

Universidade Federal do Rio de Janeiro

Museu Nacional

Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Zoologia)

REVISÃO TAXONÔMICA DAS ESPÉCIES DE *MYOTIS* KAUP, 1829 DO BRASIL

(MAMMALIA, CHIROPTERA, VESPERTILIONIDAE):

UMA ABORDAGEM MORFOLÓGICA E MORFOMÉTRICA

Ricardo Moratelli Mendonça da Rocha

Rio de Janeiro

2008

2008

REVISÃO TAXONÔMICA DAS ESPÉCIES DE *MYOTIS* KAUP, 1829 DO BRASIL  
(MAMMALIA, CHIROPTERA, VESPERTILIONIDAE):  
UMA ABORDAGEM MORFOLÓGICA E MORFOMÉTRICA

Ricardo Moratelli Mendonça da Rocha

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Zoologia), Museu Nacional, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Doutor em Ciências Biológicas (Zoologia).

Orientador: Prof. Dr. João Alves de Oliveira.

Co-Orientador: Prof. Dr. Adriano Lúcio Peracchi.

Rio de Janeiro  
Novembro de 2008

REVISÃO TAXONÔMICA DAS ESPÉCIES DE *MYOTIS* KAUP, 1829 DO BRASIL  
(MAMMALIA, CHIROPTERA, VESPERTILIONIDAE):  
UMA ABORDAGEM MORFOLÓGICA E MORFOMÉTRICA

Ricardo Moratelli Mendonça da Rocha

Prof. Dr. João Alves de Oliveira e Prof. Dr. Adriano Lúcio Peracchi

Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Zoologia), Museu Nacional, da Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Doutor em Ciências Biológicas (Zoologia).

Aprovado por:

---

Dr. Adriano Lúcio Peracchi, UFRRJ, Rio de Janeiro, Brasil

---

Dra. Célia López-González, Instituto Politécnico Nacional, Durango, México

---

Dra. Leila Maria Pessôa, UFRJ, Rio de Janeiro, Brasil

---

Dr. Leandro de Oliveira Salles, UFRJ, Rio de Janeiro, Brasil

---

Dr. Marcelo Rodrigues Nogueira, UFRRJ, Rio de Janeiro, Brasil

Rio de Janeiro  
Novembro de 2008

Moratelli, Ricardo

Revisão taxonômica das espécies de *Myotis* Kaup, 1829 do Brasil (Mammalia, Chiroptera, Vespertilionidae): uma abordagem morfológica e morfométrica / Ricardo Moratelli Mendonça da Rocha. – Rio de Janeiro : UFRJ/MN, 2008.

ix, 265 f. : Il. (algumas color.) ; 30 cm.

Orientadores: João Alves de Oliveira e Adriano Lúcio Peracchi

Tese (doutorado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Museu Nacional, Programa de Pós-Graduação em Zoologia, 2008.

Bibliografia : f. 237-256.

1. Myotinae. 2. Taxonomia. 3. Morfometria multivariada. 4. Distribuição geográfica. I. Oliveira, João Alves de. II. Peracchi, Adriano Lúcio. III. Universidade Federal do Rio de Janeiro. IV. Museu Nacional (Brasil). Programa de Pós-Graduação em Zoologia. V. Título.

## **Agradecimentos**

Agradeço ao meu orientador, João Alves de Oliveira (MN), por sua confiança, dedicação, disponibilidade e por ter participado ativamente de todas as fases desta dissertação, desde o projeto inicial até a confecção do documento final. Agradeço a ele ainda por disponibilizar bibliografia e toda a estrutura laboratorial, pelo auxílio para visitar coleções, pelos finais de semana me ajudando durante as etapas finais deste estudo e pela cuidadosa leitura do documento final, o que melhorou substancialmente a qualidade e clareza deste manuscrito. Sua ajuda e convivência ao longo desses quatro anos foram essenciais para a minha formação profissional.

Agradeço ao meu co-orientador, Adriano Lúcio Peracchi (UFRRJ), pela sugestão do projeto de pesquisa, participação nas diferentes fases deste estudo, desde a confecção do projeto até o manuscrito final e por colocar a minha disposição toda a estrutura de seu laboratório, pelo empréstimo de material e bibliografia. Especialmente, agradeço a ele pelo apoio e confiança ao longo desses dez anos de convivência, o que contribuiu de forma decisiva na minha carreira.

Agradeço aos membros do comitê de avaliação deste documento, Celia López-González (Instituto Politécnico Nacional, México), Leila Maria Pessôa (UFRJ), Adriano Lúcio Peracchi, Carlos Esduardo L. Esberárd (UFRJ), Leandro de Oliveira Salles (MN) e Marcelo R. Nogueira (UFRRJ), pela leitura cuidadosa e colocações que melhoraram a qualidade do documento final. Agradeço aos membros dos comitês de avaliação de seminários do Museu Nacional, em especial aos membros do comitê de avaliação de minha qualificação, João Oliveira, Adriano Peracchi, Leila Maria Pessôa e Marcelo R. Nogueira, pelas sugestões bastante pertinentes que ajudaram a delinear melhor este estudo.

Agradeço aos responsáveis pelas coleções estudadas, tanto pela boa recepção e facilitação do acesso ao material depositado quanto pelo empréstimo de exemplares. São eles: João A. de Oliveira (MN), Stella M. Franco (MN), Sergio M. Vaz (MN) Adriano L. Peracchi (UFRRJ), Eliana Morielle-Versute (UNESP), Mario de Vivo (MZUSP), Juliana Barros (MZUSP), Teresa Cristina C. Margarido (MNHCI), Sebastião Carlos Pereira (MHNCI), Fernando de C. Passos (UFPR), Nancy B. Simmons (AMNH), Eileen Westwig (AMNH), Don. E. Wilson (USNM), Alfred L. Gardner (USNM) e Linda K. Gordon (USNM). Sou grato ainda a Craig Ludwig (USNM) por disponibilizar toda informação sobre os espécimes de *Myotis* neotropicais depositados no USNM. Sem a ajuda dessas pessoas seria muito difícil ter alcançado os objetivos propostos neste estudo. Agradeço ainda a Nancy B. Simmons (AMNH) e Don. E. Wilson (USNM) pela ajuda na obtenção dos auxílios para visitar as coleções de mamíferos do American Museum of Natural History e do National Museum of Natural History. Agradeço ainda a Jean Marc-Pons (MNHN, Paris), Louise Tomsett (BMNH, Londres) e Roberto Portela-Miguez (BMNH) pelas fotos e informações cedidas dos tipos depositados nas coleções do Museu de Paris e Museu Britânico.

Por disponibilizarem espécimes para esse estudo, provenientes de suas atividades de campo, sou grato a Cibele Rodrigues Bonvicino (Fiocruz), Daniela Dias (UFRRJ) e Wilson Uieda (UNESP).

Agradeço a José Luis Passos Cordeiro (Fiocruz) que participou diretamente da composição desta dissertação, confeccionando todos os mapas e auxiliando na editoração do documento final.

Agradeço a Julio Fernando Vilela (UFRJ), que me apresentou e ajudou inicialmente a entender o programa Matlab 4.0.

Agradeço a Antônio Carlos Gomes Lima, assim como a todos os outros servidores da Biblioteca do Museu Nacional, Courtney Ann Shaw (MNHN) e Celia López-González pela ajuda na obtenção de bibliografias.

Agradeço à Comissão de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de estudo e ao American Museum of Natural History e National Museum of Natural History pelos auxílios para visitar as coleções dessas instituições.

Agradeço a equipe da Fiocruz, Cecília Andreazzi, José Luís Passos Cordeiro, Hugo José Guimarães, Norma Labarthe e Marcia Chame, pela ajuda e sugestões sempre que solicitados e por compreenderem meu afastamento durante a fase final desta dissertação. Sou grato ainda a Marcia Chame e Norma Labarthe por compreenderem meu envolvimento com o projeto que deu origem a esta tese e por permitirem meu afastamento sempre que foi necessário.

Ao longo desses anos de convivência nos laboratórios da UFRRJ e do Museu Nacional, sou grato pela ajuda e pelo produtivo convívio a Júlio Fernando Vilela, Jânio Cordeiro Moreira, Pablo Rodrigues Gonçalves, Flavia Casado, Stella Franco, Liliane Tiepolo, Maria Paula Aguiar Fracasso, Patrícia Guedes, Fernando Perini, Benedito das Neves Costa, Marcelo Nogueira, Daniela Dias, Jeferson Mikalauskas e Isaac P. Lima.

Agradeço a Anete Luz Costa, secretária do Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Zoologia) do Museu Nacional, UFRJ, por toda a ajuda durante esses anos.

Agradeço a Alessandra D. Filardy pelo carinho, apoio e ajuda ao longo desses anos, em especial nesses últimos meses.

Agradeço à minha família, em especial aos meus pais, sem a ajuda deles não haveria concluído essa e outras etapas de minha formação.

## RESUMO

REVISÃO TAXONÔMICA DAS ESPÉCIES DE *MYOTIS* KAUP, 1829 DO BRASIL  
(MAMMALIA, CHIROPTERA, VESPERTILIONIDAE):  
UMA ABORDAGEM MORFOLÓGICA E E MORFOMÉTRICA

Ricardo Moratelli Mendonça da Rocha

Orientador: Prof. Dr. João Alves de Oliveira  
Co-Orientador: Prof. Dr. Adriano Lúcio Peracchi

Resumo da Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Zoologia) do Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Doutor em Ciências Biológicas.

Visando evidenciar padrões que possibilitem uma reavaliação taxonômica das espécies brasileiras do gênero *Myotis*, foram analisados aspectos qualitativos e quantitativos da variabilidade morfológica no grupo. Para isso, foram selecionadas amostras coletadas ao longo de toda América do Sul, visando cobrir a maior abrangência geográfica possível. Inicialmente, esses espécimes foram alocados a unidades taxonômicas operacionais (OTUs) com base nos caracteres qualitativos e quantitativos anteriormente apontados como diagnósticos para as espécies conhecidas na América do Sul. Em seguida, a variação craniana dentro de cada uma dessas OTUs foi analisada por métodos estatísticos multivariados. As unidades reveladas foram associadas aos nomes válidos principalmente por comparação com material-tipo e descrições, originais ou elaboradas em revisões anteriores. Assim, as análises qualitativas e quantitativas permitiram o reconhecimento de oito táxons dentre as amostras brasileiras do gênero, correspondentes a seis espécies já descritas e duas novas. As espécies já descritas são: *Myotis albescens* (É. Geoffroy, 1806), *Myotis levis* (I. Geoffroy, 1824), *Myotis nigricans* (Schinz, 1821), *Myotis riparius* Handley, 1960, *Myotis ruber* (É. Geoffroy, 1806) e *Myotis simus* Thomas, 1901. As duas espécies ainda não descritas foram assinaladas para o sudeste e sul e para o nordeste do Brasil. Pelas análises multivariadas foram verificados ainda indícios de ocorrência de formas ainda não descritas dentre as amostras sul-americanas das OTUs *albescens*, *levis*, *nigricans*, *riparius* e *simus*. Dessas, pode haver formas novas para o Brasil nas OTUs *albescens*, *levis*, *riparius* e *simus*. No que concerne às suas distribuições na América do Sul, foi possível identificar três padrões gerais, um caracterizado por uma maior amplitude térmica, observado para *M. albescens*, *M. nigricans* e *M. riparius*, e dois mais restritivos, onde um deles caracteriza-se por uma limitação de *M. simus* às áreas tropicais e subtropicais baixas, enquanto o outro caracteriza-se por uma limitação às áreas temperadas e subtropicais, observado para *M. levis*, *M. ruber* e *Myotis* sp.n.1.

Palavras-chave: Myotinae, taxonomia, morfometria multivariada, distribuição geográfica.

Rio de Janeiro  
Novembro de 2008

## ABSTRACT

TAXONOMIC REVIEW OF BRAZILIAN SPECIES OF *MYOTIS* KAUP, 1829  
(MAMMALIA, CHIROPTERA, VESPERTILIONIDAE):  
A MORPHOLOGICAL AND MORPHOMETRIC APPROACH

Ricardo Moratelli Mendonça da Rocha

Orientador: Prof. Dr. João Alves de Oliveira  
Co-Orientador: Prof. Dr. Adriano Lúcio Peracchi

Abstract da Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Zoologia) do Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Doutor em Ciências Biológicas.

In order to provide a taxonomic reappraisal of the Brazilian species of the genus *Myotis*, qualitative and quantitative aspects of the morphological variability of available samples assigned to this genus throughout the South America was analyzed. Initially these specimens were allocated to operational taxonomic units (OTUs) on the basis of qualitative and quantitative traits formerly appointed as diagnostic for the South American so far recognized species. The variation within each of these OTUs was analyzed using multivariate statistical methods. The units revealed by these analyses were assigned to the nominal forms based on comparisons with type material and descriptions, either the original descriptions or those elaborated in previous reviews of the genus. Analyses allowed the recognition of eight taxa among the Brazilian samples of the genus, corresponding to six described species, namely *Myotis albescens* (É. Geoffroy, 1806), *Myotis levis* (I. Geoffroy, 1824), *Myotis nigricans* (Schinz, 1821), *Myotis riparius* Handley, 1960, *Myotis ruber* (É. Geoffroy, 1806) and *Myotis simus* Thomas, 1901, and two undescribed forms, which are recorded for localities respectively from the southeast and south and from northeast Brazil. Results from multivariate analyses also revealed distinct groupings that could correspond to undescribed forms within South American samples from OTUs *albescens*, *levis*, *nigricans*, *riparius* and *simus*, with *albescens*, *levis*, *riparius* and *simus* including Brazilian samples. Regarding South American distributional patterns, it was possible to identify three general kinds, one characterized by a greater termic range, assigned to *M. albescens*, *M. nigricans* and *M. riparius*, and two more restricted patterns, being one limited to tropical and subtropical lowland areas, assigned to *M. simus*, while the other is characterized by a limitation to temperate and subtropical areas, assigned to *M. levis*, *M. ruber* and *Myotis* sp.n.1.

Key-words: Myotinae, taxonomy, multivariate morphometrics, geographic distribution.

Rio de Janeiro  
Novembro de 2008

## SUMÁRIO

Lista de Figuras .....	3
Lista de Tabelas .....	11
1. INTRODUÇÃO.....	15
2. OBJETIVOS.....	18
3. REVISÃO DE LITERATURA .....	19
3.1. Histórico da sistemática do gênero com especial referência às formas da América do Sul .....	19
3.2. Histórico da taxonomia das espécies de <i>Myotis</i> da América do Sul com especial atenção às formas brasileiras.....	26
4. METODOLOGIA.....	37
4.1. Delineamento do Estudo Taxonômico.....	37
4.2. Espécimes examinados .....	39
4.3. Levantamento de Caracteres Qualitativos e Análises de Distribuição de Freqüências .....	41
4.4. Levantamento de Caracteres Quantitativos.....	45
4.4.1. Análises Estatísticas.....	49
4.5. Distribuições Geográficas Empíricas.....	54
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	57
5.1. Alocação dos Espécimes em OTUs Primárias.....	58
5.2. Estruturação Morfométrica das OTUs Primárias e Definição das OTUs secundárias.....	60
5.2.1. OTU albescens .....	60
5.2.2. OTU levis.....	75
5.2.3. OTU nigricans.....	83
5.2.4. OTU riparius .....	106
5.2.5. OTU ruber.....	112
5.2.6. OTU simus .....	116
5.3. Associação das OTUs aos Nomes Disponíveis.....	123
5.4. Análises Qualitativas.....	124
5.4. Síntese Taxonômica e Biogeográfica.....	131
5.4.1. Delimitação do gênero na região Neotropical.....	131

<i>Myotis</i> Kaup, 1829 .....	131
5.4.2. Delimitação das espécies brasileiras .....	134
<i>Myotis levis</i> (I. Geoffroy, 1824).....	150
<i>Myotis nigricans</i> (Schinz, 1821) .....	161
<i>Myotis riparius</i> Handley, 1960 .....	176
<i>Myotis ruber</i> (É. Geoffroy, 1824) .....	186
<i>Myotis simus</i> Thomas, 1901 .....	198
<i>Myotis</i> sp.n.1 .....	209
<i>Myotis</i> sp.n.2 .....	222
5.5. Chave artificial para identificação das espécies de <i>Myotis</i> reconhecidas para o Brasil .....	229
5.6. Considerações taxonômicas e biogeográficas .....	231
5.6.1. A taxocenose de <i>Myotis</i> da América do Sul .....	231
5.6.2. A distribuição do gênero no Brasil .....	231
6. CONCLUSÕES .....	234
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	237
APÊNDICE .....	257
Apêndice I – Coordenadas geográficas das localidades .....	258

## Lista de Figuras

- Figura 1: Relacionamento filogenético das espécies neotropicais de *Myotis* com base em seqüências do citocromo *b* analisadas por Máxima Verossimilhança. Modificado de Stadelmann *et al.* (2007)..... 23
- Figura 2: Posição do P3 em relação aos outros pré-molares: A – a seta indica o P3 deslocado para o lado lingual (holótipo de *M. simus* – BMNH 85.5.12.2); B – a seta indica o P3 alinhado com os outros pré-molares (*M. oxyotus* – AMNH 268852). ..... 42
- Figura 3: Presença/ausência e altura da crista sagital: A – crista sagital ausente (*M. albescens* – AMNH 77398); B – crista sagital baixa (*M. riparius* – USNM 528567); C – crista sagital mediana (*M. riparius* – USNM 549517); e D – crista sagital alta (*M. riparius* – AMNH 267524)..... 43
- Figura 4: Projeção da região mais posterior do crânio: A – projetada para além do limite posterior dos côndilos occipitais (*M. chiloensis* – USNM 319784); B – não projetada para além do limite posterior dos côndilos occipitais (*M. riparius* – AMNH 267524). A linha tracejada indica o limite posterior dos côndilos occipitais. .... 44
- Figura 5: Representação esquemática da variação diagnóstica no comprimento do uropatágio e de sua inserção na perna de espécies de *Myotis* procedentes do Paraguai: A – na linha dos dedos dos pés; B – no tornozelo; e C – no pé por estreita banda de membrana. Obtido de López-González *et al.* (2001). ..... 44
- Figura 6: Dimensões crânio-dentárias obtidas a partir dos espécimes estudados. .... 49
- Figura 7: Mapa do Brasil destacando os biomas reconhecidos pelo IBGE (2004). ..... 55
- Figura 8: Agrupamento geográfico das localidades com amostras da OTU *albescens*. Esquerda (a): Número ótimo de agrupamentos para as localidades disponíveis. Direita (b): Amostras disponíveis e agrupamento geográfico das localidades com base no melhor número de agrupamentos obtido. As linhas tracejadas delimitam os grupos considerados nas análises morfométricas..... 62
- Figura 9: Esquerda: projeções, nos espaços definidos par a par pelos três primeiros componentes principais, das elipses de 95% em torno dos escores identificadas segundo os agrupamentos de localidades referidos no texto e seus centróides (cruzes) para a OTU *albescens*. Os percentuais de variância explicados por cada componente estão especificados nos títulos de cada eixo. Direita: correlações vetoriais correspondentes com as variáveis originais (abreviações explicadas no texto)..... 64
- Figura 10: Projeções dos escores individuais nas três primeiras variáveis canônicas obtidas das amostras dos grupos de localidades referidos no texto para a OTU *albescens* a partir de 11 variáveis crânio-dentárias (esquerda) e suas correlações vetoriais correspondentes (direita). ..... 65

- Figura 11: Dendrograma UPGMA baseado nas distâncias entre centróides dos agrupamentos geográficos da OTU albescens no espaço das funções discriminantes (Mahalanobis)..... 66
- Figura 12: Amostras disponíveis para a OTU albescens e agrupamento geográfico das localidades. As linhas tracejadas indicam os grupos considerados nas análises morfométricas..... 67
- Figura 13: Acima: projeção das elipses de 95% dos escores rotuladas segundo os três grupos do sul da América do Sul da OTU albescens e seus respectivos centróides nos dois primeiros componentes principais (esquerda), e respectivas correlações vetoriais (direita) para 11 variáveis crânio-dentárias; abaixo: projeção dos escores individuais nos dois primeiros eixos discriminantes (esquerda) e correlações vetoriais correspondentes (direita). ..... 69
- Figura 14: Amostras disponíveis para a OTU albescens e agrupamento geográfico das localidades. As linhas tracejadas delimitam os grupos considerados nas análises morfométricas..... 71
- Figura 15: Acima: projeção das elipses de 95% dos escores rotuladas segundo os cinco grupos do norte da América do Sul da OTU albescens e seus respectivos centróides nos três primeiros componentes principais (esquerda), e respectivas correlações vetoriais (direita) para 11 variáveis crânio-dentárias; abaixo: projeção dos escores individuais nos dois primeiros eixos discriminantes (esquerda) e correlações vetoriais correspondentes (direita). ..... 73
- Figura 16: Dendrograma UPGMA baseado nas distâncias entre centróides dos agrupamentos procedentes do norte da América do Sul para a OTU albescens no espaço das funções discriminantes (Mahalanobis)..... 74
- Figura 17: Agrupamento geográfico das localidades com amostras da OTU levis. Esquerda (a): Número ótimo de agrupamentos para as localidades disponíveis. Direita (b): Amostras disponíveis e agrupamento geográfico das localidades com base no melhor número de agrupamentos obtido. As linhas tracejadas indicam os grupos considerados nas análises morfométricas..... 76
- Figura 18: Projeções das elipses de 95% dos escores rotuladas segundo os três grupos grandes da OTU levis e seus respectivos centróides nos três primeiros componentes principais (esquerda), e respectivas correlações vetoriais (direita) para 11 variáveis crânio-dentárias..... 78
- Figura 19: Projeções dos escores individuais nas duas funções canônicas obtidas das amostras grandes dos grupos de localidades referidos no texto para a OTU levis a partir de 11 variáveis crânio-dentárias (esquerda) e suas correlações vetoriais correspondentes (direita). ..... 81

- Figura 20: Dendrograma UPGMA baseado nas distâncias entre centróides dos agrupamentos geográficos da OTU levis no espaço das funções discriminantes (Mahalanobis)..... 82
- Figura 21: Amostras disponíveis para a OTU nigricans e agrupamento geográfico das localidades. As linhas tracejadas indicam os grupos considerados nas análises morfométricas..... 85
- Figura 22: Projeções das elipses de 95% dos escores rotuladas segundo os grupos da OTU nigricans e seus respectivos centróides nos dois primeiros componentes principais (esquerda), e respectivas correlações vetoriais (direita) para 12 variáveis crânio-dentárias. .... 86
- Figura 23: Projeções dos escores individuais nas duas funções canônicas obtidas dos grupos de localidades referidos no texto para a OTU nigricans a partir de 12 variáveis crânio-dentárias (esquerda) e suas correlações vetoriais correspondentes (direita). ..... 88
- Figura 24: Dendrograma UPGMA baseado nas distâncias entre centróides dos agrupamentos geográficos da OTU nigricans no espaço das funções discriminantes (Mahalanobis)..... 89
- Figura 25: Amostras disponíveis para a OTU nigricans e agrupamento geográfico das localidades. As linhas tracejadas indicam os grupos considerados nas análises morfométricas..... 90
- Figura 26: Esquerda: projeções, nos espaços definidos par a par pelos dois primeiros componentes principais, das elipses de 95% em torno dos escores identificadas segundo os agrupamentos de localidades referidos no texto e seus centróides (cruzes) para parte da OTU nigricans. Os percentuais de variância explicados por cada componente estão especificados nos títulos de cada eixo. Direita: correlações vetoriais correspondentes com as variáveis originais (abreviações explicadas no texto). ..... 91
- Figura 27: Projeções dos escores individuais nas três primeiras variáveis canônicas obtidas das amostras dos grupos de localidades referidos no texto para parte da OTU nigricans a partir de 12 variáveis crânio-dentárias (esquerda) e suas correlações vetoriais correspondentes (direita). ..... 94
- Figura 28: Dendrograma UPGMA baseado nas distâncias entre centróides dos agrupamentos geográficos de parte da OTU nigricans no espaço das funções discriminantes (Mahalanobis)..... 95
- Figura 29: Amostras disponíveis para a OTU nigricans e agrupamento geográfico das localidades. As linhas tracejadas indicam os grupos considerados nas análises morfométricas..... 97
- Figura 30: Esquerda: projeções, nos espaços definidos par a par pelos dois primeiros componentes principais, das elipses de 95% em torno dos escores identificadas segundo os agrupamentos de localidades referidos no texto e seus centróides (cruzes) para parte da OTU nigricans. Os percentuais de variância explicados por cada componente estão

especificados nos títulos de cada eixo. Direita: correlações vetoriais correspondentes com as variáveis originais (abreviações explicadas no texto). ..... 98

Figura 31: Projeções dos escores individuais nas três primeiras variáveis canônicas obtidas das amostras dos grupos de localidades referidos no texto para parte da OTU *nigricans* a partir de 12 variáveis crânio-dentárias (esquerda) e suas correlações vetoriais correspondentes (direita). ..... 100

Figura 32: Dendrograma UPGMA baseado nas distâncias entre centróides dos agrupamentos geográficos de parte da OTU *nigricans* no espaço das funções discriminantes (Mahalanobis). ..... 101

Figura 33: Histograma de distribuição dos valores do comprimento do antebraço (esquerda) e do comprimento do polegar (direita) para as séries do sudeste (Rio de Janeiro [800-900 m] e Paraná [890 m]) e nordeste (Ceará e Pernambuco) da América do Sul de parte da OTU *nigricans*. O eixo x corresponde aos intervalos de classe (mm) e o eixo y corresponde ao número de indivíduos avaliados. .... 102

Figura 34: Vistas dorsal e lateral dos crânios de espécimes da OTU *nigricans*: A e B – procedentes da região serrana do Rio de Janeiro (ALP 6675; CTC 14,2 mm); B – procedentes da baixada do Rio de Janeiro (ALP 6619; CTC 13,4 mm); e C – procedentes do nordeste do Brasil (MZUSP 18762; CTC 13,9 mm). ..... 104

Figura 35: Variação na coloração da pelagem dorsal de espécimes da OTU *nigricans*: A – procedente da região serrana do Rio de Janeiro (ALP 6675); B – procedente de Pernambuco (MZUSP 18762). ..... 104

Figura 36: Projeção de elipses de 95% em torno dos escores nos dois primeiros componentes principais, identificadas segundo as localidades de origem na Venezuela para amostras da OTU *nigricans*: 1 – Carabobo; 2 – Aragua. As cruces denotam os centróides de cada grupo, e as setas as correlações vetoriais correspondentes às 11 medidas crânio-dentárias com cada componente. .... 106

Figura 37: Agrupamento geográfico das localidades com amostras da OTU *riparius*. Esquerda (a): Número ótimo de agrupamentos para as localidades disponíveis. Direita (b): Amostras disponíveis e agrupamento geográfico das localidades com base no melhor número de agrupamentos obtido. As linhas tracejadas delimitam os grupos considerados nas análises morfométricas. .... 107

Figura 38: Esquerda: projeções, nos espaços definidos par a par pelos três primeiros componentes principais, das elipses de 95% em torno dos escores identificadas segundo os agrupamentos de localidades referidos no texto e seus centróides (cruces) para a OTU *riparius*. Os percentuais de variância explicados por cada componente estão especificados nos títulos de cada eixo. Direita: correlações vetoriais correspondentes com as variáveis originais (abreviações explicadas no texto). ..... 109

Figura 39: Projeções dos escores individuais nas três primeiras variáveis canônicas obtidas das amostras dos grupos de localidades referidos no texto para a OTU *riparius* a partir de

11 variáveis crânio-dentárias (esquerda) e suas correlações vetoriais correspondentes (direita). ..... 111

Figura 40: Dendrograma UPGMA baseado nas distâncias entre centróides dos agrupamentos geográficos da OTU riparius no espaço das funções discriminantes (Mahalanobis). ..... 112

Figura 41: Agrupamento geográfico das localidades com amostras da OTU ruber. Esquerda: Número ótimo de agrupamentos para as localidades disponíveis. Direita: Amostras disponíveis e agrupamento geográfico das localidades com base no melhor número de agrupamentos obtido. As linhas tracejadas delimitam os grupos considerados nas análises morfométricas. .... 113

Figura 42: Esquerda: projeções, nos espaços definidos par a par pelos três primeiros componentes principais, das elipses de 95% em torno dos escores identificadas segundo os agrupamentos de localidades referidos no texto e seus centróides (cruzes) para amostras da OTU ruber. Os percentuais de variância explicados por cada componente estão especificados nos títulos de cada eixo. Direita: correlações vetoriais entre os componentes principais e as variáveis originais (abreviações explicadas no texto). ..... 114

Figura 43: Distribuições de frequência dos escores individuais na primeira variável canônica para 10 variáveis crânio-dentárias da OTU ruber e uma estimativa pontual (média) e os intervalos de confiança de 95% para as correlações vetoriais entre cada variável original e a VC1, obtidos em 1000 iterações de *bootstrap*. ..... 116

Figura 44: Agrupamento geográfico das localidades com amostras da OTU simus. Esquerda (a): Número ótimo de agrupamentos para as localidades disponíveis. Direita (b): Amostras disponíveis e agrupamento geográfico das localidades com base no melhor número de agrupamentos obtido. As linhas tracejadas delimitam os grupos considerados nas análises morfométricas. .... 117

Figura 45: Esquerda: projeções, nos espaços definidos par a par pelos três primeiros componentes principais, das elipses de 95% em torno dos escores identificadas segundo os agrupamentos de localidades referidos no texto e seus centróides (cruzes) para a OTU simus. Os percentuais de variância explicados por cada componente estão especificados nos títulos de cada eixo. Direita: correlações vetoriais entre os componentes principais e as variáveis originais (abreviações explicadas no texto). ..... 119

Figura 46: Projeção dos escores individuais nas duas primeiras variáveis canônicas obtidas das amostras dos grupos de localidades referidos no texto para a OTU simus a partir de 12 variáveis crânio-dentárias (esquerda) e suas correlações vetoriais correspondentes (direita). ..... 121

Figura 47: Dendrograma UPGMA baseado nas distâncias entre centróides dos agrupamentos geográficos da OTU simus no espaço das funções discriminantes (Mahalanobis). ..... 122

