20205. **Estado do Amazonas, (8)** *Altamira, margem direita do rio Juruá (6°35'S 68°54'W)*. Fêmeas: INPA 2980, MPEG 28081; **(9)** *Barro Vermelho, margem esquerda do rio Juruá (6°28'S 68°46'W)*. Fêmea: INPA 2995; Macho: INPA 2994; **(10)** *Colocação Vira-Volta, margem esquerda do rio Juruá (3°17'S*

66°14'W). Fêmea: INPA 2983; Machos: MPEG 28073, MPEG 28074; **(11)** *Igarapé Caititu, margem direita do rio Uatumã (2°26'S 57°37'W)*. Machos: INPA 647, INPA 740; **(12)** *Ilha Paxiuba, margem direita do rio Juruá (3°19'S 66°00'W)*. Macho: MPEG 28069; **(13)** *Lago Meduinim, margem esquerda do Rio Negro (1°46' 61°23'W)*. Macho: INPA 4528; **(14)** *Lago Vai Quem Quer, margem direita do rio Juruá (3°19'S 66°01'W)*. Fêmea: MPEG 28070; **(15)** *Macaco, margem esquerda do rio Jaú (2°05'S 62°07'W)*. Fêmeas: INPA 4309, INPA 4377, INPA 4378, INPA 4429; Machos: INPA 4310, INPA 4311, INPA 4312, INPA 4431; **(16)** *Município de Manaus (3°08'S 60°01'W)*. Machos: INPA 178, INPA 179, INPA 193; *Rodovia AM 10 (Manaus-Itacotiara), KM 46*. Machos: MPEG 7163, MPEG 7164; **(17)** *Margem direita do rio Jaú, acima da foz (1°57'S 61°29'W)*. Fêmeas: INPA 4162, INPA 4313, INPA 4379, INPA 4493; Machos: INPA 4161, INPA 4433, INPA 4494; **(18)** *Parque Nacional do Pico da Neblina, São Gabriel da Cachoeira (0°36'N 66°05'W)*. Fêmeas: INPA 2516, INPA 2517; **(19)** *Projeto de Dinâmica Biológica em Fragmentos Florestais (PDBFF), Manaus (2°24'S 59°53'W)*. Fêmeas: INPA 1782, INPA 1781, INPA 1784; Sexo indeterminado: INPA 1785; **(20)** *Penedo, margem direita do rio Juruá (6°50'S 70°45'W)*. Fêmeas: MPEG 28071, INPA 2993, INPA 2990, INPA 2991, INPA 2988, INPA 2989, INPA 2992; Macho: MPEG 28072; **(21)** *rio Uatumã, Usina Hidrelétrica de Balbina, (1°40'S 59°30'W)*. Machos: MPEG 22140, MN 26926; **(22)** *Tambor, margem esquerda do rio Jaú (2°13'S 62°26'W)*. Fêmea: INPA 4159; Macho: INPA 4160. **Estado da Bahia**, **(23)** *Fazenda Brejo Grande, Itabuna (14°48'S 39°16'W)*. Macho: MN 31454; **(24)** *Município de Ilhéus (14°49'S 39°02'W)*. Fêmea: MN 11370; Machos: MN 11354, MN 11367, MN 11380; *Ribeirão da Fortuna, Buerarema*. Fêmeas: MN 11375, MN 11361; Machos: MN 11364, MN 17196, MN 11360, MN 11365, MN 11369, MN 11376; **(25)** *Município de Una, (15°18'S 39°04'W)*. *Fazenda Dendhevea*. Fêmea: UFMG 2183; *Fazenda*

Jueirana. Macho: UFMG 1994. **Estado do Espírito Santo**, (26) *Aracruz Florestal*, Aracruz (19°47'S 40°03'W). Fêmeas: UFMG 1823, UFMG 1820; Machos: UFMG 1824, UFMG 1821, UFMG 1822. (27) *Estação Biológica de Santa Lúcia, Santa Teresa* (19°50'S 40°22'W). Machos: MN 31425, MN 25992; (28) *Morro da Argola, Vila Velha* (20°19'S 40°20'W). Machos: MN 3985, MN 5579, MN 5580, MN 5581; (29) *Santa Ana, Lagoa Juparanã, Linhares* (19°35'S 40°18'W). Fêmea: MN 1214; (30) *Serra* (20°07'S 40°18'W). Fêmea: MN 11713; Machos: MN 11670, MN 11714. **Estado do Mato Grosso**, (31) *Humboldt, rio Aripuanã* (10°19'S 59°12'W). Fêmea: MPEG 10175; Macho: MPEG 10176. (32) *Reserva Ecológica Cristalino, Alta Floresta* (9°35'S 55°55'W). Fêmea: UFMG 2657; (33) *rio Aripuanã, Salto Dardanelos*, (10°25'S 59°27'W). Fêmeas: UFMG sem tombo (RM 259), UFMG sem tombo (RM 261). **Estado de Minas Gerais**, (34) *Estação Ecológica Acauã, Turmalina* (17°08'S 42°46'W). Machos: UFMG 2654, UFMG 2655; (35) *Fazenda Esmeralda, Rio Casca* (20°13'S 42°39'W). Macho: UFMG 1571; (36) *Fazenda Montes Claros, Caratinga* (19°47'S 42°08'W). Fêmea: UFMG 1220; Macho: UFMG 1569; (37) *Mata da Telemig, Jequitinhonha* (16°21'S 41°05'W). Fêmeas: UFMG 1567 UFMG 1462; Macho: UFMG 1568; (38) *Parque Estadual do Rio Doce, Marliéria* (19°30'S 42°31'W). Machos: UFMG 2656, UFMG 118. **Estado do Pará**, (39) *Altamira* (3°12'S 52°12'W). Macho: MPEG 15309; (40) *BR 14, KM 94, Capim* (1°41'S 47°47'W). Fêmeas: MPEG 8098, MPEG 8099, MPEG 15260; Machos: MPEG 8100 MPEG 15240, MPEG 15241; (41) *Curuá-una* (2°50'S 54°22'W). Fêmeas: MPEG 8975, MPEG 8976, MPEG 8978, MPEG 15431, MPEG 15432, MPEG 15463; Machos: MPEG 8977, MPEG 15429, MPEG 15430; (42) *Floresta Nacional Tapirapé-aquiri, Carajás* (5°48'S 50°30'W). Macho: INPA 2831; (43) *Fordlândia* (3°40'S 55°30'W). Macho: MN 4793; (44) *Igarapé-açu* (1°07'S 47°37'W). Fêmea: MPEG 2556; (45) *Ilha do Arapiranga, Primavera* (0°56'S

47°06'W). Machos: MN 42976, MN 42977; **(46)** *Itaituba* (4°17'S 55°59'W). Fêmea: MPEG 8094; Machos: MPEG 15243, MPEG 8096, MPEG 15242; **(47)** *Jatobal, Marabá* (4°41'S 49°32'W). Fêmeas: MPEG 8979, MPEG 8980, MPEG 8981; **(48)** *município de Belém* (1°27'S 48°29'W). Fêmeas: MPEG 12921, MPEG 12925, MPEG 23, MN 1217; Macho: MPEG 12923; *BR 316 Belém – Brasília, KM 92*. Macho: MPEG 1758; *Utinga*. Fêmeas: MPEG 2664, MPEG 2557, MPEG 1068, MPEG 2555, MPEG 2559; Machos: MPEG 2554, MPEG 2560, MPEG 2553, MPEG 2558; **(49)** *Nova Timboteua* (1°12'S 47°23'W). Machos: MN 26889, MN 26890, MN 26891; **(50)** *Outeiro, Maguari* (0°18'S 48°22'W). Fêmea: MPEG 25401; **(51)** *Rio Sacarazinho, Oriximiná* (1°45'S 55°52'W). Fêmeas: MPEG 10441, MPEG 10105, MPEG 10440, MPEG 10104, MPEG 10439; Machos: MPEG 10443, MPEG 10442; **(52)** *Santarém* (2°26'S 54°42'W). Fêmeas: MPEG 3380, MPEG 8093, MPEG 10152; Machos: MPEG 8095; **(53)** *São Miguel do Guamá* (1°37'S 47°27'W). Macho: MPEG 1590; **(54)** *Usina Hidrelétrica Cachoeira Porteira* (1°05'S 57°04'W). Fêmeas: INPA 399, INPA 406; Macho: INPA 651. **Estado de Pernambuco**, **(55)** *Parque Dois Irmãos, Recife* (8°03'S 34°54'W). Fêmea: MN 8281; Machos: MN 8201, MN 8200. **Estado do Piauí**, **(56)** *Eco Resort Nazaré, José de Freitas* (4°45'S 41°30'W). Sexo indeterminado: MPEG 36872. **Estado do Rio de Janeiro**, **(57)** *Angra dos Reis* (23°00'S 44°18'W). Sexo indeterminado: MN 1213, MN 1220; **(58)** *Araruama* (22°53'S 42°20'W). Fêmea: MN 25991; **(59)** *Município de Magé* (22°39'S 43°02'W). Macho: MN 42791. *Centro de Primatologia*, Fêmea: MN 46909; **(60)** *Mambucaba, Angra dos Reis* (23°01'S 44°31'W). Fêmea: MN 42772; Macho: MN 42773, MN 42774; **(61)** *Parati* (23°13'S 44°42'W). Fêmea: MN 62192. **(62)** *Pendotiba, Niterói* (22°53'S 43°07'W). Sexo indeterminado: MN 29951, **(63)** *Rio de Janeiro* (22°54'S 43°12'W). Fêmeas: MN 5603, MN 5612, MN 5806, MN 10246, MN 10253, MN 10254, MN 25993; Machos: MN 10247, MN 1218,

MN 5805, MN 10245, MN 10249, MN 10251; **(64)** *Serra dos Órgãos* (22°22'S 42°45'W). Macho: MN 42792. *Estado de Rondônia*, **(65)** *BR 364, KM 54, Porto Velho* (8°46'S 63°54'W). Machos: INPA 174, INPA 175; **(66)** *Cachoeira Nazaré* (9°45'S 61°55'W). Fêmea: MPEG 20752; Macho: MPEG 20753; **(67)** *Piocoluína* (12°38'S 60°12'W). Sexo indeterminado: MN 1212; **(68)** *Usina Hidrelétrica Samuel* (8°45'S 63°28'W). Fêmeas: MPEG 22555, MPEG 22563.

CAPÍTULO 2

Limite de espécies e taxonomia de *Metachirus* Burmeister, 1854

(Didelphimorphia: Didelphidae)

Limites de espécies e taxonomia de *Metachirus* Burmeister, 1854

(Didelphimorphia: Didelphidae)

Resumo

O marsupial *Metachirus nudicaudatus* (É. Geoffroy, 1803), popularmente conhecido como jupati, é o único representante do gênero *Metachirus* Burmeister, 1854 de acordo com a taxonomia atual. Ele encontra-se amplamente distribuído em toda a região neotropical e suas populações apresentam elevados níveis de divergência genética, com descontinuidades abruptas ao longo de sua distribuição. Ao mesmo tempo, existem cinco nomes associados à *Metachirus nudicaudatus*, os quais são atualmente reconhecidos como subespécies. A ampla distribuição geográfica, os elevados níveis de divergência genética e a existência de subespécies confirmando variação geográfica na morfologia, sugerem que este gênero seja na verdade um complexo de espécies, ao contrário do que é reconhecido hoje. Neste trabalho analisei espécimes de museus a fim de verificar se os padrões de variação morfológica são concordantes com padrão de variação genética encontrado. Os resultados tanto de análises morfométricas quanto da variação de caracteres morfológicos discretos confirmaram essa hipótese, dando suporte à ideia de politipia no gênero *Metachirus*. As diferentes identidades genéticas aliadas à caracteres morfológicos diagnósticos possibilitaram a caracterização e elevação dos seguintes táxons ao nível específico: *Metachirus nudicaudatus* (É. Geoffroy, 1803), *Metachirus colombianus* (J. A. Allen, 1900), *Metachirus tschudii* J. A. Allen, 1900, *Metachirus myosuros* (Temminck, 1824) e *Metachirus modestus* (Thomas, 1923).

Palavras-chave: Didelphimorphia, *Metachirus*, morfologia, taxonomia.

Abstract

The brown four-eyed opossum, *Metachirus nudicaudatus* (É. Geoffroy, 1803) is the single species currently recognized in the genus *Metachirus* Burmeister, 1854. *Metachirus* is widely distributed throughout the neotropics and there are high levels of genetic divergence and abrupt discontinuities across its range. There are five names associated with the brown four-eyed opossum, currently recognized as subspecies. Its wide geographic distribution, high levels of sequence divergence, and the subspecies confirming morphological variation across geography suggest that *M. nudicaudatus* is composite, and not a monotypic genus as currently recognized. In the present paper, I analyzed museum specimens to verify if the patterns of morphological variation are congruent with the genetic variation documented. The results of both morphometrics and discrete morphological character analyses support the hypothesis that *Metachirus* is, composite. The association between genetic identities and diagnostic morphological characters allowed the characterization and elevation of the following *taxa* to the species level: *Metachirus nudicaudatus* (É. Geoffroy, 1803), *Metachirus colombianus* (J. A. Allen, 1900), *Metachirus tschudii* J. A. Allen, 1900, *Metachirus myosuros* (Temminck, 1824), and *Metachirus modestus* (Thomas, 1923).

Keywords: Didelphimorphia, *Metachirus*, morphology, taxonomy.

INTRODUÇÃO

As espécies formam a base da pesquisa zoológica, sendo as unidades fundamentais em estudos de sistemática, ecologia, comportamento e biologia da conservação. Apesar disso, a lacuna de conhecimento taxonômico sobre as espécies de mamíferos neotropicais ainda está longe de ser preenchida (Grelle 2002; Patterson 2000), o que pode afetar negativamente as estratégias de conservação da biodiversidade (Brito 2004).

Nos últimos anos, testemunhamos alterações profundas na taxonomia dos mamíferos, com um grande número de revisões sistemáticas que melhoraram nossa compreensão sobre a diversidade de espécies, principalmente dos pequenos mamíferos. Invariavelmente, essas revisões mostram que a diversidade de espécies é maior do que a taxonomia reconhecia. Geralmente, grande parte das espécies identificadas em um trabalho de sistemática já havia sido descrita, mas estava oculta em sinonímias ou na forma de subespécies (e.g. Lemos e Cerqueira 2002; Braggio e Bonvicino 2004; Voss *et al.* 2004), constituindo a “biodiversidade escondida” (Vivo 1996). No entanto, uma parcela significativa das espécies identificadas realmente ainda não havia sido descrita pela ciência (e.g., Hershkovitz 1998; Patton *et al.* 2000; Leite 2003; Voss *et al.* 2005). O crescente interesse atual pela sistemática foi impulsionado principalmente pela popularização e importância atingida pelo termo biodiversidade e pela disponibilidade de dados genéticos de populações naturais, obtidos tanto através da citogenética, quanto de técnicas modernas de biologia molecular, como o sequenciamento de DNA. A associação destes dados às informações sobre variação morfológica, distribuição geográfica e história taxonômica fornece uma imagem bem mais completa dos limites taxonômicos interespecíficos (e.g. Patton e Costa 2003).

Espécies de pequenos mamíferos com ampla distribuição geográfica são alvos potenciais dessa “biodiversidade escondida” e devem, portanto, ser investigadas com

prioridade. Algumas dessas espécies acabam se mostrando geneticamente coesas, apesar da grande distância geográfica que separam suas populações, como é o caso da cuíca-lanosa *Caluromys lanatus* (Costa 2003) e da catita *Gracilinanus agilis* (Costa *et al.* 2003). No entanto, a maioria desses táxons de ampla distribuição é formada por grupos de espécies filogeneticamente próximas e geograficamente estruturadas, mas distintas tanto geneticamente quanto morfológicamente como, por exemplo, as cuícas-de-quatro-olhos do gênero *Philander* (Patton e Silva 1997) e os roedores do gênero *Akodon* (Geise *et al.* 2001). As catitas do gênero *Marmosa* são um exemplo de como estudos genéticos e morfológicos podem ser utilizados em conjunto no reconhecimento de limites específicos em táxons de ampla distribuição geográfica. Patton e Costa (2003) demonstraram que *Marmosa murina*, da ampla distribuição na América do Sul, era composta por unidades filogeográficas com alta divergência genética e levantaram dúvidas a respeito dos limites específicos neste táxon. Recentemente, uma revisão sistemática das catitas do gênero *Marmosa* baseada em dados morfológicos concluiu que a espécie *M. murina* tratava-se realmente de um composto de espécies, o que resultou na revalidação de três espécies além de *M. murina* (Rossi 2005). O mesmo pode ocorrer com o marsupial *Metachirus nudicaudatus* (É. Geoffroy, 1803), única espécie reconhecida atualmente para o gênero (Gardner 2005), amplamente distribuída pela região neotropical e popularmente conhecida como jupati. De acordo com os estudos baseados em dados moleculares (Patton e Costa 2003; Patton *et al.* 2000), populações de *Metachirus* apresentam altos níveis de divergência genética, com descontinuidades abruptas ao longo de sua distribuição geográfica (Fig. 1). A ampla distribuição geográfica de *M. nudicaudatus*, associada aos altos níveis de divergência genética entre clados geograficamente coesos e à existência de subespécies sugerem que este gênero possa ser composto por mais de uma espécie. Para confirmar tal hipótese, é

necessário examinar o material depositado em coleções científicas a fim de verificar os padrões de variação morfológica e se eles são concordantes com a variação genética observada.