Figura 48: Ponto de inserção do plagiopatágio indicado pela seta branca. (A) Inserido no tornozelo (*Myotis simus* – MZUSP 13815); (B) inserido no pé por estreita banda de

membrana ( <i>Myotis simus</i> – MZUSP 638); (C) inserido no pé por larga banda de membrana ( <i>Myotis ruber</i> – MZUSP 28367). .....	129
Figura 49: Coloração da pelagem dorsal e ventral do neótipo de <i>Myotis albescens</i> (AMNH 205195). .....	137
Figura 50: Vistas dorsal, ventral e lateral do crânio e mandíbula do neótipo de <i>Myotis albescens</i> (AMNH 205195). CTC = 14,1 mm. ....	137
Figura 51: Formas do crânio (vista lateral) de <i>M. albescens</i> (A – ALP 5165, B – USNM 549514 e C – USNM 549516) e <i>M. chiloensis</i> (D – USNM 319784). .....	139
Figura 52: Mapa de biomas brasileiros indicando os pontos empíricos de distribuição analisados para <i>Myotis albescens</i> . .....	146
Figura 53: Coloração da pelagem dorsal e ventral do de <i>Myotis levis</i> (JAO 1766). .....	154
Figura 54: Vistas dorsal, ventral e lateral do crânio e mandíbula de <i>Myotis levis</i> (ALP 6481). CTC = 15,5 mm. ....	154
Figura 55: Mapa dos biomas brasileiros indicando os pontos empíricos de distribuição analisados para <i>Myotis levis</i> . .....	159
Figura 56: Coloração da pelagem dorsal e ventral do de <i>Myotis nigricans</i> (ALP 6619). ..	164
Figura 57: Vistas dorsal, ventral e lateral do crânio e mandíbula de <i>Myotis nigricans</i> (ALP 6619). CTC = 13,4 mm. ....	164
Figura 58: Mapa dos biomas brasileiros indicando os pontos empíricos de distribuição analisados para <i>Myotis nigricans</i> . .....	172
Figura 59: Coloração da pelagem dorsal e ventral do neótipo de <i>Myotis riparius</i> (USNM 310255). .....	178
Figura 60: Vistas dorsal, ventral e lateral crânio e mandíbula do neótipo de <i>Myotis riparius</i> (USNM 310255). CTC = 13,9 mm. ....	178
Figura 61: Variação na coloração da pelagem dorsal de espécimes de <i>Myotis riparius</i> : A – procedente da região serrana do Rio de Janeiro (ALP 6681); B – procedente do Pará (ALP 2710). Apesar das fotos terem sido obtidas com iluminação diferente da iluminação da figura 59, esses espécimes são de fato mais escuros, conforme descritos no texto. ....	181
Figura 62: Mapa dos biomas brasileiros indicando os pontos empíricos de distribuição analisados para <i>Myotis riparius</i> . .....	184
Figura 63: Coloração da pelagem dorsal e ventral do neótipo de <i>Myotis ruber</i> (USNM 115097). .....	188

- Figura 64: Vistas dorsal, ventral e lateral do crânio e mandíbula do neótipo de *Myotis ruber* (USNM 115097). CTC = 14,9 mm..... 188
- Figura 65: Esquerda: vistas dorsal, ventral e lateral do crânio do neótipo de *Myotis ruber* (USNM 115097; CTC 14,9 mm); Direita: vistas dorsal, ventral e lateral do crânio do holótipo de *Myotis riparius* (USNM 310255; CTC 13,9 mm)..... 190
- Figura 66: Mapa dos biomas brasileiros indicando os pontos empíricos de distribuição analisados para *Myotis ruber*..... 195
- Figura 67: Regiões fitoecológicas do Rio Grande do Sul. As estrelas indicam a localização de São Lourenço do Sul e Itaara..... 197
- Figura 68: Vistas dorsal, ventral e lateral do crânio e mandíbula do neótipo de *Myotis simus* (BMNH 85.5.12.2). Fotografias cedidas por Louise Tomsett (BMNH). CTC = 14,1 mm. Em destaque, à direita, a série de dentes superiores onde a seta indica o P3 deslocado lingualmente. .... 199
- Figura 69: Vista dorsal de crânios de dois indivíduos de *M. simus*. (A) – espécime procedente de Santa Cruz, Bolívia (USNM 584502; CTC 13,6 mm); (B) – espécime procedente de Pasco, Peru (USNM 364482; CTC 14,06 mm)..... 204
- Figura 70: Coloração e textura da pelagem dorsal e ventral de indivíduos de *M. simus*. (A) e (B) – Vistas dorsal e ventral da pelagem de um indivíduo de Santa Cruz, Bolívia (USNM 584502); (C) e (D) – Vistas dorsal e ventral da pelagem do holótipo de *Myotis guaycuru*, procedente do Mato Grosso do Sul, Brasil (espécime mantido em álcool); (E) e (F) – Vistas dorsal e ventral da pelagem de um indivíduo de Pasco, Peru (USNM 363482); (G) e (H) – Vistas dorsal e ventral da pelagem de um indivíduo do Amazonas, Brasil (AMNH 91474). .... 204
- Figura 71: Mapa dos biomas brasileiros indicando os pontos empíricos de distribuição analisados para *Myotis simus*..... 207
- Figura 72: Coloração da pelagem dorsal e ventral de *Myotis* sp.n.1 (ALP 6675)..... 211
- Figura 73: Vistas dorsal, ventral e lateral do crânio de *Myotis* sp.n.1 (ALP 6675). CTC = 14,2 mm. .... 211
- Figura 74: Vistas dorsal e lateral dos crânios de *Myotis albescens* (ALP 5165; CTC 14,0 mm), *M. levis* (ALP 6481; CTC 15,5 mm), *Myotis* sp.n.1 (ALP 6675; CTC 14,2 mm), *M. nigricans* (ALP 6619; CTC 13,4 mm), *M. riparius* (ALP 6622; CTC 13,5 mm) e *M. ruber* (JAO 1751; CTC 15,1 mm), as quais estão em simpatria no sudeste do Brasil..... 214
- Figura 75: Mapa dos biomas brasileiros indicando os pontos empíricos de distribuição analisados para *Myotis* sp.n.1. .... 220
- Figura 76: Coloração da pelagem dorsal e ventral de *Myotis* sp.n.2 (MN 3410)..... 224

- Figura 77: Vistas dorsal, ventral e lateral do crânio e mandíbula de *Myotis* sp.n.2 (MZUSP 18762). CTC = 13,9 mm..... 224
- Figura 78: Formas do crânio (vista lateral) de *M. ruber* (A – JAO 1751; CTC 15,1 mm), *M. riparius* (B – ALP 6622; CTC 13,5 mm) e *Myotis* sp.n.2 (C – MZUSP 18846; CTC 14,1 mm)..... 225
- Figura 79: Mapa dos biomas brasileiros indicando os pontos empíricos de distribuição analisados para *Myotis* sp.n.2. .... 227
- Figura 80: Pontos empíricos de distribuição analisados para o gênero *Myotis* no Brasil. 232

## Lista de Tabelas

Tabela 1: Coeficientes de correlação vetorial das medidas craniométricas transformadas para logaritmos com os componentes principais (CP1, CP2 e CP3) e com as variáveis canônicas (VC1, VC2 e VC3) para a OTU albescens. ....	63
Tabela 2: Coeficientes de correlação vetorial das medidas craniométricas transformadas para logaritmos com os componentes principais (CP1, CP2 e CP3) e com as variáveis canônicas (VC1 e VC2) para séries do sudeste e sul da América do Sul na OTU albescens. ....	70
Tabela 3: Coeficientes de correlação vetorial das medidas craniométricas transformadas para logaritmos com os componentes principais (CP1, CP2 e CP3) e com as variáveis canônicas (VC1 e VC2) para séries do norte da América do Sul na OTU albescens. ....	72
Tabela 4: Coeficientes de correlação vetorial das medidas craniométricas transformadas para logaritmos com os componentes principais (CP1, CP2 e CP3) e com as variáveis canônicas (VC1 e VC2) para a OTU levis. ....	77
Tabela 5: Medidas crânio-dentárias para três séries da OTU levis. ....	79
Tabela 6: Probabilidades de alocação das séries pequenas com as séries grandes para a OTU levis com 1000 iterações de bootstrap.....	82
Tabela 7: Coeficientes de correlação vetorial das medidas craniométricas transformadas para logaritmos com os componentes principais (CP1 e CP2) e com as variáveis canônicas (VC1 e VC2) para a OTU nigricans. ....	87
Tabela 8: Coeficientes de correlação vetorial das medidas craniométricas transformadas para logaritmos com os componentes principais (CP1 e CP2) e com as variáveis canônicas (VC1, VC2 e VC3) para parte da OTU nigricans.....	92
Tabela 9: Coeficientes de correlação vetorial das medidas craniométricas transformadas para logaritmos com os componentes principais (CP1 e CP2) e com as variáveis canônicas (VC1, VC2 e VC3) para parte da OTU nigricans.....	99
Tabela 10: Médias, valores mínimos e máximos, desvio padrão (DP) e número de espécimes analisados (N) para as medidas (mm) externas e cranianas de séries de machos e fêmeas da OTU nigricans procedentes da região de baixada (Seropédica) e serrana (Rio de Janeiro 800-900 m) do Rio de Janeiro, Paraná, Ceará e Pernambuco. A série da região de baixada do Rio de Janeiro (Seropédica) é composta por topótipos do neótipo de <i>Myotis nigricans</i> . Abreviações das medidas conforme definições na seção “Material e Métodos”. ....	103
Tabela 11: Coeficientes de correlação vetorial das medidas craniométricas transformadas para logaritmos com os componentes principais (CP1, CP2 e CP3) e com as variáveis canônicas (VC1, VC2 e VC3) para a OTU riparius. ....	108

- Tabela 12: Coeficientes de correlação vetorial com caracteres craniométricos transformados logaritmicamente e componentes principais (CP1, CP2 e CP3) e com a variável canônica VC1 para a OTU *ruber*. ..... 115
- Tabela 13: Coeficientes de correlação vetorial das medidas craniométricas transformadas para logaritmos com os componentes principais (CP1, CP2 e CP3) e com as variáveis canônicas (VC1 e VC2) para a OTU *simus*. ..... 120
- Tabela 14: Percentual de distribuição da posição do P3 dentre as espécies de *Myotis* reconhecidas para o Brasil. .... 125
- Tabela 15: Percentual de distribuição da presença/ausência e altura da crista sagital dentre as espécies de *Myotis* reconhecidas para o Brasil. .... 126
- Tabela 16: Percentual de distribuição da presença/ausência e altura das cristas lambdóides dentre as espécies de *Myotis* reconhecidas para o Brasil. .... 127
- Tabela 17: Percentual de distribuição da forma do teto do crânio e da forma da região posterior do crânio dentre as espécies de *Myotis* reconhecidas para o Brasil. .... 128
- Tabela 18: Percentual de distribuição da inserção do plagiopatágio e da presença/ausência da franja de pêlos na borda do uropatágio dentre as espécies de *Myotis* reconhecidas para o Brasil. .... 129
- Tabela 19: Medidas (mm) do neótipo de *Myotis albescens* e médias, valores mínimos e máximos, desvio padrão (DP) e número de espécimes analisados (N) para as medidas (mm) externas, cranianas e para a massa corporal (g) de séries de machos e de fêmeas de *Myotis albescens* reunidas a partir de várias localidades no Brasil. Abreviações das medidas conforme definições na seção “Material e Métodos” ..... 140
- Tabela 20: Valores de F e p (ANOVA) para dimorfismo sexual secundário para medidas crânio-dentárias de três séries de *Myotis albescens* do Brasil. Os valores de p significativos para  $\alpha = 0,05$  estão destacados em negrito na tabela. .... 142
- Tabela 21: Médias, valores mínimos e máximos, desvio padrão (DP) e número de espécimes analisados (N) para as medidas (mm) externas, cranianas e para a massa corporal (g) para três amostras agrupadas de *Myotis albescens* do Brasil. Abreviações das medidas conforme definições na seção “Material e Métodos” ..... 144
- Tabela 22: Medidas (mm) do lectótipo de *Myotis levis* e médias, valores mínimos e máximos, desvio padrão (DP) e número de espécimes analisados (N) para as medidas (mm) externas, cranianas e para a massa corporal (g) de séries de machos e fêmeas de *Myotis levis* reunidas a partir de várias localidades no Brasil. Abreviações das medidas conforme definições na seção “Material e Métodos”. \* = medidas obtidas de La Val (1973); ? = sexo não determinado. .... 155
- Tabela 23: Médias, valores mínimos e máximos, desvio padrão (DP) e número de espécimes analisados (N) para as medidas (mm) externas, cranianas e para a massa

corporal (g) para três amostras de localidades agrupadas de *Myotis levis* do Brasil. Abreviações das medidas conforme definições na seção “Material e Métodos”. ..... 158

Tabela 24: Medidas (mm) do neótipo de *Myotis nigricans* e médias, valores mínimos e máximos, desvio padrão (DP) e número de espécimes analisados (N) para as medidas externas, cranianas e para a massa corporal (g) de séries de machos e fêmeas reunidas de várias localidades do Brasil. Abreviações das medidas conforme definições na seção “Material e Métodos”. \* = medidas obtidas da literatura. .... 166

Tabela 25: Valores de F e p (ANOVA) para dimorfismo sexual secundário para medidas crânio-dentárias e do antebraço de uma série de *Myotis nigricans* do Brasil. Os valores de p significativos estão destacados na tabela em negrito..... 167

Tabela 26: Médias, valores mínimos e máximos, desvio padrão (DP) e número de espécimes analisados (N) para medidas (mm) externas, cranianas e para a massa corporal (g) de séries de *Myotis nigricans* de duas regiões abaixo de 500 m no Brasil. Abreviações das medidas conforme definições na seção “Material e Métodos”. ..... 169

Tabela 27: Médias, Valores mínimos e máximos, desvio padrão (DP) e número de espécimes analisados (N) para as medidas (mm) externas, cranianas e para a massa corporal (g) para duas séries de *Myotis nigricans* coligidas acima dos 500 m de altitude no Brasil. Abreviações das medidas conforme definições na seção “Material e Métodos”... 170

Tabela 28: Médias, Valores mínimos e máximos, desvio padrão (DP) e número de espécimes analisados (N) para as medidas (mm) externas, cranianas e para a massa corporal (g) para duas séries de *Myotis nigricans* coligidas acima dos 500 m de altitude no Brasil. Abreviações das medidas conforme definições na seção “Material e Métodos”...171

Tabela 29: Medidas (mm) do holótipo de *Myotis riparius* e médias, valores mínimos e máximos, desvio padrão (DP) e número de espécimes analisados (N) para as medidas (mm) externas, cranianas e para a massa corporal (g) de séries de machos e fêmeas de diferentes localidades do Brasil. Abreviações das medidas conforme definições na seção “Material e Métodos”. ..... 180

Tabela 30: Médias, valores mínimos e máximos, desvio padrão (DP) e número de espécimes analisados (N) para as medidas (mm) externas, cranianas e para a massa corporal (g) de séries reunidas do sul e do norte da distribuição de *Myotis riparius*. Abreviações das medidas conforme definições na seção “Material e Métodos”. ..... 182

Tabela 31: Medidas (mm) do neótipo de *Myotis ruber* e médias, valores mínimos e máximos, desvio padrão (DP) e número de espécimes analisados (N) para as medidas externas, cranianas e para a massa corporal (g) de séries de machos e fêmeas do Brasil. Abreviações das medidas conforme definições na seção “Material e Métodos”. ..... 191

Tabela 32: Valores de F e p (ANOVA) para dimorfismo sexual secundário em medidas crânio-dentárias e do antebraço de uma série de *Myotis ruber* do sudeste do Brasil. Os valores de p significativos para  $\alpha = 0,05$  estão destacados na tabela. .... 192

Tabela 33: Médias, valores mínimos e máximos, desvio padrão (DP) e número de espécimes analisados (N) para as medidas (mm) externas, cranianas e para a massa corporal (g) para três amostras agrupadas de *Myotis ruber* do Brasil. Abreviações das medidas conforme definições na seção “Material e Métodos”..... 194

Tabela 34: Medidas (mm) do holótipo de *Myotis simus* e médias, valores mínimos e máximos, desvio padrão (DP) e número de espécimes analisados (N) para as medidas (mm) externas, cranianas e para a massa corporal (g) de séries de machos e fêmeas do Brasil. Abreviações das medidas conforme definições na seção “Material e Métodos”. \* = medidas obtidas de La Val (1973)...... 201

Tabela 35: Valores de F e p (ANOVA) para dimorfismo sexual secundário para medidas crânio-dentárias de uma série de *Myotis simus* do sudeste do Brasil. Os valores de p significativos para  $\alpha = 0,05$  estão destacados na tabela. .... 203

Tabela 36: Médias, valores mínimos e máximos, desvio padrão (DP) e número de espécimes analisados (N) para as medidas (mm) externas, cranianas e para a massa corporal (g) de séries de machos e fêmeas de *Myotis* sp.n.1 do Brasil. Abreviações das medidas conforme definições na seção “Material e Métodos”..... 212

Tabela 37: Médias, valores mínimos e máximos, desvio padrão (DP) e número de espécimes analisados (N) para as medidas (mm) externas e cranianas de séries de *M. nigricans*, *Myotis* sp.n.1 e *M. levis* da Região Serrana Central do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. Abreviações das medidas conforme definições na seção “Material e Métodos”... 216

Tabela 38: Valores de F e p (ANOVA) para dimorfismo sexual secundário para medidas crânio-dentárias e do antebraço de uma série de *Myotis* sp.n.1 do Brasil. Os valores de p significativos estão destacados na tabela em negrito..... 217

Tabela 39: Médias, valores mínimos e máximos, desvio padrão (DP) e número de espécimes analisados (N) para as medidas (mm) externas e cranianas para duas amostras de *Myotis* sp.n.1 do Brasil. Abreviações das medidas conforme definições na seção “Material e Métodos”. .... 218

Tabela 40: Médias, valores mínimo e máximo, desvio padrão (DP) e número de espécimes analisados (N) para as medidas (mm) externas e cranianas de séries de *Myotis* sp.n.2 de amostras agrupadas de Pernambuco e Ceará, Brasil. Abreviações das medidas conforme definições na seção “Material e Métodos”. .... 223

Tabela 41: Valores de F e p (ANOVA) para dimorfismo sexual secundário para medidas crânio-dentárias de uma série de *Myotis* sp.n.2 de Pernambuco, Brasil. Os valores de p significativos para  $\alpha = 0,05$  estão destacados na tabela. .... 226

## 1. INTRODUÇÃO

Chiroptera Blumenbach, 1779 constitui a segunda mais diversificada ordem de mamíferos atuais, com mais de 1100 espécies reconhecidas (WILSON & REEDER, 2005). Essa ordem possui distribuição cosmopolita, estando ausente apenas nas regiões polares e ilhas oceânicas mais distantes do continente (KUNZ & PIERSON, 1994).

Dentre as ordens de mamíferos registradas para o Brasil, Chiroptera também apresenta riqueza significativa, visto que cerca de um quarto das 658 espécies de mamíferos brasileiros é representado pelos morcegos, o que corresponde a mais de 167 espécies catalogadas alocadas em nove famílias e 63 gêneros (REIS *et al.*, 2007). Apesar da alta diversidade, as taxas de endemismo para o grupo são baixas devido à grande capacidade de dispersão desses animais.

Vespertilionidae é a mais diversificada família de Chiroptera, constituída por 48 gêneros e 407 espécies (SIMMONS, 2005), dos quais cinco gêneros (*Eptesicus* Rafinesque, 1820, *Histiotus* Gervais, 1856, *Lasiurus* Gray, 1831, *Myotis* Kaup, 1829 e *Rhogeessa* H. Allen, 1866) e mais de 30 espécies são reconhecidos para a América do Sul (GARDNER, 2008). Dentre essas espécies, 24 estão assinaladas para o Brasil, com representantes de todos os gêneros sul-americanos (BIANCONI & PEDRO, 2007). *Myotis* pertence a essa família e é o terceiro maior gênero de mamíferos, onde atualmente são reconhecidas 103 espécies (SIMMONS, 2005). Esse gênero, de distribuição tão ampla quanto a ordem, possui a maior amplitude de distribuição entre os mamíferos não humanos e espécies não sinantrópicas (FINDLEY, 1972).

A principal referência acerca da taxonomia de *Myotis* na região Neotropical ainda é a revisão de LA VAL (1973), que reconheceu 14 espécies, seis delas endêmicas para a

América do Sul (WILSON, 2008). Entretanto, assim como outros táxons de pequenos mamíferos, as espécies desse grupo ainda apresentam problemas taxonômicos, pois a maioria dos caracteres usados na distinção das formas não é diagnóstica, apresentando grande inconsistência (BARQUEZ *et al.*, 1999). Aliado a isso, assim como para outros morcegos e pequenos mamíferos terrestres, parte das espécies propostas para a América do Sul e América Central foi descrita de forma sucinta durante o século XIX e início do século XX. Nessa época não era usual a designação de tipos e as técnicas de conservação de espécimes ainda eram inadequadas à preservação permanente, o que tem causado elevado nível de incerteza na aplicação dos nomes às espécies válidas.

De acordo com o arranjo proposto por La Val (1973), seis espécies são registradas para o Brasil: *Myotis nigricans* (Schinz, 1821), *M. albescens* (É. Geoffroy, 1806) e *M. riparius* Handley, 1960, assinaladas para quase toda a região Neotropical, atingindo ainda a porção sul da América do Norte; *M. levis* (I. Geoffroy, 1824) e *M. ruber* (É. Geoffroy, 1806), assinaladas para o leste da América do Sul; e *M. simus* Thomas, 1901, distribuindo-se na Bacia Amazônica, nordeste da Argentina e Paraguai (LA VAL, 1973; KOOPMAN, 1994; SIMMONS, 2005), com um possível registro no sul do Brasil (*q.v.*, CHEREM *et al.*, 2004). Uma vez que foram registradas em regiões próximas às fronteiras brasileiras, podem ainda ocorrer no país representantes das seguintes formas nominais: *Myotis keaysi* J. A. Allen, 1914, com ocorrência registrada na América do Sul para a Venezuela, Colômbia, Equador, Peru, Bolívia e norte da Argentina; *Myotis nigricans caucensis* J. A. Allen, 1914, para a Colômbia Equador e Peru, e *Myotis oxyotus* (Peters, 1867), assinalada para a Venezuela, Colômbia, Equador, Peru e Bolívia (LA VAL, 1973; KOOPMAN, 1994; HERNÁNDEZ-MEZA *et al.*, 2005; SIMMONS, 2005).

Apesar do razoável número de espécimes brasileiros analisados por La Val (1973), cuja maioria está depositada em coleções norte-americanas, as séries estudadas consistiram

principalmente de espécimes coligidos no norte do país. Assim, com base nos poucos espécimes procedentes de outras regiões, quase nada pôde ser inferido quanto à estruturação das populações ao longo do território brasileiro. Dessa forma, levando-se em consideração a ampla distribuição do gênero no Brasil (TAVARES *et al.*, 2008), sua freqüência em inventários, as séries obtidas após a revisão de La Val (1973), particularmente as depositadas em coleções brasileiras, e a dificuldade de identificação verificada através do número de espécimes erroneamente identificados depositados em coleções (R. Moratelli, obs. pess.), pretendeu-se aqui uma reavaliação taxonômica das espécies brasileiras, a exemplo do estudo conduzido por López-González *et al.* (2001) com respeito às espécies de *Myotis* distribuídas no Paraguai. Tal revisão teve como objetivo possibilitar a abordagem das seguintes questões taxonômicas e biogeográficas:

- 1) De que forma está estruturada a variação morfológica e morfométrica em cada uma das espécies de *Myotis* brasileiras?
  - 1a) Seriam *Myotis nigricans* e *M. levis*, táxons que mostram uma grande variação morfológica, de fato complexos de espécies?
- 2) Que caracteres qualitativos seriam aplicáveis na distinção das espécies de *Myotis*?
- 3) Quais as amplitudes de distribuição geográfica de cada espécie no Brasil?

## 2. OBJETIVOS

O objetivo geral desta tese é descrever e analisar a variabilidade morfológica e morfométrica de espécies do gênero *Myotis* que ocorrem no Brasil, no sentido de revelar padrões que possibilitem a reavaliação da taxonomia das formas brasileiras.

Especificamente pretende-se:

- a) Analisar os padrões de variação morfológica e morfométrica contida nas amostras de *Myotis* como base para reavaliar os limites de cada espécie, bem como identificar novas espécies no gênero;
- b) Avaliar o status taxonômico de cada espécie;
- c) Proporcionar novas diagnoses para as espécies brasileiras, considerando a variação documentada;
- d) Criar uma chave para identificação das espécies.

### 3. REVISÃO DE LITERATURA

Dentre os gêneros recentes de mamíferos, *Myotis* constitui-se no terceiro mais diversificado. Seu sucesso evolutivo é refletido atualmente em uma ampla distribuição por regiões tropicais, subtropicais e temperadas do planeta (RUEDI & MAYER, 2001), sendo que essa diversidade de formas também se reflete na diversidade ecológica, uma vez que são conhecidas espécies piscívoras, insetívoras aéreas e insetívoras catadoras, incluindo espécies que forrageiam na lâmina d'água (WILSON, 1973; FENTON & BOGDANOWICZ, 2002). Toda essa diversidade taxonômica e ecológica subsidiou uma série de hipóteses contrastantes no que diz respeito à evolução e diversificação do grupo, que foram construídas segundo as premissas de diferentes escolas de pensamento evolutivo. Abaixo, apresenta-se uma síntese da história taxonômica do gênero, com especial atenção às propostas envolvendo as formas sul-americanas, para as quais é incluída uma síntese cronológica das descrições originais e principais revisões.

#### 3.1. Histórico da sistemática do gênero com especial referência às formas da América do Sul

O gênero *Myotis* foi descrito por Kaup (1829) tendo como espécie-tipo *Vespertilio myotis* Borkhausen, 1797. A primeira revisão importante do grupo, limitada às espécies européias, foi feita por Keyserling & Blasius (1839 *apud* TATE, 1941, pág. 537) ainda sob o nome *Vespertilio* Keyserling & Blasius, 1839 (diferente de *Vespertilio* Linnaeus, 1758), no qual foram reconhecidas sete espécies, agrupadas como “*long-eared*” ou “*short-eared*”. Posteriormente, Dobson (1876) reconheceu para o gênero *Vespertilio*, que agrupava 17 espécies, dois subgêneros, *Vespertilio* e *Leuconoe* Boie, 1830. No seu catálogo de

Chiroptera das coleções do Museu Britânico, Dobson (1878) agrupou ainda em *Vespertilio* 43 espécies atualmente alocadas em *Myotis*.

Ao analisar formas norte-americanas da família Vespertilionidae, Miller (1897) reconheceu *Vespertilio* Keyserling & Blasius, 1839 como sinônimo-júnior de *Myotis* Kaup, 1829. Posteriormente, Miller (1912) utilizou extensivamente o nome *Myotis* no “*Catalogue of the Mammals of Western Europe*”. Assim, a partir dessas contribuições, *Myotis* passou a ser largamente utilizado como gênero para espécies da região Holártica.

Thomas (1914) revisou as espécies de *Myotis* da Índia, elevando *Leuconoe* ao status de gênero.

Tate (1941) revisou as espécies de *Myotis* da Eurásia e reconheceu sete subgêneros (*Selysius* Bonaparte, 1941; *Isotus* Kolenate, 1956; *Paramyotis* Bianchi, 1917; *Chrysopteron* Jentink, 1910; *Myotis* Kaup, 1829; *Leuconoe* Boie, 1830; *Rickettia* Bianchi, 1916).

Ao estudar a fauna de mamíferos da América do Sul, Cabrera (1958) criou o subgênero *Hesperomyotis* para alocar *M. simus*, espécie mais diferenciada dentre as formas da América do Sul segundo o autor.

Ellerman & Morrison-Scott (1951) incluíram a espécie africana *Cistugo seabrae* Thomas, 1912 no gênero *Myotis*, propondo o subgênero *Cistugo* Thomas, 1912.

Findley (1972), na tentativa de compreender a origem geográfica do gênero, sua história evolutiva e as peculiaridades funcionais da diversidade morfológica no grupo, conduziu uma ampla análise fenética para caracteres morfológicos, que incluiu a maior parte das espécies até então reconhecidas. Como resultado, Findley reconheceu três principais padrões de voo e forrageio, indicando a existência de três subgêneros de ampla distribuição (*Leuconoe*, *Selysius* e *Myotis*), agrupando as espécies em cada um deles em grupos de espécies. Para o autor, a ausência de coesão geográfica dentre os agrupamentos

fenéticos, onde as espécies de cada grupo são em sua maior parte alopátridas, seria uma forte evidência de que a maioria dos grupos reconhecidos correspondem à agrupamentos que compartilham a mesma origem evolutiva. Findley (1972) propôs ainda uma origem paleotropical para o gênero, com *Myotis goudoti* (A. Smith, 1834), de Madagascar, como a espécie mais primitiva.

La Val (1973), ao revisar as espécies neotropicais do gênero, não propôs qualquer arranjo supra-específico, nem comentou a proposta de Findley (1972) na parte dedicada à evolução do grupo na região Neotropical, talvez por haver concluído seu artigo antes da divulgação do trabalho de Findley (1972). Entretanto, interpretando um fenograma baseado em distâncias multivariadas, La Val especulou sobre a evolução do grupo na região Neotropical, onde indicou conjuntos de espécies similares e comentou suas possíveis histórias evolutivas.

Menu (1987) elevou *Leuconoe* a gênero baseando-se em morfotipos dentários, o que já havia sido proposto anteriormente por Thomas (1914). Nesse gênero foi alocada mais de 90% da diversidade até então descrita para o gênero *Myotis*. Assim, Menu (1987) reconheceu os subgêneros *Selysius*, *Isotus*, *Paramyotis* e *Rickettia* para o gênero *Myotis*. Todavia, essa proposta não foi seguida por outros autores.

Koopman (1994) agrupou as espécies de *Myotis* em quatro subgêneros, os três reconhecidos por Findley (1972), e *Cistugo* Thomas, 1912, onde incluiu duas espécies africanas com cariótipo ( $2N = 50$ ;  $NF = 48$ ) divergente das outras espécies de *Myotis* ( $2N = 44$ ;  $NF = 50$ ). Roberts (1919), Rautenbach *et al.* (1993), Bickham *et al.* (2004) e Stadelmann *et al.* (2004) propuseram a elevação desse subgênero ao nível genérico, como descrito originalmente por Thomas (1912).