O gênero *Metachirus*

Metachirus é um gênero descrito por Burmeister (1854), reconhecidamente monotípico (Cabrera 1957; Gardner 2005) e representado pela espécie *Metachirus nudicaudatus* (É. Geoffroy, 1803). A distribuição geográfica de *Metachirus* vai do México ao Paraguai e norte da Argentina e cinco subespécies estão associadas à *M. nudicaudatus*: *M. nudicaudatus nudicaudatus* (É. Geoffroy, 1803); *M. nudicaudatus colombianus* J. A. Allen, 1900; *M. nudicaudatus tschudii* (J. A. Allen, 1900); *M. nudicaudatus myosuros* (Temminck, 1824) e *M. nudicaudatus modestus* Thomas, 1923 (Gardner 2005).

A descrição de Burmeister para o tipo que deu nome ao gênero foi baseada em dois espécimes, um macho e uma fêmea depositados no museu de Berlim e identificados como *Didelphys myosuros* Temminck, 1824 (Herskovitz 1997). O gênero *Metachirus* é comumente distinguido dos outros marsupiais pelas manchas sobre os olhos, embora compartilhe com o gênero *Philander* Tiedemann, 1808 essa mesma característica, fazendo com que estes marsupiais sejam também popularmente conhecidos como cuícas-de-quatro-olhos. À primeira vista, a distinção entre esses dois táxons seria pela pelagem de tom marrom acastanhado em *Metachirus* (Eisenberg e Redford 1999) e notável tom cinza escuro em *Philander* (Pine 1973). No entanto, como consequência de variações geográficas, espécimes de *Philander* podem apresentar a pelagem próxima ao marrom escuro, enquanto em *Metachirus*, espécimes do extremo sul do continente sul-americano podem se apresentar em tons de cinza (Herskovitz 1976). Outro caráter que diferencia estes dois gêneros é a extensão de pelos na base da cauda, bastante pronunciada em *Philander* e menos evidente em *Metachirus*.

Herskovitz (1976) não considera este um caráter consistente e alega que, em *Metachirus*, a cobertura de pelos varia entre 20 e 40 milímetros, contra 30 e 80 milímetros em *Philander*, existindo uma sobreposição de até 67% no primeiro gênero contra 33% do segundo. No entanto, a base da cauda de *Metachirus* exibe pelagem bem menos densa que em *Philander* e, como se verificou neste estudo, é desprovida de pelos em visão ventral (Fig. 2). Por fim, o caráter extremamente consistente é, sobretudo, o marsúpio (Herskovitz 1976), ausente nas fêmeas de *Metachirus* e presente nas fêmeas de *Philander*, não podendo, no entanto, ser utilizado na distinção entre machos destes dois gêneros.

Apesar do debate sobre as diferenças entre estes dois gêneros ter se estendido ao longo das décadas de 1970 a 1990 (ver detalhes em Pine 1973; Herskovitz 1976; Herskovitz 1980; Herskovitz 1997), o conjunto de caracteres, como coloração da pelagem e densidade pilosa na base da cauda em ambos os sexos e ausência de bolsa nas fêmeas, dão a *Metachirus* características suficientemente conspícuas para a sua distinção frente ao gênero *Philander*. Ao mesmo tempo, estudos de filogenia com análise de dados moleculares e morfológicos entre os Didelphidae (Voss e Jansa 2003) mostraram que as relações filogenéticas entre os cinco marsupiais de maior tamanho corporal seguem a seguinte sequência: (*Metachirus* (*Chironectes* (*Lutreolina* (*Philander* + *Didelphis*)))). Ou seja, *Metachirus* e *Philander* apresentam grande divergência genética, sendo que *Philander* é o grupo irmão de *Didelphis*, enquanto *Metachirus* é basal em relação aos demais gêneros citados (Costa, no prelo).

Conceito de Espécie

As espécies formam a base da pesquisa zoológica e são as unidades fundamentais da sistemática e taxonomia. Como neste estudo verifico os limites de espécies e a taxonomia do jupati, torna-se adequado explicitar o conceito de espécie aqui adotado.

O debate sobre conceitos de espécie permanece vivo e, atualmente, pelo menos 22 conceitos são utilizados (Mayden 1997). Não é minha intenção fomentar a discussão sobre a definição de espécies, uma vez que não existem conceitos certos ou errados, mas sim modelos estabelecidos por padrões determinados por processos evolutivos, ao longo de diferentes condições (Winston 1999). Uma vez que as relações filogenéticas de *Metachirus* foram estabelecidas a partir de dados moleculares (Patton e Costa, 2003), neste estudo direcionei as análises dos espécimes depositados em museus buscando caracteres morfológicos que pudessem diagnosticar os clados que apresentam coesão geográfica e alta divergência genética em relação aos demais clados identificados nas análises moleculares. Assim, aplico o conceito filogenético de espécie com a versão de monofilia (Mishler e Donoghue 1982; Mishler e Theriot 2000).

Objetivos

Utilizando como objeto das análises os espécimes representantes do jupati depositados em coleções científicas brasileiras, pretendo testar a hipótese de que *Metachirus* é um gênero politípico, tendo como objetivo geral revisar a taxonomia desse táxon e buscando atingir as seguintes metas:

- Identificar se existem características morfológicas/morfométricas que definam grupos de populações de *Metachirus* que apresentem coesão geográfica.
- Verificar se existe concordância entre a variação genética e a variação morfológica, de acordo com a distribuição geográfica dos espécimes.
- Definir se os grupos de populações representam espécies distintas ou refletem uma variação geográfica intrínseca ao gênero.
- Adequar os nomes científicos disponíveis de modo a refletir o polimorfismo documentado nesse grupo.

Materiais e Métodos

Analisei peles e crânios de espécimes de *Metachirus* depositados em quatro coleções científicas: Museu Nacional do Rio de Janeiro (MN), no Rio de Janeiro, RJ; Coleção de Mamíferos do Departamento de Zoologia da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), em Belo Horizonte, MG; Instituto de Pesquisas da Amazônia (INPA), em Manaus, AM e Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG) em Belém, PA.

Para cada um dos espécimes anotei os dados existentes na etiqueta ou livro de tombo, com ênfase nas seguintes informações: número de tombo, nome do coletor, número de origem e data de coleta; medidas externas (comprimento em milímetros de cabeça-corpo, cauda, pata traseira e orelha), peso e sexo; localidade, estado, país e coordenadas geográficas. Quando as coordenadas não foram fornecidas pelo coletor, elas foram obtidas a partir de índices geonímicos (e.g. Paynter e Traylor 1991; Vanzolini 1992). As coordenadas das localidades-tipo, quando não mencionadas na literatura, foram obtidas na Alexandria Digital Library (<http://www.alexandria.ucsb.edu> – acesso em dezembro de 2005)

Mensurei, com auxílio de um paquímetro digital (precisão 0,01 mm), 16 estruturas do crânio e duas da mandíbula (Fig. 3), de acordo com Silva (2005). As medidas coletadas estão sumarizadas abaixo:

- **MCC:** maior comprimento do crânio
- **NAS:** comprimento do osso nasal
- **LRJ:** largura do rostro entre os ossos jugais
- **LRF:** largura do rostro entre os ossos frontais
- **MLN:** maior largura do osso nasal
- **CI:** largura da constrição interorbital
- **CPO:** largura da constrição pós-orbital

- **LZ:** largura entre os arcos zigomáticos
- **LCC:** largura da caixa craniana
- **CB:** comprimento côndilo–basal
- **PL:** comprimento do palato
- **MAX:** comprimento da fileira de dentes da maxila
- **SMS:** comprimento da série molar superior
- **CAN:** largura entre as margens laterais dos caninos
- **LPP:** largura da projeção palatal
- **LM:** largura entre as faces externas dos terceiros molares
- **SMI:** comprimento da série molar inferior
- **MAD:** comprimento da mandíbula

Classifiquei os espécimes em sete classes etárias (1 a 7), baseadas na substituição, erupção e desgaste dos dentes da série superior, de acordo com Tyndale-Biscoe e Mackenzie (1976), modificado por Cerqueira (1980). Somente os espécimes das faixas etárias 6 e 7 foram considerados adultos e utilizados nas análises estatísticas (vide Capítulo 1).

Análises Estatísticas

A distribuição normal das variáveis morfométricas foi verificada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov. Como reconheço a ocorrência de dimorfismo sexual secundário em *Metachirus*, espécimes fêmeas e machos foram analisados separadamente. Maiores detalhes quanto às análises de normalidade e dimorfismo sexual secundário estão apresentadas no Capítulo 1. Realizei Análises de Componentes Principais (ACP) para a identificação das medidas mais importantes na distinção dos grupos e o quanto as medidas individuais contribuem para o cômputo geral das variáveis. Através de Análises Discriminantes (AD) verifiquei se as localidades com mais de três espécimes

($n > 3$), definidas como localidades principais, eram diferentes entre si e formavam grupos distintos. Posteriormente, analisei as probabilidades de agrupamento dos espécimes das localidades com três ou menos espécimes ($n \leq 3$), definidas como localidades secundárias, junto às localidades principais. Como premissa à AD, verifiquei a homoscedasticidade dos dados pelo teste de Levene (Sokal e Rohlf 1995) para cada um dos sexos. Com intuito de verificar uma distinção mais consistente entre os grupos, realizei análises bivariadas entre variáveis morfométricas diferentes. Todos os testes estatísticos com níveis de significância inferiores a 5% ($p < 0,05$) foram considerados estatisticamente significativos. As análises estatísticas foram efetuadas no programa Statistica 6.0 (StatSoft Inc., Tulsa, Oklahoma, EUA).

Análises Morfológicas

Os espécimes foram agrupados por localidades, semelhança morfométrica e pelos padrões de coloração da pelagem. As características de morfologia externa foram comparadas com as informações contidas nas descrições originais. Desta maneira, agrupamentos que compartilharam caracteres foram associados aos nomes científicos disponíveis. Nem toda a amostra foi analisada molecularmente e desta forma, quando os espécimes examinados para as análises morfológicas não eram os mesmos daqueles utilizados nas análises genéticas, ou provenientes da mesma localidade, considerei os limites geográficos dos clados identificados em Costa (2003), ou seja, a área de ocorrência dos haplótipos utilizados nas análises genéticas serviu como referência para a alocação dos espécimes examinados apenas morfolologicamente.

Resultados

Analisei 248 espécimes de *Metachirus* em via seca (Apêndice 1) distribuídos entre as quatro instituições visitadas: UFMG ($n = 20$), MN ($n = 79$), MPEG ($n = 99$) e INPA ($n = 50$). A amostra total contempla 13 estados brasileiros, distribuída por 69 localidades

diferentes (Fig. 4), sendo que a maior parte dos espécimes é proveniente da região amazônica. Os representantes da região do bioma Mata Atlântica foram divididos em duas amostras. Os exemplares oriundos dos estados do Rio de Janeiro, Minas Gerais, Espírito Santo e Bahia foram definidos como Mata Atlântica Sudeste (MA SE), e os exemplares de duas localidades da região nordeste, nos estados de Alagoas e Pernambuco, foram definidos como Mata Atlântica Nordeste (MA NE). Para as fêmeas, as seguintes localidades foram definidas como principais: Jaú (n = 5), Serra do Navio (n = 7), Juruá (n = 9), Santarém (n = 5) e MA SE (9). A localidade MA NE com dois espécimes, Alta Floresta, Aripuanã, Cachoeira Porteira, Maguari, Oriximiná, Porto Velho e Sena Madureira, todas com um espécime, foram definidas como localidades secundárias. Para os machos, as localidades principais são Jaú (n = 5), Serra do Navio (n = 4), Sena Madureira (n = 6) e MA SE (n = 24). Como localidades secundárias foram definidas Belém, que possui três espécimes, Santarém, Igarapé Açu e MA NE com dois espécimes e Juruá, Manaus, Primavera, Carajás, Guamá e Cachoeira Porteira com um espécime.

Realizei as análises morfométricas em 44 fêmeas e 54 machos. O teste de Kolmogorov-Smirnov atestou a distribuição normal das variáveis, exceto para a medida de comprimento do palato (PL), a qual foi excluída das análises subsequentes (para detalhes, vide Capítulo 1). Na ACP, os dois primeiros componentes correspondem a 84,1% da variação nas fêmeas e a 80% da variação encontrada nos machos. Para as fêmeas, o primeiro componente principal (CP1), que possui o maior autovalor, é responsável por 78,3% da variação, contra 5,8% do CP2. Os valores de contribuição das variáveis para o CP1 são todos negativos, sendo que três variáveis relacionadas ao comprimento do crânio (MCC, CB e MAD) foram as que mais contribuíram para este componente. Já o CP2 apresenta valores negativos e positivos, e as variáveis de maior

contribuição são representadas por uma medida relacionada à largura (LZ) e outra relacionada ao comprimento (CB) do crânio (Tabela 1). Para os machos, o CP1 responde por 71,3% da variação, contra 8,7% do CP2. Os valores de contribuição das variáveis para o CP1 são, assim como nas fêmeas, todos negativos, e as variáveis de maior contribuição foram também aquelas relacionadas ao comprimento do crânio, respectivamente CB, MCC e MAD. No CP2, embora predomine valores negativos, três medidas de comprimento possuem valores positivos (NAS, MCC e CB). As variáveis com maior contribuição foram NAS, relacionada ao comprimento, e LZ e LM, relacionadas à largura do crânio (Tabela 2). O gráfico entre CP1 x CP2 para as fêmeas (Fig. 5A) não apresentou distinção entre os grupos, exceto que em relação ao CP1, os espécimes de Serra do Navio são maiores e quando analisados conjuntamente ao CP2, apresentam menor variação na forma do que os indivíduos da MA SE. Para as outras localidades, não existem diferenças claras entre os espécimes a partir da análise de componentes principais. O mesmo padrão é encontrado nos machos (Fig. 5B).

O teste de Levene apresentou resultados diferentes para fêmeas e machos. Nas fêmeas, todas as variáveis são homoscedásticas, enquanto nos machos cinco variáveis são heteroscedásticas (Tabela 3). Essas variáveis foram excluídas das análises subsequentes com este sexo. O resultado da AD para as fêmeas (*Wilk's Lambda* = 0,001; $\chi^2 = 145,79$; *g.l.* = 68; $p < 0,0001$) classificou corretamente, em 100% dos casos, as localidades principais Santarém, Serra do Navio, Juruá, Jaú e MA SE, definidas *a priori*. No entanto, quando plotadas as Funções Discriminantes 1 e 2 (FD1 e FD2), os grupos formados por Juruá – Santarém e Serra do Navio – MA SE apresentaram uma pequena sobreposição. Por outro lado, o grupo Jaú foi separado por completo das populações restantes (Fig. 6A). A FD1 responde por 70,3% da variação (Tabela 4) e as variáveis com maior contribuição estão relacionadas ao tamanho do

crânio (MCC, CB, NAS, MAX, MAD), com os valores bem mais elevados que as demais. Em relação a FD2, das quatro variáveis com maior contribuição, duas (MCC e MAX) relacionam-se ao comprimento e duas (LM e LRJ) relacionam-se à largura do crânio. Na probabilidade de agrupamento *a posteriori* das localidades secundárias (Fig. 7A), somente um espécime de Recife (MA NE) foi classificado para duas localidades, MA SE (59%) e Serra do Navio (39%) (Tabela 5). O resultado da AD para os machos (*Wilk's Lambda* = 0,075; χ^2 = 77,82; g.l. = 36; $p < 0,0001$) classificou corretamente, em 100% dos casos, as localidades principais definidas *a priori*: Sena Madureira, Serra do Navio, Jaú e MA SE. O gráfico das funções discriminantes FD1 x FD2 mostra que a função canônica discriminou por completo os grupos formados pelos espécimes deste sexo (Fig. 6B). A FD1 é responsável por 71,6% da variação (Tabela 6) e as variáveis que mais contribuíram estão relacionadas tanto com medidas de comprimento (MCC, CB, NAS) quanto de largura (LRJ, SMI) do crânio. Para a FD2, a variável de maior contribuição foi LZ, uma medida de largura, com o valor bem acima do encontrado para as outras variáveis, seguida de CB e MCC. Na probabilidade de agrupamentos *a posteriori* (Fig. 7B) o espécime de Guamá, no Pará, foi classificado parte em Jaú (36%) e parte na Mata Atlântica SE (64%). Um dos espécimes de Santarém, no Pará, foi classificado parte em Sena Madureira (71%), no Acre, e parte no Jaú (29%), no Amazonas (Tabela 7). As análises bivariadas, realizadas com elementos cranianos das fêmeas, permitiram distinguir os grupos que mostraram sobreposição nas funções canônicas com este sexo: MA SE – Serra do Navio e Santarém – Juruá. De acordo com essas análises, os espécimes da Mata Atlântica possuem o crânio menor e anteriormente mais largo, quando comparados aos espécimes de Serra do Navio, que apresentam maior comprimento no crânio e a região rostral, entre os caninos, mais afilada (Fig. 8A). Os espécimes de Santarém e Juruá têm o mesmo tamanho cranial, sendo a largura da

região rostral dos exemplares do Juruá mais expandida do que dos espécimes de Santarém (Fig. 8B). Para os machos, não foram realizadas análises bivariadas, uma vez que a AD por si só já foi suficiente para separar nitidamente os grupos analisados.