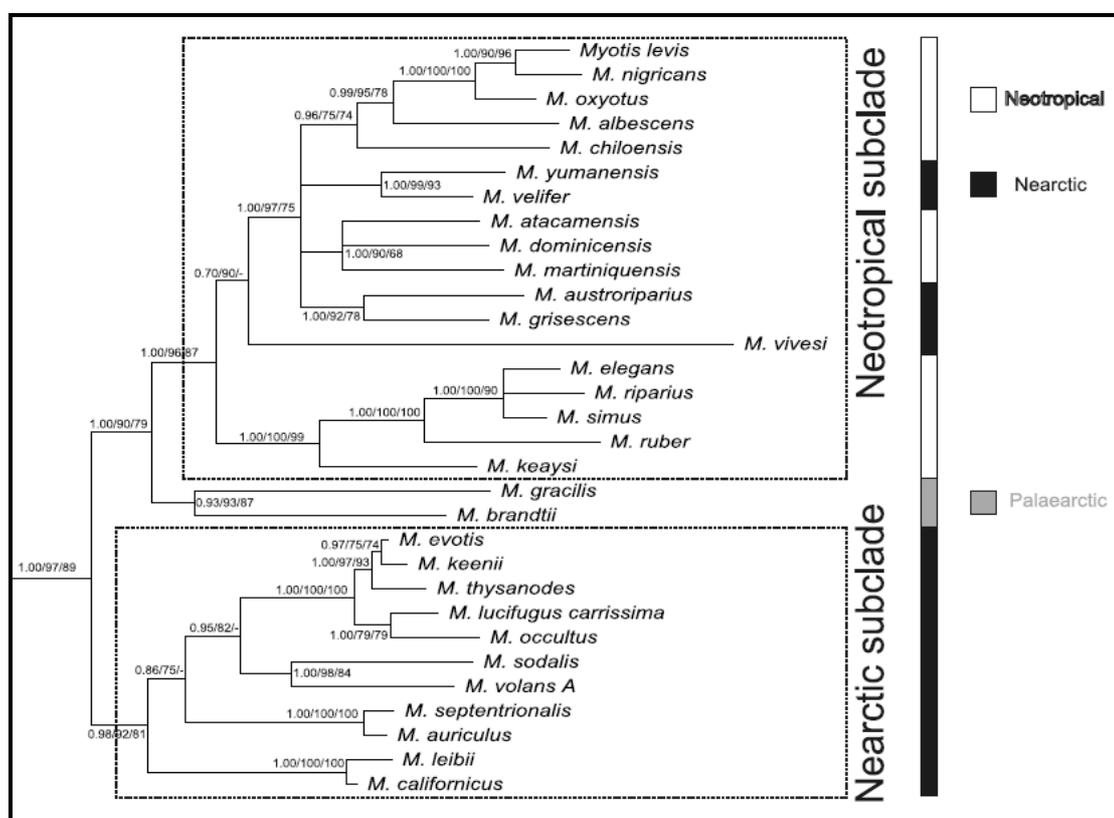
Apesar da ampla utilização de métodos da sistemática filogenética a partir da década de 1970, apenas recentemente, com o advento do sequenciamento de material

genético, proporcionando um grande número de caracteres, o gênero *Myotis* voltou ao foco de interesse dos sistematas. Recentemente, diversas publicações abordaram a origem e relações evolutivas do gênero, com considerável atenção às formas neotropicais. Inicialmente, utilizando genes mitocondriais (citocromo *b* e *nd1*), Ruedi & Mayer (2001) testaram a validade dos subgêneros propostos por Findley (1972). Esses autores verificaram que apesar das incertezas, o sinal filogenético obtido no grupo de dados moleculares é suficiente para rejeitar, com alto poder estatístico, a hipótese de Findley. Assim, os subgêneros, como propostos por Findley, não constituem unidades monofiléticas, equivalendo a grupos ecomorfológicos formados por radiações adaptativas independentes. De maneira oposta a Findley (1972), Ruedi & Mayer (2001) verificaram alto suporte para um clado formado por espécies neotropicais, neárticas e *Myotis brandtii* (Eversmann, 1845) (região Paleártica). Com isso, os autores agruparam pela primeira vez todas as espécies do Novo Mundo em um único clado denominado “americano”, para o qual foi proposta uma diversificação em taxocenoses morfológicamente diversas após a primeira espécie de *Myotis* ter colonizado as Américas (RUEDI & MAYER, 2001).

Fenton & Bogdanowicz (2002), ao correlacionarem o comportamento de forrageio à morfologia externa no gênero *Myotis*, verificaram que as características morfológicas previamente usadas para alocar a diversidade de espécies em quatro subgêneros refletem mais aspectos funcionais que filogenéticos, o que corrobora a hipótese proposta por Ruedi & Mayer (2001).

Stadelmann *et al.* (2007), utilizando genes mitocondrial (citocromo *b*) e nuclear (Rag 2), e maior número de espécies que Ruedi & Mayer (2001), também não reconheceram os subgêneros propostos por Findley (1972), ratificando a existência de um clado formado pelas espécies do Novo Mundo e por duas espécies paleárticas, *M. brandtii* e *M. gracilis* Ognev, 1927 (= *Myotis brandtii gracilis*, *q.v.*, SIMMONS, 2005),

denominado por eles “subclado neotropical” (Figura 1). Isso sugere que essas espécies teriam colonizado o Novo Mundo ou seriam descendentes do mesmo ancestral que colonizou essa região. Stadelmann *et al.* (2007) propuseram ainda um tempo de divergência de  $12,2 \pm 2$  milhões de anos para as linhagens do Novo Mundo, o que coincide com o acentuado arrefecimento do clima global do Mioceno médio.



**Figura 1:** Relacionamento filogenético das espécies neotropicais de *Myotis* com base em seqüências do citocromo *b* analisadas por Máxima Verossimilhança. Modificado de Stadelmann *et al.* (2007).

Como as evidências moleculares indicam que todas as espécies do gênero distribuídas na região Neotropical correspondem a um agrupamento monofilético, o arranjo das espécies do Novo Mundo em três ou mais subgêneros, como proposto por TATE (1941) e FINDLEY (1972), não reflete afinidades evolutivas. Dessa forma,

HOOFER & VAN DEN BUSSCHE (2003) propuseram que o clado americano, que agrupa espécies neárticas e neotropicais, seja denominado *Aeorestes* Fitzinger, 1870, por ser o primeiro nome disponível para o gênero após *Myotis* Kaup, 1829. Entretanto, *Aeorestes* Fitzinger, cuja espécie-tipo é *Aeorestes villosissimus* (= *Lasiurus cinereus villosissimus* (É. Geoffroy, 1806); Vespertilionidae) por designação original, não está disponível para os *Myotis* do Novo Mundo (WILSON, 2008). Dentro desse clado três grupos podem ser reconhecidos: um formado apenas por espécies neárticas, outro formado somente por espécies neotropicais e um terceiro formado por espécies neárticas e neotropicais (STADELMANN *et al.*, 2007).

Em um contexto mais amplo e ainda à luz das informações moleculares, Kawai *et al.* (2002) concluíram que o gênero *Myotis* corresponde a um grupo monofilético. Ainda nesse contexto, como antecipado por Volleth & Heller (1994) e Simmons (1998), o gênero *Myotis* foi considerado uma unidade monofilética por Hooper & Van Den Bussche (2003), que o agruparam em uma subfamília monogenérica, denominada Myotinae Tate, 1942. Essa proposta contradiz uma associação há muito aceita onde *Myotis* e *Lasionycteris* Peters, 1866 compunham a tribo Myotini Tate, 1942, alocada em Vespertilioninae Gray, 1821, composta por sete tribos e 30 gêneros (KOOPMAN, 1994).

No que concerne à origem do gênero *Myotis*, interpretações recentes do registro fóssil apontam para a Eurásia no fim do Oligoceno (HORÁCEK, 2001), seguido por ampla diversificação no início do Mioceno na Europa, o que aparentemente não aconteceu na América do Norte até a metade do Mioceno (CZAPLEWSKI & MORGAN, 2003). Para a América do Sul o registro mais antigo de um possível representante da família Vespertilionidae data do Mioceno médio na formação Villavieja, Huila, Colômbia (CZAPLEWSKI *et al.*, 2003).

Stadelmann *et al.* (2007) indicaram que provavelmente o ancestral mais recente das espécies de *Myotis* holárticas seria Paleártico e que a separação entre os clados do Novo e Velho Mundo se deu no médio Mioceno ( $12,2 \pm 2$  milhões de anos), através de colonização a partir do Estreito de Bering, quando mudanças climáticas envolvendo resfriamento global, baixa do nível dos mares e ampliação dos habitats temperados estavam em curso (FLOWER & KENETT, 1994). Esse período, marcado pelo declínio da temperatura e queda do nível dos mares, corresponde ao primeiro principal período de imigrações da Sibéria para o Alasca via Estreito de Bering (WOLFE, 1994 *apud* STADELMANN *et al.*, 2007, p. 44).

Tentando explicar a baixa diversidade de espécies de *Myotis* na América do Sul, para onde reconheceu 14 espécies, La Val (1973) propôs que no momento em que o ancestral “pré-adaptado” ao clima temperado chegou à América do Sul, teve dificuldade em se adaptar, o que resultou em poucas espécies bem sucedidas na transição. De forma complementar, La Val ainda observou que poucas espécies de *Myotis* colonizaram ilhas do Caribe, o que pode ser indicativo da baixa habilidade do grupo para se dispersar por longas distâncias sobre a água. Cabe destacar que as recentes observações de Castella *et al.* (2000), indicando ausência de fluxo gênico entre populações de *Myotis myotis* Borkhausen, 1797 de diferentes lados do Estreito de Gibraltar (14 km), podem ajudar a corroborar a hipótese de grandes massas d’água se configurando como eficientes barreiras para o gênero. Assim, como durante boa parte do Terciário a América do Sul e a América Central estiveram separadas, essa separação pode ter sido uma importante barreira para a entrada de espécies na América do Sul. La Val (1973) propôs ainda que talvez a baixa diversidade de espécies esteja relacionada à recente origem do gênero na América do Sul, chegando durante o fim do Terciário e início do Pleistoceno ou, talvez apenas durante o Pleistoceno. Entretanto, as análises de Stadelmann *et al.* (2007) indicaram que a chegada foi no

Plioceno ou ainda anteriormente. Para Stadelmann *et al.* (2007) essa baixa diversidade está diretamente relacionada ao pouco conhecimento da taxonomia do grupo, o que não exclui as hipóteses levantadas por La Val (1973).

### **3.2. Histórico da taxonomia das espécies de *Myotis* da América do Sul com especial atenção às formas brasileiras**

As espécies de morcegos descritas até o início do século XX compreendiam breves descrições, geralmente sem ilustrações ou medidas crânio-dentárias, ou mesmo material-tipo originalmente designado. Adicionalmente, muitas vezes o material no qual a descrição se baseou se perdeu ao longo do tempo ou foi destruído, o que causa hoje grande confusão na aplicação dos nomes dos táxons válidos. Ainda com relação ao momento em que a maioria das espécies analisadas nesse estudo foi descrita, cabe ressaltar a falta de precisão no registro da localidade de coleta dos espécimes usados nas descrições originais, onde, com raras exceções, essas localidades eram muito gerais, reportando-se apenas o país ou a parte do continente onde foram obtidas.

Seguindo a cronologia das descrições das espécies sul-americanas, as duas primeiras espécies de *Myotis*, arranjadas originalmente como *Vespertilio albescens* e *Vespertilio ruber*, foram descritas por Étienne Geoffroy (1806), com base em descrições feitas por Azara (1801; 1802) para a fauna do Paraguai. Ainda discutem-se as localidades-tipo de ambas as espécies, cujos espécimes provavelmente se perderam em museus da Europa (LA VAL, 1973).

Maximilian Alexander Phillip, príncipe de Wied-Neuwied (*in* SCHINZ, 1821) descreveu *Vespertilio nigricans* com base em material coletado no atual Estado do Espírito Santo pelo próprio Wied, durante expedição à costa leste do Brasil entre 1815 e 1817. Até Vitória, no Espírito Santo, Wied estava acompanhado de Georg Wilhelm Freyreiss e

Friedrich Sellow, que tinham como objetivo colecionar espécimes para diversos museus europeus (VANZOLINI, 2004). Com base em material da mesma série e localidade daquele descrito em Schinz (1821), Wied-Neuwied (1826) redescreveu mais detalhadamente *Vespertilio nigricans*, desta vez fornecendo medidas. Parte da coleção de Wied, onde poderiam estar depositados os espécimes usados para as descrições de *Vespertilio nigricans*, foi adquirida pelo American Museum of Natural History após sua morte, mas esses espécimes não foram ali encontrados (AVILA-PIRES, 1965; LA VAL, 1973) e tampouco nos museus europeus (LA VAL, 1973). Entretanto, séries da mesma localidade podem estar depositadas em museus europeus devido às coletas de Freyreiss e Sellow. Wied, apurado naturalista, destaca-se entre seus contemporâneos pelo cuidado na preparação, tomada de informações durante as atividades de campo e descrição das espécies (VANZOLINI, 2004). Prova disso é o fato *V. nigricans* ser uma das poucas espécies descritas nesse período, cuja localidade de coleta, em seus pormenores, é bem conhecida entre as formas neotropicais.

Johann Baptist von Spix, durante sua viagem pelo leste e norte do Brasil entre 1817 e 1820, coletou um espécime que usou para descrever *V. brasiliensis* (SPIX, 1823).

Izzidore Geoffroy (1824) descreveu *Vespertilio polythrix*, seguida de *Vespertilio levis*, ambas baseadas em espécimes coletados no Brasil e depositados no Museu National d'Histoire Naturelle pelo botânico Augustin François César Provençal de Saint-Hilaire, durante expedição ao leste e centro-oeste brasileiros entre 1816 e 1822. Na descrição original Geoffroy (1824) não especificou a “localidade-tipo” de *V. levis*, citando apenas Brasil. Sem informar a base para sua decisão, La Val (1973) apontou o sul do Brasil como provável localidade-tipo para essa espécie. Entretanto, pelo itinerário da expedição que visitou Goiás, São Paulo, Rio Grande do Sul, Minas Gerais e Espírito Santo,

percorrendo cerca de 15000 quilômetros (GOMES, 2007), não é possível determinar de forma conclusiva a localidade-tipo.

Temminck (1840) descreveu *V. parvulus*, *V. aenobarbus* e *V. arsinoe*, das quais a primeira se baseou em material obtido por Natterer no Brasil. Cabe destacar que o autor reconheceu como espécies distintas *V. polythrix* I. Geoffroy, 1824 e *V. laevis* I. Geoffroy, 1824 (*sic*).

Waterhouse (*in* WATERHOUSE & DARWIN, 1840) descreveu *Vespertilio chiloensis* a partir de material do Chile apresentado a Charles Robert Darwin, enquanto naturalista do H. M. S. Beagle.

D'Orbigny & Gervais (1847 *apud* MILLER & ALLEN, 1928, pág. 21) descreveram *V. hypothrix* com base em espécimes do leste da Bolívia, e *V. isidori* com base em material de Corrientes, Argentina.

Wagner (1855 *apud* MILLER & ALLEN, 1928, pág. 19) propôs o nome *Vespertilio cinnamomeus* como substituto para *V. ruber* É. Geoffroy, 1806 por acreditar que o “*Chauve-souris cannelle*” de Azara (1801) era um *Noctilio* Linnaeus, 1766.

Gervais (1856) descreveu *V. kinnamon* com base em material de Capella Nova Brasil.

Harrison Allen (1866) descreveu para a América do Sul as espécies *V. mundus*, *V. concinnus* e *V. exiguus*. Nesse artigo foram assinaladas como ocorrendo no Brasil as espécies, *V. parvulus* Temminck, 1840, *V. polythrix* I. Geoffroy, 1824, e *V. laevis* I. Geoffroy, 1824 (*sic*), com provável ocorrência de *V. chiloensis* Waterhouse, 1840.

Ao revisar os morcegos norte-americanos da família Vespertilionidae, Miller (1897) propôs pela primeira vez a atual combinação *Myotis nigricans* (Schinz, 1821). Posteriormente, Miller (1900) descreveu *Myotis nesopolus* com base em material coletado em Curaçao, Antilhas Holandesas.

Thomas (1900), ao publicar uma lista dos mamíferos obtidos por G. F. Grillo no Paraná, Brasil, usou pela primeira vez a combinação *Myotis albescens* (É. Geoffroy, 1806). Em seguida, Thomas (1901) descreveu *Myotis simus* com base em material coletado por W. Davis no Peru em 1876. Nessa contribuição Thomas destacou a importância da inserção do plagiopatágio no tornozelo para distinguir *M. simus* das outras formas até então reconhecidas. Posteriormente, Thomas (1902) descreveu *Myotis dinellii* com base em espécimes de Tucumán, Argentina, quando reconheceu quatro espécies para o Paraguai e localidades adjacentes da Argentina, *M. albescens*, *M. dinellii*, *M. nigricans* e *M. ruber*, sendo esse o primeiro uso da atual combinação *Myotis ruber* (É. Geoffroy, 1806).

Cabrera (1901) descreveu *Myotis thomasi* com base em material coletado em Archidona, no Equador.

Joel A. Allen (1914) descreveu as formas *Myotis ruber keaysi*, *Myotis punensis*, *Myotis bondae*, *Myotis maripensis*, *Myotis esmeraldae* e *Myotis caucensis*, a partir de espécimes depositados no American Museum of Natural History, que haviam sido coletados por pesquisadores dessa instituição no norte da América do Sul, durante expedições entre 1898 e 1914.

Na primeira revisão formal de *Myotis* para as Américas, Miller & Allen (1928) reconheceram apenas cinco espécies neotropicais: *M. ruber* (É. Geoffroy), *M. albescens* (É. Geoffroy), *M. nigricans* (Schinz, 1821), *M. chiloensis* (Waterhouse, 1840) e *M. simus* Thomas, 1901. Dessas, foram consideradas politípicas a espécie *Myotis nigricans*, com quatro subespécies, *M. n. nigricans* (Schinz, 1821), *M. n. extremus* Miller & Allen, 1928, *M. n. nesopolus* Miller, 1900 e *M. n. dominicensis* Miller, 1902, e a espécie *M. chiloensis*, com cinco subespécies, *M. c. chiloensis* (Waterhouse, 1840), *M. c. dinellii* Thomas, 1902, *M. c. atacamensis* (Lataste, 1892), *M. c. oxyotus* (Peters, 1867) e *M. c. alter* Miller & Allen, 1928. *Vespertilio polythrix* I. Geoffroy, 1824 foi assinalada como sinônimo de *M.*

*ruber*, enquanto *Vespertilio levis* I. Geoffroy, 1824 não foi citada. No que diz respeito aos outros nomes até então propostos, os autores se posicionaram da seguinte forma: *V. aenobarbus* Temminck, 1840 e *V. isidori* D'Orbigny & Gervais, 1847 foram considerados sinônimos de *Myotis albescens* (É. Geoffroy, 1806); *V. arsinoe* Temminck, 1840, *V. parvulus* Temminck, 1840, *V. brasiliensis* Spix, 1823, *V. hypotrrix* D'Orbigny & Gervais (1847), *V. mundus* H. Allen, 1866, *V. concinnus* H. Allen, 1866 e *V. exiguus* H. Allen, 1866 foram considerados sinônimos de *M. nigricans* (Schinz, 1821); e *V. kinnamon* Gervais, 1856 foi considerado sinônimo de *Myotis ruber* (É. Geoffroy, 1806). Para tal arranjo, Miller & Allen (1928) basearam-se em caracteres qualitativos e quantitativos externos e cranianos. Nessa contribuição foram disponibilizadas dimensões externas e cranianas, assim como pranchas dos dentes e crânios. Cabe destacar que nessa primeira análise mais abrangente da fauna de *Myotis* da América do Sul, considerando as espécies e subespécies assinaladas, Miller e Allen reconheceram quase todas as espécies consideradas válidas atualmente.

Proença (1943) descreveu *Myotis guaycurú* (*sic*) a partir de um espécime coletado no Estado do Mato Grosso do Sul pela Comissão Científica do Instituto Oswaldo Cruz, chefiada por Lauro Travassos.

Cabrera (1958) reconheceu para a América do Sul as espécies *Myotis chiloensis*, *M. nigricans*, *M. ruber*, *M. albescens* e *M. simus*. Dessas, apenas as duas primeiras foram consideradas politípicas, com as subespécies *Myotis chiloensis alter* Miller & Allen, 1928, *Myotis c. arescens* Osgood, 1943, *Myotis c. atacamensis* Osgood, 1943, *Myotis c. chiloensis* (Waterhouse, 1840), *Myotis c. oxyotus* Miller & Allen, 1928, *Myotis nigricans nicholsoni* Sanborn, 1941 e *Myotis n. nigricans* (Schinz, 1821).

Handley (1960) descreveu *Myotis simus riparius* a partir de espécimes obtidos no Panamá pelo próprio autor no ano anterior. Nesse artigo, Handley questionou a

aplicabilidade do ponto de inserção do plagiopatágio na distinção de *M. simus* em relação às outras formas da América do Sul. Para ele, a inserção no tornozelo observada por Thomas (1901) corresponde a um artefato de preparação, não tendo valor algum na distinção das formas, uma vez que todas as espécies possuem a asa ligada ao pé, na base dos dedos. Assim, o autor concluiu que *M. simus* não seria uma forma tão diferenciada como suposto por Thomas (1901) e Miller & Allen (1928), não cabendo o reconhecimento de *Hesperomyotis*, como proposto por Cabrera (1958).

Husson (1962) reconheceu para o Suriname três espécies, *M. albescens*, *M. nigricans* e *M. surinamensis*, sendo o último nome proposto como *nomen novum* para *Vespertilio ferrugineus* Temminck, 1840, por esse estar pré-ocupado por *Vespertilio ferrugineus* Brehm, 1827, sinônimo-júnior de *Nyctalus lasiopterus* (Schreber, 1780) (Vespertilionidae). Husson ainda questionou a posição de *V. aenobarbus* Temminck, 1840 como sinônimo de *M. albescens*, como proposto por Miller & Allen (1928), o que foi posteriormente esclarecido por Carter & Dolan (1978), que reconheceram o espécime como um representante do gênero *Nycticeius* Rafinesque, 1819 (Vespertilionidae).

La Val (1973) analisou os limites e status taxonômico das espécies de *Myotis* da região Neotropical, para onde reconheceu 14 espécies como válidas, dentre as quais 11 para a América do Sul, com base em caracteres morfométricos e qualitativos, além da morfologia do *baculum* e distribuição geográfica. O arranjo taxonômico proposto nesse estudo, que foi a segunda revisão para a região Neotropical, tem se mantido e vem sendo largamente usado. Assim, La Val reconheceu para a América do Sul as espécies *M. nigricans* (Schinz, 1821), *M. atacamensis* (Lataste, 1891), *M. keaysi* J. A. Allen, 1914, *M. albescens* (É. Geoffroy, 1806), *M. simus* Thomas, 1901, *M. riparius* Handley, 1960, *M. levis* (I. Geoffroy, 1824), *M. oxyotus* (Peters, 1867), *M. chiloensis* (Waterhouse, 1840), *M. larensis* La Val, 1970 e *M. ruber* (É. Geoffroy, 1806), onde a combinação *Myotis levis* (I.

Geoffroy, 1824) foi usada pela primeira vez. Dessas, foram consideradas politípicas: a espécie *M. nigricans*, com quatro subespécies, sendo três sul-americanas, *M. n. nigricans* (Schinz, 1821), *M. n. punensis* J. A. Allen e 1914, *M. n. caucensis* J. A. Allen, 1914; a espécie *M. keaysi* J. A. Allen, 1914, com duas subespécies, *M. k. keaysi* J. A. Allen, J. A. Allen e *M. k. pilosatibialis* La Val, 1973; a espécie *M. levis*, com duas subespécies, *M. l. levis* (I. Geoffroy, 1824) e *M. l. dinellii* Thomas, 1902; e a espécie *M. oxyotus*, com duas subespécies, sendo uma sul-americana, *M. o. oxyotus* (Peters, 1867). *Vespertilio polythrix* foi considerada sinônimo de *Myotis levis*. Quanto a *Myotis guaycuru*, como o holótipo esteve inacessível e a descrição deixava dúvidas quanto à correta caracterização da espécie, La Val seguiu Handley (1960), considerando a inserção do plagiopatágio no tornozelo como artefato de preparação, e a incluiu na lista de sinônimos de *M. riparius* Handley, 1960, reconhecida por ele como espécie válida. La Val (1973) seguiu a opinião de D. C. Carter e J. S. Findley de que provavelmente o espécime usado por Husson (1962) para descrever *M. surinamensis* provém de fora da América do Sul<sup>1</sup>. Ainda na revisão de La Val, várias espécies e subespécies propostas por diversos autores foram sinonimizadas (e.g., *Vespertilio nubilus* Wagner, 1855; *M. thomasi* Cabrera, 1901; *M. chiloensis alter* Miller & Allen, 1928; *M. chiloensis atacamensis* Miller & Allen, 1928; *M. chiloensis dinellii* Miller & Allen, 1928; *M. chiloensis atacamensis* Osgood, 1943; *M. chiloensis arescens* Osgood, 1943). Apesar do Brasil não ter sido o alvo do estudo, as observações de La Val indicaram os limites taxonômicos das espécies anteriormente descritas, possibilitando uma melhor compreensão da diversidade do grupo no território brasileiro. La Val (1973) considerou como holótipos os espécimes que basearam as descrições originais, independentemente de terem sido ou não designados como tais. O autor ainda selecionou neótipos para as espécies cujos prováveis tipos teriam sido destruídos ou

---

<sup>1</sup> Atualmente, *V. ferrugineus* Teminck, 1840 e *M. surinamensis* Husson, 1962 são sinônimos de *Myotis dasycneme* (Boie, 1825) (q.v., SIMMONS, 2005).

perdidos em museus europeus. Por fim, La Val disponibilizou uma chave para as espécies, ilustrações das báculas e tabelas com dimensões externas e cranianas onde as espécies encontram-se indexadas pelo(s) país(es) de procedência.

A única espécie descrita para a América do Sul após a revisão de La Val foi *Myotis aelleni*, proposta por Baud (1979) a partir de material procedente de El Hoyo de Epuyén, Chubut, Argentina. Entretanto, alguns autores expressaram dúvidas quanto à validade dessa forma nominal, relacionando-a como sinônimo de *M. chiloensis* (e.g., PEARSON & PEARSON, 1989; BARQUEZ *et al.*, 1993).

Genoways & Williams (1979), ao estudarem a quiropteroфаuna de Bonaire e Curaçao, reconheceram *M. nesopolus* Miller, 1900 como válida, com duas subespécies, a forma típica, restrita às ilhas de Curaçao e Bonaire, e *M. n. larensis* La Val, 1973, restrita à Venezuela.

Myers & Wetzel (1983) reconheceram para o Paraguai cinco espécies no gênero *Myotis*: *M. albescens*, *M. nigricans*, *M. riparius*, *M. ruber* e *M. simus*, indicando os caracteres distintivos entre as espécies. Posteriormente, Baud & Menu (1993) revisaram as espécies de *Myotis* do Paraguai e, baseados em medidas e caracteres dentários, reconheceram quatro espécies: *M. nigricans*, *M. albescens*, *M. levis* e *M. ruber*. No mesmo artigo esses autores redefiniram *M. simus*, apontando-a como altamente distinta das outras espécies e de fácil reconhecimento devido à estrutura dos caninos superiores e à inserção do plagiopatágio no tornozelo, estados de caracteres desconsiderados por Handley (1960) e La Val (1973). A proposta de alocação de *M. simus* no subgênero *Hesperomyotis* Cabrera, 1958, foi novamente desconsiderada. Além disso, Baud e Menu levantaram dúvidas quanto aos registros de *M. simus* fora da bacia amazônica, incluindo o registro feito por Fornes (1972) para a Argentina, que foi posteriormente confirmado por Barquez & Ojeda (1992). López-González (1998 *apud* LÓPEZ-GONZÁLEZ *et al.*, 2001, pág. 140) verificou

posteriormente que o espécime identificado por Baud & Menu (1993) como *M. levis* correspondia a um exemplar de *M. albescens*.

Anderson (1997) registrou para a Bolívia as espécies *M. albescens*, *M. levis*, *M. oxyotus*, *M. riparius*, *M. simus*, *M. keaysi* e *M. nigricans*, para as quais apresentou listas de sinônimos, caracteres morfológicos aplicáveis na distinção, dimensões externas e cranianas, distribuição no país e notas sobre história natural.

Barquez *et al.* (1999) revisaram as espécies de morcegos da Argentina e, com base nos caracteres propostos por La Val (1973), dentre outros observados pelos autores, assinalaram 10 formas válidas, *M. aelleni*, *M. albescens*, *M. chiloensis*, *M. keaysi*, *M. levis*, *M. dinellii*, *M. levis levis*, *M. nigricans*, *M. riparius*, *M. ruber* e *M. simus*. Eles relataram a dificuldade em separar *M. nigricans*, que consideraram muito variável, de outras espécies como *M. riparius*. Barquez *et al.* (1999) ainda incluíram pranchas com forma e tamanho das orelhas e tragos, figuras dos crânios e mandíbulas e tabelas com dimensões externas e crânio-dentárias. Após examinar grandes séries das duas formas subespecíficas de *M. levis* eles observaram uma clara distinção entre as formas simpátridas com base nas dimensões externas e craniométricas e em caracteres qualitativos, o que serviu de subsídio para Barquez (2006) reconhecer ambas ao nível de espécie.

Os últimos estudos envolvendo a taxonomia alfa das espécies sul-americanas, mais especificamente do Paraguai, foram conduzidos por López-González *et al.* (2001) e López-González (2005), onde há uma chave para a identificação das espécies. Foi também discutida e esclarecida a variabilidade e conseqüente aplicabilidade de caracteres utilizados na distinção de espécies, incluindo formas com distribuição dentro dos limites do território brasileiro. A lista das espécies obtida por López-González *et al.* (2001), que reexaminaram as séries estudadas por Baud & Menu (1993), além de séries de outros museus do Paraguai

e Estados Unidos, é composta por *M. albescens*, *M. nigricans*, *M. riparius*, *M. ruber* e *M. simus*.

As diferenças nas listas de espécies produzidas por diversos autores, em especial para as espécies de *Myotis* do Paraguai, exemplificam a dificuldade para estabelecer os limites taxonômicos das espécies de *Myotis* na América do Sul.

No que diz respeito às formas brasileiras, Vicente *et al.* (2005) apontaram caracteres externos para a distinção de *M. albescens*, *M. nigricans*, *M. riparius* e *M. simus*, as quais foram registradas em simpatria no Pantanal do Mato Grosso do Sul. Com base nos caracteres que se mostraram úteis, os autores propuseram uma chave para essas quatro espécies.

Recentemente, Wilson (2008) listou para a América do Sul doze espécies, dentre essas seis endêmicas: *M. aelleni*, *M. atacamensis*, *M. chiloensis*, *M. levis*, *M. ruber* e *M. simus*. Nessa obra encontram-se listas sinonímicas, chaves para as espécies e mapas de distribuição esboçados a partir dos registros marginais.

Além das questões taxonômicas que permeiam a discussão sobre a variação do grupo na América do Sul, a nomenclatura correta também foi objeto recente de discussão. Woodman (1993) argumentou que o gênero correto dos nomes genéricos de mamíferos com desinência *-otis* é feminino. De acordo com o capítulo 7, artigo 31.2 do Código Internacional de Nomenclatura Zoológica (ICZN, 1999), todo nome específico em latim ou latinizado que adjetiva o nome genérico deve seguir o gênero do nome genérico ao qual está combinado. Assim, diversos nomes específicos em combinação com *Myotis* deveriam mudar a terminação para combinar com o gênero, dentre eles: *simus* (para *sima*), *riparius* (para *riparia*) e *ruber* (para *rubra*). Pritchard (1994) apresentou argumentos contra a proposta de Woodman (1993), que aparentemente desconhecia a recomendação de 1958 do

ICZN para manter o nome genérico *Myotis* como masculino, incluindo-o, nessa mesma data, na *Official List of Generic Names in Zoology*.

Gardner (2005) apresentou nota nomenclatural sobre o gênero de nomes dos grupos zoológicos dos gêneros terminados em *-otis*, explicando que o nome genérico *Myotis* (*My* (*mouse*) + *ot* (*ear[ed]*) + *is* (*Latin third declension ending*)) é masculino. Assim, foram mantidas as combinações propostas por Simmons (2005).

## 4. METODOLOGIA

Para atingir os objetivos propostos neste estudo adotou-se o seguinte procedimento:

1. Reunião e estudo da bibliografia sobre o grupo em questão;
2. Seleção de espécimes nas coleções biológicas;
3. Observação e registro de informações a partir do estudo da morfologia dos espécimes, com especial atenção aos caracteres anteriormente considerados diagnósticos;
4. Alocação dos organismos em unidades taxonômicas operacionais (OTUs), posteriormente subdivididas em amostras regionais;
5. Análises da variação morfológica quantitativa entre amostras regionais de cada OTU, com emprego de métodos multivariados, visando ressaltar padrões de coesão e descontinuidade;
6. Seleção e aplicação dos nomes disponíveis aos táxons reconhecidos como previamente descritos; elaboração de listas sinonímicas;
7. Descrição das unidades reveladas a partir deste estudo.

### 4.1. Delineamento do Estudo Taxonômico

Para avaliar a estruturação morfológica e morfométrica das amostras brasileiras de *Myotis*, primeiramente, com base nos critérios propostos por La Val (1973) e López-González *et al.* (2001) os espécimes foram alocados em grupos considerados unidades taxonômicas operacionais (*OTUs – operational taxonomic units*), que correspondem às espécies reconhecidas para a América do Sul, recebendo inicialmente o nome das mesmas

(*e.g.*, OTU *nigricans*). Tais critérios para a alocação dos indivíduos às OTUs primárias tiveram por base conjuntos de caracteres qualitativos e quantitativos univariados externos e cranianos observados nos organismos.

Posteriormente, para avaliar a consistência dessas OTUs, foram investigados padrões de variação que revelassem coesão ou descontinuidade fenotípica entre as amostras de uma mesma OTU, o que poderia revelar novas formas crípticas. Assim, para cada OTU foi investigada a variabilidade morfométrica entre as amostras disponíveis, onde foram usados procedimentos estatísticos multivariados exploratórios (análise de Componentes Principais) e confirmatórios (Funções Discriminantes das Variáveis Canônicas). Seguindo-se à detecção de tais padrões, as amostras que apresentaram coesão, compartilhando características diagnósticas internamente, tanto qualitativas quanto quantitativas, foram reunidas em uma mesma OTU secundária.

Tanto no reconhecimento das OTUs primárias quanto secundárias, tais padrões de coesão e de descontinuidade fenotípica foram assumidos como estando relacionados à estruturação genética das populações, ao isolamento reprodutivo e à relação de ancestralidade-descendência (TEMPLETON, 1989). Assim, esses grupos reconhecidos a partir da variabilidade morfométrica foram associados aos nomes específicos disponíveis e válidos.

Finalmente, foi reavaliada a variabilidade quantitativa e qualitativa dentro de cada espécie, procedimento que permitiu a confecção da chave dicotômica apresentada ao final do estudo. A variabilidade morfométrica das unidades reveladas pelas análises qualitativas e quantitativas multivariadas foi resumida em descritores de tendência central (média) e dispersão (desvio padrão), visando à caracterização das diferentes espécies reconhecidas, onde os resultados foram sintetizados em tabelas apresentadas por espécie, sexo e localidade.

## 4.2. Espécimes examinados

O material que serviu de base para este estudo é composto por espécimes preservados em coleções, classificáveis em categorias etárias de jovens ou adultos, taxidermizados ou conservados em meio líquido. O crânio, já disponível separadamente ou preparado a partir do espécime fixado, foi, via de regra, o único componente esquelético examinado, ainda que nem sempre estivesse inteiro. Os exemplares examinados estão depositados nas seguintes instituições:

AMNH – American Museum of Natural History, New York, New York, EUA;

MHNCI – Museu de História Natural Capão da Imbuia, Curitiba, PR, Brasil;

MN – Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil;

MZUSP – Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil;

UFPR – Coleção Científica de Mastozoologia da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brasil. Os espécimes depositados nesta coleção são indexados pelo acrônimo CCMZ-DZUP;

UFRRJ – Coleção Adriano Lúcio Peracchi, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, Brasil. Os espécimes depositados nesta coleção são indexados pelo acrônimo ALP;

UNESP – Laboratório de Chiroptera, Universidade Estadual Paulista, São José do Rio Preto, SP, Brasil. Os espécimes depositados nesta coleção são indexados pelo acrônimo DZSJRP;

USNM – National Museum of Natural History, Washington, D.C., EUA.

Foram, ainda, analisados espécimes recentemente coletados, cujos números de tomo na coleção do Museu Nacional ainda não estão disponíveis. Esses receberam as iniciais dos coletores (JAO – João Alves de Oliveira; CRB – Cibele Rodrigues Bonvicino).

Assim, foram levantadas informações para 3.652 espécimes, incluindo representantes de toda América do Sul e Panamá, entre crânios, peles secas e material em meio líquido. Desses, 1.365 foram analisados, reunindo-se 946 espécimes para as análises morfométricas multivariadas. Especificamente para o Brasil, que compreende a área geográfica de interesse deste estudo, foram levantadas informações sobre 1.609 espécimes, dentre os quais 801 foram estudados, resultando 573 indivíduos disponíveis para as análises multivariadas. As amostras foram selecionadas visando cobrir a maior abrangência possível da distribuição das espécies na América do Sul.

A base da informação principal analisada neste estudo foi a variabilidade qualitativa e quantitativa das amostras brasileiras de *Myotis*. Assim, para compreender a estruturação das populações brasileiras do gênero, foram empregados métodos estatísticos multivariados e informações qualitativas baseadas em caracteres cranianos e externos, incluindo coloração da pelagem. Entretanto, as análises de coloração foram conduzidas apenas para uma pequena parcela das amostras, pois a maioria dos animais estudados está em meio líquido, o que dificulta a visualização desse caráter. Devido ao acesso limitado ao material depositado nos museus de história natural, optou-se por não utilizar o *baculum*, estrutura considerada de relevância na delimitação das formas neotropicais por La Val (1973).

Buscou-se analisar o maior número possível de tipos propostos para a América do Sul, incluindo os que fixam nomes de formas consideradas válidas ao nível específico ou subespecífico e aqueles considerados sinônimos. Para as espécies cujos tipos não foram estudados diretamente, a associação entre as unidades reveladas e os nomes foi feita a

partir das descrições originais, redescrições (principalmente as fornecidas por La Val [1973] e López-González *et al.* [2001]) e topotipos, além de fotografias enviadas pelos respectivos curadores. As listas de sinônimos do gênero e das espécies foram preparadas seguindo, em parte, as diretrizes propostas por Gardner & Hayssen (2004). Na lista de sinônimos do gênero foram incluídos os nomes citados por Wilson (2008), enquanto na lista de sinônimos das espécies foram incluídos apenas os nomes cujos tipos foram examinados diretamente ou cuja descrição original permitiu a identificação segura da sinonímia.

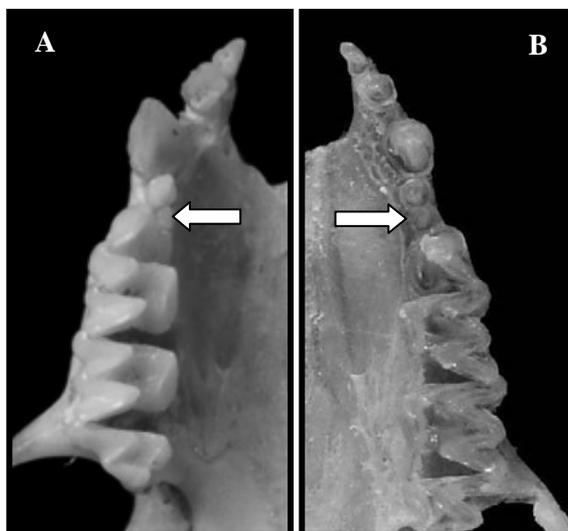
### **4.3. Levantamento de Caracteres Qualitativos e Análises de Distribuição de Frequências**

Foram definidos nove caracteres qualitativos externos e crânio-dentários, os quais foram avaliados em todos os indivíduos. A escolha dos mesmos foi feita a partir dos levantamentos realizados por diversos autores que examinaram o gênero na região Neotropical (*e.g.*, THOMAS, 1901; 1902; MILLER & ALLEN, 1928; FINDLEY, 1972; LA VAL, 1973; BAUD, 1979; BAUD & MENU, 1993; BARQUEZ *et al.*, 1999; LÓPEZ-GONZÁLEZ *et al.*, 2001; LÓPEZ-GONZÁLEZ, 2005) e de caracteres que se revelaram aparentemente informativos no decorrer do presente estudo. Assim, os seguintes caracteres qualitativos foram avaliados para a distinção dos táxons:

#### Caracteres crânio-dentários:

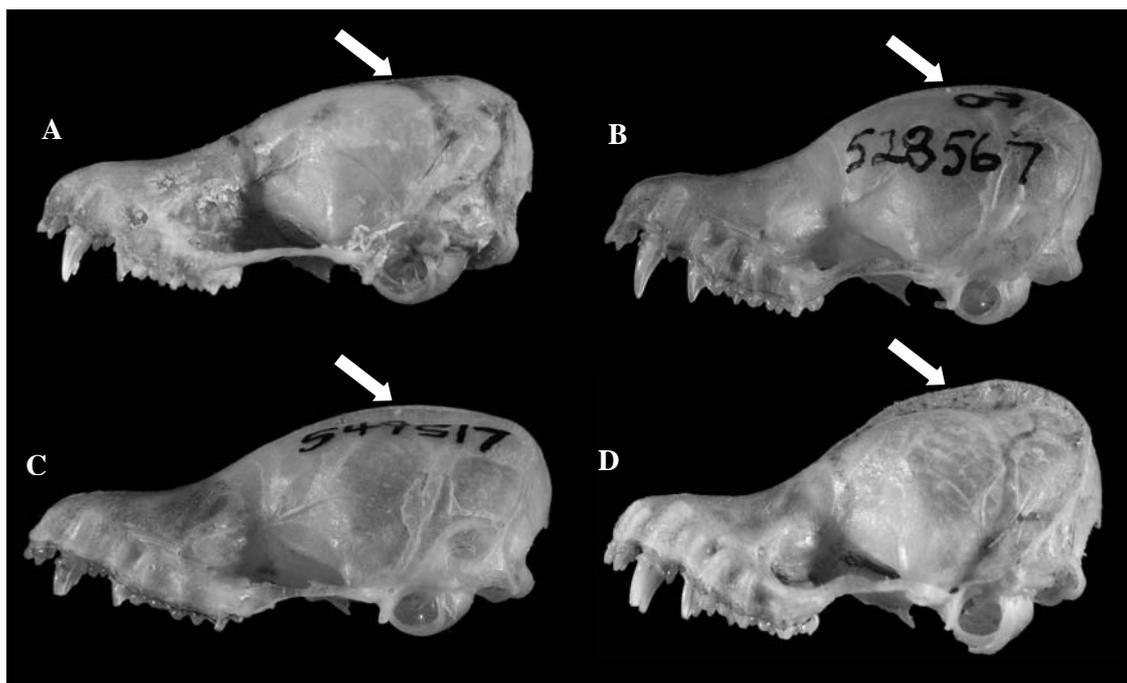
1. *Posição do terceiro-prémolar superior (P3)*: terceiro pré-molar (1) alinhado com os outros pré-molares, estando visível quando o crânio é observado labialmente, (2) alinhado

com os outros pré-molares e não visível labialmente, (3) deslocado lingualmente e visível labialmente ou (4) deslocado lingualmente e não visível labialmente (Figura 2).



**Figura 2:** Posição do P3 em relação aos outros pré-molares: A – a seta indica o P3 deslocado para o lado lingual (holótipo de *M. simus* – BMNH 85.5.12.2); B – a seta indica o P3 alinhado com os outros pré-molares (*M. oxyotus* – AMNH 268852).

2. *Presença ou ausência da crista sagital:* (1) presente ou (2) ausente (Figura 3).
3. *Altura da crista sagital:* (1) superficial (apenas a marca da crista é visível), (2) baixa, (3) moderada ou (4) alta (Figura 3; apenas os estados 1, 2 e 4 são mostrados).
4. *Presença ou ausência das cristas lambdóides:* (1) presentes ou (2) ausentes.
5. *Altura das cristas lambdóides:* (1) superficiais (região levemente abaulada, com as linhas das cristas marcadas), (2) baixas, (3) moderadas ou (4) altas.
6. *Forma do teto da caixa craniana* (porção superior formada pela *sutura sagittalis* e parietais): (1) teto da caixa craniana reto ou quase reto com demasiado caimento postero-anterior, dos parietais até os frontais ou (2) teto da caixa craniana inclinado com moderado caimento postero-anterior, dos parietais até os frontais.



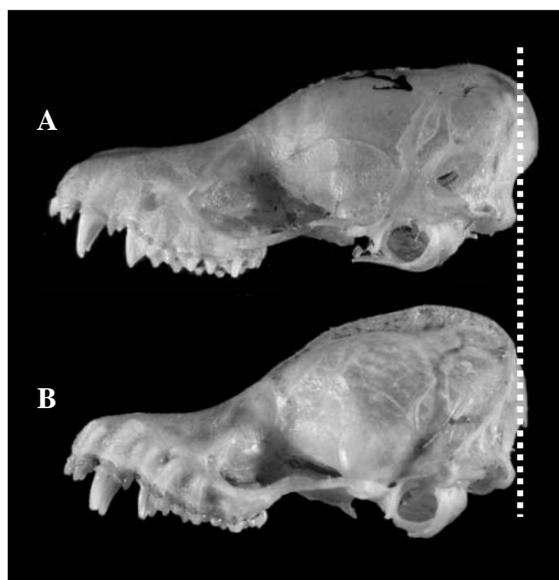
**Figura 3:** Presença/ausência e altura da crista sagital: A – crista sagital ausente (*M. albescens* – AMNH 77398); B – crista sagital baixa (*M. riparius* – USNM 528567); C – crista sagital mediana (*M. riparius* – USNM 549517); e D – crista sagital alta (*M. riparius* – AMNH 267524).

7. *Forma da região posterior da caixa craniana* (formada pelos ossos interparietal e supraoccipital): (1) região mais posterior do crânio de aspecto arredondado, projetada para além do limite posterior dos côndilos occipitais ou (2) região mais posterior do crânio de aspecto achatado, não projetada além da linha posterior dos côndilos occipitais (Figura 4).

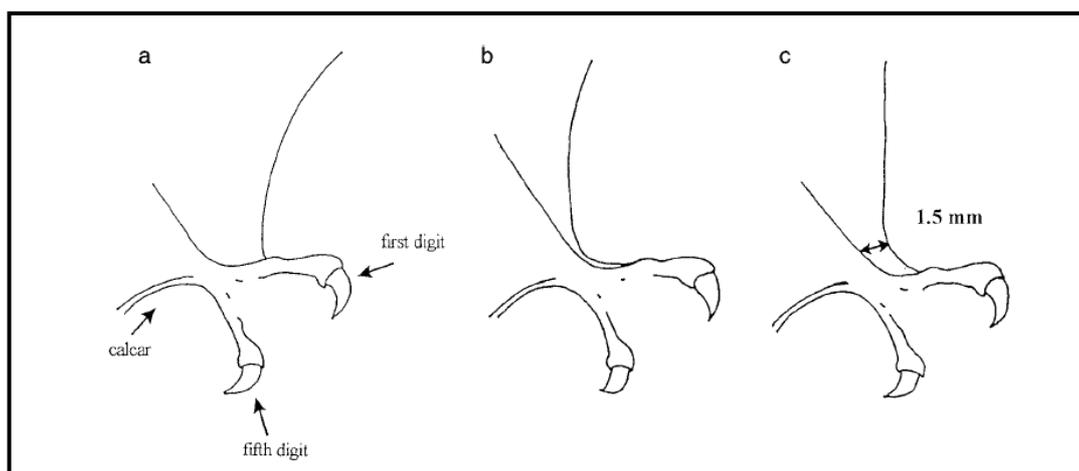
#### Caracteres externos:

8. *Inserção do plagiopatágio:* (1) no tornozelo, (2) no pé por estreita banda de membrana ou (3) no pé por larga banda de membrana (Figura 5).

9. *Franja de pêlos na borda do uropatágio:* pelagem densa formando uma franja na porção distal do uropatágio (1) presente ou (2) ausente.



**Figura 4:** Projeção da região mais posterior do crânio: A – projetada para além do limite posterior dos côndilos occipitais (*M. chiloensis* – USNM 319784); B – não projetada para além do limite posterior dos côndilos occipitais (*M. riparius* – AMNH 267524). A linha tracejada indica o limite posterior dos côndilos occipitais.



**Figura 5:** Representação esquemática da variação diagnóstica no comprimento do uropatágio e de sua inserção na perna de espécies de *Myotis* procedentes do Paraguai: A – na linha dos dedos dos pés; B – no tornozelo; e C – no pé por estreita banda de membrana. Obtido de López-González *et al.* (2001).

Após a verificação dos caracteres morfológicos nas séries disponíveis, suas frequências absolutas e relativas foram reportadas em tabelas, o que viabilizou a análise das distribuições desses caracteres por entidade taxonômica reconhecida. Esse procedimento permitiu visualizar quais caracteres qualitativos melhor distinguem as espécies.

Para a descrição da coloração da pelagem e das membranas as cores registradas foram associadas às cores disponíveis no catálogo de cores de Ridgway (1912), onde as amostras foram geralmente estudadas sobre condições semelhantes de iluminação com lâmpadas fluorescentes. Os nomes das cores propostos por Ridgway seguem entre parênteses após os nomes vernáculos.

#### **4.4. Levantamento de Caracteres Quantitativos**

Foram utilizadas medidas crânio-dentárias e externas, dentre as quais estão as dimensões usadas por La Val (1973) e López-González *et al.* (2001), além de outras que se revelaram informativas no decorrer do estudo, totalizando 24 medidas. Apenas espécimes adultos foram usados, os quais foram assim definidos pela observação da ossificação aparentemente total das epífises das falanges e sutura basiesfenóide com basioccipital. As seguintes dimensões crânio-dentárias foram tomadas sob microscópio estereoscópico com paquímetro digital de precisão de 0,01 mm:

Caracteres externos:

- Antebraço (comprimento do antebraço): medido desde o cúbito até a extremidade proximal dos metacarpos, com o braço, antebraço e dedos dobrados de modo a tomar forma de “Z”;
- 3MC (comprimento do terceiro metacarpo): da extremidade proximal até a extremidade distal do terceiro metacarpo;
- Polegar (comprimento do polegar): da região proximal do polegar da mão até a região distal da unha;
- Orelha (comprimento da orelha): da base ao ápice do pavilhão auditivo, que foi medido pela frente;
- Trago (comprimento do trago): da base ao ápice da estrutura;
- PD (comprimento dos pêlos no dorso): medido no ponto médio da linha da cintura escapular;
- PV (comprimento dos pêlos no ventre): medido no ponto médio da linha da cintura escapular.

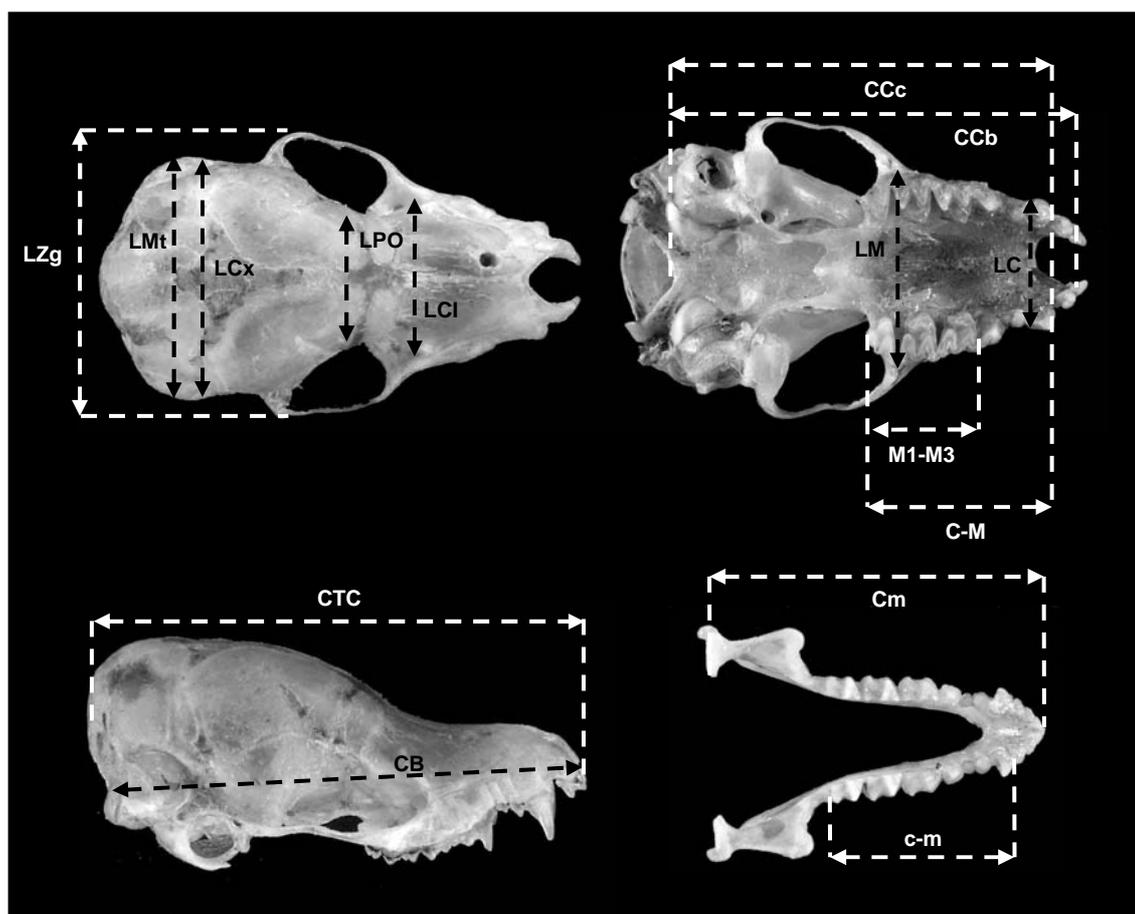
Caracteres crânio-dentários (Figura 6):

- CTC-si (comprimento total do crânio, excluindo incisivos): da região mais posterior do occipital até a região mais anterior da pré-maxila. Quando for feita menção a essa medida sem especificar a inclusão ou não dos incisivos internos, a mesma se refere à dimensão tomada na pré-maxila, sem os incisivos;
- CTC-ci (comprimento total do crânio, incluindo incisivos): da região mais posterior do occipital até a região mais distal dos incisivos internos;

- Cc (comprimento cônio-canino): da região mais posterior dos cônidos occipitais até a região mais anterior dos caninos;
- Ccb-si (comprimento cônio-basal, excluindo incisivos): da região mais posterior dos cônidos occipitais até a região mais anterior da pré-maxila. Quando for feita menção a essa medida sem especificar a inclusão ou não dos incisivos internos, a mesma se refere à dimensão tomada na pré-maxila, sem os incisivos;
- Ccb-ci (comprimento cônio-basal, incluindo incisivos): da região mais posterior dos cônidos occipitais até a região mais distal dos incisivos internos. Corresponde ao comprimento cônio-incisivo;
- CB (comprimento basal): da margem mais anterior do *foramen magnum* até a região mais distal dos incisivos internos;
- LZg (largura zigomática): maior largura entre os arcos zigomáticos;
- LMt (largura mastóidea): maior largura entre os pontos extremos dos processos mastóideos;
- LCx (largura da caixa craniana): largura entre os pontos extremos da região basal do esquamosal;
- LCI (largura da constrição interorbital): largura entre os pontos mais próximos na constrição interorbital;
- LPO (largura da constrição pós-orbital): largura entre os pontos mais próximos na constrição pós-orbital;
- LC (largura externa dos caninos superiores): largura entre os pontos extremos externos dos caninos superiores;
- LM (largura externa dos molares superiores): largura entre os pontos extremos externos dos molares superiores;

- C-M (comprimento da série de dentes superiores): da região posterior da borda alveolar do terceiro molar superior até a região anterior da borda alveolar do canino;
- M1-M3 (comprimento da série de dentes molariformes superiores): da região posterior da borda alveolar do terceiro molar superior até a região anterior da borda alveolar do primeiro molar superior;
- Cm (comprimento da mandíbula): da região mais posterior do processo articular até a região mais anterior do ramo da mandíbula, onde os dentários se conectam;
- c-m (comprimento da série de dentes inferiores): da região posterior da borda alveolar do terceiro molar inferior até a região anterior da borda alveolar do canino inferior.

Outras medidas presentes nas etiquetas de campo (comprimento total, comprimento cabeça-corpo, comprimento da cauda, comprimento do pé, massa etc.) foram anotadas e analisadas quanto à variabilidade, entretanto, o potencial informativo na caracterização das formas taxonômicas no gênero foi baixo, por isso as mesmas não foram consideradas nas análises. Algumas dessas medidas foram reportadas em tabelas para a caracterização das espécies.



**Figura 6:** Dimensões crânio-dentárias obtidas a partir dos espécimes estudados.

#### 4.4.1. Análises Estatísticas

##### 4.4.1.1. Dimorfismo sexual secundário

Sempre que possível, machos e fêmeas foram analisados separadamente. Entretanto, para a maioria das OTUs primárias, cujas amostras foram muito pequenas, os dois sexos foram analisados em conjunto visando ampliar o número de localidades e o número de espécimes por localidade para as análises multivariadas. Cabe destacar que López-González *et al.* (2001) não verificaram diferenças significativas quanto ao tamanho

entre os sexos para as espécies paraguaias analisadas. Apesar de Myers & Wetzel (1983) terem registrado dimorfismo sexual para *M. albescens* no Paraguai, os autores consideraram as diferenças suficientemente pequenas, o que permite agrupar os sexos nas análises multivariadas.

Após o reconhecimento das espécies, para aquelas com número mínimo de 10 machos e 10 fêmeas para a mesma localidade foram conduzidos testes de dimorfismo sexual secundário para as variáveis crânio-dentárias e para o tamanho do antebraço (*q.v.*, MYERS, 1978), onde foi utilizado o teste univariado ANOVA (*analysis of variance*). Foi tomada como hipótese nula ( $H_0$ ) a ausência de diferenças significativas em relação às médias das variáveis analisadas de machos e fêmeas de cada espécie, tendo sido considerado o valor de  $\alpha$  de 0,05. Para todas as séries comparadas foi testada a homocedasticidade entre as amostras para verificar a constância da variância entre os resíduos, o que constitui uma premissa básica do teste. A variação total entre os valores obtidos é decomposta em vários componentes identificáveis e corresponde à soma da variação entre os grupos mais a variação dentro dos grupos. Assim, para haver diferença significativa entre machos e fêmeas a diferença entre grupos deve ser maior que a diferença dentro dos grupos, ou seja, a razão entre a “variância entre grupos” pela “variância dentro dos grupos” (*razão F de variâncias*) deve ser maior que 1. O resultado dessa razão é então comparado com um valor tabelado para rejeitar ou não  $H_0$ .

#### **4.4.1.2. Estruturação morfométrica das OTUs e variação geográfica**

##### **Estimativa de dados ausentes**

Para as análises multivariadas foram incluídos nas matrizes apenas espécimes com menos 50% das medidas ausentes. Esses valores ausentes foram estimados por uma rotina do Matlab 4.0 de verossimilhança máxima de expectativa-maximização (DEMPSTER *et al.* 1977), onde o valor ausente é estimado segundo um processo iterativo que visa à manutenção da estabilidade da matriz de covariância original.

##### **Análises de Componentes Principais e Funções Discriminantes das Variáveis Canônicas**

Para compreender como estão estruturadas as populações de cada OTU, foram utilizados procedimentos estatísticos multivariados exploratórios (Análise de Componentes Principais) e confirmatórios (Análise de Variáveis Canônicas), onde os indivíduos de cada OTU foram indexados por localidade. Foram selecionadas essas metodologias de investigação porque as análises estatísticas multivariadas têm como características principais (1) a redução da dimensionalidade e (2) a explicação da associação entre variáveis observáveis e fatores latentes. A primeira dessas características mostra quais são as variáveis mais importantes do problema em questão, enquanto a segunda indica de que maneira uma variável varia em relação às demais. Essas características se aplicam tanto às análises de matrizes de dados não-estruturados (onde não são reconhecidos grupos *a priori* - Análise dos Componentes Principais), quanto às análises de matrizes de dados estruturados (onde são reconhecidos grupos *a priori* - Análise Funções Discriminantes das Variáveis Canônicas) (MONTEIRO & DOS REIS, 1999). Nas análises de Componentes Principais foi empregada a matriz de covariâncias. Esse método analisa especificamente as

relações entre um conjunto de variáveis correlacionadas, transformando-as em um novo conjunto de variáveis não correlacionadas, os componentes principais (DOS REIS, 1988). Nas análises de Funções Discriminantes com Variáveis Canônicas, a separação dos grupos, definidos *a priori*, é obtida através da maximização de uma função da razão entre a matriz de covariâncias entre e dentro dos grupos (DOS REIS 1988). Assim, os métodos multivariados empregados basearam-se na decomposição da matriz de covariância dos caracteres craniométricos, incluindo a extração de eixos independentes de variação que resumam a variabilidade presente nas amostras reunidas em um só grupo (análise dos componentes principais) ou na variabilidade máxima entre grupos definidos *a priori* (análises discriminantes) (MANLY, 1994; MONTEIRO & DOS REIS, 1999).

Para as análises os indivíduos foram indexados a partir das amostras geográficas de origem e de hipóteses taxonômicas definidas com base na variação dos caracteres propostos como diagnósticos. Das 17 medidas crânio-dentárias tomadas dos espécimes, apenas 10 a 12 foram selecionadas para as análises multivariadas. Tal procedimento teve por objetivo reduzir o número de variáveis intimamente correlacionadas.

### **Agrupamento geográfico das amostras**

Visto que para muitas localidades estão disponíveis apenas séries pequenas, compostas por menos de quatro indivíduos, as séries foram agrupadas a fim de alcançar maior número de espécimes por localidade para as análises morfométricas. Para visualizar o número ótimo de agrupamentos das localidades foi usado um algoritmo que estima as distâncias entre localidades a partir das coordenadas geográficas considerando a curvatura da Terra, e que encontra o melhor número de agrupamentos, segundo o procedimento “k-médias” (KRAZANOWSKI & LAI, 1988). Entretanto, cabe destacar que esse

procedimento não leva em consideração possíveis barreiras geográficas ou diferentes ecorregiões.

### **Classificação das amostras segundo tamanho**

A partir do agrupamento geográfico das séries foram reconhecidos grupos considerados grandes, compostos por quatro ou mais indivíduos, e grupos considerados pequenos, formados por um a três indivíduos. Todos esses foram inseridos nas análises multivariadas. Entretanto, nos gráficos são projetados apenas os valores individuais dos espécimes alocados nos grupos grandes. Os grupos pequenos foram inseridos nas análises para verificar as probabilidades de alocação *a posteriori* desses em relação aos grupos grandes, as quais basearam-se nas distâncias de Mahalanobis para 1000 iterações de *bootstrap*.