Os resultados morfométricos associados às análises morfológicas externas permitiram identificar quatro formas do gênero *Metachirus* na amostra, classificadas por Gardner (2005) como subespécies, sendo: *M. nudicaudatus: nudicaudatus* (É. Geoffroy, 1803), *M. n. tschudii* (J. A. Allen, 1900), *M. n. colombianus* J. A. Allen, 1900 e *M. n. myosuros* (Temminck, 1824). A caracterização destes espécimes foi baseada nas descrições originais para cada um dos nomes aqui apresentados.

Discussão

Os resultados dos estudos moleculares sugerem que o gênero *Metachirus* seja um complexo de espécies, pois foram identificadas sete linhagens filogeográficas com altos índices de divergência genética em *Metachirus* (Patton e Costa 2003; Costa 2003; Fig. 1). A primeira linhagem é formada pelas populações do domínio Mata Atlântica e as demais abrangem as regiões sul, sudeste, sudoeste, noroeste e nordeste da Amazônia. A linhagem da Mata Atlântica se agrupa ao clado formado pelas populações do rio Juruá, no sudoeste amazônico, e os maiores níveis de divergência genética ocorrem entre os grupos de populações amazônicas (Costa 2003).

A ACP não separou de forma clara os agrupamentos analisados, mas mostrou que a maior diferença entre eles está no tamanho dos espécimes, tanto para os machos quanto para as fêmeas. O primeiro componente principal (CP1), geralmente relacionado ao tamanho (Bookstein *et al.* 1985), foi o responsável pela maior parte da variação encontrada em ambos os sexos.

A AD, por outro lado, foi capaz de identificar diferenças entre os grupos, separando os espécimes por suas localidades geográficas e agrupando-os corretamente

em 100% dos casos. Neste sentido, a AD mostrou realmente existir diferenças morfométricas suficientes para a distinção dos grupos, embora com uma pequena sobreposição para as fêmeas. Assim como na ACP, a AD também sugere o fator tamanho como a principal causa das variações, já que o primeiro fator discriminante (FD) foi responsável, em maior parte, pela variação encontrada, tanto para as fêmeas quanto para os machos. O agrupamento posterior para os espécimes das localidades secundárias foi bastante variável. Ao mesmo tempo em que alguns casos os agrupamentos posteriores foram congruentes com os resultados das análises moleculares e, em muitas vezes, com a proximidade geográfica dos espécimes examinados, em outros casos os agrupamentos não apresentaram congruência, tanto geográfica quanto geneticamente. Um exemplo é a localidade secundária Recife (MA NE). Representada por duas fêmeas, teve um dos espécimes alocado junto ao grupo MA SE, que representa o clado da Mata Atlântica, e o outro junto à localidade principal Serra do Navio, representante do haplótipo da Guiana Francesa. Assim, os agrupamentos posteriores para as localidades secundárias não mostraram parâmetros consistentes que refletissem a real concordância genética e/ou morfológica dentre os espécimes.

No caso da sobreposição na AD para as fêmeas, as análises bivariadas mostraram existir elementos do crânio com diferenças suficientes para a separação das localidades principais MA SE e Serra do Navio, Juruá e Santarém. Interpretando os valores numéricos, os espécimes da MA SE possuem o crânio curto e largo, quando comparados aos espécimes de Serra do Navio, com crânio longo e estreito. Os espécimes de Santarém têm o crânio menor e mais delicado, quando comparados com os espécimes do Juruá, representação do clado do sudoeste amazônico, que possuem o crânio maior e mais robusto.

A separação dos espécimes em grupos distintos pela morfometria seguiu o padrão genético observado por Costa (2003), de maneira que a divergência genética é congruente com os resultados morfológicos encontrados.

O fato de diferentes grupos terem sido identificados na região amazônica não causa surpresa. A separação da região amazônica em áreas com alta divergência filogeográfica tem sido documentada para várias espécies de pequenos mamíferos (Patton *et al.* 1997; Patton *et al.* 2000) e diferentes eventos podem ter contribuído conjuntamente para esta separação como a dinâmica dos rios, fatores ecológicos, tectônicos, ciclos glaciais e ainda, a teoria de mudanças climáticas (Costa 2003).

Apesar de estes grupos geográficos possuírem características distintas, muitos caracteres morfológicos não apresentam um padrão geográfico aparente, de maneira que em *Metachirus* ocorre uma grande variação intrapopulacional (Silva 2005). Por exemplo, os espécimes da Mata Atlântica possuem cauda bicolor, com a mudança de coloração ocorrendo na porção mediana, embora muitos espécimes possam apresentar essa mudança no seu terço basal ou final. Outro caráter bastante variável é a extensão da cobertura dos pelos na base da cauda, que exhibe, em muitos casos, dimensões variadas em espécimes de uma mesma população. Portanto, alguns caracteres são simplesmente mais frequentes que outros (Silva 2005), fazendo com que seja necessária a análise de um conjunto de caracteres para diagnosticar cada uma das espécies reconhecidas abaixo.

***Metachirus nudicaudatus* (É. Geoffroy, 1803)**

LOCALIDADE-TIPO: Cayena, Guiana Francesa. Coordenadas: 3°29' N e 52°38' W

SINÔNIMOS: Não há.

DIAGNOSE: De acordo com Miranda-Ribeiro (1936), essa forma tem coloração geral mais escura, em tom canela, com o topo da cabeça próximo ao preto e região pré e pós-ocular mais escura, sem estria visível. Manchas sobre os olhos laranja-avermelhado.

Ventre na cor camurça, com a base dos pelos branca. Cauda nua e muito longa em relação ao comprimento do corpo, o qual é de tamanho moderado. Não apresenta prolongamento de pelos na base da cauda e nem mancha posterior na base da orelha.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: *Metachirus nudicaudatus* (É. Geoffroy, 1803) se distribui nas Guianas e no Brasil Amazônico (Cabrera 1957), sobretudo no estado do Pará (Miranda-Ribeiro 1936). Acredito que sua distribuição seja limitada ao sul pelo rio Amazonas.

OBSERVAÇÕES: Em relação à espécie *M. nudicaudatus*, não tive acesso à descrição original de É. Geoffroy (1803), mas utilizei a tradução de Miranda-Ribeiro (1936). A descrição é bastante vaga, mas como reconhecido pelo próprio autor, o mesmo ocorre na descrição original (Miranda-Ribeiro 1936, pág. 344). Mesmo assim, Miranda-Ribeiro associou um exemplar do Pará, sem determinar a localidade específica, à forma que, para ele, era considerada como *M. n. nudicaudatus*. De posse destas informações, observei que *M. nudicaudatus* está representado em minha amostra pelo espécime proveniente de Oriximiná (MPEG 10105) (Fig. 9), margem esquerda do rio Amazonas, próximo a Porto Trombetas, no Pará. Uma das características mais marcantes desta espécie é “a cauda nua, de cor única e muito longa” (Miranda-Ribeiro 1936, pág. 344). Tais características são compartilhadas pelo espécime citado, o qual possui a cauda extremamente longa. Ao mesmo tempo, os espécimes de Serra do Navio no Amapá, estado que faz fronteira à Guiana Francesa e que nas análises de morfometria craniana se mostraram um grupo notadamente distinto, são aqui também associados a essa espécie. Os espécimes aqui citados são os que apresentam o maior comprimento de cauda. Frente ao alto grau de divergência genética (13,56%) para haplótipo do rio Sinnamary, que representa o clado da Guiana Francesa (Costa 2003), esta seria a espécie com características mais peculiares e o maior comprimento de cauda quando

verificada a relação de proporção entre o comprimento cabeça-corpo, o que é observado nos espécimes citados (135% em fêmeas e 127% em machos). Associando as características morfológicas à distribuição geográfica e aos padrões filogeográficos detectados por Costa (2003), é adequado afirmar que estes espécimes sejam estabelecidos como *Metachirus nudicaudatus* no *sensu stricto*, como aplicado no presente trabalho.

***Metachirus colombianus* (J. A. Allen, 1900)**

HOLÓTIPO: pele e crânio de macho adulto, n°. 15448. Coletado em 20 de abril de 1899 por H. H. Smith, número original JSM 383. O tipo encontra-se depositado no American Museum of Natural History, Nova Iorque, EUA (Lawrence 1993).

LOCALIDADE-TIPO: Donamo (Don Amo), Magdalena, Colômbia. Altitude 305 metros.

Coordenadas: 5°37' S e 72°21' W

SINÔNIMOS: *M. nudicaudatus antioquiae* J. A. Allen, 1916; *M. nudicaudatus phaeurus* Thomas, 1921; *M. nudicaudatus dentaneus* Goldman, 1912; *M. nudicaudatus imbutus* Thomas, 1923.

DIAGNOSE: *Metachirus colombianus* é marrom-amarelado escuro na porção dorsal, variando acentuadamente com preto, formando uma área mediana preta bem definida. Região da cabeça preta-amarronzada, passando a preto no topo, na nuca e em volta dos olhos, amplamente margeados nesta mesma cor. Manchas sobre os olhos em amarelo alourado profundo. As laterais do corpo são uniformemente marrom-amareladas e o ventre é claro, tingido tenuemente com loiro, mais acentuado na garganta. Cauda marrom enegrecida dorsalmente e na porção basal, clareando gradualmente, e esbranquiçada na superfície ventral e posteriormente. A cauda é recoberta com pelagem por cerca de 25 milímetros na base (Allen 1900). Observei que a região das bochechas é de cor também amarela, mas em tom mais opaco do que nas manchas supraoculares.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: *Metachirus colombianus* distribui-se do norte e centro da Colômbia, ao longo da Cordilheira Central, até o norte do Equador, Peru e noroeste da Amazônia brasileira, ao norte do rio Solimões.

OBSERVAÇÕES: Observei que *Metachirus colombianus* é, dentre todas as espécies aqui identificadas, a forma mais escura e com os maiores indivíduos e “difere-se de *M. nudicaudatus* na coloração escura mais acentuada e alguma coisa de maior tamanho (Allen 1900, pág. 197)”. As características observadas na diagnose são evidentes nos espécimes do rio Jaú (Fig. 10), a noroeste de Manaus, margem direita do rio Negro, e do Pico da Neblina, município de São Gabriel da Cachoeira, ambos no Amazonas. Estes dois grupos, aqui examinados, compõem, juntamente com o haplótipo de Huampami, rio Cenepa, norte do Peru (não examinado no presente trabalho), o clado da região noroeste e central da Amazônia, uma unidade filogeográfica fortemente concisa, a qual é suportada por um alto valor de Bootstrap (100%) (Costa 2003).

***Metachirus tschudii* J. A. Allen, 1900**

HOLÓTIPO: pele e crânio de fêmea adulta, nº. 11815/10107. Coletada em 30 de agosto de 1894 por O. T. Baron, número original desconhecido. O tipo encontra-se depositado no American Museum of Natural History, Nova Iorque, EUA (Lawrence 1993).

LOCALIDADE-TIPO: Guayabamba (Santa Rosa de Huayabamba), Peru. Altitude 1677 metros. Coordenadas: 13°18' S e 72°7' W

SINÔNIMOS: *M. nudicaudatus bolivianus* J. A. Allen, 1901; *M. nudicaudatus infuscus* Thomas, 1923.

DIAGNOSE: Como descrito por Allen (1901) *Metachirus tschudii* exibe como característica marcante uma linha mediana escura no dorso e notável tom ferrugíneo no quadril. Dorsalmente é marrom-acinzentado misturado ao amarelo. Apresenta uma linha mediana escura e delgada, mas aparente. Topo da cabeça numa tonalidade bem escura,

variando do marrom ao preto, ficando completamente preta na nuca. Bochecha e manchas sobre os olhos em tom palha. Nas laterais do corpo exibe uma tonalidade marrom-amarelada com notável tom ferrugem na região do quadril. O ventre é palha alourado, em tons mais fortes na garganta e tórax. Os dedos das patas anteriores são desprovidos de pelos e, nas patas posteriores, esparsamente peludos. Cauda marrom escuro na superfície dorsal, clareando gradualmente até a ponta. Os pelos recobrem aproximadamente 15 milímetros da cauda em sua porção basal.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: *Metachirus tschudii* tem sua distribuição pela zona montanhosa no sul do Peru, ocorrendo também na parte norte da Bolívia. No Brasil pode ser encontrado na região centro-oeste e na bacia do rio Juruá, Estados do Amazonas e Acre.

OBSERVAÇÕES: Apesar de Allen ter inicialmente nomeado seus espécimes sob o nome de “*Didelphys myosuros* de Temminck”, ele percebeu que seus exemplares não se assemelhavam em coloração com a forma de Temminck, mas sim com outras formas peruanas, que possuem coloração em tom bem mais intenso quando comparadas com os representantes da costa leste (Allen 1900). No entanto, Allen reconhece que “*Metachirus n. tschudii* é, sem a menor dúvida, a representação oeste de *Didelphys myosuros* de Temminck (Allen 1900, pág. 196)”. Neste sentido, Allen antecipava a proximidade filogenética encontrada entre os haplótipos da Mata Atlântica (naquela época chamados de *Didelphys myosuros* de Temminck) e os haplótipos do rio Juruá no sudoeste amazônico, representantes da espécie *M. tschudii* no presente trabalho (Fig. 11). A divergência genética entre os clados Juruá e Mata Atlântica é de aproximadamente 5%, contra quase 14% quando comparadas somente as populações amazônicas (Patton *et al.* 2000; Costa 2003).

***Metachirus myosuros* (Temminck, 1824)**

LECTÓTIPO: fêmea, n°. 166a da coleção de J. Natterer. Coletada em 25 de janeiro de 1822. O lectótipo encontra-se depositado no Naturhistorische Museum Wien, Viena, Áustria (A. L. Gardner, comun. pess.).

LOCALIDADE-TIPO: Ipanema, São Paulo, Brasil. Coordenadas: 23°26' S e 47°37' W (Costa *et al.* 2003).

SINÔNIMOS: *Metachirus personatus* Miranda-Ribeiro, 1936.

DIAGNOSE: *Metachirus myosuros* possui coloração geral pardacenta, sendo que no alto da cabeça exibe um tom pardo enegrecido. Olhos com cercadura enegrecida e, junto à fronte, coloração em pardo escuro com uma nódoa clara. Lateralmente, marrom pardacento. Linha mediana dorsal presente, mas pouco evidente. Cauda longa, bicolor, com mudança de coloração a partir de sua metade final. Na sua porção basal, os pelos atingem cerca de 25 milímetros (Miranda-Ribeiro 1936).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Distribui-se pela costa leste brasileira e é associada aos haplótipos da Mata Atlântica (Patton *et al.* 2000; Costa 2003) (Fig. 12). Embora o domínio Mata Atlântica ainda se estenda até o Rio Grande do Norte, com remanescentes também no Ceará (Conservation International *et al.* 2000), não posso precisar com exatidão o limite geográfico de *M. myosuros*, mas reconheço a ocorrência deste táxon na região sul do Brasil, desde os Estados de Santa Catarina e Paraná até o nordeste brasileiro, pelo menos Estado de Pernambuco, baseando-me nos espécimes aqui examinados e nos trabalhos de Costa (2003) e Silva (2005), que não encontrou variação morfológica nos espécimes da Mata Atlântica. Wied-Neuwied (1826, pág. 400) descreveu um de dois machos capturados em Cumuruxatiba, entre os rios Prado e Corumbau, no sul da Bahia. Parte dos haplótipos de Costa (2003) para o clado Mata Atlântica são oriundos do município de Una, próximo a essa região. *Metachirus*

myosuros pode também ser encontrado no Pernambuco, pois os espécimes do nordeste da Mata Atlântica são morfologicamente mais próximos aos espécimes do sudeste da Mata Atlântica do que às formas amazônicas (Silva 2005). Na região sul pode ser encontrado no Paraná e em Santa Catarina, uma vez que nos seus estudos de variação morfológica em *Metachirus* na Mata Atlântica Silva (2005) não encontrou diferenças entre os espécimes da região sul, e Costa (2003) analisou amostras de DNA de espécimes da região de Foz do Iguaçu, no Paraná, que pertence ao clado Mata Atlântica.

OBSERVAÇÕES: O nome *Metachirus myosuros* possui o histórico taxonômico bastante confuso. A subespécie *M. nudicaudatus myosuros* foi estabelecida a partir de *Didelphis myosuros* de Temminck (1824), a qual inclusive serviu como o tipo para a descrição do gênero *Metachirus* (Burmeister 1856). No entanto, Hershkovitz (1976, 1987, 1997) não reconhecia *D. myosuros* Temminck, 1824 como um *Metachirus*, pois alegava que os espécimes examinados por Temminck possuíam marsúpio e deveriam, portanto, se referir a um representante do que consideramos hoje como o gênero *Philander* Tiedemann, 1808. Não estava claro se a pele de uma fêmea examinada por Temminck no museu de Paris permitia comprovar a existência ou não de bolsa, devido ao péssimo estado de conservação deste espécime (Hershkovitz 1976, pág. 301; 1997, pág. 48). Por outro lado, Temminck suspeitava que seus espécimes se assemelhavam a forma *Didelphis nudicaudata* de É. Geoffroy, 1803, fato pontuado também por Allen quando da descrição de *M. tschudii*: “*Metachirus tschudii* is undoubtedly the western representative of Temminck’s *D. myosuros*, rightly or wrongly, is commonly synonymized with É. Geoffroy’s *D. nudicaudata* (Allen 1900, pág. 196)” em tradução “*Metachirus tschudii* é sem dúvida o representante oeste de *D. myosuros* de Temminck que, certo ou errado, é comumente sinonimizado com *D. nudicaudata* de Geoffroy”. *Didelphis nudicaudata* É. Geoffroy, 1803 é o tipo para a espécie reconhecida no

presente trabalho como *M. nudicaudatus*. Desta maneira, os espécimes de *D. myosuros* seriam realmente iguais à forma sem bolsa. Por fim, Temminck examinou espécimes de ambos os sexos no museu de Leiden (Temminck 1825, pág. 40) e os associou ao seu *D. myosuros*, ou seja, à forma sem marsúpio e hoje reconhecida como *Metachirus*. Ainda assim, Hershkovitz (1997, pág. 49) estabelece o nome *Didelphys myosuros* de Temminck como sinônimo de *Didelphis quica* que é, por ironia, uma designação do próprio Temminck (1824) (Hershkovitz 1997, pág. 49) e está associado, hoje, ao marsupial com bolsa do gênero *Philander* Tiedemann, 1808 (vide mais detalhes em Hershkovitz 1997). No entanto, segundo A. L. Gardner (comun. pess.), os espécimes depositados no museu de Leiden e examinados por Temminck pertencem realmente ao marsupial sem bolsa do gênero *Metachirus*. Portanto, *Didelphis myosuros* de Temminck é realmente o tipo do que reconheço aqui como *Metachirus myosuros* (Temminck, 1824).

***Metachirus modestus* (Thomas, 1923)**

HOLÓTIPO: fêmea adulta, n°. 32338. Coletada em 2 de setembro de 1902 por W. Foster, número original 850. O tipo encontra-se depositado no British Museum of Natural History, Londres, Inglaterra (Thomas 1923).

LOCALIDADE-TIPO: Sapucay, Paraguai. Coordenadas: 25°40' S e 56°55' W

DIAGNOSE: Uma característica bem marcante e que distingue essa das outras formas é “*a dull greyish race almost without the rufous or fulvous tones found in other subspecies*” (Thomas 1923, pág. 606), traduzindo como “uma raça grosseiramente acinzentada, quase sem os tons ferrugíneos ou fulvos encontrados nas outras subespécies”. Essa afirmativa de Thomas mostra ser este o representante do gênero em tom mais acinzentado quando comparado às outras formas, opinião também compartilhada por Hershkovitz (1976). Outro ponto colocado por Thomas é que “*M.*

nudicaudatus modestus é bastante semelhante à forma *myosuros* brasileira, mas diferencia-se da mesma por apresentar a cor cinza mais uniforme, sem a usual difusão ocreácea, notada especialmente nas laterais da subespécie do Brasil” (Thomas 1923, pág. 607).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Cabrera (1957) descreveu a distribuição para a subespécie *M. nudicaudatus modestus* alcançando, a partir do Paraguai, o estado brasileiro do Mato Grosso além de Misiones, na Argentina, enquanto para Miranda-Ribeiro (1936) essa forma ocorreria tanto no Mato Grosso como no Paraná.

OBSERVAÇÕES: não encontrei em minha amostra nenhum espécime com o conjunto de caracteres que permitisse sua associação com o nome *M. modestus*. Embora tenha analisado representantes que abranjam a área de distribuição de *M. modestus* (Cabrera 1961, Miranda-Ribeiro 1936) em Humboldt (MPEG 10175, MPEG 10176) e Salto Dardanelos (RM 259, RM 261), ambas localidades no rio Aripuanã, estes espécimes foram identificados como *M. tschudii*. O reconhecimento de Gardner (2005) de *M. modestus* como uma forma que apresenta variação morfológica distinta das demais, por não possuir espécimes que possam ser associados a este nome, e as afirmações dos autores citados acima me levam a reconhecer *Metachirus modestus* como uma espécie.

Por fim, com o reconhecimento destes táxons, elaborei um sumário com os valores das variáveis morfométricas (Tabela 8) e algumas das principais características morfológicas (Tabela 9) para cada uma das espécies acima, exceção para *Metachirus modestus*.

Espécimes não associados às espécies

Apesar de adequar as espécies de *Metachirus* como descrito acima, nem todos os espécimes puderam ser associados aos nomes disponíveis. Os espécimes do clado

composto pelos haplótipos do lago Meduinim (margem esquerda do rio Negro, norte de Manaus - INPA 4528) e do sudeste do Pará (Floresta Nacional Tapirapé-Aquiri, Marabá - INPA 2831) não compartilham um conjunto de caracteres morfológicos em acordo com descrições originais, assim como um espécime da região de Manaus (MPEG 7164) e outro da região de Marabá (MPEG 8981). Portanto, não foi possível associá-los a nenhuma das espécies aqui reconhecidas. Não me surpreende o fato destes exemplares não se adequarem aos nomes disponíveis para o gênero *Metachirus*, pois a divergência genética encontrada entre haplótipos dessas regiões chega quase a 7%, suportada por um alto valor de Bootstrap (94%). Além disso, este grupo é geneticamente divergente cerca de 14% dos demais clados filogeográficos aqui citados. O fato destes espécimes serem morfológicamente distintos entre si, e das demais formas aqui estabelecidas, sugere que estes exemplares possam ser identidades de *Metachirus* que ainda não possuem nomes científicos específicos. O mesmo pode ser dito para as amostras de Belém e Santarém, no Estado do Pará, que são morfológicamente semelhantes ao espécime de Alta Floresta, no Mato Grosso (UFMG 2657). Nenhuma dos representantes destas unidades geográficas se adequam as descrições das espécies reconhecidas acima, e o haplótipo de Alta Floresta diverge cerca de 6% dos clados formados pelas espécies *M. myosuros* e *M. tschudii* (Costa, 2003).

Conclusões

As análises de morfometria e morfologia mostraram existir concordância entre os dados genéticos e morfológicos, separando os grupos em unidades distintas.

As diferenças genéticas, morfométricas e morfológicas são evidências suficientes para elevar as cinco subespécies de Gardner (2005) em nível específico e reconhecer os nomes disponíveis: *Metachirus nudicaudatus* (É Geoffroy, 1803),

Metachirus colombianus (J. A. Allen, 1900), *Metachirus tschudii* J. A. Allen, 1900, *Metachirus myosuros* (Temminck, 1824) e *Metachirus modestus* (Thomas, 1923).

Cabe agora uma análise dos tipos depositados em museus no exterior para elucidar a condição taxonômica dos espécimes da região centro-leste da Amazônia, assim como a análise de material adicional de espécimes não suficientemente representados pela amostra utilizada neste estudo.

Representantes de *Metachirus* do lago Meduinim e de Marabá não correspondem às espécies aqui reconhecidas, parecendo tratar-se de novos táxons. No entanto, a correta identificação destes espécimes também é dependente da coleta e análise de material adicional.

Metachirus myosuros é a espécie encontrada na costa leste do Brasil, ao longo do domínio Mata Atlântica, pelo menos até o Pernambuco. Existem evidências, no entanto, que uma segunda espécie não identificada ocorra na região interior do nordeste brasileiro, já que uma forma distinta de *M. myosuros* foi registrada no Piauí.

Agradecimentos

Sinceros agradecimentos pela hospitalidade e por permitir as análises dos espécimes a J. A. Oliveira e S. Franco (MN), J. S. “Cazuza” Silva Júnior e S. A. M. Aguiar (MPEG), M. N. F. da Silva e I. T. de Macedo (INPA) e G. A. B. da Fonseca e B. A. Costa (UFMG). Também a R. Moura (UFMG), que cedeu gentilmente dois espécimes de *M. tschudii*, parte de seu material de doutorado. A J. L. Patton e A. L. Gardner pelo auxílio na aquisição de trabalhos e comentários sempre pertinentes. Paulo de Marco Junior, da Universidade Federal de Viçosa, e sua equipe, principalmente F. C. C. Barreto, K. S. Furieri e M. V. C. Vital, pelo auxílio nas análises estatísticas. Especial consideração a H. S. da Silva, pelas discussões e observações sempre oportunas durante o desenvolvimento deste trabalho. À C. G. Bantel pela paciência e pelo auxílio na

descoberta de caracteres importantes na distinção dos espécimes. À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão de bolsa a C. L. Vieira. Este trabalho é parte da dissertação de mestrado de C. L. Vieira no Programa de Pós-graduação em Biologia Animal da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES) e foi desenvolvido no Laboratório de Mastozoologia. Os recursos para as visitas às instituições foram viabilizados através do *Oliver P. Pearson Award* da *American Society of Mammalogists*, EUA. Foram também utilizados fundos adicionais do Programa Espécies Ameaçadas da Fundação Biodiversitas e da Fundação de Apoio à Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (FAPES).

Referências Bibliográficas

- Allen, J. A. (1900) Descriptions of new American marsupials. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 16, 191–199.
- Allen, J. A. (1901) New South American muridae and a new *Metachirus*. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 24, 405–412.
- Allen, J. A. (1916) New South American mammals. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 11, 83–87.
- Bookstein, F. L., Chernoff, B., Elder, R. L., Humphries, J. M. Jr, Simth, G. R. e Strauss, R. E. (1985) *Morphometrics in evolutionary biology: the geometry of size and shape change, with examples from fishes*. Special publication 15, The Academy of Natural Sciences of Philadelphia, Philadelphia, 227 pp.
- Braggio, E. e Bonvicino, C. R. (2004) Molecular divergence in the genus *Thrichomys* (Rodentia, Echimyidae). *Journal of Mammalogy*, 85 (2), 316–320.
- Brito, D. (2004) Lack of adequate taxonomic knowledge may hinder endemic mammal conservation in the Brazilian Atlantic Forest. *Biodiversity and Conservation*, 13 (11), 2135–2144.

- Burmeister, H. (1854) *Systematische Uebersicht der Thiere Brasiliens: welche während einer Reise durch die Provinzen von Rio de Janeiro und Minas Geraës gesammelt oder beobachtet Wurden*. G. Reimer, Berlin.
- Cabrera, A., (1957) *Catálogo de los mamíferos de America del Sur*. Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia. Imprenta y casa Editora Coni, Buenos Aires. Tomo IV (1), 307 pp.
- Cerqueira, R. (1980) *A study of Neotropical Didelphis (Mammalia, Polyprotodontia, Didelphidae)*. PhD dissertation, University of London, London, United Kingdom, 414 pp.
- Conservation International do Brasil, Fundação SOS Mata Atlântica, Fundação Biodiversitas, Instituto de Pesquisas Ecológicas, Secretaria de Meio Ambiente – SP e Instituto Estadual de Florestas – MG. (2000) *Avaliações e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos*. Ministério do Meio Ambiente, Brasília. 40 pp.
- Costa, L. P. (2003) The historical bridge between the Amazon and the Atlantic forest of Brazil: a study of molecular phylogeography with small mammals. *Journal of Biogeography*, 30, 71–86.
- Costa, L. P., Leite, Y. L. R. e Patton, J. L. (2003) Phylogeography and systematic notes on two species of gracile mouse opossums, genus *Gracilinanus* (Marsupialia, Didelphidae). *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 116(2), 275–292.
- Eisenberg, J. F. e Redford, K. H. (1999) *Mammals of the Neotropics Vol. 2: The Central Neotropics*. The University of Chicago Press. Chicago, IL. 609 pp.

- Gardner, A. L. (2005) Order Didelphimorphia. *In*: D. E. Wilson e D. M. Reeder (Eds.), *Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference*, 3rd ed., vol. 1 (Johns Hopkins University Press). Baltimore, pp. 3–18.
- Geise, L., Smith, M. F. e Patton, J. L. (2001) Diversification in the genus *Akodon* (Rodentia, Sigmodontinae) in southeastern South America: mitochondrial DNA sequence analysis. *Journal of Mammalogy*, 82 (1), 92–101.
- Geoffroy Saint-Hilaire, É. (1803) *Catalogue des mammifères du Museum National d'Histoire Naturelle*. Museum National d'Histoire Naturelle, Paris. 272 pp.
- Grelle, C. E. V. (2002) Is higher-taxon analysis an useful surrogate of species richness in studies of Neotropical mammal diversity? *Biological Conservation*, 108, 101–106.
- Goldman, E. A. (1912) Descriptions of twelve new species and subspecies of mammals from Panama. *Smithsonian Miscellaneous Collections*, 56 (36), 1–11.
- Herskovitz, P. (1976) Comments on generic names of four-eyed opossums (Family Didelphidae). *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 89 (23), 295–304.
- Herskovitz, P. (1980) *Philander* and four-eyed opossums once again. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 93 (4), 943–946.
- Herskovitz, P. (1987) A history of the recent mammalogy of the Neotropical Region from 1492 to 1850. *In*: Patterson, B. D. e Timm, R. M. (Eds.), *Studies in Neotropical Mammalogy. Essays in Honor of Philip Herskovitz. Fieldiana, Zoology, New Series*, 39, 11–98.
- Herskovitz, P. (1997) Composition of the Family Didelphidae Gray, 1821 (Didelphoidea: Marsupialia), with a review of the morphology and behavior of the

- included four-eyed pouched opossums of the genus *Philander* Tiedemann, 1808. *Fieldiana, Zoology, New Series*, 86, 1–103.
- Hershkovitz, P. (1998) Report on some sigmodontine rodents collected in southeastern Brazil with descriptions of a new genus and six new species. *Bonner Zoologische Beitrage*, 47, 193–256.
- Lawrence, M. A. (1993) Catalog of recent mammal types in the American Museum of Natural History. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 217, 200 pp.
- Leite, Y. L. R. (2003) Evolution and systematics of the Atlantic tree rats, genus *Phyllomys* (Rodentia, Echimyidae), with description of two new species. *University of California Publications in Zoology*, 132, 1–118.
- Lemos, B. e Cerqueira, R. (2002) Morphological differentiation in the white-eared opossum group (Didelphidae: *Didelphis*). *Journal of Mammalogy*, 83 (2), 354–369.
- Mayden, R. L. (1997) A hierarchy of species concepts: the denouement in the saga of the species problem. In: Claridge, M. F., Dawah, H. A. e Wilson, M. R. (Eds.), *Species: The Units of Biodiversity*. Chapman and Hall, London, pp. 381–424.
- Miranda Ribeiro, A. (1936) Didelphia ou Mammalia-ovovivipara. Marsupiales, Didelphos, Pedimanos ou Metatherios. *Revista do Museu Paulista*, 20, 351, 343–353.
- Mishler, B. D. e Donoghue, M. J. (1982) Species concept: a case for pluralism. *Systematic Zoology*, 31, 491–503.
- Mishler, B. D. e Theriot, E. C. (2000) The Phylogenetic Species Concept (sensu Mishler and Theriot): monophyly, apomorphy, and phylogenetic species concepts. In: Wheeler, Q. D. e Meier, R. (Eds.), *Species concepts and Phylogenetic Theory: a debate*. Columbia University Press, New York, pp. 44–54.

- Patterson, B. D. (2000) Patterns and trends in the discovery of new Neotropical mammals. *Diversity and Distributions*, 6 (3), 145–151.
- Patton, J. L. e Silva, M. N. F. (1997) Definition of species of pouched four-eyed opossums (Didelphidae, *Philander*). *Journal of Mammalogy*, 78 (1), 90–102.
- Patton, J. L., Silva, M. N. F., Lara, M. C. e Mustrangi, M. A. (1997) Diversity, differentiation, and historical biogeography of nonvolant small mammals of the neotropical forests. In: Laurance, W. F. and Bierregaard, O. R. Jr (Eds.), *Tropical forest remnants: ecology, management, and conservation of fragmented communities*. University of Chicago Press, Chicago, pp. 455–465.
- Patton, J. L., da Silva, M. N. F. e Malcolm, J. R. (2000) Mammals of the Rio Juruá and the evolutionary and ecological diversification of Amazonia. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 244, 306 pp.
- Patton, J. L. e Costa, L. P. (2003) Molecular phylogeography and species limits in rainforest didelphid marsupials of South America. In: M. Jones, C. Dickman e M. Archer (Eds.), *Predators with Pouches: the biology of carnivorous marsupials*. CSIRO Publishing, Collingwood, Australia, pp. 44–52.
- Paynter, R. A. Jr. e Traylor, M. A. Jr. (1991) *Ornithological Gazetteer of Brazil*. Museum of Comparative Zoology, Harvard University, Cambridge, Massachusetts. 789 pp.
- Pine, R. H. (1973) Anatomical and nomenclatural notes on opossums. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 86, 391–402.
- Rossi, R. V. (2005) Revisão taxonômica de *Marmosa* Gray, 1821 (Didelphimorphia: Didelphidae). Tese de doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo, 357 pp.