### **Distâncias de Mahalanobis**

A distância de Mahalanobis foi calculada para medir a diferença multivariada entre as amostras. Esse método mede a correlação entre as variáveis dando peso maior às variáveis independentes e peso menor às variáveis correlacionadas. Os resultados das distâncias de Mahalanobis entre as amostras foram apresentados em dendogramas de UPGMA (*unweighed pair-group method using arithmetic averages*). Esse método de agrupamento gera um dendograma com base no pareamento das amostras com as menores distâncias entre si calculadas considerando o número de amostras em uma média aritmética não-ponderada (SNEATH & SOKAL, 1973).

### **Rotinas computacionais utilizadas**

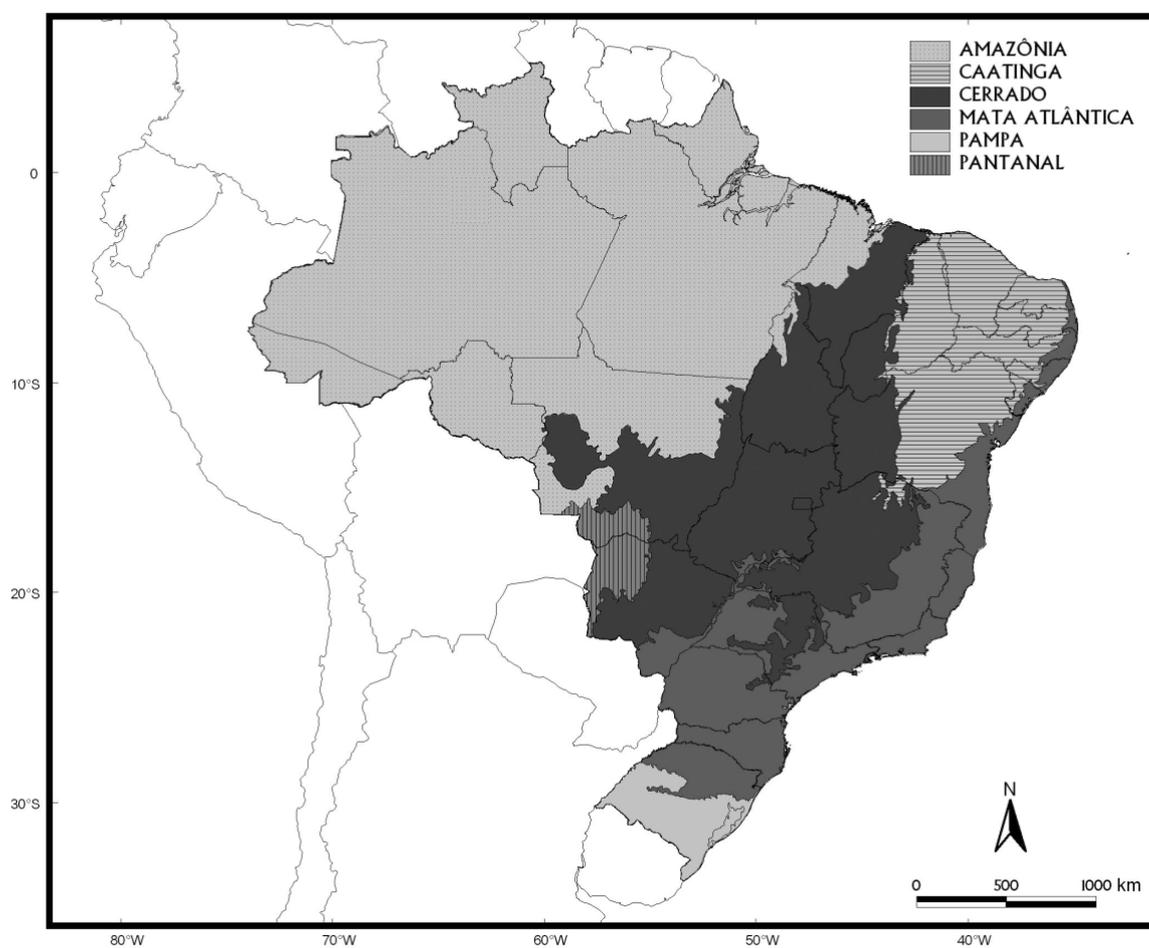
A rotina que implementou o algoritmo para estimação dos dados ausentes (“misse.m”), bem como a utilizada para estimação de distâncias geográficas e agrupamentos das localidades (“geokmgrp.m”) e ainda todas as análises estatísticas multivariadas descritas acima, foram escritas em Matlab v. 4.0 por R. E. Strauss e encontravam-se disponíveis em 12/09/2008 no endereço eletrônico <<http://www.faculty.biol.ttu.edu/Strauss/Matlab/Matlab.htm>>. Uma rotina combinando os diversos algoritmos utilizados para as análises, originalmente escrita por J. A. Oliveira, foi adaptada para atender às particularidades do conjunto de dados reunido para a presente dissertação, com o objetivo de documentar os procedimentos utilizados e de evitar a proliferação de arquivos ao longo do desenvolvimento do estudo.

### **4.5. Distribuições Geográficas Empíricas**

Foram construídos mapas que refletem a distribuição empírica das espécies, onde foram considerados apenas os animais analisados nas coleções biológicas no presente estudo, salvo casos específicos onde a informação de literatura foi imprescindível para discutir o padrão de distribuição dos grupos. De maneira geral, a informação de literatura aqui utilizada foi selecionada sob o critério de ter sido disponibilizada por especialistas no grupo em questão.

Para a descrição e caracterização dos diferentes ambientes naturais encontrados no Brasil foi adotado o Mapa de Biomas do IBGE (2004) (Figura 7). O termo “zona de transição” foi usado para indicar uma região de contato entre tipos de vegetação com estruturas fisionômicas diferentes. As descrições dos tipos de vegetação seguem o Manual Técnico de Vegetação Brasileira do IBGE (1992).

Para a determinação da distribuição geográfica das espécies foram verificadas as amplitudes de distribuição latitudinal e longitudinal. Após isso, foram colocados em mapas de biomas brasileiros os pontos empíricos de distribuição de cada espécie. Quando se fez necessário, os dados de vegetação por localidade foram obtidos dos Mapas de Cobertura Vegetal dos Biomas Brasileiros (MMA, 2007). Todos os mapas foram confeccionados no programa Arcview (versão 3.1).



**Figura 7:** Mapa do Brasil destacando os biomas reconhecidos pelo IBGE (2004).

### **Levantamento das localidades**

As informações acerca da distribuição das espécies para o Brasil foram obtidas a partir do levantamento das localidades de coleta ou pontos empíricos de distribuição (*sensu* CERQUEIRA, 1995). Esses foram obtidos das informações associadas aos espécimes depositados nas coleções estudadas. As coordenadas das localidades foram obtidas a partir das etiquetas de campo, do *Gazetteer of Marginal Localities* relacionado em Gardner (2008) e de fonte digital no programa Google Earth (Anexo I). As altitudes (aproximadas para muitas localidades) foram obtidas em Paynter & Taylor (1991).

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os espécimes foram alocados inicialmente em unidades taxonômicas operacionais (“OTUs”) primárias após a verificação da distribuição dos estados de caracteres propostos como diagnósticos das espécies segundo critérios propostos por La Val (1973) e López-González *et al.* (2001). Essas OTUs primárias foram então identificadas com os nomes das espécies com as quais mais se assemelharam. Os espécimes em cada OTU foram indexados segundo a localidade de procedência e, quando necessário, essas localidades foram reunidas em grupos baseados nas menores distâncias geográficas, no sentido de aumentar o tamanho das amostras para as análises morfométricas. Esses grupos foram investigados quanto à variação morfométrica na tentativa de revelar possíveis padrões de estruturação genética das populações. Tal procedimento permitiu a detecção de padrões de coesão e descontinuidade morfométricas, os quais, após reavaliação da distribuição dos caracteres qualitativos, subsidiaram uma reavaliação da estrutura taxonômica atual, assim como o reconhecimento de formas ainda não descritas entre as espécies brasileiras. Por comparação com o material-tipo, descrições originais, redescrições (disponibilizadas por La Val [1973] e López-González *et al.* [2001]) e análise de topótipos, foi feita a associação das OTUs secundárias com os nomes disponíveis. Finalmente, com base na variabilidade observada para cada espécie, são apresentadas diagnoses associadas a comentários sobre a variabilidade qualitativa e quantitativa para as populações brasileiras, e é fornecida uma chave dicotômica para as formas reconhecidas para o Brasil.

### 5.1. Alocação dos Espécimes em OTUs Primárias

As seguintes OTUs foram reconhecidas:

- **OTU albescens:** corresponde à *M. albescens* pelo seguinte conjunto de caracteres: crista sagital geralmente ausente; constrição interorbital relativamente larga; caixa craniana larga e de aspecto globular; rostró curto em relação à caixa craniana; LC/POC menor que 1; comprimento do antebraço entre 33,0 e 38,0 mm; comprimento total do crânio geralmente entre 13,1 e 14,5 mm; franja de pêlos na borda do uropatágio presente; base dos pêlos do dorso variando entre castanho-escuro e preto, ápice dos pêlos do dorso amarelado, conferindo aspecto dourado ao ápice da pelagem; pêlos dorsais longos (> 5,0 mm); plagiopatágio inserido no pé por larga banda de membrana.
- **OTU levis:** corresponde à *M. levis* pelo seguinte conjunto de caracteres: crista sagital ausente; caixa craniana e constrição interorbital estreitas; rostró comprido em relação à caixa craniana; LC/LPO menor que 1; comprimento do antebraço entre 37,0 e 40,0 mm; comprimento total do crânio entre 14,5 e 16,0 mm; pêlos dorsais longos (> 5,0 mm); franja de pêlos na borda do uropatágio presente; plagiopatágio inserido no pé por larga banda de membrana.
- **OTU nigricans:** corresponde à *M. nigricans* pelo seguinte conjunto de caracteres: crista sagital geralmente ausente; caixa craniana e constrição interorbital estreitas; rostró comprido em relação à caixa craniana; LC/POC menor que 1; comprimento do antebraço geralmente maior que 33,0 mm; comprimento total do crânio maior que 13,1 mm; P3 geralmente alinhado com os outros pré-molares; pêlos dorsais

longos (> 5,0 mm); franja de pêlos na borda do uropatágio ausente; plagiopatágio inserido no pé por larga banda de membrana.

- **OTU riparius:** corresponde à *M. riparius* pelo seguinte conjunto de caracteres: crista sagital geralmente presente; LC/POC geralmente maior que 1; comprimento do antebraço menor que 37,0 mm; pêlos dorsais com pouco contraste entre a base e o ápice e longos ( $\approx$  5,0 mm); pêlos no uropatágio não se estendendo além da linha dos joelhos; comprimento total do crânio geralmente menor que 14,5 mm; P3 geralmente deslocado para no sentido lingual; plagiopatágio inserido no pé por larga banda de membrana.
- **OTU ruber:** corresponde à *M. ruber* pelo seguinte conjunto de caracteres: crista sagital geralmente presente e alta; LC/POC geralmente maior que 1; comprimento do antebraço maior que 37,0 mm; pêlos dorsais com pouco ou nenhum contraste entre a base e o ápice e longos (> 5,0 mm); pêlos no uropatágio se estendendo até a linha dos joelhos ou ultrapassando a linha dos joelhos; comprimento total do crânio geralmente maior que 14,5 mm; P3 geralmente alinhado com os outros pré-molares; plagiopatágio inserido no pé por larga banda de membrana.
- **OTU simus:** corresponde à *M. simus* pelo seguinte conjunto de caracteres: crista sagital geralmente presente e alta; LC/POC maior que 1; comprimento do antebraço maior que 37,0 mm; pêlos dorsais com pouco ou nenhum contraste entre a base e o ápice e curtos ( $\approx$  3,0 mm); pêlos no uropatágio não se estendendo além da linha dos joelhos; P3 geralmente deslocado no sentido lingual; plagiopatágio inserido no tornozelo ou no pé por estreita banda de membrana.

## **5.2. Estruturação Morfométrica das OTUs Primárias e Definição das OTUs secundárias**

Todas as OTUs primárias foram analisadas quanto à variabilidade morfométrica, no sentido de revelar a estruturação das populações e delimitar grupos a partir de padrões de coesão e descontinuidade fenotípica, os quais foram denominados OTUs secundárias. Para isso, foram empregados métodos estatísticos multivariados exploratórios (análises de Componentes Principais) e confirmatórios (análises de Funções Discriminantes das Variáveis Canônicas), onde os indivíduos de cada OTU primária foram indexados por localidade. Nos casos em que foram observados indícios de descontinuidade morfométrica, as amostras foram reavaliadas qualitativa e quantitativamente para verificar se essa descontinuidade em relação à OTU inicialmente reconhecida indica a existência de mais de uma forma dentro as séries de cada OTU. A seguir, são apresentados os resultados das análises multivariadas, as quais serviram de base para a delimitação das OTUs secundárias.

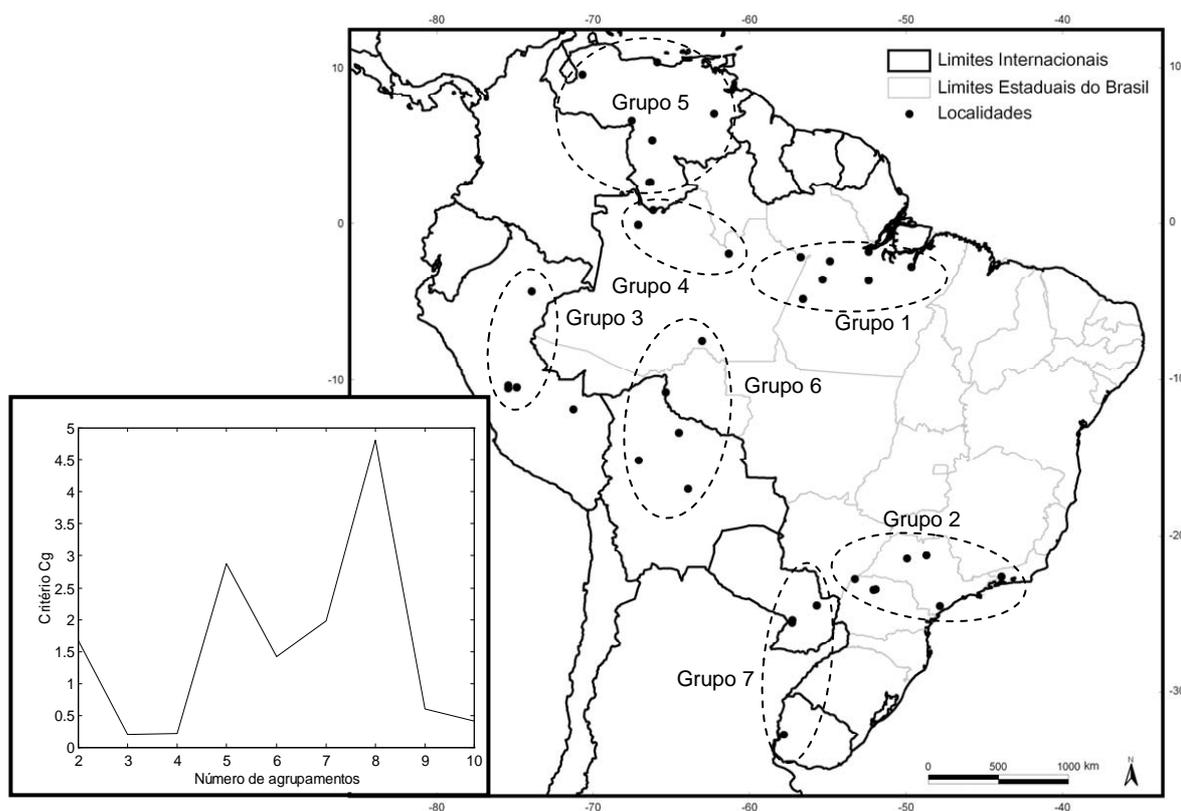
### **5.2.1. OTU albescens**

Para a OTU albescens, devido à reduzida quantidade de espécimes por localidade, machos e fêmeas foram analisados em conjunto. Um número ótimo de oito agrupamentos de localidades foi obtido a partir do algoritmo “Geokmgrp”, que analisa as coordenadas geográficas das séries disponíveis (Figura 8a). Uma vez que a série do Panamá não foi considerada, foram analisados sete grupos (Figura 8b):

- Grupo 1: **Pará, Brasil**: Altamira (N = 5), Aveiro (N = 2), Caxiricatuba (N = 2), Baião (N = 15), Belém (N = 4), Faro (N = 11), Porto de Móz (N = 1) e Santarém (N = 2).
- Grupo 2: **Paraná, Brasil**: Porto Rico (N = 1), Maringá (N = 1) e Paiçandu (N = 21); **Rio de Janeiro, Brasil**: Piraí (N = 2); **São Paulo, Brasil**: Avandava (N = 1), Registro (N = 1) e Fernando Prestes (N = 1).
- Grupo 3: **Loreto, Peru**: Maynas (N = 7) e localidade desconhecida (N = 1); **Pasco, Peru**: San Juan (N = 10) e localidade desconhecida (N = 1).
- Grupo 4: **Norte do Amazonas, Brasil**: Airão (N = 4) e São Gabriel da Cachoeira (N = 30); **Amazonas, Venezuela**: Cerro Neblina (N = 1).
- Grupo 5: **Trujillo, Venezuela**: Valera (N = 1); **Apure, Venezuela**: Porto Paez (N = 1), **Bolívar, Venezuela**: El Manteco; **Miranda, Venezuela**: Porto Tuy; **Amazonas, Venezuela**: Capibara (N = 2) e San Juan (N = 4).
- Grupo 6: **Sul do Amazonas, Brasil**: Humaitá (N = 1); **Beni, Bolívia**: Mamore (N = 8), Marban (N = 1), Vaca Diez (N = 1) e Yacuma (N = 2); **Santa Cruz, Bolívia**: Andres Ibanez (N = 1).
- Grupo 7: **Paraguari, Paraguai**: Yaguaron (N = 1); **Canindeyu, Paraguai**: Curuguaty (N = 10); **Cordillera, Paraguai**: Tacuaral (N = 2); **Artigas, Uruguai**: Belén (N = 12).

Quando interpolados os três primeiros componentes principais, que resumem 84% da variação exploratória (CP1 – 45,9%; CP2 – 21,7%; CP3 – 17,1%), foi observada ampla sobreposição entre os grupos (Figura 9). Pelos valores apresentados pelas correlações

vetoriais presume-se que o CP1 reflete tamanho, enquanto os outros componentes (CP2, CP3 e CP4) refletem tamanho e forma do crânio (Tabela 1).



**Figura 8:** Agrupamento geográfico das localidades com amostras da OTU albescens. Esquerda (a): Número ótimo de agrupamentos para as localidades disponíveis. Direita (b): Amostras disponíveis e agrupamento geográfico das localidades com base no melhor número de agrupamentos obtido. As linhas tracejadas delimitam os grupos considerados nas análises morfométricas.

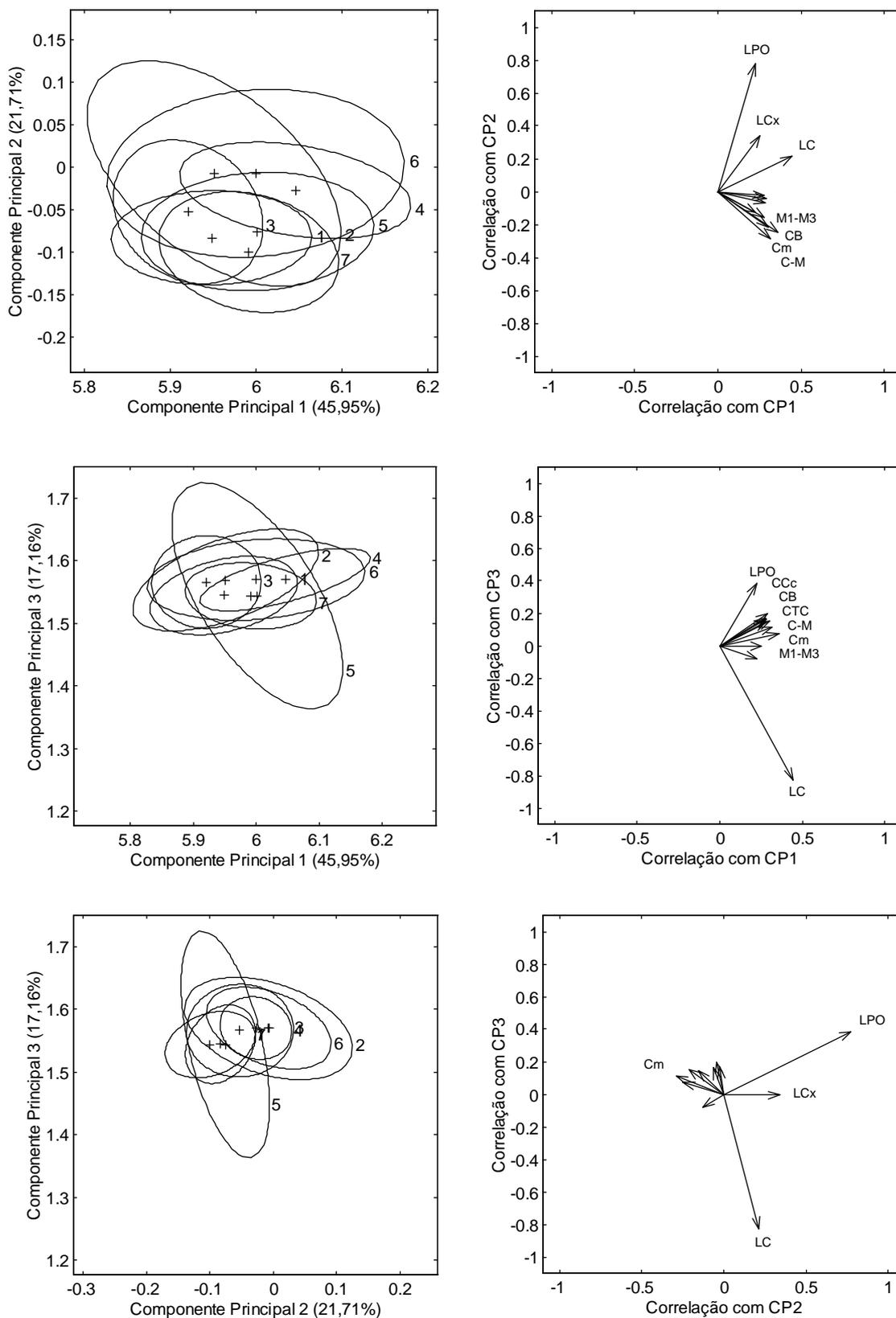
A série do grupo 3 (Loreto e Pasco: Peru) pode ser interpretada como o grupo com as menores dimensões crânio-dentárias, enquanto os espécimes do grupo 4 (norte do Amazonas: Brasil; Amazonas: Venezuela) revelam-se os maiores dentre os grupos estudados. As variáveis mais associadas ao CP1 estão relacionadas à largura (LC) e ao comprimento do rostró (C-M, M1-M3 e c-m). Ao longo do CP2 verifica-se uma pequena distinção entre os grupos 1 (Pará) e 7 (Paraguai e Uruguai), com menores valores ao longo desse eixo, enquanto os grupos 2 (Paraná, Rio de Janeiro e São Paulo: Brasil), 4 (norte do Amazonas: Brasil; Amazonas: Venezuela) e 6 (sul do Amazonas: Brasil; Beni e Santa

Cruz: Bolívia) apresentam os maiores valores para o CP2. Nota-se que apesar de resumir 17% da variação total, o CP3 contribui pouco para a distinção dos grupos.

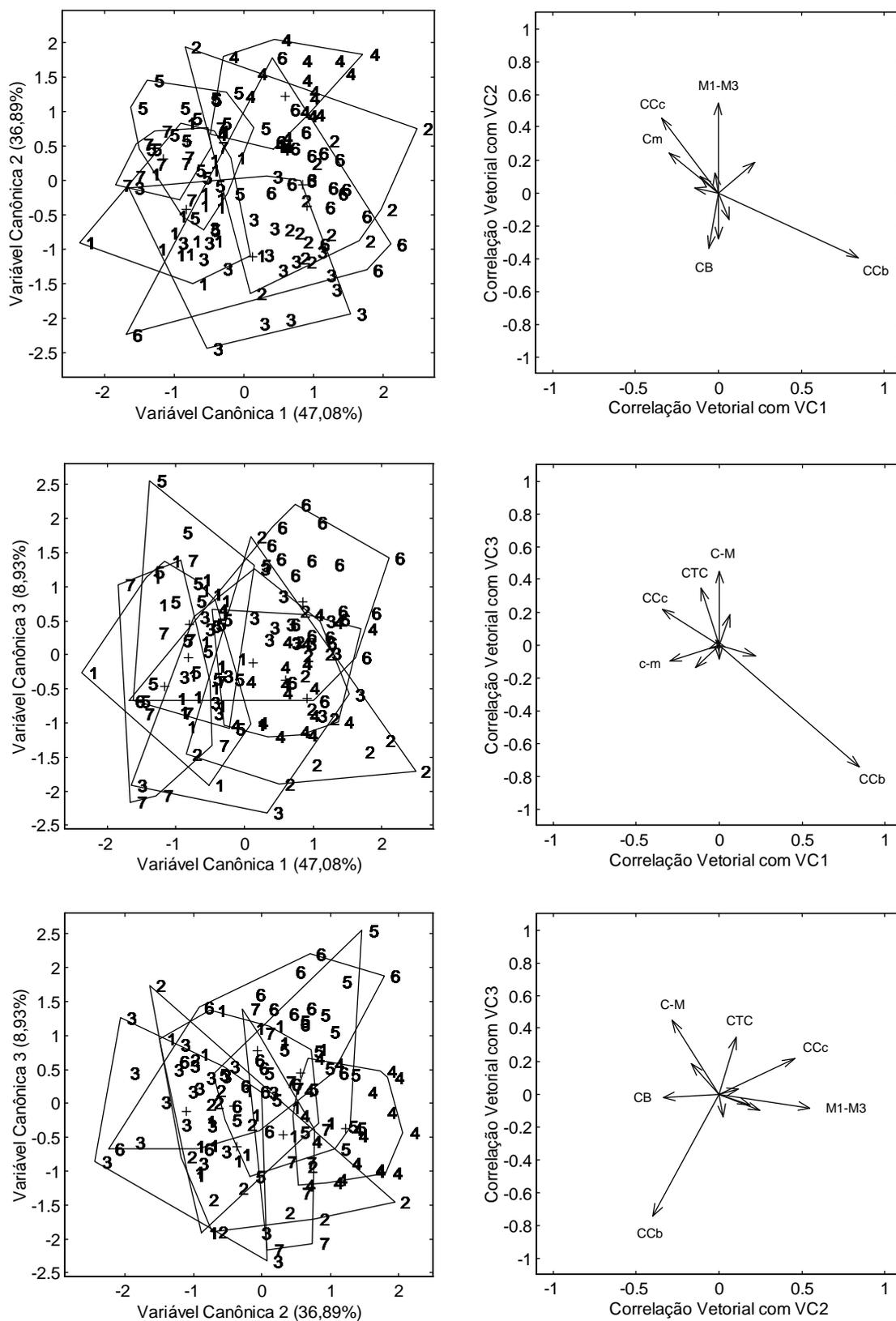
**Tabela 1:** Coeficientes de correlação vetorial das medidas craniométricas transformadas para logaritmos com os componentes principais (CP1, CP2 e CP3) e com as variáveis canônicas (VC1, VC2 e VC3) para a OTU albescens.

Caracteres	Componentes principais			Variáveis canônicas		
	CP1	CP2	CP3	VC1	VC2	VC3
CTC	0,28	-0,02	0,17	-0,11	0,10	0,35
CCc	0,29	-0,04	0,20	-0,34	0,45	0,21
CCb	0,28	-0,07	0,16	0,84	-0,4	-0,75
CB	0,28	-0,16	0,15	-0,06	-0,34	-0,02
LCx	0,25	0,34	-0,01	0,07	-0,16	0,18
LPO	0,22	0,78	0,39	0,22	0,19	-0,07
LC	0,44	0,21	-0,83	-0,02	0,12	0,03
LM	0,23	-0,13	-0,08	-0,14	0,03	-0,14
C-M	0,30	-0,21	0,15	0,00	-0,28	0,45
M1-M3	0,36	-0,25	0,07	0,00	0,55	-0,09
c-m	0,31	-0,29	0,11	-0,30	0,24	-0,10

Nas análises de Variáveis Canônicas, assim como nas análises de Componentes Principais, quando interpoladas as três primeiras variáveis, que resumem 92% da variação craniométrica (VC1 – 47,0%; VC2 – 36,8%; VC3 – 8,9%), correspondendo à forma e tamanho (Tabela 1), é observada ampla sobreposição entre os centróides e limites dos grupos previamente reconhecidos (Figura 10). Apesar de os grupos 3 (Loreto e Pasco: Peru) e 4 (norte do Amazonas: Brasil; Amazonas: Venezuela), ambos procedentes da Bacia Amazônica, estarem dissociados ao longo da segunda variável canônica pelo comprimento basal (CB) e comprimento da série de molares superiores (M1-M3), essas amostras sobrepõem-se com outras amostras amazônicas. Isso indica aparente ausência de variação geográfica no tamanho e forma do crânio para as amostras avaliadas.

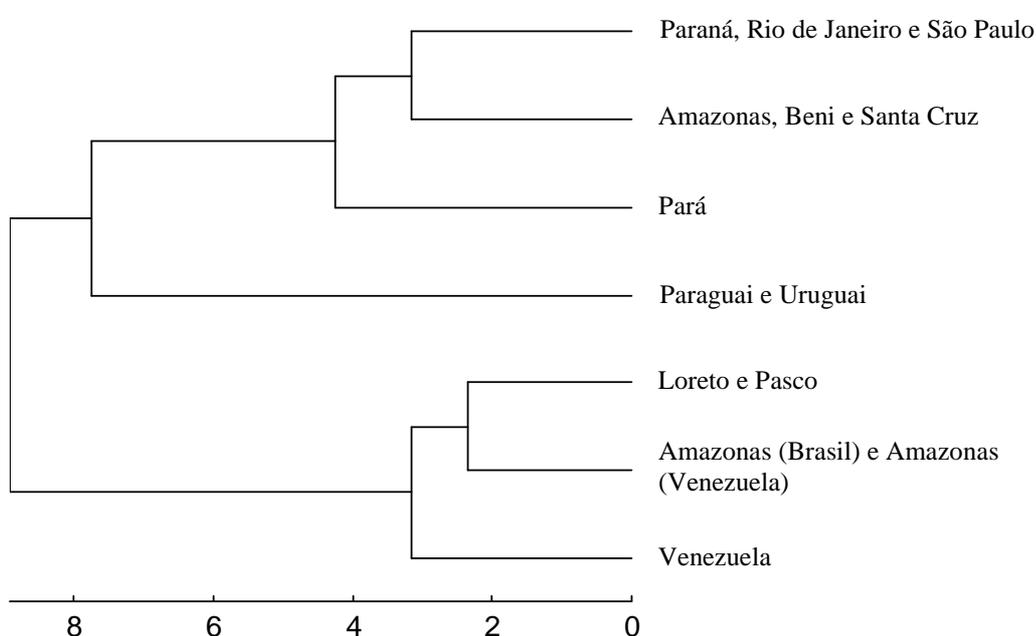


**Figura 9:** Esquerda: projeções, nos espaços definidos par a par pelos três primeiros componentes principais, das elipses de 95% em torno dos escores identificadas segundo os agrupamentos de localidades referidos no texto e seus centróides (cruzes) para a OTU albescens. Os percentuais de variância explicados por cada componente estão especificados nos títulos de cada eixo. Direita: correlações vetoriais correspondentes com as variáveis originais (abreviações explicadas no texto).