- Silva, H. S. da. (2005) *Variação geográfica em Metachirus nudicaudatus (Didelphimorphia, Didelphidae) na Mata Atlântica*. Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 155 pp.
- Sokal, R. R. e Rohlf, F. J. (1995) *Biometry*. 3rd ed., W. H. Freeman and Company, New York, 859 pp.
- Temminck, C. J. (1824–1827) *Monographies de Mammalogie ou description de quelques genres de mamifères, dont les espèces ont été observées dans les différents musées de l'Europe*. Deuxième monographie sur le genre Sarigüe – *Didelphis* (Linn), Paris, 1:21–54.
- Thomas, O. (1921) New *Myotis*, *Artibeus*, *Sylvilagus* and *Metachirus* from Central and South America. *Annals and Magazine of Natural History*, 7 (69), 541–545 pp.
- Thomas, O. (1923) New Subspecies of *Metachirus*. *Annals and Magazine of Natural History*, 11 (60), 602–607.
- Tiedemann, D. F. (1808) *Erster Band allgemeine Zoologie, Mensch und Säugthiere*, Landshut.
- Tyndale-Biscoe, C. H. e Mackenzie, R. B. (1976) Reproduction in *Didelphis marsupialis* and *D. albiventris* in Colombia. *Journal of Mammalogy*, 57(2), 249–265.
- Vanzolini, P. E. (1992) *A supplement to the ornithological gazetteer of Brazil*. Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo. São Paulo, 252 pp.
- Vivo, M. 1996. How many species of mammals are there in Brazil? Taxonomic practice and diversity evaluation. In: Bicudo, C. E. M. e Menezes, N. A. (Eds.), *Biodiversity in Brazil: a first approach*, CNPq, São Paulo, 313–321.
- Voss, R. S. e Jansa, A. S. (2003) Phylogenetic studies on didelphid marsupials II. Nonmolecular data and new IRBP sequences: separate and combined analyses of

- didelphine relationships with denser taxon sampling. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 276, 1–82.
- Voss, R.S., Gardner, A. L. e Jansa, S. A. (2004) On the relationships of ‘*Marmosa*’ *formosa* Shamel, 1930 (Marsupialia: Didelphidae), a phylogenetic puzzle from the Chaco of northern Argentina. *American Museum Novitates*, 3442, 1–18.
- Voss, R. S., Lunde, D. P. e Jansa, S. A. (2005) On the contents of *Gracilinanus* Gardner and Creighton, 1989, with the description of a previously unrecognized clade of small didelphid marsupials. *American Museum Novitates*, 3482, 1–34.
- Wied-Neuwied, M. (1826) *Beiträge zur Naturgeschichte von Brasilien*. Weimar, 2, 620 pp.
- Winston, J. E. (1999) *Describing Species: practical taxonomic procedure for biologists*. Coloumbia University Press, New York, 518 pp.

Tabela 1 – Autovalores dos Componentes Principais (CP) e contribuição de cada uma das variáveis cranianas de *Metachirus* para as fêmeas. Ver texto para explicação dos acrônimos.

Variáveis	CP – 1	CP – 2	CP – 3	CP – 4	CP – 5
MCC	-0,126	0,011	0,555	-0,302	-0,563
NAS	-0,067	0,032	0,432	0,836	0,117
LRJ	-0,029	-0,194	-0,285	0,033	-0,265
LRF	-0,015	-0,210	-0,015	0,339	0,164
MLN	-0,025	-0,273	-0,118	0,132	0,282
CI	-0,019	-0,266	-0,102	0,331	-0,027
CPO	-0,010	-0,171	-0,050	-0,128	-0,053
LZ	-0,042	-0,363	-0,202	-0,045	-0,232
LCC	-0,026	-0,122	-0,034	-0,049	-0,179
CB	-0,117	0,342	-0,388	-0,149	0,043
MAX	-0,044	-0,131	0,206	-0,325	0,773
SMS	-0,010	-0,105	0,149	-0,212	0,471
CAN	-0,016	-0,191	-0,131	-0,095	-0,231
LPP	-0,017	-0,101	-0,162	0,044	-0,254
LM	-0,021	-0,174	0,054	-0,325	0,090
SMI	-0,010	-0,131	0,138	-0,193	0,289
MAD	-0,091	0,151	-0,417	0,161	0,394
Autovalores	20,016	1,500	0,909	0,710	0,560
% da variação	78,307	5,871	3,558	2,781	2,193
Total acumulado	78,307	84,178	87,736	90,517	92,710

Tabela 2 – Autovalores dos Componentes Principais (CP) e contribuição de cada uma das variáveis cranianas de *Metachirus* para os machos. Ver texto para explicação dos acrônimos.

Variáveis	CP – 1	CP – 2	CP – 3	CP – 4	CP – 5
MCC	-0,120	0,176	0,248	-0,146	-1,023
NAS	-0,073	0,478	0,117	0,592	0,481
LRJ	-0,046	-0,186	0,126	-0,110	0,065
LRF	-0,016	-0,027	-0,046	-0,019	0,191
MLN	-0,028	-0,100	0,038	-0,152	0,115
CI	-0,035	-0,111	-0,002	-0,029	-0,019
CPO	-0,017	-0,073	-0,002	0,097	0,057
LZ	-0,071	-0,288	0,507	0,456	0,161
LCC	-0,035	-0,176	-0,025	0,178	-0,121
CB	-0,134	0,048	-0,171	-0,480	0,422
MAX	-0,043	-0,013	-0,462	0,252	-0,193
SMS	-0,016	-0,007	-0,286	0,315	-0,170
CAN	-0,026	-0,183	0,005	0,203	0,000
LPP	-0,017	-0,109	0,012	-0,141	0,210
LM	-0,033	-0,204	-0,210	0,317	0,020
SMI	-0,012	-0,063	-0,317	0,297	-0,284
MAD	-0,108	-0,035	-0,199	-0,227	0,225
Autovalores	15,358	1,875	1,158	0,738	0,555
% da variação	71,341	8,710	5,380	3,426	2,580
Total acumulado	71,341	80,051	85,431	88,857	91,437

Tabela 3 – Resultado do teste de Levene apresentando os valores de F e p com as variáveis cranianas de fêmeas e machos de *Metachirus*, para a homogeneidade das variâncias. Símbolos que denotam os valores de p : $ns = p > 0,05$; $* p < 0,05$; $** p < 0,01$. Ver texto para explicação dos acrônimos.

Variáveis	Fêmeas		Machos	
	F	p	F	p
MCC	0,67223	ns	1,188814	ns
NAS	0,66891	ns	0,798143	ns
LRJ	0,73707	ns	4,601036	*
LRF	1,13803	ns	5,103028	*
MLN	1,70187	ns	3,364996	ns
CI	1,19199	ns	0,805679	ns
CPO	1,44738	ns	2,232412	ns
LZ	1,11343	ns	1,986184	ns
LCC	0,49379	ns	1,021897	ns
CB	1,00824	ns	2,518902	ns
MAX	0,91693	ns	1,968686	ns
SMS	0,52259	ns	3,929838	*
CAN	0,86709	ns	8,272822	**
LPP	1,46415	ns	0,625976	ns
LM	1,10624	ns	2,685345	ns
SMI	1,88743	ns	4,830249	*
MAD	1,36494	ns	1,975196	ns

Tabela 4 – Coeficientes das funções canônicas discriminantes padronizadas das fêmeas para cada uma das variáveis cranianas de *Metachirus*. Ver texto para explicação dos acrônimos.

Variáveis	FD – 1	FD – 2	FD – 3
MCC	-2,29839	-1,49207	0,51127
NAS	1,07374	0,61982	-0,23727
LRJ	-0,84081	0,92109	0,34664
LRF	-0,55251	-0,34736	0,16288
MLN	-0,15156	-0,28868	0,32010
CI	0,98007	-0,57148	-0,85036
CPO	-0,78592	-0,24244	0,34609
LZ	0,94043	-0,14069	-0,50548
LCC	-0,80393	0,85622	-0,06575
CB	2,57490	0,26127	-0,75349
MAX	1,40909	-1,00381	0,57352
SMS	-0,96985	0,47644	0,59572
CAN	-0,74041	-0,43404	-0,84760
LPP	-0,49304	0,29777	1,16653
LM	0,14605	0,95688	-0,77773
SMI	-0,85061	0,48476	-0,73436
MAD	-1,23687	-0,43620	0,79709
Autovalores	16,89487	3,71504	2,45578
% da Contribuição	70,37	85,85	96,07

Tabela 5 – Probabilidades de agrupamento das fêmeas de *Metachirus* classificadas *a posteriori* pela Análise Discriminante em relação aos agrupamentos definidos *a priori*.

Localidades fêmeas	Grupos				
	Santarém	Serra do Navio	Jaú	Juruá	MA SE
Oriximiná, PA	0,00000	0,02360	0,00002	0,97584	0,00054
Porto Velho, RO	0,00000	0,00000	0,00660	0,99340	0,00000
Sena Madureira, AC	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	1,00000
Alta Floresta, MT	0,00000	0,00015	0,00000	0,00015	0,99970
Aripuanã, MT	0,00000	0,00000	0,98276	0,01724	0,00000
Cachoeira Porteira, PA	0,00000	0,02669	0,82483	0,14849	0,00000
Maguari, PA	0,00000	0,00116	0,99884	0,00001	0,00000
Recife, PE	0,00000	0,00782	0,00000	0,00000	0,99218
Recife, PE	0,00000	0,39850	0,07292	0,00135	0,52723

Tabela 6 – Coeficientes das funções canônicas discriminantes padronizadas dos machos para cada uma das variáveis cranianas de *Metachirus*. Ver texto para explicação dos acrônimos.

Variáveis	FD – 1	FD – 2	FD – 3
MCC	1,91191	0,08762	0,86289
NAS	-1,69123	0,30533	0,24932
MLN	-0,02338	0,61859	-0,35278
CI	-0,29391	-0,33733	-0,73574
CPO	0,23236	0,16924	0,09120
LZ	0,67640	-1,23372	-0,04005
LCC	0,10013	-0,07452	0,31052
CB	-1,26103	0,65297	-0,15060
MAX	1,11514	-0,36646	0,99600
LPP	0,10657	-0,09718	0,15003
LM	0,12218	0,64051	-0,48406
MAD	-0,14205	0,28750	-0,84774
Autovalores	3,55082	1,31279	0,27174
% Contribuição	69,14	94,70	100

Tabela 7 – Probabilidades de agrupamento dos machos de *Metachirus* classificados *a posteriori* pela Análise Discriminante em relação aos agrupamentos definidos *a priori*.

Localidades machos	Grupos			
	Sena Madureira	Serra do Navio	Jaú	Mata Atlântica SE
Santarém, PA	0,70714	0,00000	0,29286	0,00000
Santarém, PA	0,99999	0,00001	0,00000	0,00000
Igarapé Açu, PA	0,00010	0,00000	0,99990	0,00000
Igarapé Açu, PA	0,00000	0,00000	0,99681	0,00319
Alagoas, AL	0,00000	0,00000	0,00000	1,00000
Recife, PE	0,00000	0,00001	0,00051	0,99948
Juruá, AM	0,00000	0,00000	0,04752	0,95248
Manaus, AM	0,00000	0,00000	0,00000	1,00000
Primavera, PA	0,00675	0,00000	0,99325	0,00000
Carajás, PA	0,00037	0,00001	0,00019	0,99944
Guamá, PA	0,00000	0,00000	0,35793	0,64207
Cachoeira Nazaré, RO	0,00058	0,00002	0,99940	0,00000
Belém, PA	0,99418	0,00001	0,00581	0,00000
Belém, PA	0,99940	0,00000	0,00060	0,00000
Belém, PA	0,99741	0,00007	0,00252	0,00000

Tabela 8 – Mínimo e máximo, média, erro padrão ($\pm$ EP) e tamanho da amostra (n) das variáveis de morfologia externa e craniana para as fêmeas e machos de *Metachirus nudicaudatus*, *M. colombianus*, *M. tschudii* e *M. myosuros*. As medidas são dadas em milímetros. Ver texto para explicação dos acrônimos.

Variáveis	<i>M. nudicaudatus</i>		<i>M. colombianus</i>		<i>M. tschudii</i>		<i>M. myosuros</i>	
	Fêmeas	Machos	Fêmeas	Machos	Fêmeas	Machos	Fêmeas	Machos
Cabeça-Corpo	240–265 251,88 $\pm$ 4,00 n = 8	215–290 261,25 $\pm$ 16,63 n = 4	229–265 249,60 $\pm$ 6,46 n = 5	247–290 265,40 $\pm$ 7,06 n = 5	225–267 240,20 $\pm$ 3,72 n = 10	245–260 255,83 $\pm$ 2,71 n = 6	195–280 246,44 $\pm$ 10,79 n = 9	225–292 258,75 $\pm$ 3,41 n = 24
Cauda	320–350 340,00 $\pm$ 4,53 n = 8	295–380 331,25 $\pm$ 18,75 n = 4	315–350 329,60 $\pm$ 6,49 n = 5	290–352 324,20 $\pm$ 10,72 n = 5	259–325 299,30 $\pm$ 5,90 n = 10	295–336 313,00 $\pm$ 5,64 n = 7	108–370 295,77 $\pm$ 25,25 n = 9	130–360 314,71 $\pm$ 10,85 n = 24
Pata traseira	34–46 41,63 $\pm$ 1,63 n = 8	36–50 42,75 $\pm$ 3,20 n = 4	44–48 45,60 $\pm$ 0,81 n = 5	45–52 47,60 $\pm$ 1,21 n = 5	41–44 42,36 $\pm$ 0,34 n = 11	41–48 45,57 $\pm$ 1,00 n = 7	37–50 43,87 $\pm$ 1,44 n = 8	40–49 45,54 $\pm$ 0,55 n = 22
MCC	7,56–61,68 59,72 $\pm$ 0,48 n = 7	59,51–61,18 60,34 $\pm$ 0,35 n = 4	55,55–60,44 58,26 $\pm$ 0,87 n = 5	57,55–61,87 59,11 $\pm$ 0,78 n = 5	52,10–57,97 54,71 $\pm$ 0,64 n = 9	55,94–60,97 57,91 $\pm$ 0,72 n = 7	54,15–60,12 57,92 $\pm$ 0,68 n = 8	55,01–63,14 59,82 $\pm$ 0,37 n = 24

Continuação Tabela 8

Variáveis	<i>M. nudicaudatus</i>		<i>M. colombianus</i>		<i>M. tschudii</i>		<i>M. mysourus</i>	
	Fêmeas	Machos	Fêmeas	Machos	Fêmeas	Machos	Fêmeas	Machos
NAS	26,83–31,08 29,27 ± 0,52 n = 8	29,68–31,34 30,45 ± 0,35 n = 4	27,97–30,58 28,99 ± 0,50 n = 5	27,90–30,90 29,30 ± 0,54 n = 5	25,08–29,47 27,35 ± 0,44 n = 10	27,43–31,21 28,69 ± 0,61 n = 7	25,22–29,83 28,17 ± 0,56 n = 8	26,20–31,03 28,58 ± 0,33 n = 25
CI	11,65–13,44 12,58 ± 0,19 n = 8	12,23–13,92 13,14 ± 0,37 n = 4	12,85–13,69 13,46 ± 0,16 n = 5	11,70–13,93 13,348 ± 0,42 n = 5	11,14–13,29 12,28 ± 0,18 n = 11	11,17–13,99 12,79 ± 0,34 n = 7	12,09–13,59 12,78 ± 0,16 n = 9	11,79–14,28 13,48 ± 0,11 n = 25
CPO	8,80–9,93 9,29 ± 0,14 n = 8	8,90–10,12 9,50 ± 0,27 n = 4	9,26–9,88 9,47 ± 0,11 n = 5	9,10–9,70 9,34 ± 0,10 n = 5	8,39–9,48 8,99 ± 0,13 n = 11	8,15–9,81 9,08 ± 0,18 n = 7	8,94–10,27 9,57 ± 0,14 n = 9	8,77–10,66 9,59 ± 0,08 n = 25
LZ	2,62–28,87 28,00 ± 0,31 n = 8	28,69–29,53 29,12 ± 0,20 n = 4	27,72–28,59 28,01 ± 0,17 n = 5	28,13–29,97 29,10 ± 0,34 n = 5	25,66–28,87 27,02 ± 0,27 n = 11	28,03–30,44 29,34 ± 0,31 n = 7	26,25–29,82 28,26 ± 0,39 n = 9	27,96–42,68 30,81 ± 0,57 n = 24
LCC	16,73–17,95 17,34 ± 0,18 n = 7	17,17–17,92 17,54 ± 0,17 n = 4	16,38–17,25 16,78 ± 0,15 n = 5	16,74–17,66 17,29 ± 0,16 n = 5	15,98–17,74 16,52 ± 0,16 n = 11	15,24–18,46 17,25 ± 0,41 n = 7	16,09–18,14 17,22 ± 0,21 n = 8	16,69–19,01 18,06 ± 0,12 n = 22

Continuação Tabela 8

Variáveis	<i>M. nudicaudatus</i>		<i>M. colombianus</i>		<i>M. tschudii</i>		<i>M. mysourus</i>	
	Fêmeas	Machos	Fêmeas	Machos	Fêmeas	Machos	Fêmeas	Machos
CB	55,97–60,70	59,79–61,24	54,84–60,20	58,19–62,27	51,88–57,05	54,46–60,00	52,00–59,04	55,02–62,64
	58,98 ± 0,59	60,40 ± 0,31	57,60 ± 0,96	59,66 ± 0,73	54,54 ± 0,55	57,41 ± 0,75	56,17 ± 0,82	59,19 ± 0,41
	n = 7	n = 4	n = 5	n = 5	n = 10	n = 7	n = 9	n = 22
SMS	11,68–12,58	12,01–12,57	11,24–11,74	11,26–11,69	10,29–12,03	9,67–11,99	11,55–12,42	11,04–18,94
	12,26 ± 0,10	12,31 ± 0,13	11,51 ± 0,09	11,50 ± 0,08	11,48 ± 0,15	11,34 ± 0,29	12,02 ± 0,10	12,25 ± 0,29
	n = 8	n = 4	n = 5	n = 5	n = 11	n = 7	n = 9	n = 25
CAN	7,93–9,18	8,90–9,12	8,69–9,05	9,25–9,99	8,14–9,71	7,28–9,83	8,17–10,06	8,32–10,61
	8,64 ± 0,14	8,98 ± 0,05	8,92 ± 0,06	9,52 ± 0,13	8,55 ± 0,15	8,67 ± 0,28	9,29 ± 0,21	9,87 ± 0,11
	n = 8	n = 4	n = 5	n = 5	n = 10	n = 7	n = 9	n = 24
MAD	43,81–47,48	46,38–47,74	42,75–47,06	44,76–49,14	40,54–44,50	43,03–46,72	40,81–45,76	43,17–49,44
	45,85 ± 0,47	47,26 ± 0,30	45,04 ± 0,79	46,42 ± 0,80	42,66 ± 0,38	44,86 ± 0,54	44,06 ± 0,59	46,62 ± 0,29
	n = 8	n = 4	n = 5	n = 5	n = 11	n = 7	n = 9	n = 25

Tabela 9 – Principais características morfológicas externas de *Metachirus nudicaudatus*, *M. tschudii*, *M. colombianus*, *M. myosuros* e *M. modestus*, baseadas nas informações das descrições originais e em observações próprias.

Espécie	<i>M. nudicaudatus</i> (É. Geoffroy, 1803)	<i>M. tschudii</i> J. A. Allen, 1900	<i>M. colombianus</i> (J. A. Allen, 1900)	<i>M. myosuros</i> (Temminck, 1827)	<i>M. modestus</i> (Thomas, 1923)
Coloração Geral	Canelina (canela).	Marrom acinzentado.	Marrom escuro amarelado.	Marrom pardacento com reflexos aloirados.	Parda acinzentada.
Dorso	Canela escuro, base acinzentada, pêlos eriçados, mais rijos, com reflexos cinza claro.	Marrom acinzentado amarelado, com uma linha mediana mais escura.	Marrom amarelado escuro, acentuadamente variando com preto, que forma uma área mediana preta bem definida.	Pelo macio, denso, porém curto, de uma cor mesclada, pardo escuro e fulvo avermelhado. Sobre a linha mediana do dorso, tom mais escuro.	Linha mediana escura ausente e raramente qualquer difusão alourada.
Região da Cabeça	Alto da cabeça, mais escuro. Região pré e pós-ocular escura, sem estria visível. Mancha supraocular cor canelina. Mancha auricular (base da orelha) ausente.	No alto, preto amarronzado, e preto na nuca, onde se encontra a linha dorsal, também preta e bem definida. Bochechas e mancha supraocular cor palha.	Marrom escuro, passando para o preto no topo, na nuca e em volta dos olhos, amplamente margeados também com preto. Pêlos da base das orelhas amarelo ferrugem. Bochechas amarelo tostado. Manchas supra-oculares aloiradas.	No alto e até entre os olhos, em tom pardo denegrido. Olhos com estreita cercadura denegrida. Junto à fronte parda denegrida, uma nódoa clara e redonda. Orelhas grandes. Mancha sobre os olhos variando entre tom amarelo e creme.	Acentuadamente preta no alto e entre os olhos e orelhas. Manchas supra-oculares aguçadamente definidas, cor próximo ao branco.

Continuação Tabela 9

Espécie	<i>M. nudicaudatus</i> (É. Geoffroy, 1803)	<i>M. tschudii</i> J. A. Allen, 1900	<i>M. colombianus</i> (J. A. Allen, 1900)	<i>M. myosuros</i> (Temminck, 1827)	<i>M. modestus</i> (Thomas, 1923)
Lateral	Uniformemente canelina.	Marrom amarelada, com notável tom ferrugem na região do quadril.	Uniformemente marrom amarelada.	Marrom pardacento e reflexos aloirados.	Cinza pardo, levemente alourada, no entanto, menos que em <i>M. myosuros</i> .
Ventre	Tom camurça com a base dos pêlos branca.	Palha claro aloirado, num tom um pouco mais forte na garganta e tórax.	Branco tingido tenuemente com loiro, mais acentuado no pescoço e na garganta.	Variando do amarelo ao camurça.	Uniformemente da cor amarelo couro, inclusive na raiz. A garganta, contudo, levemente ocreácea.
Patas	Alouradas, zona pós femural e tibial, sepiáceas.	Lados externos, em geral, como a lateral do corpo, passando a um tom pardacento nas patas dianteiras. Patas traseiras marrom-escuro.	Superfície exterior das patas dianteiras e traseiras como nas laterais do corpo, mas menos aloiradas e tingidas com cinza. Os pés traseiros e dianteiros marrons, colorido de amarelo acinzentado. Os dedos claros, com pelos muito delgados.	Patas acinzentadas, as vezes em tom pardo aloirado.	Patas dianteiras, sobre o metacarpo, marrons. Dedos e totalidade das patas traseiras, embranquecidas.

Continuação Tabela 9

Espécie	<i>M. nudicaudatus</i> (É. Geoffroy, 1803)	<i>M. tschudii</i> J. A. Allen, 1900	<i>M. colombianus</i> (J. A. Allen, 1900)	<i>M. myosuros</i> (Temminck, 1827)	<i>M. modestus</i> (Thomas, 1923)
Cauda	Nua, muito longa e de cor única.	Marrom-escuro na superfície dorsal, clareando gradualmente até a ponta. O terço apical claro, atenuadamente embaçado. Cauda pouco pilosa, pêlos em tons como o do corpo. Na porção basal, recoberta cerca de 15 mm.	Marrom denegrida dorsalmente, clareando gradualmente na extremidade basal. Ventralmente e nos dois quintos finais, embranquecida. Recoberta com pelagem, como a do corpo, cerca de 25 mm da base.	Bicolor, fina, muito delgada na ponta. Pouco peluda na base, até a distância de 75 mm da ponta, que é branca.	Quase inteira branca, mas em visão dorsal, irregularmente marrom no terço basal.

Metachirus

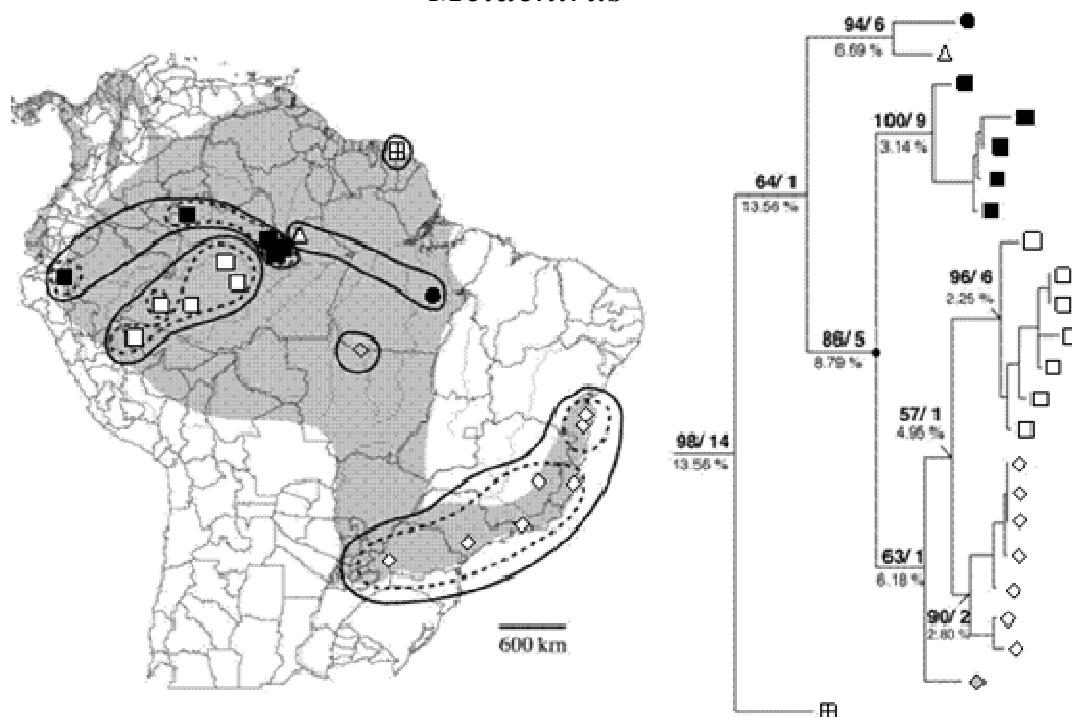


Figura 1 – Filogeografia de *Metachirus* segundo Costa (2003), com base em seqüências do gene mitocondrial do citocromo b, mostrando os seis clados filogeográficos, identificados pelos diferentes símbolos (modificados da figura original de L. P. Costa). Os números no cladograma indicam valores de bootstrap/índice de decaimento (acima) e a divergência genética média (Kimura 2 parâmetros) entre os haplótipos (abaixo).

A)



B)



Figura 2 – (A) Pelagem da base da cauda, visão dorsal, mais densa e mais extensa em *Philander* (esquerda) quando comparada a *Metachirus* (direita). (B) Ventralmente, *Philander* (direita) exibe pelagem densa, enquanto *Metachirus* (direita) tem a base da cauda nua. Foto: C. L. Vieira

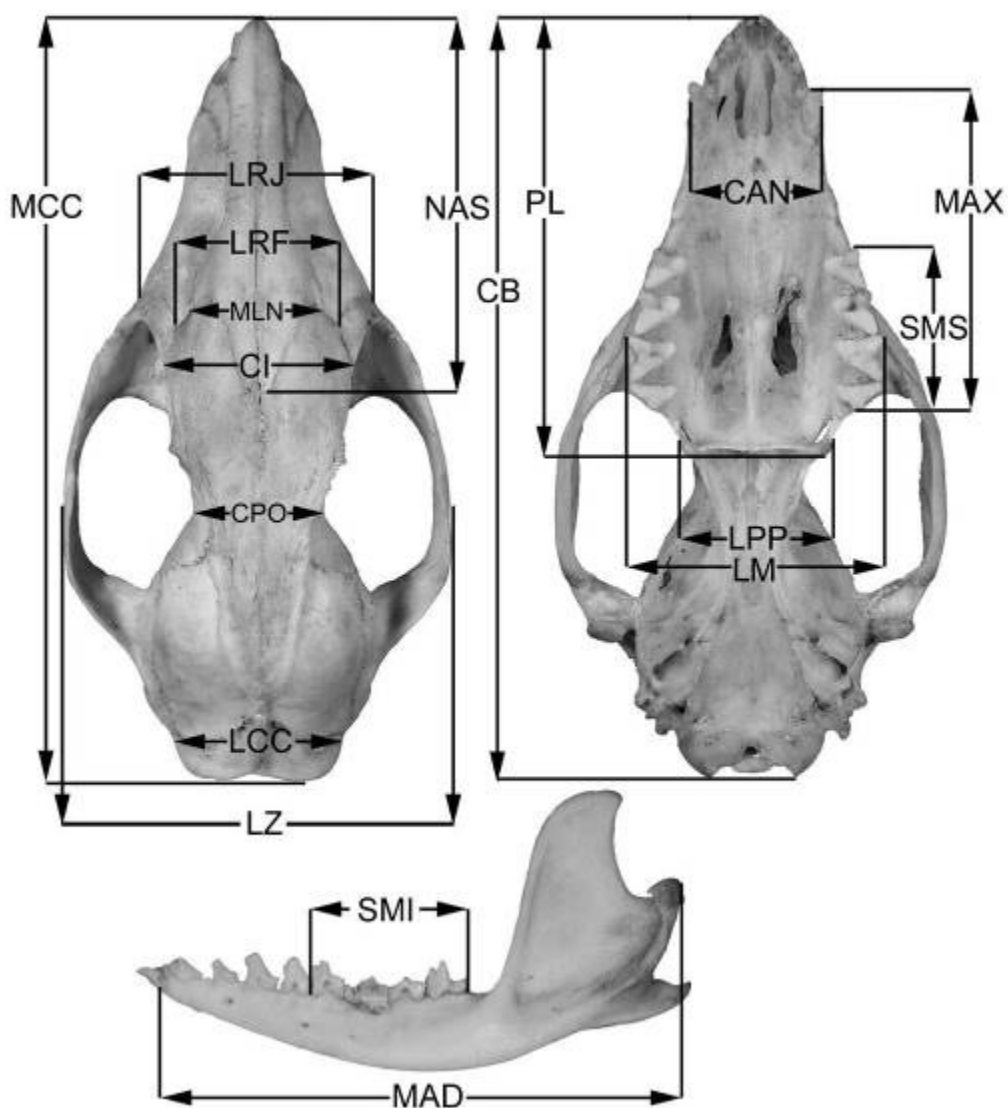


Figura 3 – Dezesesseis medidas do crânio (visão dorsal e ventral) e duas medidas da mandíbula (visão lateral), totalizando 18 medidas cranianas utilizadas neste estudo. Ver texto para explicação dos acrônimos. Fonte: Silva (2005).

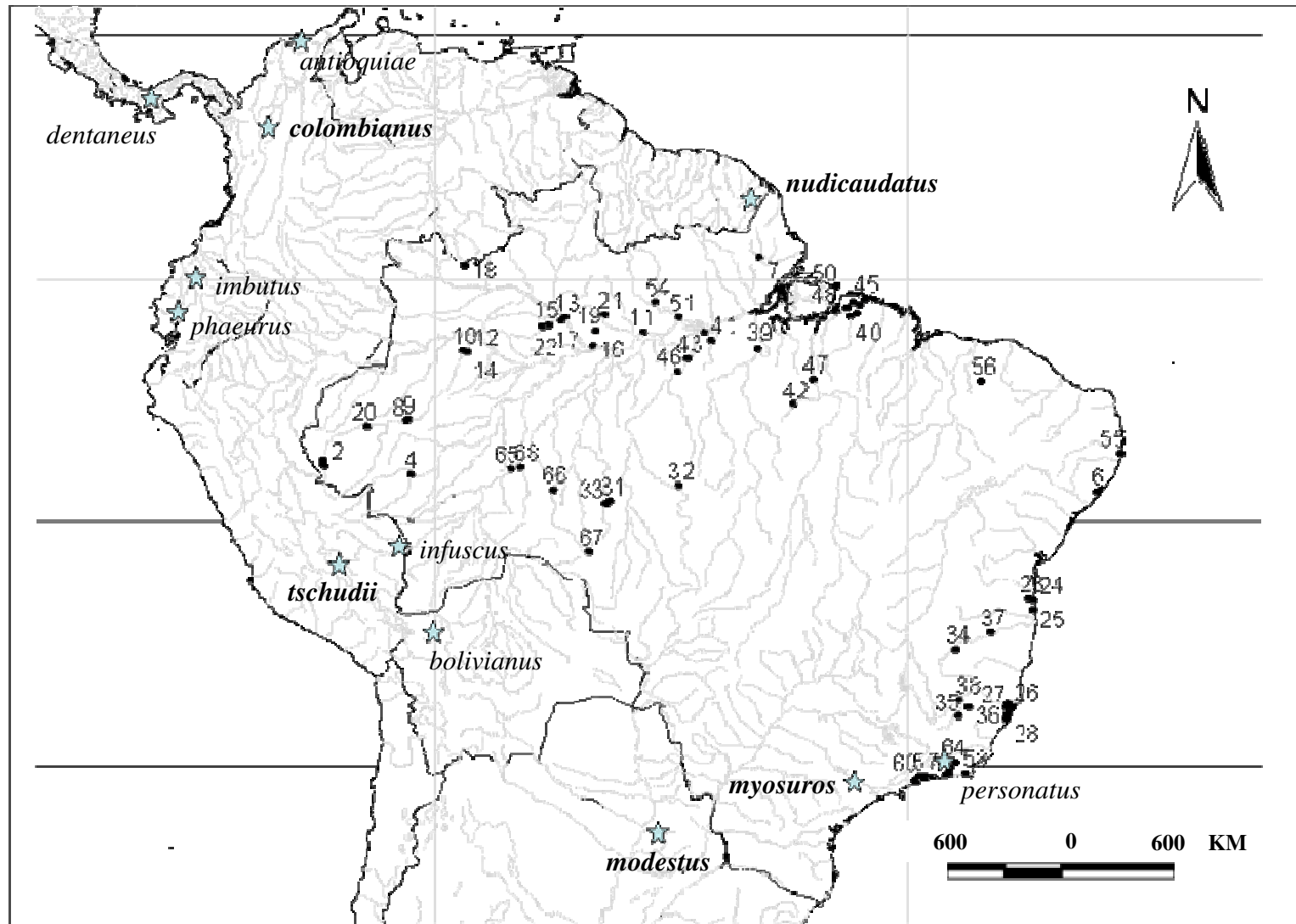


Figura 4 – Distribuição da amostra dos espécimes de *Metachirus*. Os números representam as localidades (Apêndice 1) e as estrelas as localidade-tipo das subespécies (em negrito) ou sinônimas (sem negrito) reconhecidas por Gardner (2005).