**Figura 10:** Projeções dos escores individuais nas três primeiras variáveis canônicas obtidas das amostras dos grupos de localidades referidos no texto para a OTU albescens a partir de 11 variáveis crânio-dentárias (esquerda) e suas correlações vetoriais correspondentes (direita).

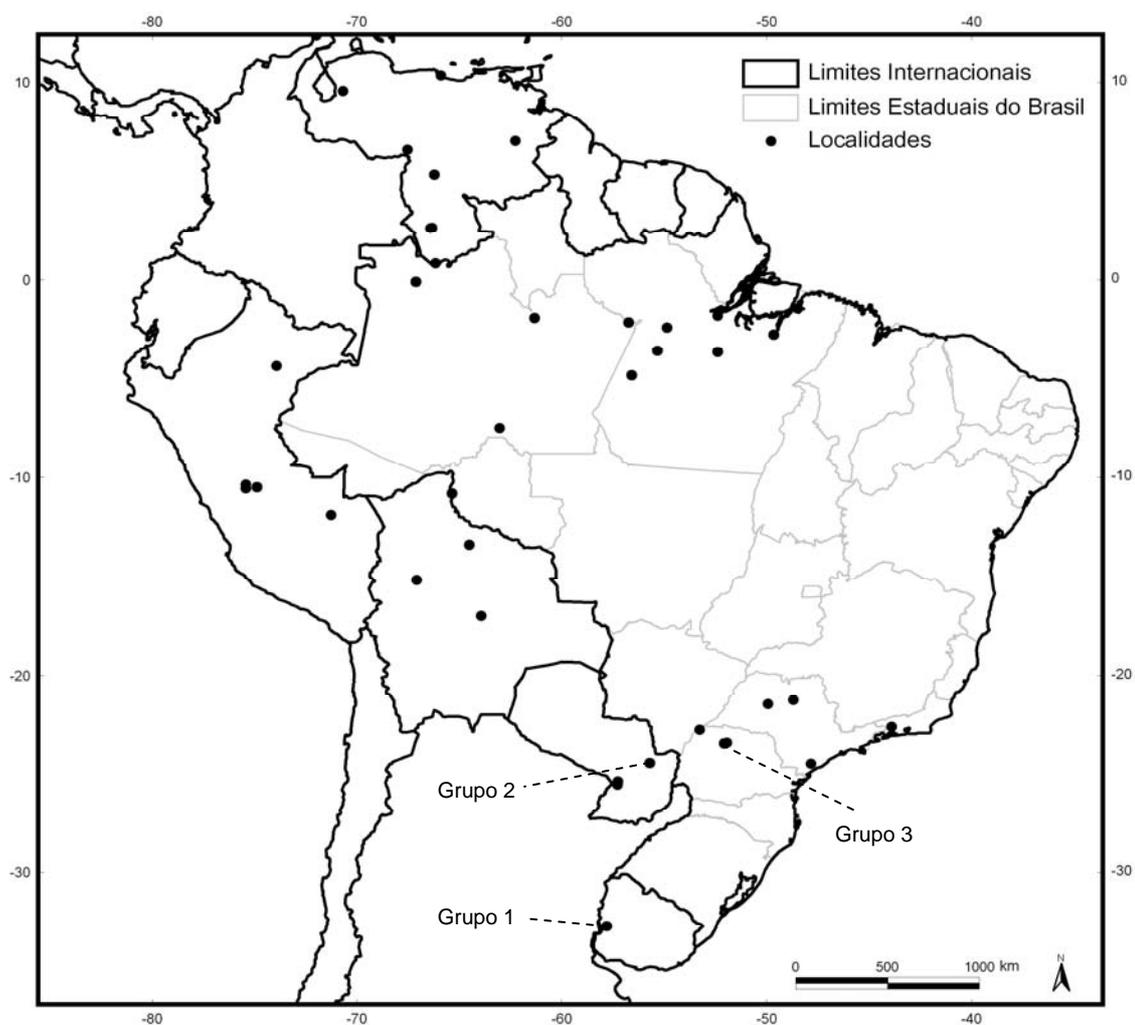
No dendrograma de UPGMA criado com base nas distâncias multivariadas de Mahalanobis (Figura 11), os grupos 3 (Loreto e Pasco: Peru) e 4 (Norte do Amazonas: Brasil; Amazonas: Venezuela) apresentaram as menores distâncias multivariadas, estando ambos próximos morfometricamente ao grupo 5 (Trujillo, Apure e Bolívar: Venezuela). Esses três grupos correspondem a localidades ao norte do Rio Amazonas. Por outro lado, os grupos 2 (Paraná, Rio de Janeiro e São Paulo: Brasil) e 6 (Sul do Amazonas: Brasil; Beni e Santa Cruz: Bolívia) apareceram mais relacionados, estando próximos ao grupo 1 (Pará: Brasil). Esse conjunto formado por uma série do sul do Brasil e por duas amostras de localidades situadas ao sul do rio Amazonas se mostrou morfometricamente relacionado ao grupo 7 (Paraguari, Canindeyu e Cordillera: Paraguai; Artigas: Uruguai), o qual procede do sul da América do Sul.



**Figura 11:** Dendrograma UPGMA baseado nas distâncias entre centróides dos agrupamentos geográficos da OTU albescens no espaço das funções discriminantes (Mahalanobis).

A partir desse resultado, em que se detectou uma possibilidade de estruturação geográfica das amostras, e no intuito de explorar a variabilidade morfométrica entre populações em cada um desses grupos potenciais, as séries do norte da América do Sul foram analisadas separadamente das séries do sul.

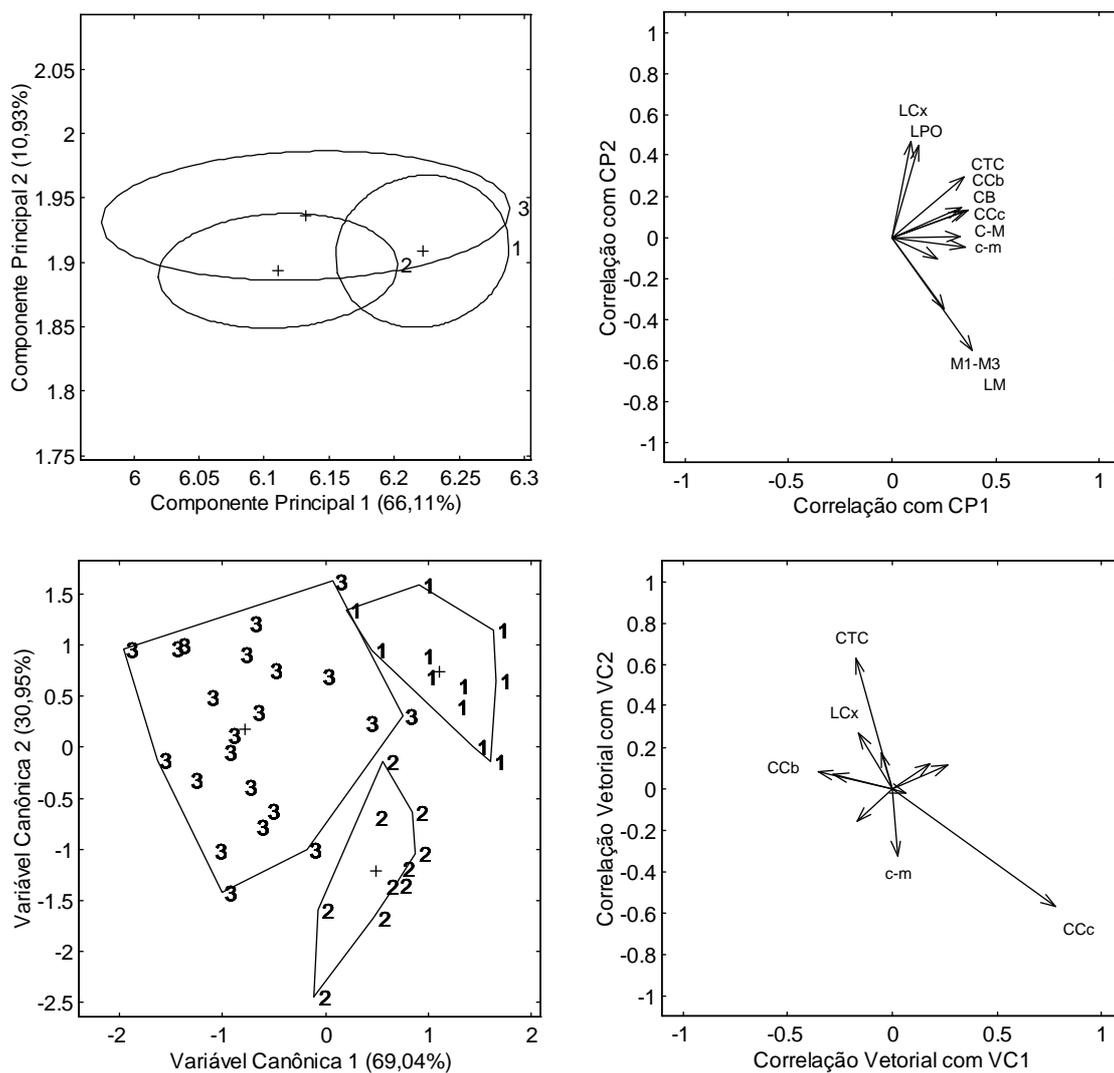
Para as séries do sul da América do Sul os espécimes foram indexados em três grupos: **Grupo 1:** Artigas, Uruguai (N = 12); **Grupo 2:** Canindeyu, Paraguai (N = 10); e **Grupo 3:** Paraná, Brasil (N = 22) (Figura 12).



**Figura 12:** Amostras disponíveis para a OTU *albescens* e agrupamento geográfico das localidades. As linhas tracejadas indicam os grupos considerados nas análises morfométricas.

A série do Paraná, composta por espécimes procedentes de uma mesma colônia, mostrou a maior variação ao longo do primeiro componente principal, que responde pela maior parcela da variação (CP1 – 66,1%), refletindo provavelmente tamanho (Figura 13; Tabela 2). Apesar da ampla variação dessa série, pela posição dos centróides ao longo do CP1 percebe-se que a série de Canindeyu (grupo 2) é menor, seguida pela série do Paraná (grupo 3), intermediária, e pela série de Artigas (grupo 1), maior em média que as demais. Ao longo do CP1 as séries de Canindeyu e Paraná divergem muito pouco, separando-se sutilmente ao longo do CP2, principalmente com base nos maiores valores para a largura do crânio (LCx) e da região pós-orbital (LPO) para a série do Paraná.

Na análise de Variáveis Canônicas três grupos bem definidos foram formados na interpolação das duas primeiras variáveis canônicas (Figura 13). As séries do Paraná (grupo 3) e Artigas (grupo 1) distinguem-se da série de Canindeyu (grupo 2) pelos valores positivos e elevados para o comprimento do crânio (CTC) ao longo da VC2, enquanto os espécimes de Canindeyu apresentam valores negativos elevados ao longo da VC1 e VC2 para o comprimento côndilo-canino (CCc) (Tabela 2). Assim, revela-se que as amostras mais austrais são maiores, em média, que as boreais, quando analisados apenas espécimes do sul da América do Sul.

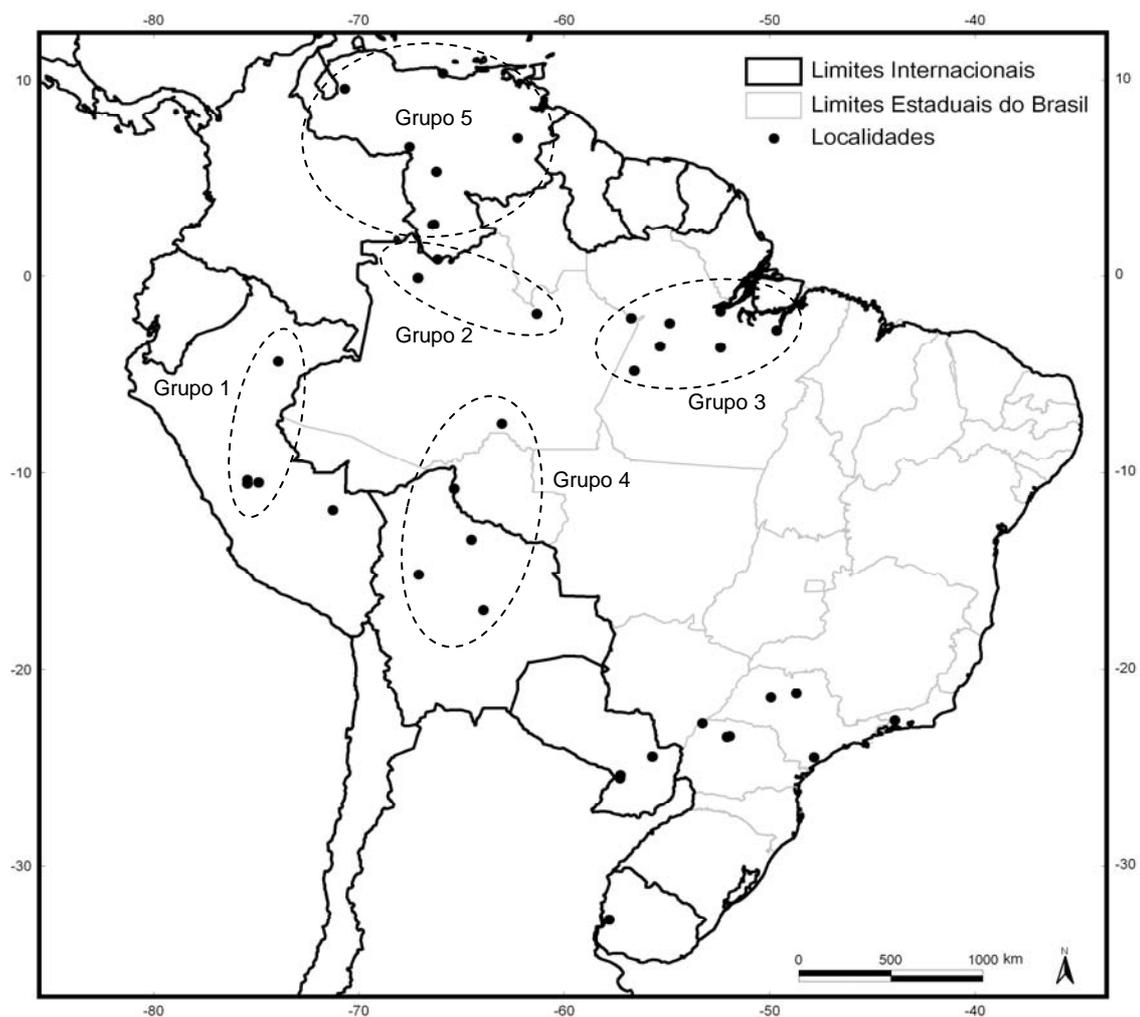


**Figura 13:** Acima: projeção das elipses de 95% dos escores rotuladas segundo os três grupos do sul da América do Sul da OTU albescens e seus respectivos centróides nos dois primeiros componentes principais (esquerda), e respectivas correlações vetoriais (direita) para 11 variáveis crânio-dentárias; abaixo: projeção dos escores individuais nos dois primeiros eixos discriminantes (esquerda) e correlações vetoriais correspondentes (direita).

**Tabela 2:** Coeficientes de correlação vetorial das medidas craniométricas transformadas para logaritmos com os componentes principais (CP1, CP2 e CP3) e com as variáveis canônicas (VC1 e VC2) para séries do sudeste e sul da América do Sul na OTU albescens.

Caracteres	Componentes principais			Variáveis canônicas	
	CP1	CP2	CP3	VC1	VC2
CTC	0,35	0,29	-0,12	-0,17	0,63
CCc	0,35	0,12	-0,09	-0,36	0,08
CCb	0,33	0,14	-0,10	0,78	-0,57
CB	0,36	0,13	-0,15	-0,05	0,17
LCx	0,13	0,45	0,36	-0,16	0,27
LPO	0,09	0,47	0,29	0,06	-0,02
LC	0,22	-0,10	0,55	-0,17	-0,16
LM	0,25	-0,35	0,58	0,18	0,12
C-M	0,33	0,00	-0,19	-0,28	0,07
M1-M3	0,39	-0,55	-0,07	0,26	0,11
c-m	0,35	-0,05	-0,24	0,02	-0,33

Para as séries do norte da América do Sul os espécimes foram reunidos nos cinco grupos previamente reconhecidos para essa região, os quais agora são indexados como: **Grupo 1:** Loreto, Peru: Maynas (N = 7) e localidade desconhecida (N = 1); Pasco, Peru: San Juan (N = 10) e localidade desconhecida (N = 1); **Grupo 2:** Norte do Amazonas, Brasil: Airão (N = 4) e São Gabriel da Cachoeira (N = 30); Amazonas, Venezuela: Cerro Neblina (N = 1); **Grupo 3:** Pará, Brasil: Altamira (N = 5), Aveiro (N = 2), Caxiricatuba (N = 2), Baião (N = 15), Belém (N = 4), Faro (N = 11), Porto de Móz (N = 1) e Santarém (N = 2); **Grupo 4:** Sul do Amazonas, Brasil: Humaitá (N = 1); Beni, Bolívia: Mamore (N = 8), Marban (N = 1), Vaca Diez (N = 1) e Yacuma (N = 2); Santa Cruz, Bolívia: Andres Ibanez (N = 1); e **Grupo 5:** Trujillo, Venezuela: Valera (N = 1); Apure, Venezuela: Porto Paez (N = 1), Bolívar, Venezuela: El Manteco; Miranda, Venezuela: Porto Tuy; Amazonas, Venezuela: Capibara (N = 2) e San Juan (N = 4) (Figura 14).



**Figura 14:** Amostras disponíveis para a OTU albescens e agrupamento geográfico das localidades. As linhas tracejadas delimitam os grupos considerados nas análises morfométricas.

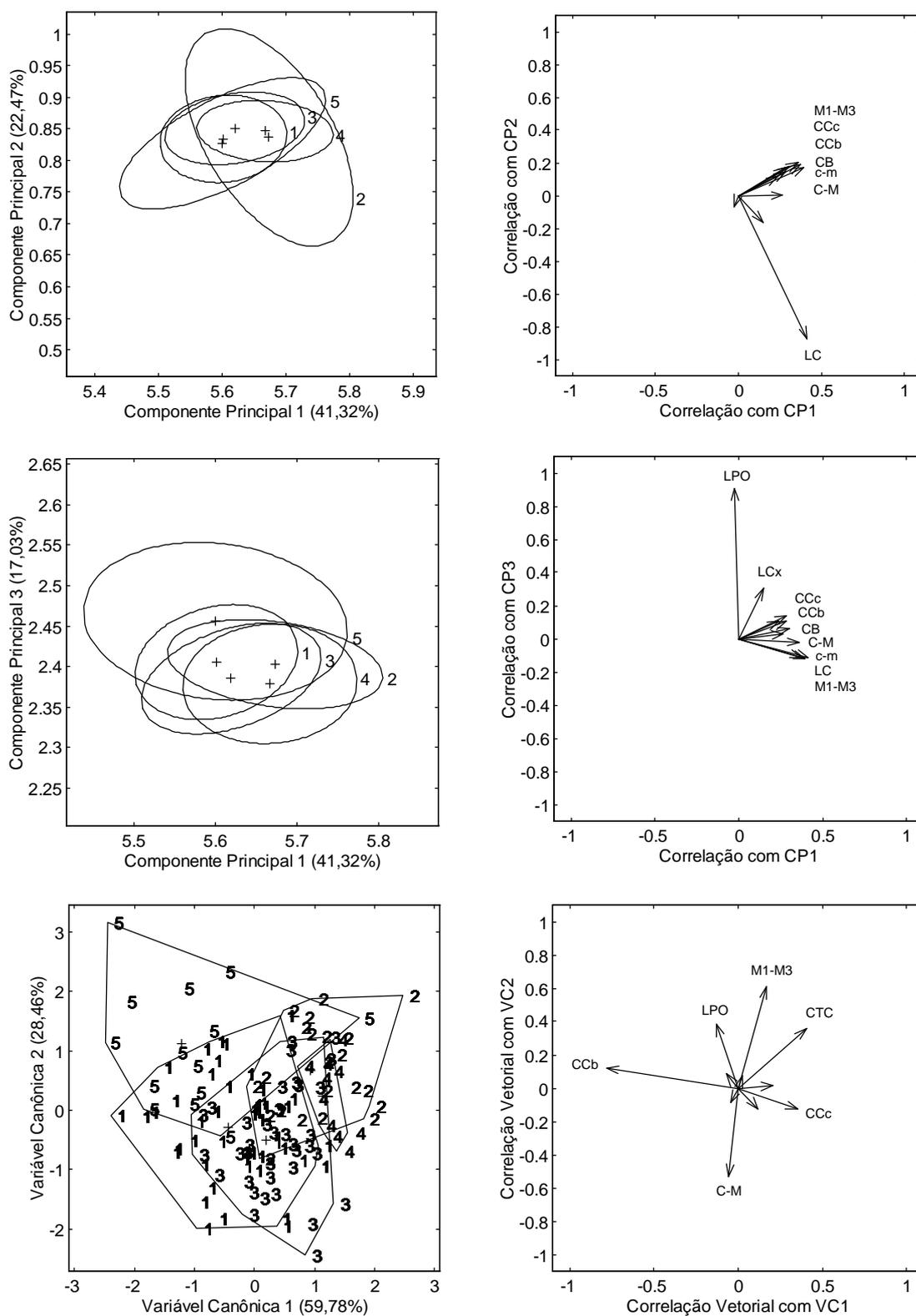
As análises de Componentes Principais indicaram ampla sobreposição entre os grupos na interpolação dos três primeiros componentes principais, os quais resumem a maior parte da variação exploratória (CP1 – 40,3%, CP2 – 22,4% e CP3 – 17,0%). Ao longo desses três componentes a variação craniana parece refletir tanto tamanho quanto forma (Tabela 3), onde especificamente em relação ao primeiro componente é possível postular que há uma fraca tendência ao estreitamento da região pós-orbital com o crescimento do crânio. Apesar da sobreposição entre os grupos, com base nos centróides nota-se que as amostras do sul e do norte do Amazonas (grupos 2 e 4) são bastante

semelhantes e destacam-se das demais, apresentando, em média, maiores dimensões. As medidas mais associadas a essa variação, que de maneira geral parece refletir tamanho, estão relacionadas ao comprimento do crânio (CCc, CCb, CB, M1-M3, C-M e c-m) e à largura do rosto (LC e LM) (Figura 15).

Na análise de Variáveis Canônicas, pela interpolação das duas primeiras variáveis canônicas, as quais sintetizam a maior parte da variação discriminatória (VC1 – 59,7% e VC2 – 28,4%), nota-se que ao longo da VC1 há pouca sobreposição da série da Venezuela (grupo 5) com os grupos do norte e do sul do Amazonas, os quais destacam-se também dos grupos do Peru (grupo 1) e Pará (grupo 3) ao longo da VC2 (Figura 15).

**Tabela 3:** Coeficientes de correlação vetorial das medidas craniométricas transformadas para logaritmos com os componentes principais (CP1, CP2 e CP3) e com as variáveis canônicas (VC1 e VC2) para séries do norte da América do Sul na OTU albescens.

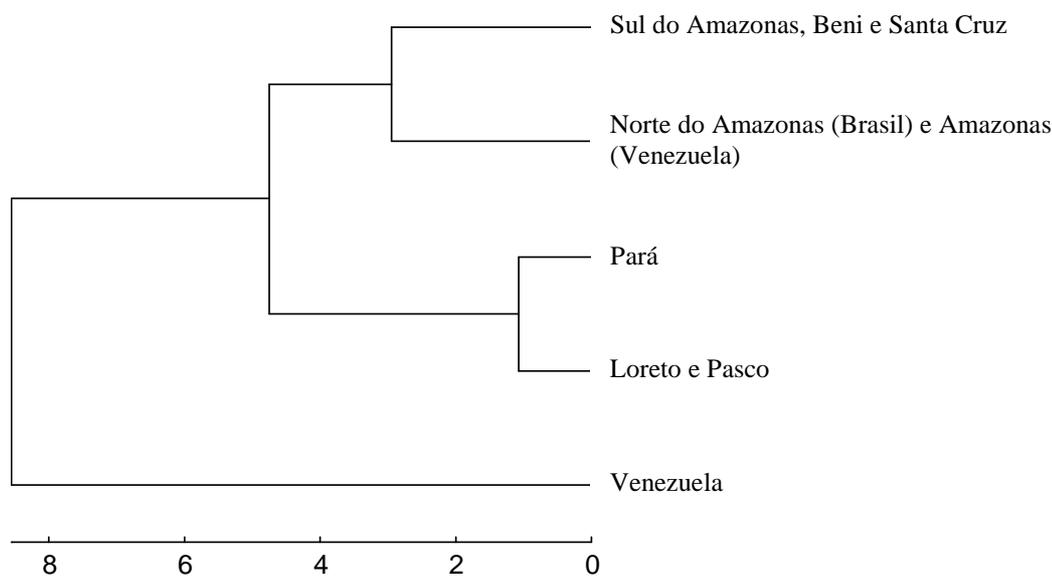
Caracteres	Componentes principais			Variáveis canônicas	
	CP1	CP2	CP3	VC1	VC2
CTC	0,24	0,12	0,11	0,40	0,36
CCc	0,28	0,17	0,14	0,35	-0,13
CCb	0,28	0,14	0,10	-0,78	0,12
CB	0,30	0,18	0,06	-0,04	-0,09
LCx	0,15	-0,17	0,30	-0,07	0,08
LPO	-0,03	-0,07	0,91	-0,13	0,39
LC	0,41	-0,87	-0,11	0,03	0,07
LM	0,27	0,00	0,03	0,12	-0,13
C-M	0,36	0,20	-0,02	-0,06	-0,53
M1-M3	0,39	0,17	-0,12	0,17	0,61
c-m	0,38	0,19	-0,11	0,20	0,01



**Figura 15:** Acima: projeção das elipses de 95% dos escores rotuladas segundo os cinco grupos do norte da América do Sul da OTU albescens e seus respectivos centróides nos três primeiros componentes principais (esquerda), e respectivas correlações vetoriais (direita) para 11 variáveis crânio-dentárias; abaixo: projeção dos escores individuais nos dois primeiros eixos discriminantes (esquerda) e correlações vetoriais correspondentes (direita).

O dendograma de UPGMA indica que as séries dos grupos 1 (Pará: Brasil) e 3 (Loreto e Pasco: Peru) são as mais coesas, seguidas pelas séries dos grupos 2 (sul do Amazonas: Brasil) e 4 (norte do Amazonas: Brasil), das quais a série do grupo 5 (Venezuela) se mostra mais diferenciada (Figura 16).

Pelo arranjo proporcionado tanto pelas análises de Componentes Principais, quanto pela análise de Variáveis Canônicas, talvez uma dessas amostras do norte da América do Sul possa corresponder a uma forma não descrita, entretanto, sem a possibilidade de reavaliar e comparar as séries optou-se aqui por manter a OTU albescens como definida anteriormente.



**Figura 16:** Dendrograma UPGMA baseado nas distâncias entre centróides dos agrupamentos procedentes do norte da América do Sul para a OTU albescens no espaço das funções discriminantes (Mahalanobis).

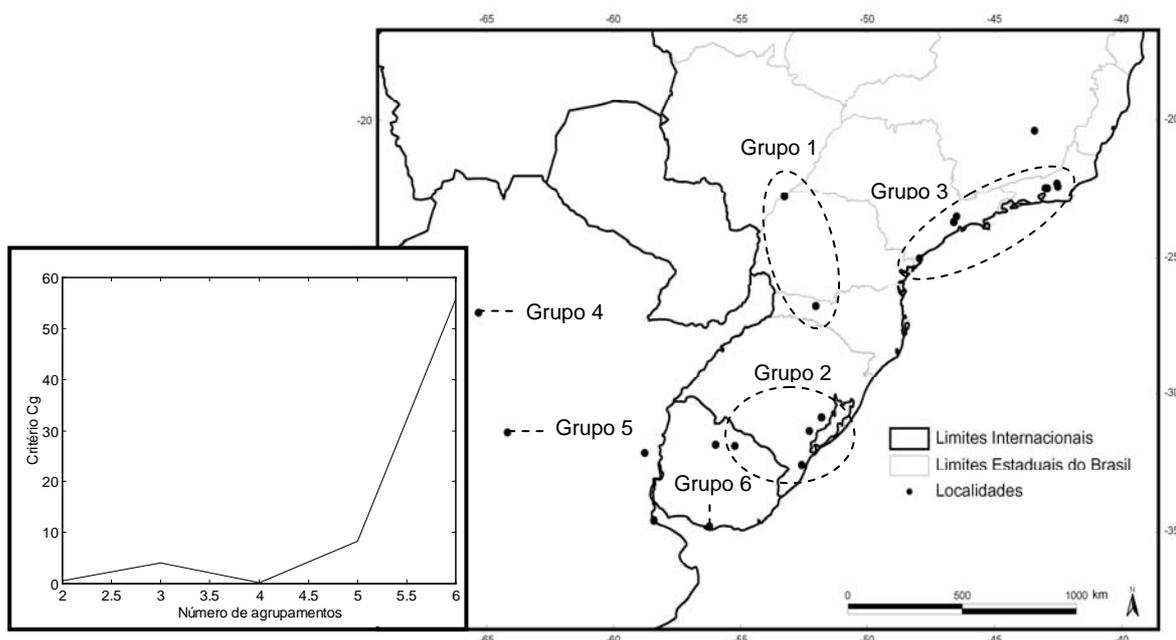
### 5.2.2. OTU levis

Nesse grupo machos e fêmeas foram analisados em conjunto devido ao número restrito de espécimes por localidade. Um número ótimo de seis agrupamentos foi revelado pelo método k-médias para as coordenadas das localidades disponíveis (Figura 17a). São eles (Figura 17b):

- Grupo 1: **Paraná, Brasil**: Porto Rico (N = 21); **Santa Catarina, Brasil**: Passos Maia (N = 4).
- Grupo 2: **Rio Grande do Sul, Brasil**: Camaquã (N = 20), Harmonia (N = 1) e Taim (N = 2); **Tacuarembó, Uruguai**: Ayo. Yaguari (N = 1);
- Grupo 3: **Rio de Janeiro, Brasil**: Jacarandá (N = 5), Macaé de Cima (N = 6), Nova Friburgo (N = 1) e Teresópolis (N = 2); **São Paulo, Brasil**: Cacequí (N = 1), Cananéia (N = 2) e Casa Grande (N = 14).
- Grupo 4: **Tucumán, Argentina**: Los Vasquez (N = 1).
- Grupo 5: **Córdoba, Argentina**: sem localidade (N = 1).
- Grupo 6: **Colón, Uruguai**: sem localidade (N = 1).

Dentre esses grupos de localidades, três foram constituídos por amostras grandes, compostos por no mínimo 24 espécimes cada, enquanto três tiveram apenas 1 espécime cada. Apenas os três grupos com amostras grandes foram utilizados na avaliação da estrutura de variação craniométrica neste grupo. Os grupos compostos por um só espécime foram inseridos nas análises discriminantes *a posteriori*, em um procedimento

classificatório que usa as distâncias de Mahalanobis para verificar as probabilidades de alocação desses em relação a cada grupo grande, as quais foram estimadas a partir de 1000 iterações de *bootstrap*. Os grupos grandes foram rotulados como grupo 1 (amostras do Paraná e Santa Catarina), grupo 2 (amostras do Rio Grande do Sul e Tacuarembó) e grupo 3 (amostras do Rio de Janeiro e São Paulo) e os grupos pequenos são formados pelos espécimes únicos de Tucumán (grupo 4), Córdoba (grupo 5) e Colón (grupo 6).



**Figura 17:** Agrupamento geográfico das localidades com amostras da OTU levis. Esquerda (a): Número ótimo de agrupamentos para as localidades disponíveis. Direita (b): Amostras disponíveis e agrupamento geográfico das localidades com base no melhor número de agrupamentos obtido. As linhas tracejadas indicam os grupos considerados nas análises morfométricas.

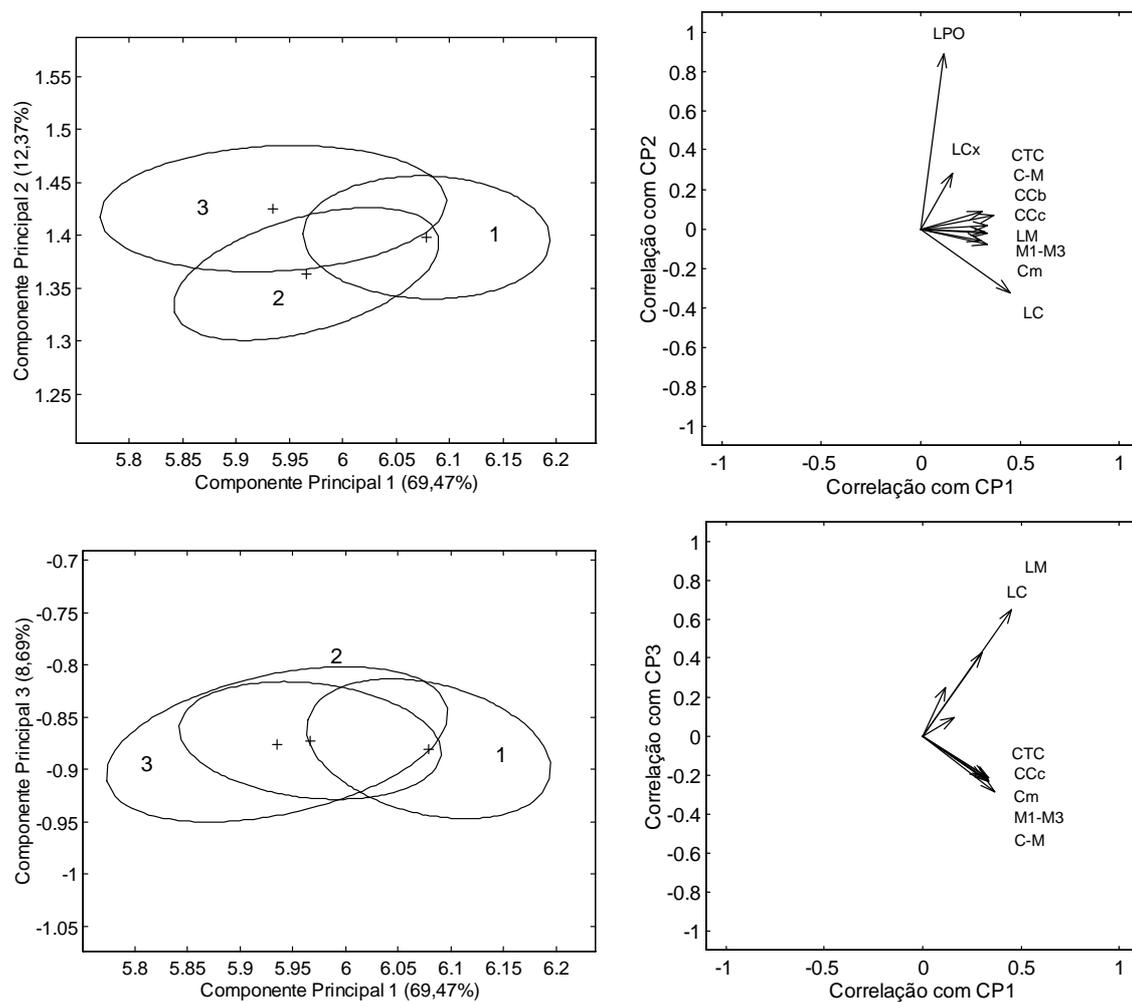
Os três primeiros componentes principais (CP1, CP2 e CP3) respondem por mais de 90% da variabilidade morfométrica crânio-dentária (Figura 18). Quase 70% dessa variação está resumida pelo primeiro componente principal (CP1 – 69,4%), que pode ser interpretado como um eixo de tamanho multivariado, pois todos os caracteres avaliados apresentam valores positivos em relação a esse componente (Tabela 4). Já os outros dois componentes (CP2 – 12,3%; CP3 – 8,6%) podem ser interpretados como eixos descritores

da variação na forma do crânio, podendo refletir também tamanho, pois variam quanto ao sinal (Tabela 4). Assim, o comprimento (CTC, C-M, CCb, CCc, M1-M3 e Cm) e largura (LM e LC) do crânio são os caracteres mais associados ao CP1. A largura pós-orbital (LPO) tem forte associação positiva com o CP2. Já a largura entre os caninos (LC) e entre os molares (LM) têm associação positiva alta com o CP3, enquanto o comprimento cômulo-canino tem forte associação negativa com o CP3 (Tabela 4). Entretanto, os grupos não se segregam ao longo do CP3. Ao longo do CP1 nota-se que a série do Paraná e Santa Catarina se destaca das demais, apresentando maiores valores, estando a série do Rio Grande do Sul e Uruguai e a série do Rio de Janeiro e São Paulo bastante próximas, distinguindo-se basicamente ao longo do CP2 pelos maiores valores apresentados pelos espécimes do Rio de Janeiro e São Paulo para a largura pós-orbital (LPO).

Na tabela 5 estão disponíveis medidas crânio-dentárias para os três grupos grandes reconhecidos, onde nota-se que as séries do Paraná e Santa Catarina são, geralmente, maiores em média que as demais, o que corrobora as análises de Componentes Principais.

**Tabela 4:** Coeficientes de correlação vetorial das medidas craniométricas transformadas para logaritmos com os componentes principais (CP1, CP2 e CP3) e com as variáveis canônicas (VC1 e VC2) para a OTU levis.

Caracteres	Componentes principais			Variáveis canônicas	
	CP1	CP2	CP3	VC1	VC2
CTC	0,31	0,09	-0,22	0,28	0,56
CCc	0,32	-0,02	-0,55	0,64	-0,42
CCb	0,34	0,02	-0,23	-0,24	0,04
LCx	0,16	0,28	0,10	-0,23	-0,19
LPO	0,12	0,89	0,25	-0,21	0,30
LC	0,45	-0,33	0,65	0,11	-0,13
LM	0,30	-0,06	0,43	0,12	0,15
C-M	0,36	0,07	-0,28	-0,42	0,53
M1-M3	0,33	-0,08	-0,23	0,36	-0,03
Cm	0,34	-0,02	-0,22	-0,15	-0,25



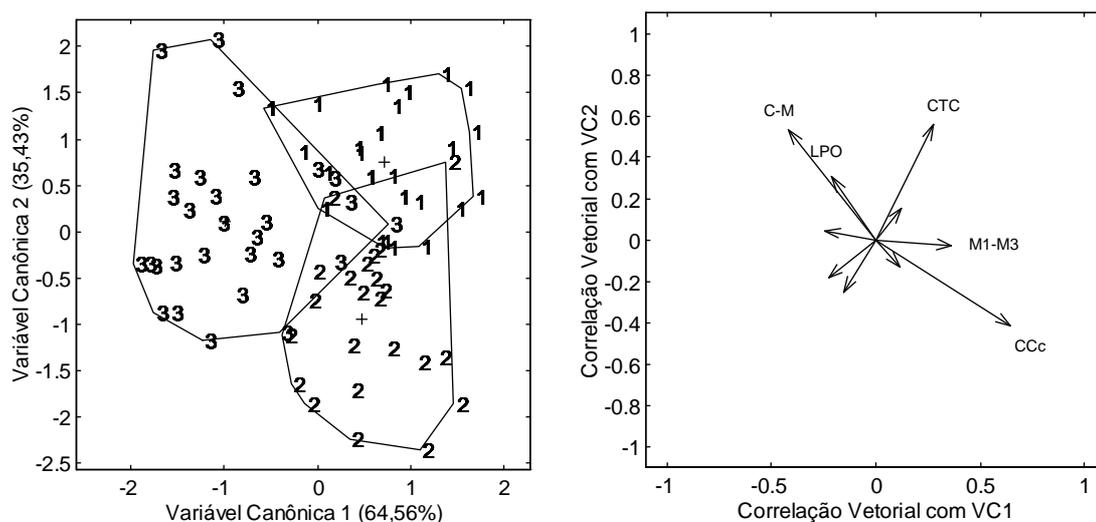
**Figura 18:** Projeções das elipses de 95% dos escores rotuladas segundo os três grupos grandes da OTU levis e seus respectivos centróides nos três primeiros componentes principais (esquerda), e respectivas correlações vetoriais (direita) para 11 variáveis crânio-dentárias.

**Tabela 5:** Medidas crânio-dentárias para três séries da OTU levis.

Caracteres	(1) Paraná e Santa Catarina				(2) Rio Grande do Sul e Tacuarembó				(3) Rio de Janeiro e São Paulo			
	Média	Varição	DP	N	Média	Varição	DP	N	Média	Varição	DP	N
CTC	15,45	(14,84-16,43)	0,38	24	14,83	(14,35-15,33)	0,26	21	14,82	(14,11-15,58)	0,33	28
CCc	13,78	(13,21-14,61)	0,35	24	13,32	(12,83-13,66)	0,22	21	13,17	(12,54-13,80)	0,33	26
CCb	14,54	(13,87-15,38)	0,37	24	13,97	(13,11-14,37)	0,31	21	13,89	(13,17-14,55)	0,34	27
LCx	7,16	(6,95-7,39)	0,13	24	7,02	(6,75-7,32)	0,14	21	7,09	(6,82-7,58)	0,17	29
LPO	3,87	(3,70-4,02)	0,10	25	3,71	(3,41-3,93)	0,12	23	3,90	(3,70-4,21)	0,13	29
LC	3,91	(3,54-4,17)	0,12	25	3,79	(3,54-4,02)	0,11	22	3,65	(3,24-4,04)	0,18	27
LM	6,11	(5,80-6,30)	0,12	25	5,91	(5,7-6,18)	0,12	23	5,84	(5,39-6,20)	0,22	27
C-M	5,92	(5,65-6,20)	0,14	25	5,63	(5,4-6,06)	0,15	23	5,62	(5,29-5,99)	0,17	27
M1-M3	3,33	(3,20-3,44)	0,06	25	3,20	(3,04-3,40)	0,09	23	3,15	(2,93-3,43)	0,10	29
Cm	11,16	(10,61-11,89)	0,34	24	10,73	(10,21-11,14)	0,23	20	10,61	(10,17-11,19)	0,26	27

DP = Desvio padrão; N = Tamanho das amostras.

Duas variáveis canônicas resumem toda variação discriminatória (VC1 – 64,5%; VC2 – 35,4%) entre os três grupos de amostras grandes, as quais refletem contrastes entre os grupos no tamanho e forma do crânio (Tabela 4). Pela interpolação da VC1 e VC2, três grupos foram segregados apesar da pequena sobreposição (Figura 19). Ao longo da VC1, em média, o grupo 3 (Rio de Janeiro e São Paulo) mostrou os menores valores, alocando-se no lado negativo dessa variável, enquanto os grupos 2 (Rio Grande do Sul e Tacuarembó) e 1 (Paraná e Santa Catarina) mostraram valores mais altos, positivos, e muito semelhantes. Esses dois últimos grupos distinguiram-se basicamente ao longo da VC2, onde o grupo 1 apresentou valores mais elevados principalmente para o comprimento total do crânio (CTC). Assim, a posição dos centróides de cada grupo sugere que ao longo da VC1 o grupo 3 (Rio de Janeiro e São Paulo) é o mais diferenciado, enquanto os grupos 2 (Rio Grande do Sul e Tacuarembó) e 1 (Paraná e Santa Catarina) são mais semelhantes na forma do crânio. As altas correlações do comprimento côndilo-canino (CCc), do comprimento total do crânio (CTC) e do comprimento da série de molares superiores (M1-M3) em relação a VC1 separaram as séries do Paraná e Santa Catarina (grupo 1) e do Rio Grande do Sul e Tacuarembó (grupo 2) da série do Rio de Janeiro e São Paulo (grupo 3). Por sua vez, os dois primeiros grupos distinguem-se em relação a VC2 principalmente pelo contraste revelado entre o comprimento côndilo-canino (CCc) e o comprimento total do crânio (CTC), que apresentam correlações contrastantes com a segunda função discriminante.



**Figura 19:** Projeções dos escores individuais nas duas funções canônicas obtidas das amostras grandes dos grupos de localidades referidos no texto para a OTU levis a partir de 11 variáveis crânio-dentárias (esquerda) e suas correlações vetoriais correspondentes (direita).

A estruturação dos grupos formados na análise de Variáveis Canônicas difere da estruturação obtida nas análises de Componentes Principais, uma vez que três grupos foram diferenciados com pouca sobreposição no espaço multivariado formado pelas duas primeiras variáveis canônicas. As análises de Componentes Principais indicam que as amostras do Paraná e Santa Catarina (grupo 1) são, em média, maiores que as séries do Rio Grande do Sul e Tacuarembó (grupo 2), assim como do Rio de Janeiro e São Paulo (grupo 3). Já a análise de Variáveis Canônicas indica que a série do Rio de Janeiro e São Paulo possui o crânio mais diferenciado quanto à forma quando comparado às outras duas.

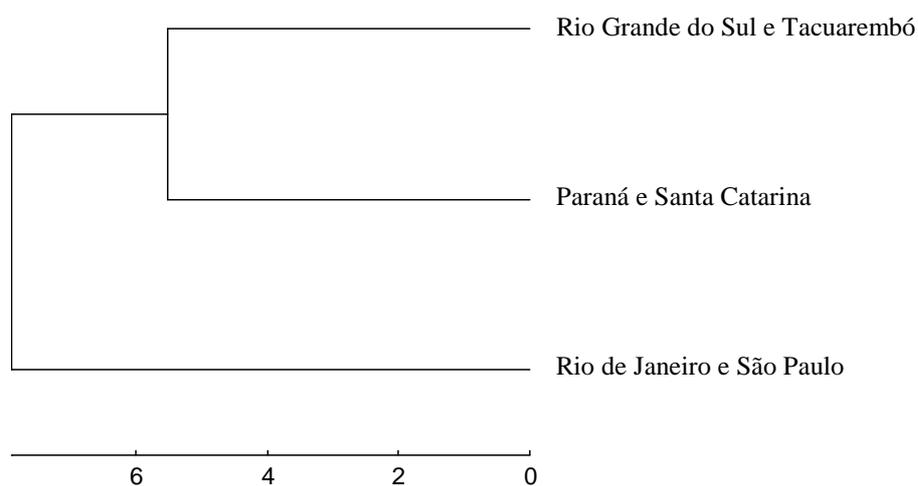
Nas iterações de *bootstrap* para a verificação das probabilidades de alocação das amostras pequenas com as grandes, o espécime de Colón, Uruguai, foi alocado 90% das vezes com a série do Rio Grande do Sul e Tacuarembó (grupo 2). O espécime de Córdoba, Argentina foi alocado 100% das vezes com o mesmo grupo. Já o espécime de Tucumán, Argentina foi alocado 72% das vezes com a série do Rio de Janeiro e São Paulo (grupo 3) e

18% com a série do Paraná e Santa Catarina (grupo 1) (Tabela 6). Essas similaridades observadas entre as amostras grandes e pequenas não indicam qualquer padrão geográfico.

**Tabela 6:** Probabilidades de alocação das séries pequenas com as séries grandes para a OTU levis com 1000 iterações de bootstrap.

	<b>Paraná e Santa Catarina</b>	<b>Rio Grande do Sul e Tacuarembó</b>	<b>Rio de Janeiro e São Paulo</b>
<b>Colón</b>	0	0,91	0,09
<b>Córdoba</b>	0	1,00	0
<b>Tucumán</b>	0,18	0,09	0,73

O dendrograma de UPGMA, obtido com base nas distâncias de Mahalanobis, indica que as séries dos grupos 1 (Paraná e Santa Catarina) e 2 (Rio Grande do Sul e Tacuarembó) são mais similares morfometricamente e distantes em relação ao grupo 3 (Rio de Janeiro e São Paulo) (Figura 20).



**Figura 20:** Dendrograma UPGMA baseado nas distâncias entre centróides dos agrupamentos geográficos da OTU levis no espaço das funções discriminantes (Mahalanobis).

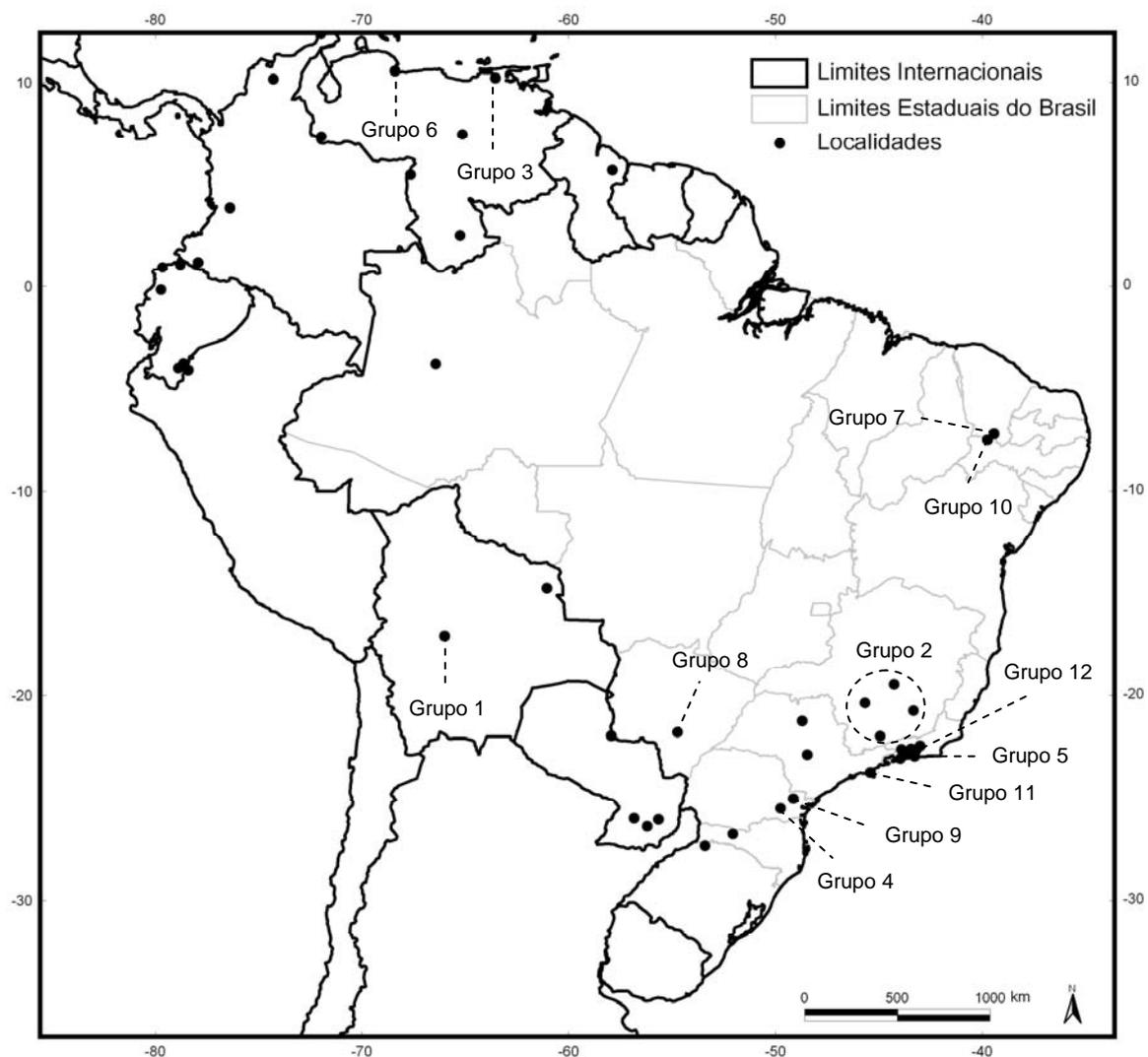
Dessa forma, os resultados indicados pelas análises exploratórias e confirmatória permitem interpretar a série do Paraná e Santa Catarina (grupo 1) como maior em relação ao tamanho do crânio quando comparada aos grupos 2 e 3. Observou-se então, de forma geral, que a série mais setentrional, correspondente às formas do Rio de Janeiro e São Paulo, apresentou valores inferiores, enquanto a série mais meridional, composta por espécimes do Rio Grande do Sul e Tacuarembó, apresentou valores intermediários, com a série intermediária quanto à distribuição geográfica, procedente do Paraná e Santa Catarina, mostrando valores mais elevados. Soma-se a isso a diferença na forma do crânio da série do Rio de Janeiro e São Paulo em relação às demais. Desse modo, é plausível concluir que a ausência de estruturação geográfica das populações pode corresponder à simples ausência de cline ou ocorrência de uma forma diferente dentre as amostras estudadas. Entretanto, os resultados obtidos não são passíveis de interpretação conclusiva, uma vez que o tipo e as séries estudadas não estão disponíveis para comparação. Dessa forma, a OTU levis se mantém como definida anteriormente.

### **5.2.3. OTU nigricans**

Uma vez que a OTU nigricans apresentou séries grandes por localidade, optou-se por alocar os espécimes por estado ou departamento e altitude. Assim, os grupos avaliados foram (Figura 21):

- Grupo 1: **Cochabamba, Bolívia (altitude 2000 m)**: Chapare (N = 10).
- Grupo 2: **Minas Gerais, Brasil (altitude 650-900 m)**: Caxambú (N = 1); Sete Lagoas (N = 1); Paíns (N = 1); Viçosa (N = 1).

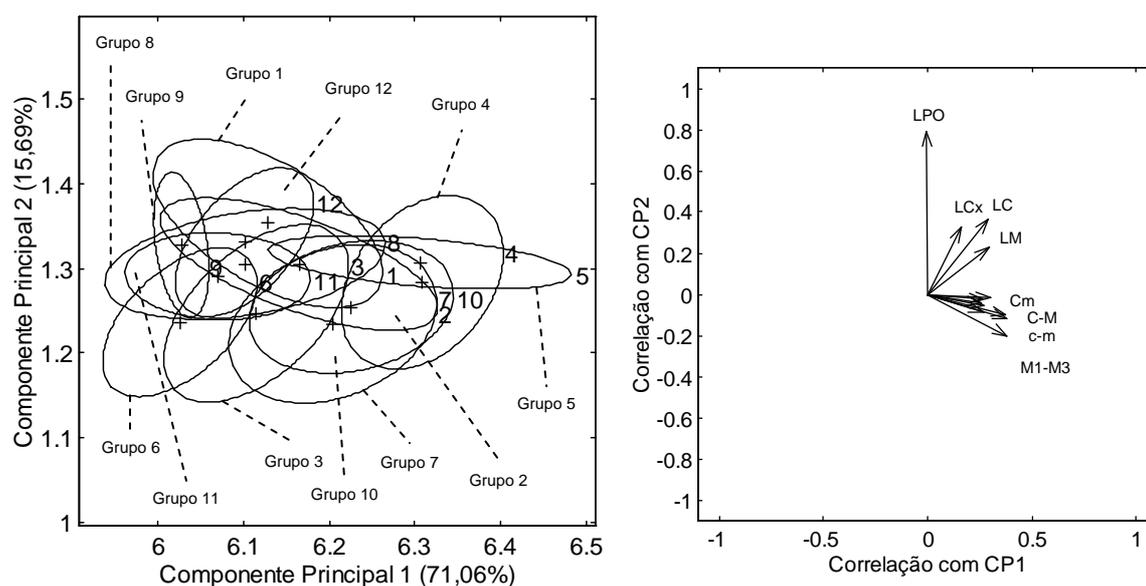
- Grupo 3: **Monaguas, Venezuela (altitude 1190 m)**: Caripe (N = 6).
- Grupo 4: **Paraná, Brasil (890 m)**: Campinhos (N = 10).
- Grupo 5: **Rio de Janeiro, Brasil (altitude 800-900 m)**: Teresópolis e Nova Iguaçu (N = 10).
- Grupo 6: **Carabobo, Venezuela (altitude 25 m)**: Urama (N = 10).
- Grupo 7: **Ceará, Brasil (altitude 426 m)**: Crato (N = 6).
- Grupo 8: **Mato Grosso do Sul, Brasil (nível do mar)**: Pantanal (N = 5); Rio Brilhante (N = 1).
- Grupo 9: **Paraná, Brasil (altitude 3 m)**: Matinhos (N = 4).
- Grupo 10: **Pernambuco, Brasil (altitude 523 m)**: Exu (N = 10).
- Grupo 11: **São Paulo, Brasil (nível do mar)**: São Sebastião (N = 10).
- Grupo 12: **Rio de Janeiro, Brasil (altitude 33 m)**: Seropédica (N = 10).



**Figura 21:** Amostras disponíveis para a OTU *nigricans* e agrupamento geográfico das localidades. As linhas tracejadas indicam os grupos considerados nas análises morfométricas.

Nas análises de Componentes Principais, quando interpolados os dois primeiros componentes, que resumem mais de 76% da variação exploratória (CP1 – 71,0%; CP2 – 15,7%), nota-se que os grupos 4 (Paraná: 890 m) e 5 (Rio de Janeiro: 800-900 m) se destacam ao longo do CP1 pelos maiores valores, enquanto os grupos 6 (Carabobo: 25 m) e 9 (Paraná: 3 m) possuem os menores valores em média (Figura 22). A variação associada ao CP1 provavelmente reflete forma e tamanho, visto que a largura pós-orbital (LPO)

apresenta correlação negativa, quase nula, com esse componente principal (Tabela 7). Ao longo do CP2 há muita sobreposição entre as séries, entretanto, é perceptível uma distinção dos grupos 6 (Carabobo: 25 m) e 3 (Monaguas, 1190 m), que apresentam baixos valores ao longo do CP2, com relação aos grupos 9 (Paraná: 3 m) e 12 (Rio de Janeiro: 33 m), com altos valores ao longo desse componente principal.



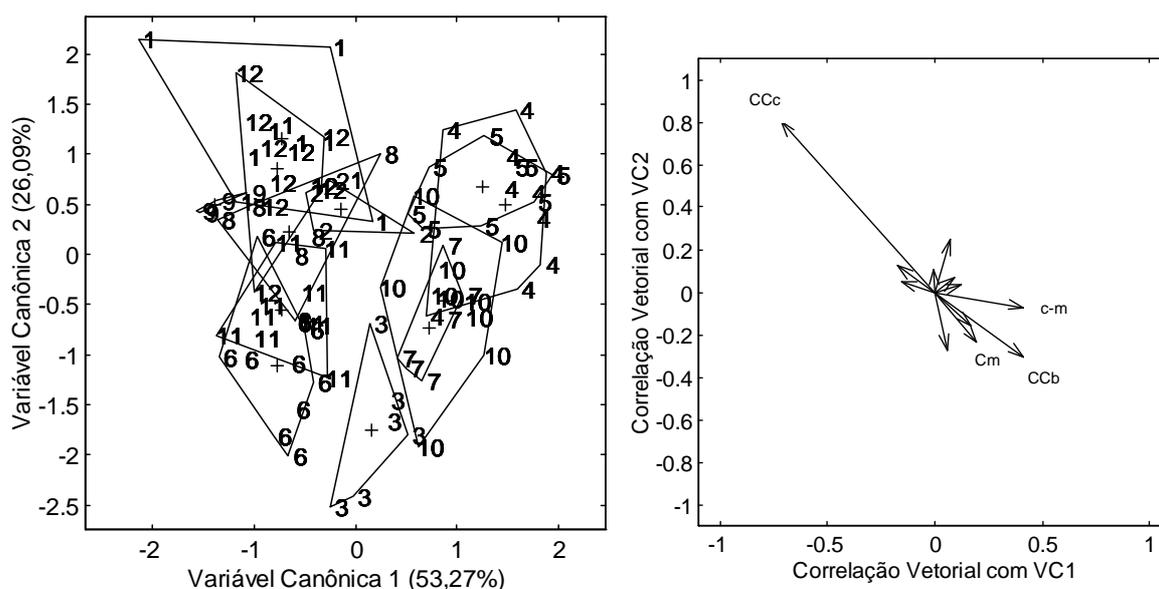
**Figura 22:** Projeções das elipses de 95% dos escores rotuladas segundo os grupos da OTU *nigricans* e seus respectivos centróides nos dois primeiros componentes principais (esquerda), e respectivas correlações vetoriais (direita) para 12 variáveis crânio-dentárias.

**Tabela 7:** Coeficientes de correlação vetorial das medidas craniométricas transformadas para logaritmos com os componentes principais (CP1 e CP2) e com as variáveis canônicas (VC1 e VC2) para a OTU nigricans.