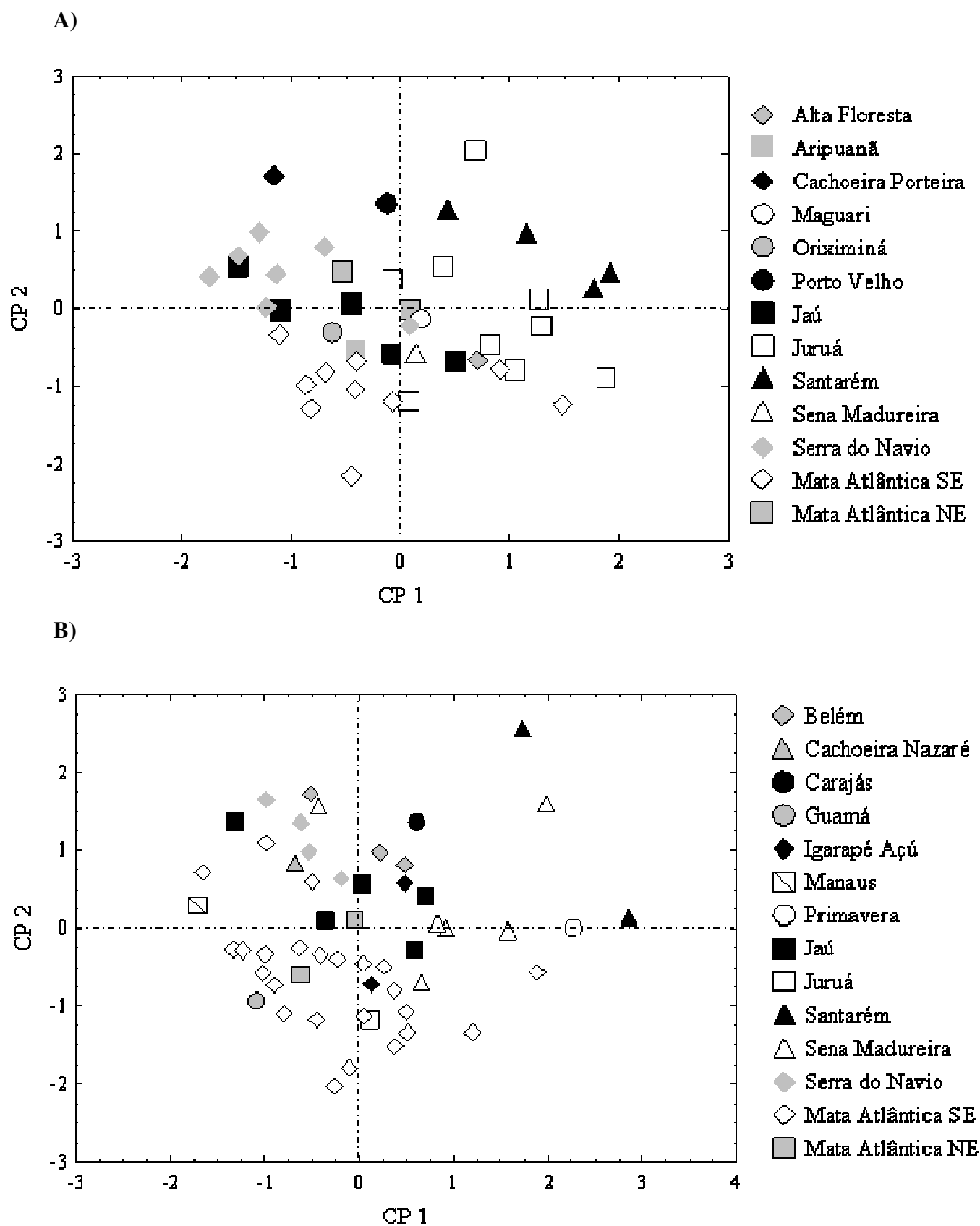
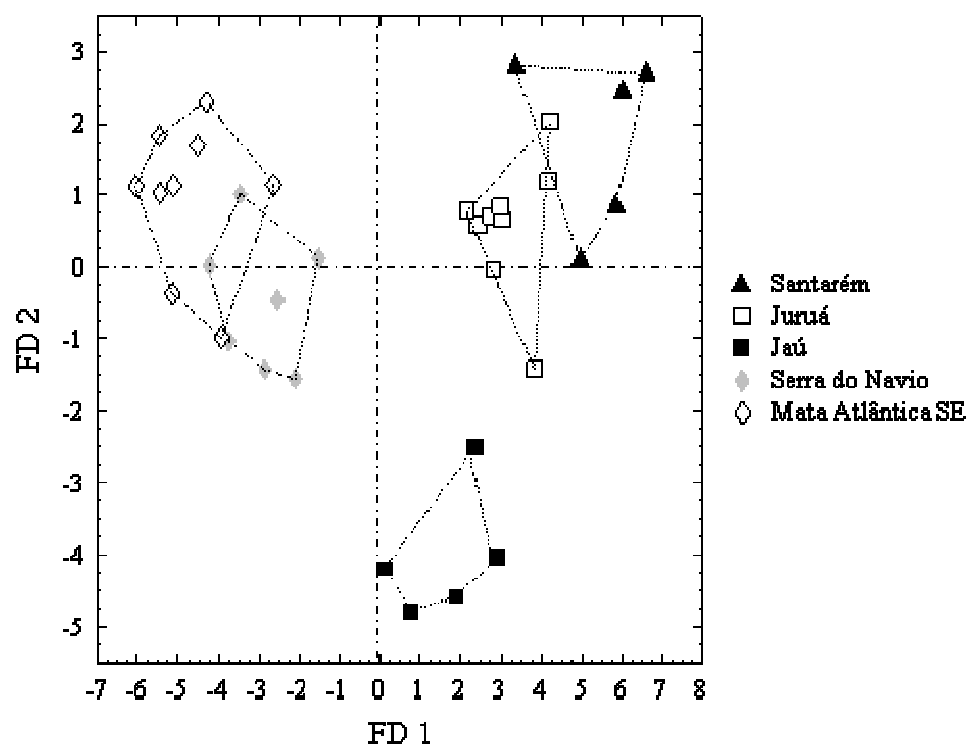


Figura 5 – Análise entre o primeiro e segundo componentes principais (CP1 e CP2) de fêmeas (A) e machos (B) de *Metachirus*.

A)



B)

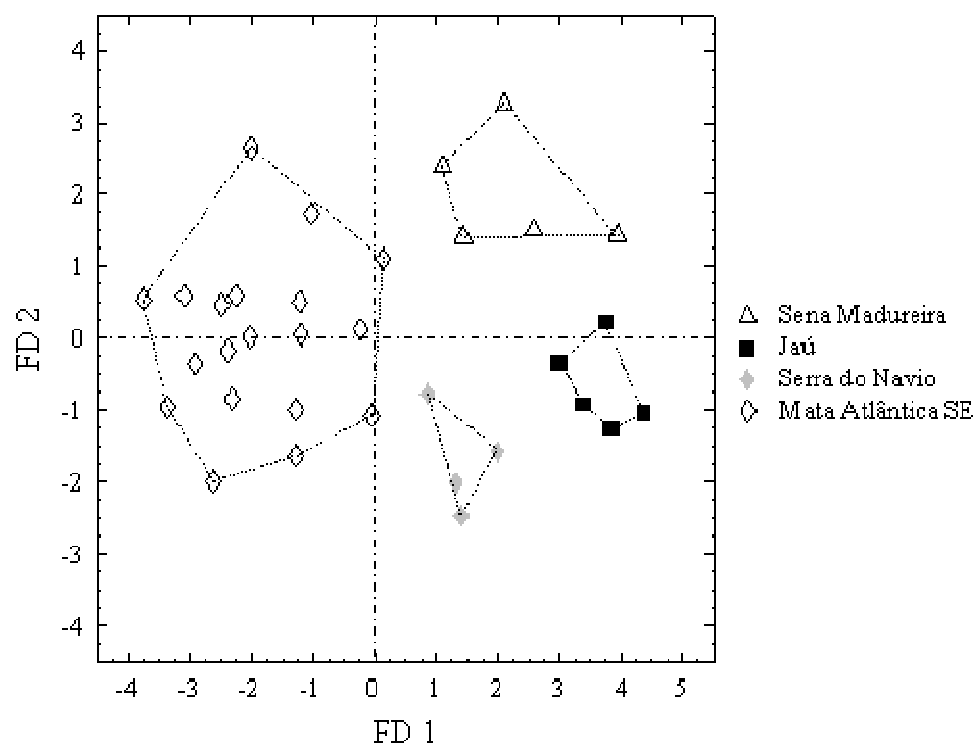


Figura 6 – Funções canônicas discriminantes obtidas pela Análise Discriminante de fêmeas (A) e machos (B) para os espécimes de *Metachirus* das localidades principais.

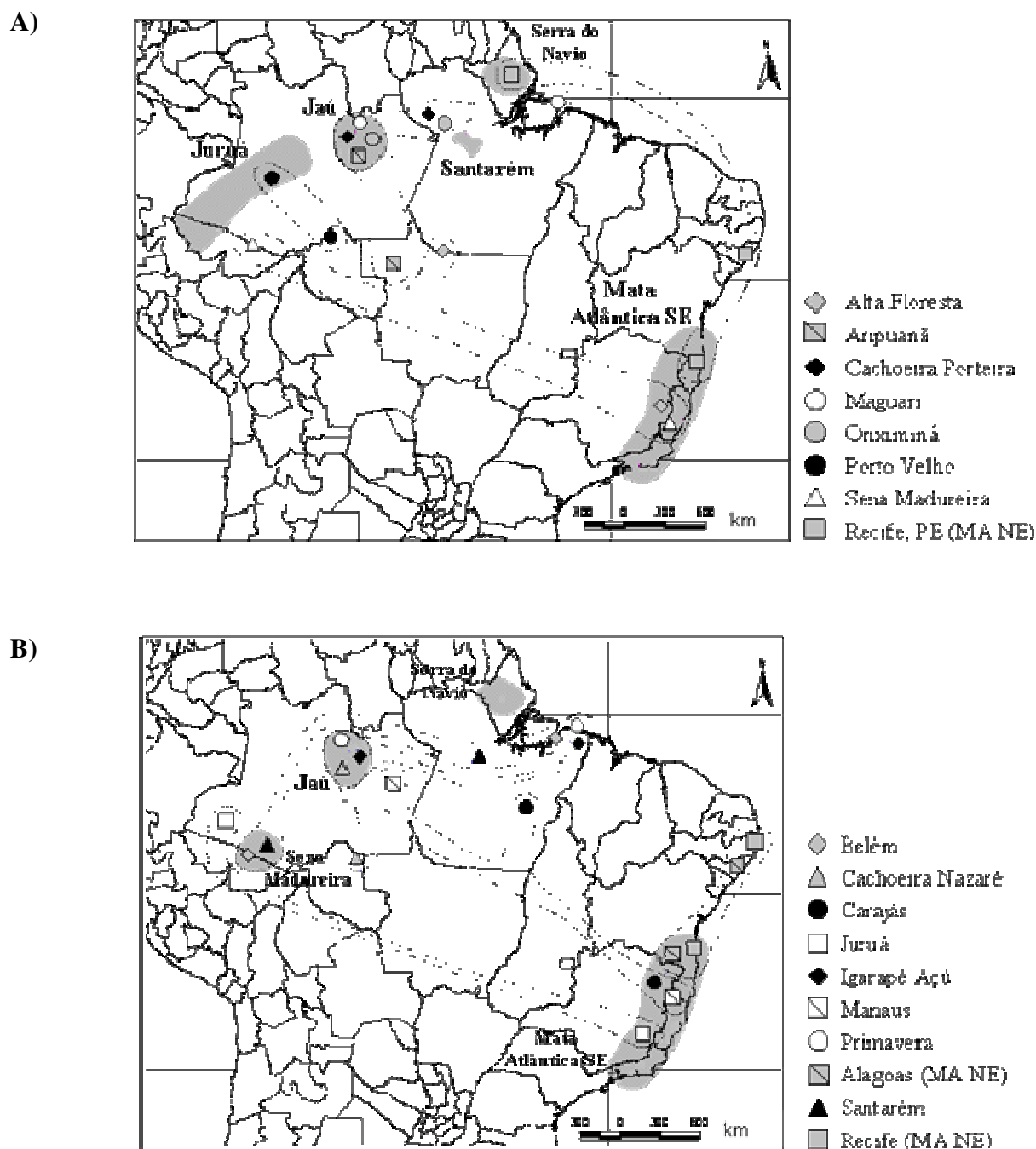


Figura 7 – Probabilidade de agrupamento posterior para as fêmeas (A) e machos (B) de *Metachirus*. As linhas indicam em quais das localidades principais, definidas *a priori* na Análise Discriminante (áreas em cinza), os espécimes das localidades secundárias (símbolos no mapa) foram alocados.

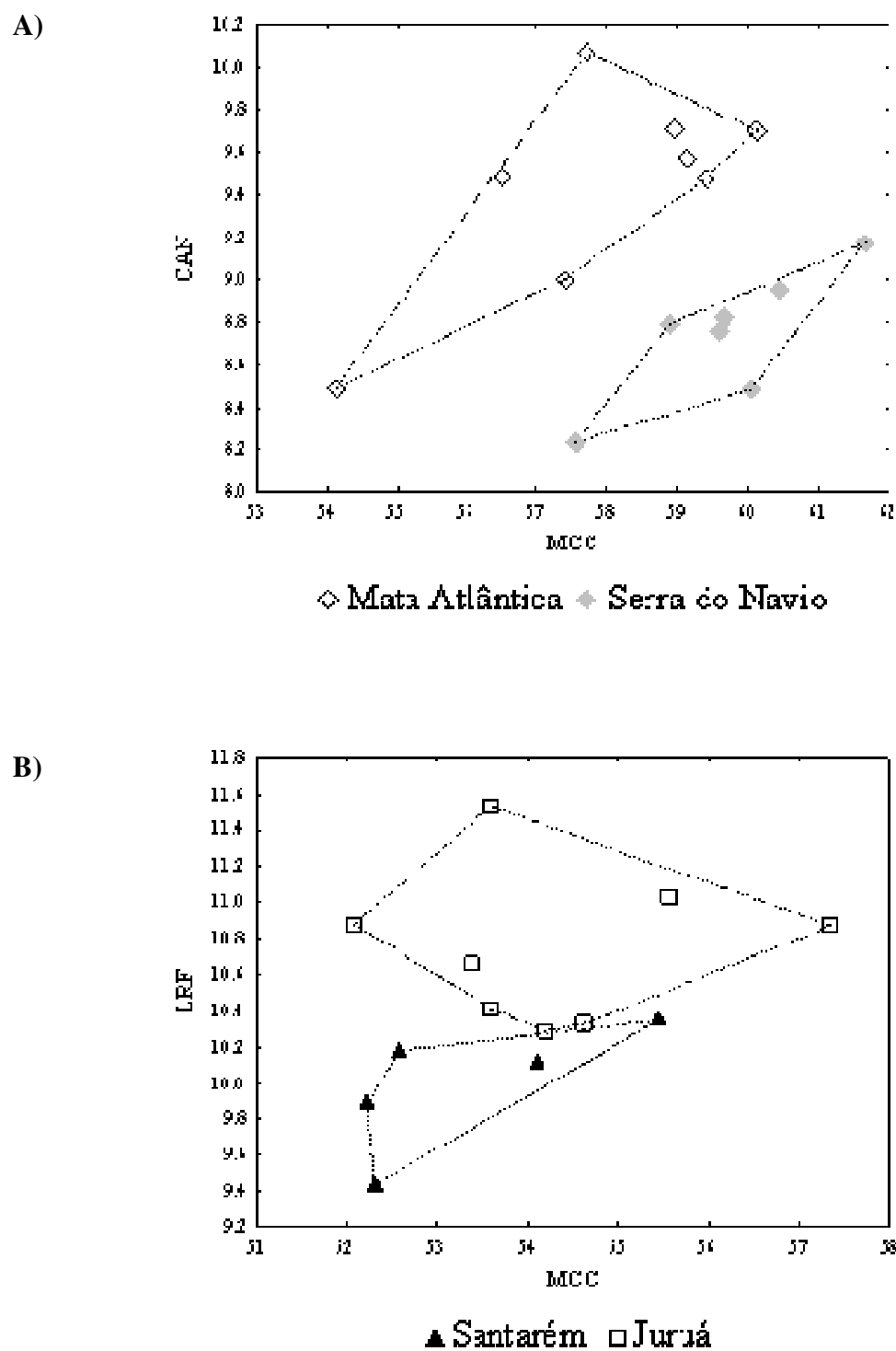


Figura 8 – Análises bivariadas entre variáveis cranianas com as fêmeas das localidades principais MA SE – Serra do Navio (A) e Santarém – Juruá (B).

A)



B)



Figura 9 – Espécime identificado como *M. nudicaudatus* (MPEG 10105) – no *sensu stricto* adotado no presente trabalho – em visão dorsal (A), coloração da pelagem em tom uniforme, e visão lateral (B). Foto: C. L. Vieira.

A)



B)



Figura 10 – *Metachirus colombianus* (INPA 4494, INPA 4309, INPA 4310, INPA 4311, da esquerda para a direita) em visão dorsal com evidência da faixa mediana (A) e em visão posterior, visualizando cauda, patas e flancos (B). Foto: C. L. Vieira.

A)

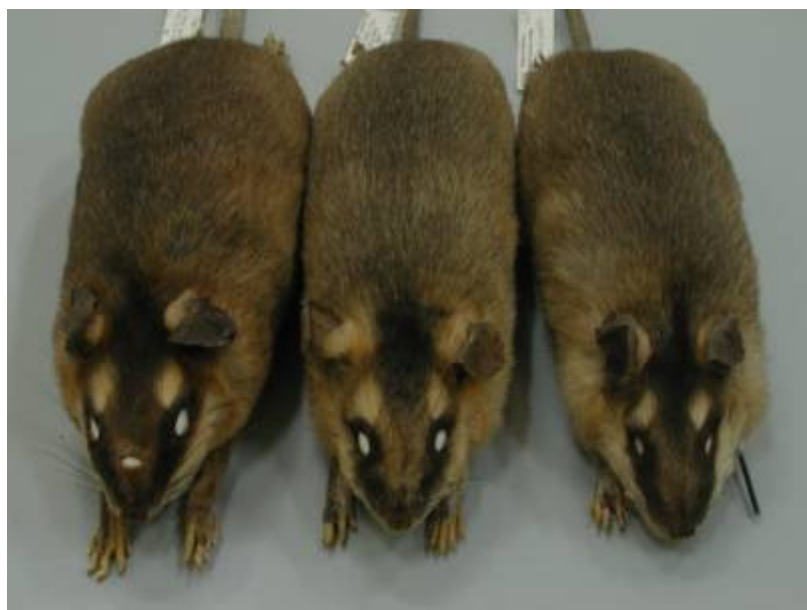


B)



Figura 11 – *Metachirus tschudii* (INPA 2992, INPA 2993, INPA 2982, INPA 2983, da esquerda para a direita) em visão dorsal (A). Notar a presença da linha mediana dorsal. Espécimes em visão posterior (B). Notar a coloração avermelhada nos flancos contrastando a linha mediana dorsal. Foto: C. L. Vieira.

A)



B)



Figura 12 – *Metachirus myosuros* (UFMG 2656, UFMG 2654, UFMG 2655, da esquerda para a direita) em visão anterior (A). Pelagem na região rostral formando uma mancha clara. Em visão posterior (B) notar certa semelhança a *M. tschudii*, pelo avermelhado nos flancos e acima da cauda a formação de uma linha escura, embora mal definida dorsalmente. Foto: C. L. Vieira.

Apêndice 1 – Lista do Material Examinado

Metachirus nudicaudatus (É. Geoffroy, 1803)

Estado do Amapá: (7) *Município de Serra do Navio* (0°59'N 52°03'W), *Igarapé do Ouro*. Machos: MN 20229; *Serra do Navio*. Fêmeas: MN 20234, MN 20142, MN 20204; Machos: MN 20206; *Teresinha, rio Amapari*, Fêmeas: MN 20203, MN 20235, MN 20230, MN 20232, MN 20233, MN 20202, MN 20207; Machos: MPEG 12922, MPEG 12926, MN 20228, MN 20231, MN 20205. **Estado do Pará:** (51) *Rio Sacarazinho, Oriximiná* (1°45'S 55°52'W). Fêmeas: MPEG 10441, MPEG 10105, MPEG 10440, MPEG 10104, MPEG 10439; Machos: MPEG 10443, MPEG 10442.

Metachirus tschudii J. A. Allen, 1900

Estado do Acre: (1) *Fazenda Santa Fé, margem esquerda do rio Juruá* (8°36'S 72°51'W). Machos: MPEG 28075; (2) *Igarapé Porongaba, margem direita do rio Juruá* (8°40'S 72°47'W). Fêmeas: MPEG 28076, MPEG 28077, MPEG 28079, MPEG 28080; Machos: MPEG 28078; (3) *Nova Vida, margem direita rio Juruá, AC* (8°22'S 72°49'W). Fêmeas: INPA 2981, INPA 2987; (4) *Sena Madureira* (9°04'S 68°40'W). Fêmeas: MPEG 10713, MPEG 10714, MPEG 10719, MPEG 10722, MPEG 10721, MPEG 10572, MPEG 10710, MPEG 10723; Machos: MPEG 10574, MPEG 10712, MPEG 12924, MPEG 10571, MPEG 10573, MPEG 10709, MPEG 10711, MPEG 10715, MPEG 10716, MPEG 10717, MPEG 10718, MPEG 10720, MPEG 10724, MPEG 12920; (5) *Sobral, margem esquerda do rio Juruá* (8°22'S 72°49'W). Fêmeas: INPA 2982; Machos: INPA 2986. **Estado do Amazonas:** (8) *Altamira, margem direita do rio Juruá* (6°35'S 68°54'W). Fêmeas: INPA 2980, MPEG 28081; (9) *Barro Vermelho, margem esquerda do rio Juruá* (6°28'S 68°46'W). Fêmea: INPA 2995; Macho: INPA 2994; (10) *Colocação Vira-Volta, margem esquerda do rio Juruá* (3°17'S 66°14'W). Fêmea: INPA 2983; Machos: MPEG 28073, MPEG 28074; (12) *Ilha Paxiuba, margem*

*direita do rio Juruá (3°19'S 66°00'W). Macho: MPEG 28069; (14) Lago Vai Quem Quer, margem direita do rio Juruá (3°19'S 66°01'W). Fêmea: MPEG 28070; (20) Penedo, margem direita do rio Juruá (6°50'S 70°45'W). Fêmeas: MPEG 28071, INPA 2993, INPA 2990, INPA 2991, INPA 2988, INPA 2989, INPA 2992; Machos: MPEG 28072. **Estado do Mato Grosso:** (31) *Humboldt, rio Aripuanã (10°19'S 59°12'W). Fêmea: MPEG 10175; Macho: MPEG 10176; (33) rio Aripuanã, Salto Dardanelos, (10°25'S 59°27'W). Fêmeas: UFMG sem tombo (RM 259), UFMG sem tombo (RM 261). Estado do Pará:* (46) *Itaituba (4°17'S 55°59'W). Fêmea: MPEG 8094; Machos: MPEG 15243, MPEG 8096, MPEG 15242. Estado de Rondônia:* (65) *BR 364, KM 54, Porto Velho (8°46'S 63°54'W). Machos: INPA 174, INPA 175; (66) Cachoeira Nazaré (9°45'S 61°55'W). Fêmea: MPEG 20752; Macho: MPEG 20753; (67) Pirocoluína (12°38'S 60°12'W). Sexo indeterminado: MN 1212; (68) Usina Hidrelétrica Samuel (8°45'S 63°28'W). Fêmeas: MPEG 22555, MPEG 22563.**

Metachirus colombianus (J. A. Allen, 1900)

Estado do Amazonas: (15) *Macaco, margem esquerda do rio Jaú (2°05'S 62°07'W). Fêmeas: INPA 4309, INPA 4377, INPA 4378, INPA 4429; Machos: INPA 4310, INPA 4311, INPA 4312, INPA 4431; (17) Margem direita do rio Jaú, acima da foz (1°57'S 61°29'W). Fêmeas: INPA 4162, INPA 4313, INPA 4379, INPA 4493; Machos: INPA 4161, INPA 4433, INPA 4494; (18) Parque Nacional do Pico da Neblina, São Gabriel da Cachoeira (0°36'N 66°05'W). Fêmeas: INPA 2516, INPA 2517; (22) Tambor, margem esquerda do rio Jaú (2°13'S 62°26'W). Fêmea: INPA 4159; Macho: INPA 4160.*

***Metachirus myosuros* (Temminck, 1824)**

Estado do Alagoas: (6) *Usina Caeté, São Miguel dos Campos* (9°47'S 36°05'W). Fêmeas: MN 30571, MN 30573; Machos: MN 17182, MN 30572. **Estado da Bahia:** (23) *Fazenda Brejo Grande, Itabuna* (14°48'S 39°16'W). Macho: MN 31454; (24) *Município de Ilhéus* (14°49'S 39°02'W). Fêmeas: MN 11370; Machos: MN 11354, MN 11367, MN 11380; *Ribeirão da Fortuna, Buerarema*. Fêmeas: MN 11375, MN 11361; Machos: MN 11364, MN 17196, MN 11360, MN 11365, MN 11369, MN 11376; (25) *Município de Una*, (15°18'S 39°04'W). *Fazenda Dendhevea*. Fêmea: UFMG 2183; *Fazenda Jueirana*. Macho: UFMG 1994. **Estado do Espírito Santo:** (26) *Aracruz Florestal, Aracruz* (19°47'S 40°03'W). Fêmeas: UFMG 1823, UFMG 1820; Machos: UFMG 1824, UFMG 1821, UFMG 1822. (27) *Estação Biológica de Santa Lúcia, Santa Teresa* (19°50'S 40°22'W). Machos: MN 31425, MN 25992; (28) *Morro da Argola, Vila Velha* (20°19'S 40°20'W). Machos: MN 3985, MN 5579, MN 5580, MN 5581; (29) *Santa Ana, Lagoa Juparanã, Linhares* (19°35'S 40°18'W). Fêmea: MN 1214; (30) *Serra* (20°07'S 40°18'W). Fêmea: MN 11713; Machos: MN 11670, MN 11714. **Estado de Minas Gerais:** (34) *Estação Ecológica Acauã, Turmalina* (17°08'S 42°46'W). Machos: UFMG 2654, UFMG 2655; (35) *Fazenda Esmeralda, Rio Casca* (20°13'S 42°39'W). Macho: UFMG 1571; (36) *Fazenda Montes Claros, Caratinga* (19°47'S 42°08'W). Fêmea: UFMG 1220; Macho: UFMG 1569; (37) *Mata da Telemig, Jequitinhonha* (16°21'S 41°05'W). Fêmeas: UFMG 1567 UFMG 1462; Macho: UFMG 1568; (38) *Parque Estadual do Rio Doce, Marliéria* (19°30'S 42°31'W). Machos: UFMG 2656, UFMG 118. **Estado do Pernambuco:** (55) *Parque Dois Irmãos, Recife* (8°03'S 34°54'W). Fêmea: MN 8281; Machos: MN 8201, MN 8200. **Estado do Rio de Janeiro:** (57) *Angra dos Reis* (23°00'S 44°18'W). Sexo indeterminado: MN 1213, MN 1220; (58) *Araruama* (22°53'S 42°20'W). Fêmea: MN 25991; (59) *Município de Magé* (22°39'S

43°02'W). Macho: MN 42791. *Centro de Primatologia*, Fêmea: MN 46909; (60) *Mambucaba, Angra dos Reis* (23°01'S 44°31'W). Fêmea: MN 42772; Macho: MN 42773, MN 42774; (61) *Parati* (23°13'S 44°42'W). Fêmea: MN 62192; (62) *Pendotiba, Niterói* (22°53'S 43°07'W). Sexo indeterminado: MN 29951; (63) *Rio de Janeiro* (22°54'S 43°12'W). Fêmeas: MN 5603, MN 5612, MN 5806, MN 10246, MN 10253, MN 10254, MN 25993; Machos: MN 10247, MN 1218, MN 5805, MN 10245, MN 10249, MN 10251; (64) *Serra dos Órgãos* (22°22'S 42°45'W). Macho: MN 42792.

Espécimes não alocados às espécies reconhecidas acima

Estado do Amazonas: (11) *Igarapé Caititu, margem direita do rio Uatumã* (2°26'S 57°37'W). Machos: INPA 647, INPA 740; (13) *Lago Meduinim, margem esquerda do Rio Negro* (1°46' 61°23'W). Macho: INPA 4528; (16) *Município de Manaus* (3°08'S 60°01'W). Machos: INPA 178, INPA 179, INPA 193; *Rodovia AM 10 (Manaus-Itacotiara), KM 46*. Machos: MPEG 7163, MPEG 7164; (19) *Projeto de Dinâmica Biológica em Fragmentos Florestais (PDBFF), Manaus* (2°24'S 59°53'W). Fêmeas: INPA 1782, INPA 1781, INPA 1784; Sexo indeterminado: INPA 1785; (21) *rio Uatumã, Usina Hidrelétrica de Balbina*, (1°40'S 59°30'W). Machos: MPEG 22140, MN 26926. **Estado do Mato Grosso:** (32) *Reserva Ecológica Cristalino, Alta Floresta* (9°35'S 55°55'W). Fêmea: UFMG 2657. **Estado do Pará:** (39) *Altamira* (3°12'S 52°12'W). Macho: MPEG 15309; (40) *BR 14, KM 94, Capim* (1°41'S 47°47'W). Fêmeas: MPEG 8098, MPEG 8099, MPEG 15260; Machos: MPEG 8100 MPEG 15240, MPEG 15241; (41) *Curuá-una* (2°50'S 54°22'W). Fêmeas: MPEG 8975, MPEG 8976, MPEG 8978, MPEG 15431, MPEG 15432, MPEG 15463; Machos: MPEG 8977, MPEG 15429, MPEG 15430; (42) *Floresta Nacional Tapirapé-aquiri, Marabá* (5°48'S 50°30'W). Macho: INPA 2831; (43) *Fordlândia* (3°40'S 55°30'W). Macho: MN 4793; (44) *Igarapé Açu* (1°07'S 47°37'W). Fêmea: MPEG 2556; (45) *Ilha do Arapiranga*,

Primavera ($0^{\circ}56'S$ $47^{\circ}06'W$). Machos: MN 42976, MN 42977; (47) *Jatobal, Marabá* ($4^{\circ}41'S$ $49^{\circ}32'W$). Fêmeas: MPEG 8979, MPEG 8980, MPEG 8981; (48) *município de Belém* ($1^{\circ}27'S$ $48^{\circ}29'W$). Fêmeas: MPEG 12921, MPEG 12925, MPEG 23, MN 1217; Macho: MPEG 12923; *BR 316 Belém – Brasília, KM 92*. Macho: MPEG 1758; *Utinga*. Fêmeas: MPEG 2664, MPEG 2557, MPEG 1068, MPEG 2555, MPEG 2559; Machos: MPEG 2554, MPEG 2560, MPEG 2553, MPEG 2558; (49) *Nova Timboteua* ($1^{\circ}12'S$ $47^{\circ}23'W$). Machos: MN 26889, MN 26890, MN 26891; (50) *Outeiro, Maguari* ($0^{\circ}18'S$ $48^{\circ}22'W$). Fêmea: MPEG 25401; (52) *Santarém* ($2^{\circ}26'S$ $54^{\circ}42'W$). Fêmeas: MPEG 3380, MPEG 8093, MPEG 10152; Machos: MPEG 8095; (53) *São Miguel do Guamá* ($1^{\circ}37'S$ $47^{\circ}27'W$). Macho: MPEG 1590; (54) *Usina Hidrelétrica Cachoeira Porteira* ($1^{\circ}05'S$ $57^{\circ}04'W$). Fêmeas: INPA 399, INPA 406; Macho: INPA 651. **Estado do Piauí:** (56) *Eco Resort Nazaré, José de Freitas* ($4^{\circ}45'S$ $41^{\circ}30'W$). Sexo indeterminado: MPEG 36872.