Caracteres	Componentes principais		Variáveis canônicas	
	CP1	CP2	VC1	VC2
CTC	0,26	-0,04	0,06	-0,27
CCc	0,27	-0,02	-0,72	0,80
CCb	0,27	-0,06	0,41	-0,31
LMt	0,27	-0,09	-0,17	0,12
LCx	0,16	0,33	0,07	0,25
LPO	-0,01	0,79	-0,16	0,05
LC	0,29	0,37	0,00	0,11
LM	0,29	0,23	0,12	0,04
C-M	0,38	-0,10	0,09	0,07
M1-M3	0,38	-0,20	0,17	-0,16
Cm	0,30	-0,02	0,20	-0,24
c-m	0,38	-0,12	0,41	-0,07

Nas análises de Variáveis Canônicas, quando interpoladas as duas primeiras variáveis, que resumem a maior parte da variação discriminatória (VC1 – 53,2%; VC2 – 26,0%), nota-se que dois grandes grupos são formados: um grupo é composto pelos grupos 1 (Cochabamba: 2000 m), 2 (Minas Gérias: 650-900 m), 6 (Carabobo: 25 m), 8 (Mato Grosso do Sul: nível do mar), 9 (Paraná: 3 m), 11 (São Paulo: nível do mar) e 12 (Rio de Janeiro: 33 m), apresentando valores negativos para o CP1, o que aloca as séries reunidas no lado esquerdo do gráfico; o outro grupo compreende as séries dos grupos 3 (Monaguas: 1190 m), 4 (Paraná: 890 m), 5 (Rio de Janeiro: 800-900 m), 7 (Ceará: 426 m) e 10 (Pernambuco: 523 m), apresentando valores positivos para o CP1, posicionando as amostras do lado direito do gráfico (Figura 23). Há ainda uma considerável distinção ao longo da VC2, onde para as amostras do lado esquerdo do gráfico nota-se que os grupos 6 (Carabobo: 25 m) e 11 (São Paulo: nível do mar) alocam-se no lado negativo da segunda

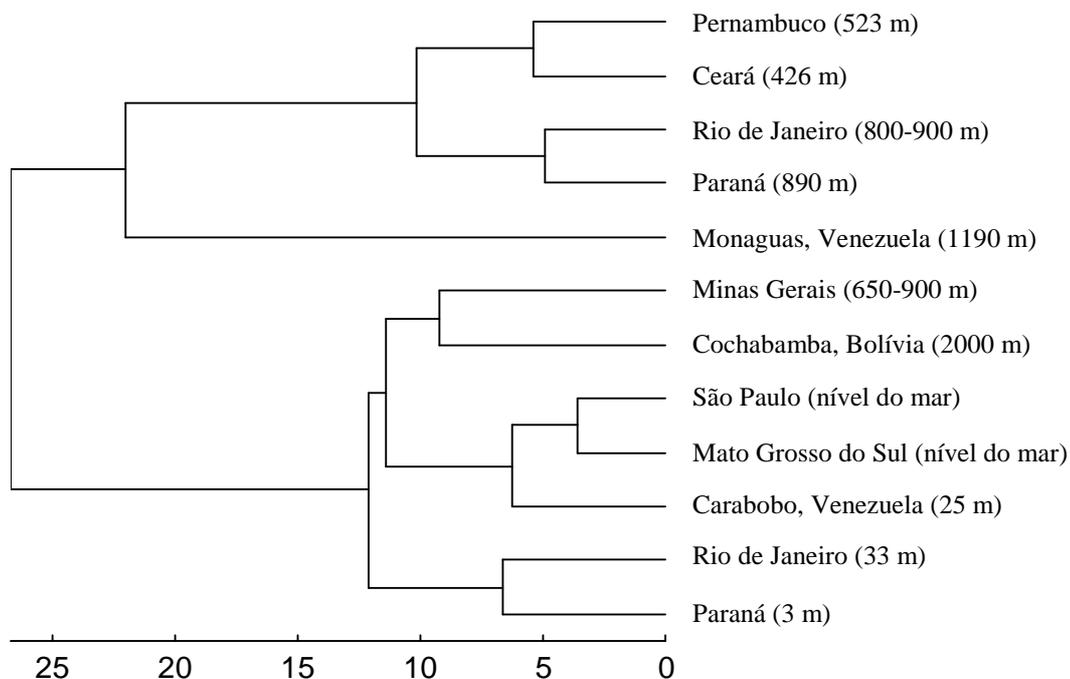
variável canônica, enquanto os grupos 1 (Cochabamba: 2000 m), 2 (Minas Gerais: 650-900 m), 9 (Paraná: 3 m) e 12 (Rio de Janeiro: 33 m) alocam-se no lado positivo, estando o grupo 8 (Mato Grosso do Sul: nível do mar) em posição intermediária. Quanto ao conjunto de amostras alocadas à direita do gráfico por apresentarem valores positivos para a VC1, nota-se que o grupo 3 (Monaguas: 1190 m) se distingue das outras séries pelos menores valores, em média, para a VC2. Com relação a essas amostras, percebe-se ainda, pela posição dos centróides, que os grupos 7 (Ceará: 426 m) e 10 (Pernambuco: 523 m) se destacam dos grupos 4 (Paraná: 890 m) e 5 (Rio de Janeiro: 800-900 m), esses últimos apresentando maiores valores ao longo da VC2.



**Figura 23:** Projeções dos escores individuais nas duas funções canônicas obtidas dos grupos de localidades referidos no texto para a OTU nigricans a partir de 12 variáveis crânio-dentárias (esquerda) e suas correlações vetoriais correspondentes (direita).

O dendrograma de UPGMA indica a existência de dois grandes grupos, onde um grupo é formado pelas séries de Pernambuco, Ceará, Rio de Janeiro (800-900 m), Paraná (890 m) e Monaguas, enquanto o outro é formado pelas séries restantes, as quais incluem

tanto amostras populacionais de baixada quanto de altitude. Nesse arranjo destacam-se as claras discontinuidades entre as amostras de baixada e altitude, tanto no Rio de Janeiro quanto no Paraná (Figura 24).

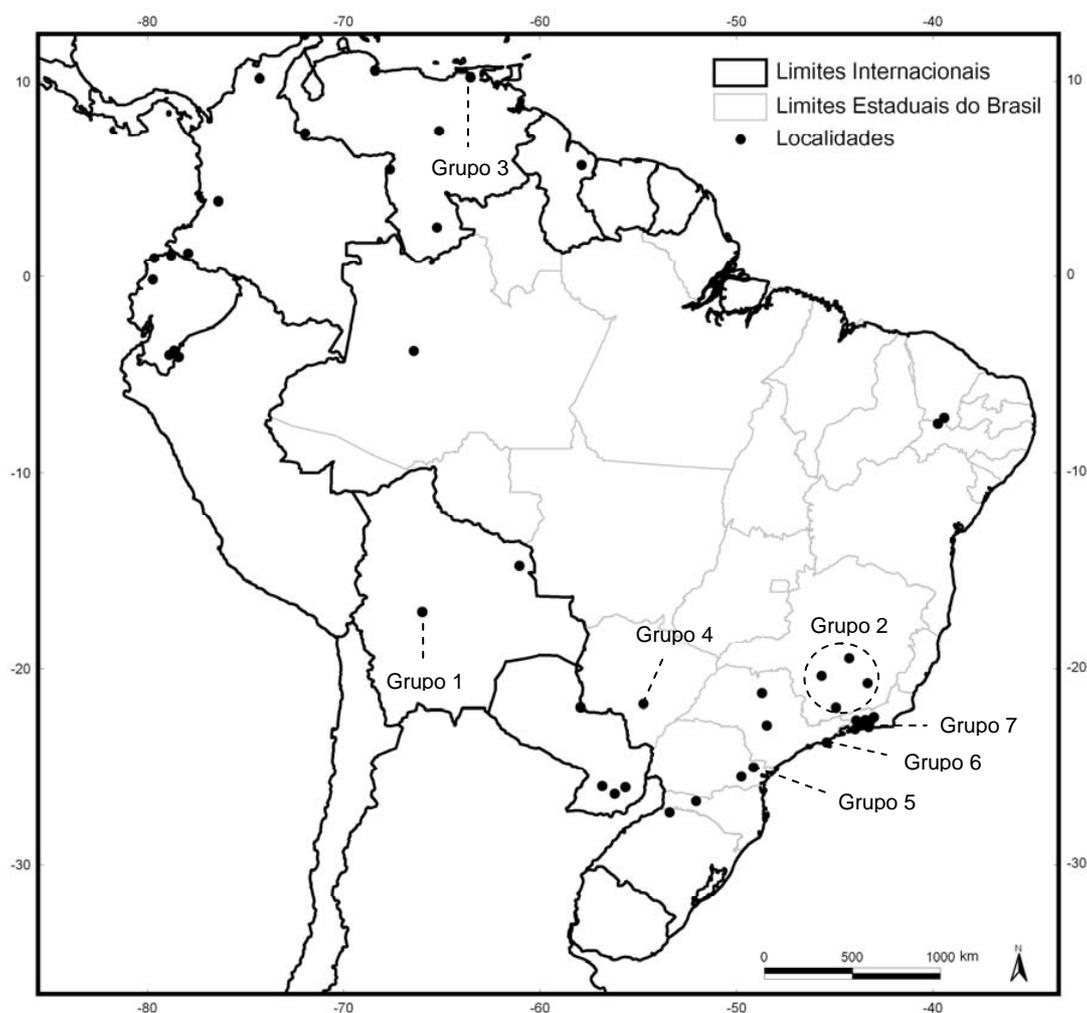


**Figura 24:** Dendrograma UPGMA baseado nas distâncias entre centróides dos agrupamentos geográficos da OTU nigricans no espaço das funções discriminantes (Mahalanobis).

Tomando por base a clara discontinuidade entre os grupos, é possível que a OTU nigricans como reconhecida inicialmente corresponda a mais de uma forma. Assim, no sentido de buscar uma estruturação mais clara dentro dessa OTU, optou-se por analisar isoladamente os dois principais conjuntos de amostras formados na análise de variáveis canônicas. Dessa maneira, inicialmente foram avaliados os espécimes alocados no seguinte conjunto de localidades (Figura 25):

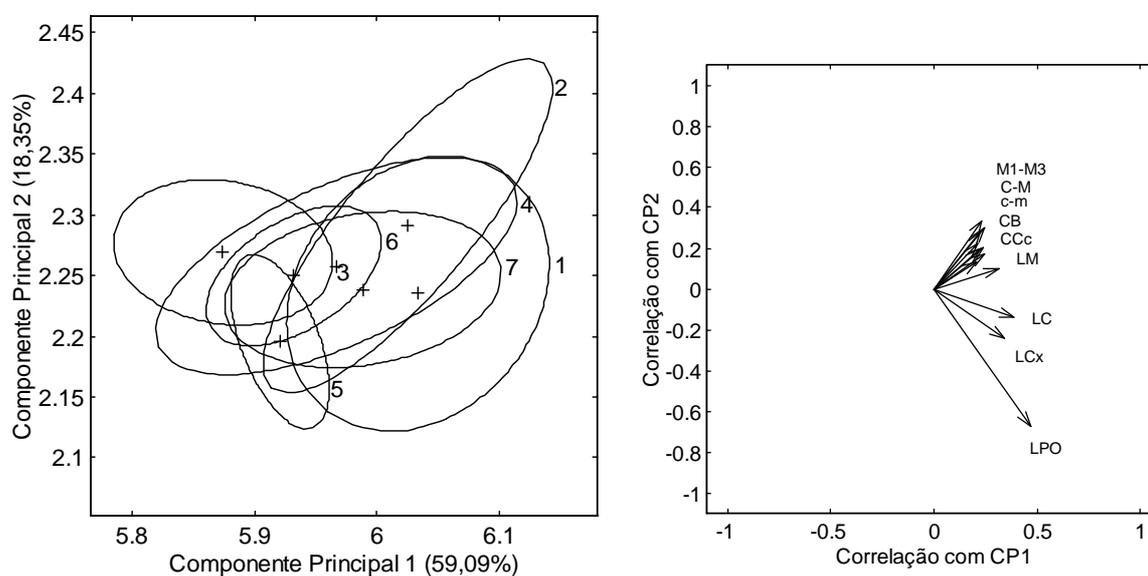
- Grupo 1: Cochabamba, Bolívia (altitude 2000 m): Chapare (N = 10).

- Grupo 2: **Minas Gerais, Brasil (altitude 650-900 m)**: Caxambú (N = 1); Sete Lagoas (N = 1); Paíns (N = 1); Viçosa (N = 1).
- Grupo 3: **Carabobo, Venezuela (altitude 25 m)**: Urama (N = 10).
- Grupo 4: **Mato Grosso do Sul, Brasil (nível do mar)**: Pantanal (N = 5); Rio Brilhante (N = 1).
- Grupo 5: **Paraná, Brasil (altitude 3 m)**: Matinhos (N = 4).
- Grupo 6: **São Paulo, Brasil (nível do mar)**: São Sebastião (N = 10).
- Grupo 7: **Rio de Janeiro, Brasil (altitude 33 m)**: Seropédica (N = 10).



**Figura 25:** Amostras disponíveis para a OTU *nigricans* e agrupamento geográfico das localidades. As linhas tracejadas indicam os grupos considerados nas análises morfométricas.

Para a análise de Componentes Principais foram considerados os resultados expressos pela interpolação dos dois primeiros componentes principais, os quais resumem 77% da variação total (CP1 – 59,1%; CP2 – 18,3%). Pelos valores obtidos para as correlações vetoriais o CP1 reflete tamanho do crânio, enquanto o CP2 reflete tamanho e forma do crânio (Tabela 8). Assim, essa análise indicou que ao longo do CP1 as séries de Carabobo (grupo 3), Paraná (grupo 5) e São Paulo (grupo 6) são menores, as séries do Rio de Janeiro (grupo 7) e Mato Grosso do Sul (grupo 4) são intermediárias, e as séries de Cochabamba (grupo 1) e Minas Gerais (grupo 2) são maiores (Figura 26), indiciando aparente ausência de estruturação geográfica quanto ao tamanho.



**Figura 26:** Esquerda: projeções, nos espaços definidos par a par pelos dois primeiros componentes principais, das elipses de 95% em torno dos escores identificadas segundo os agrupamentos de localidades referidos no texto e seus centróides (cruzes) para parte da OTU *nigricans*. Os percentuais de variância explicados por cada componente estão especificados nos títulos de cada eixo. Direita: correlações vetoriais correspondentes com as variáveis originais (abreviações explicadas no texto).

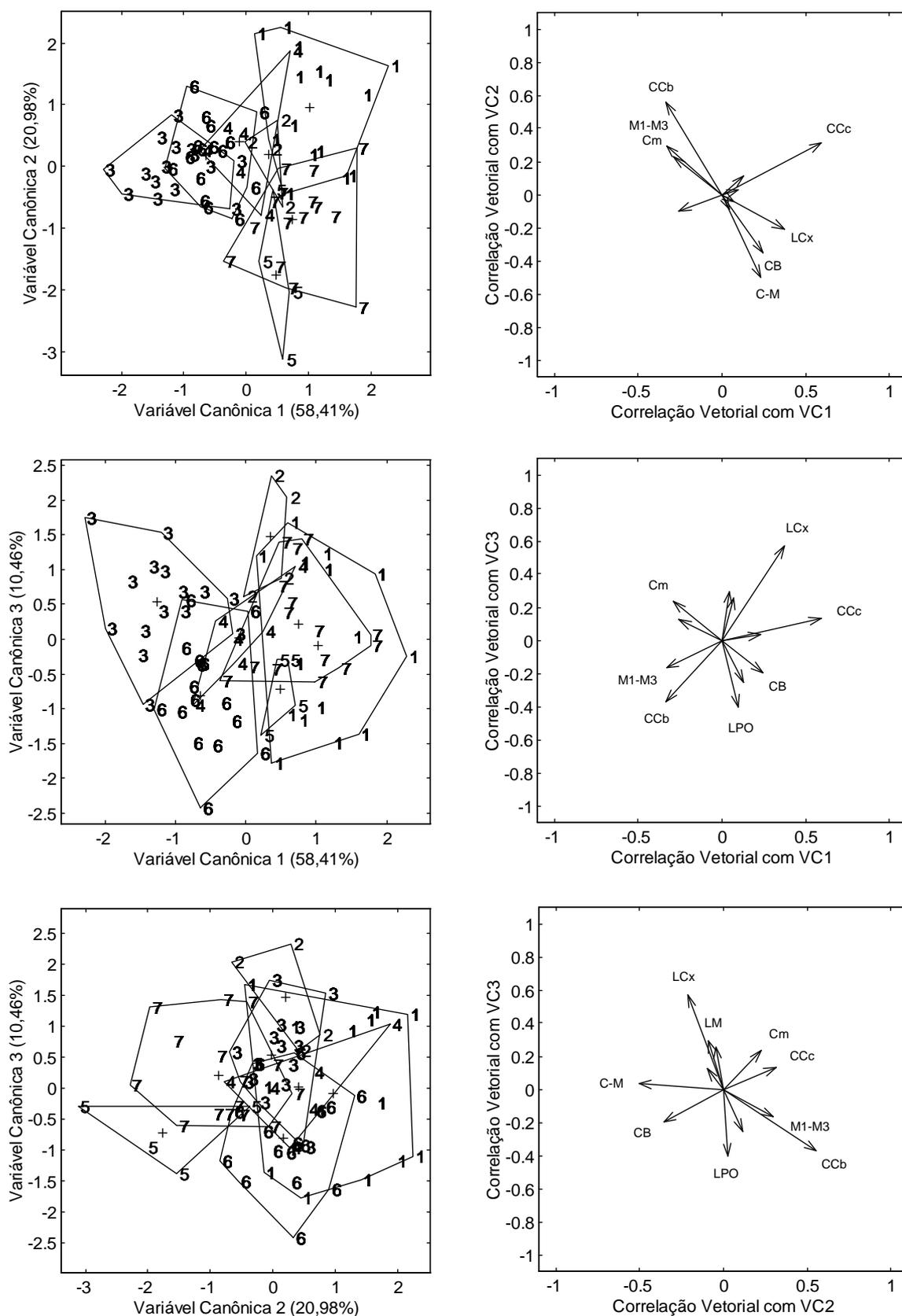
**Tabela 8:** Coeficientes de correlação vetorial das medidas craniométricas transformadas para logaritmos com os componentes principais (CP1 e CP2) e com as variáveis canônicas (VC1, VC2 e VC3) para parte da OTU *nigricans*.

Caracteres	Componentes principais		Variáveis canônicas		
	CP1	CP2	VC1	VC2	VC3
CTC	0,21	0,13	-0,26	-0,10	0,12
CCc	0,24	0,20	0,59	0,31	0,13
CCb	0,22	0,20	-0,33	0,56	-0,37
LMt	0,21	0,22	0,24	-0,35	-0,20
LCx	0,34	-0,24	0,37	-0,21	0,57
LPO	0,47	-0,68	0,10	0,03	-0,40
LC	0,39	-0,14	0,13	0,11	-0,25
LM	0,31	0,10	0,05	-0,09	0,30
C-M	0,24	0,30	0,23	-0,50	0,03
M1-M3	0,23	0,33	-0,33	0,30	-0,17
Cm	0,24	0,17	-0,29	0,23	0,23
c-m	0,23	0,28	0,07	-0,04	0,26

Para as análises de Variáveis Canônicas foram considerados os resultados obtidos pela interpolação das três primeiras variáveis (VC1 – 58,4%; VC2 – 20,1%; VC3 – 10,4%), as quais respondem por mais de 78% da variação discriminatória total. Assim, na interpolação da VC1 e VC2, ao longo do eixo da primeira variável, os resultados apontam para uma diferenciação das séries de Carabobo (grupo 3) e São Paulo (grupo 6) com relação às séries de Cochabamba (grupo 1), Paraná (grupo 5) e Rio de Janeiro (grupo 7), estando as séries de Minas Gerais (grupo 2) e Mato Grosso do Sul (grupo 4) em posição intermediária (Figura 27). Essa diferenciação se dá devido aos altos valores positivos ao longo da VC1 para o comprimento côndilo-canino (CCc) e largura da caixa craniana (LCx) nos grupos de Cochabamba e Rio de Janeiro, enquanto que os grupos de Carabobo (grupo 3) e São Paulo (grupo 6) se destacam pelos maiores valores negativos ao longo da VC1 para o comprimento da mandíbula (Cm), comprimento da série de dentes molares

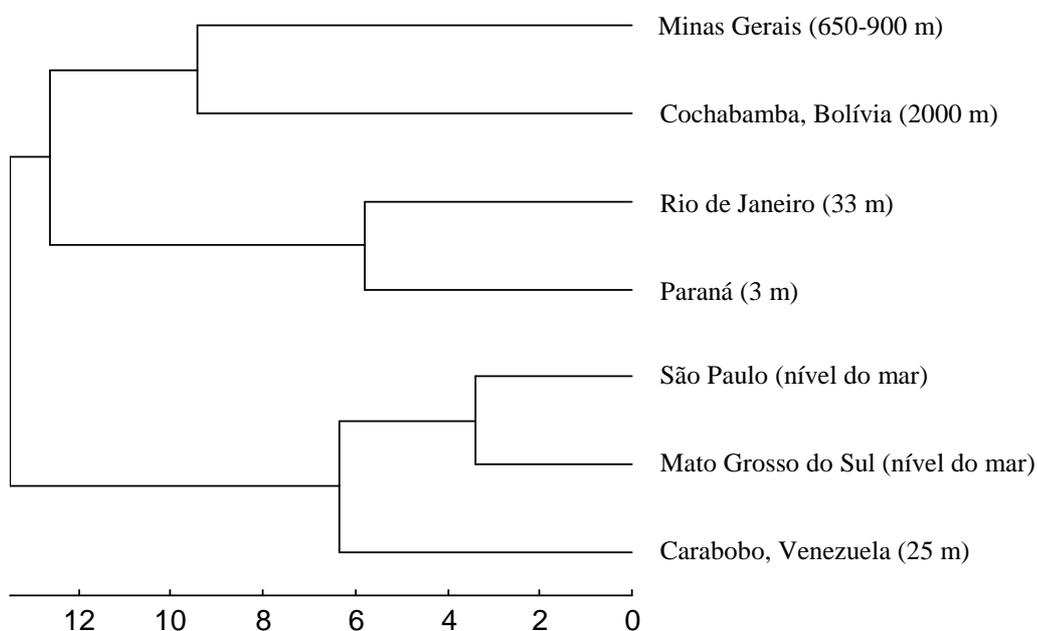
superiores (M1-M3) e comprimento cômulo-basal (CCb). Destaca-se, no eixo da VC1, a distinção das séries do Rio de Janeiro (grupo 7) e Paraná (grupo 5) com relação à série de São Paulo (grupo 6).

Apesar dos grupos de Cochabamba (grupo 1), Rio de Janeiro (grupo 7) e Paraná (grupo 5) se apresentarem muito similares ao longo da VC1, esses se segregam ao longo da VC2, estando as séries do Paraná e Rio de Janeiro (grupos 5 e 7) do lado negativo da VC2, enquanto a série de Cochabamba ocupa o lado positivo. Essa segregação das séries do Rio de Janeiro e Paraná na VC2 se dá em função dos maiores valores negativos para o comprimento basal (CB) e para o comprimento da série de dentes superiores (C-M). As interpolações da VC1 e VC3, assim como da VC2 e VC3, apesar de segregarem alguns grupos, não evidenciam qualquer padrão de separação que permita o reconhecimento de possíveis formas distintas dentre as amostras avaliadas (Figura 27).



**Figura 27:** Projeções dos escores individuais nas três primeiras variáveis canônicas obtidas das amostras dos grupos de localidades referidos no texto para parte da OTU nigricans a partir de 12 variáveis crânio-dentárias (esquerda) e suas correlações vetoriais correspondentes (direita).

O dendograma de UPGMA revela maior similaridade morfológica entre as séries de São Paulo e Mato Grosso do Sul, seguida das séries do Rio de Janeiro e Paraná. Entretanto, diferente do que se espera, haja vista à proximidade geográfica, esses dois conjuntos de localidades se revelaram bastante diferentes, estando mais relacionados morfometricamente com séries do centro ou norte da América do Sul que entre si (Figura 28).



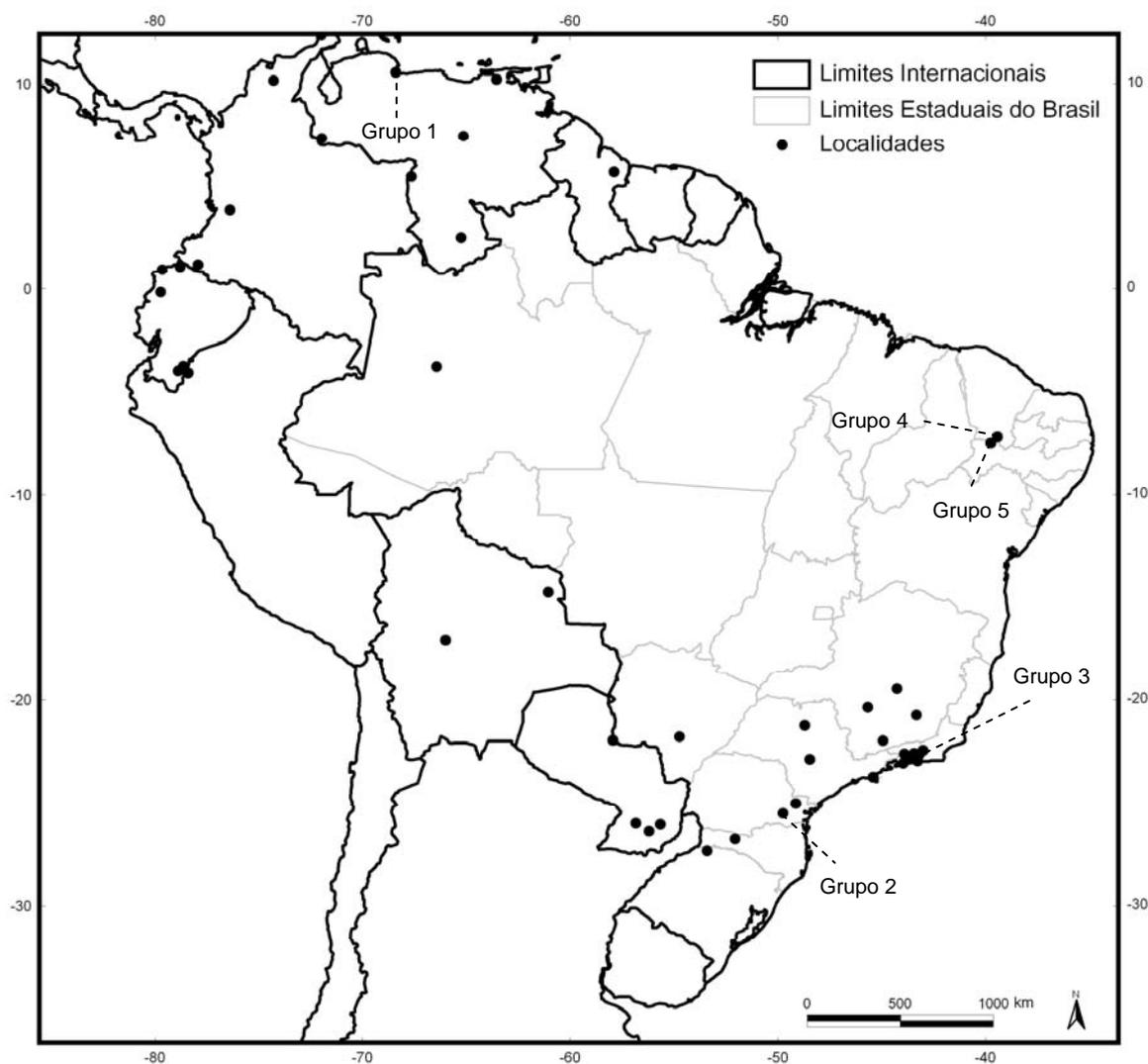
**Figura 28:** Dendrograma UPGMA baseado nas distâncias entre centróides dos agrupamentos geográficos de parte da OTU nigricans no espaço das funções discriminantes (Mahalanobis).

Assim, com base na estruturação obtida, não é possível se posicionar de forma conclusiva quanto à distinção de alguma série com relação às demais nesse conjunto de grupos. Talvez o acréscimo de mais espécimes às séries de Minas Gerais, Paraná e Mato

Grosso do Sul possa ajudar a revelar algum padrão de variação que explique a evidente segregação entre Rio de Janeiro e São Paulo.

Dando seqüência à investigação do arranjo inicialmente reconhecido para toda a OTU nigricans, as séries de Pernambuco, Ceará, Rio de Janeiro (800-900 m), Paraná (890 m) e Monaguas foram avaliadas separadamente das demais séries. Tal procedimento foi proposto, uma vez que essas séries se revelaram coesas e descontínuas com relação às outras séries que compõem a OTU nigricans quando todo o grupo foi estudado. Assim, os grupos avaliados são (Figura 29):

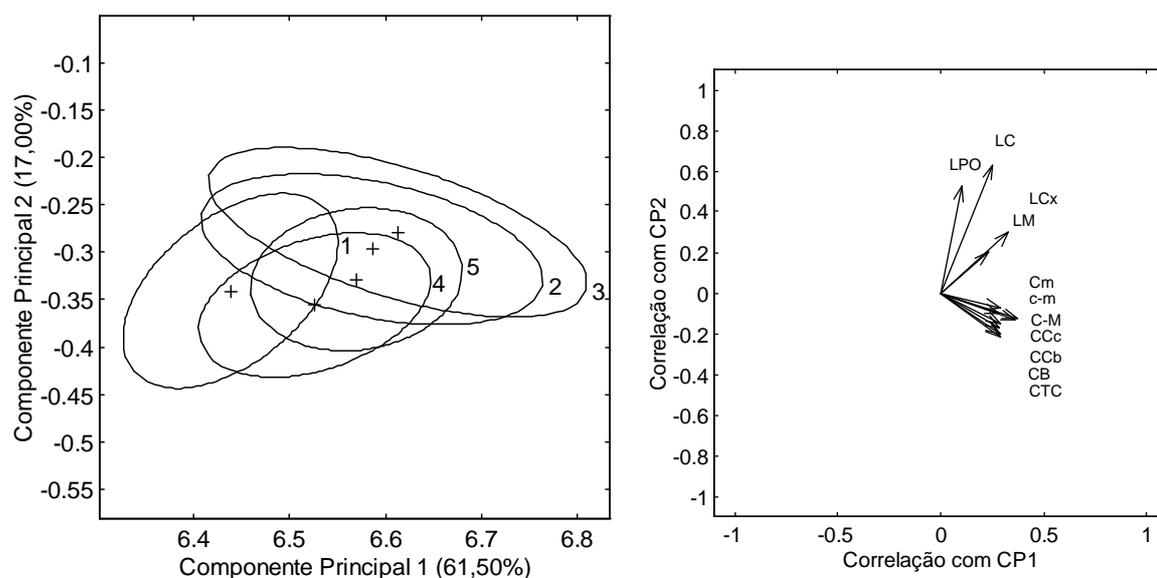
- Grupo 1: **Monaguas, Venezuela (altitude 1190 m)**: Caripe (N = 6).
- Grupo 2: **Paraná, Brasil (altitude 890 m)**: Campinhos (N = 37).
- Grupo 3: **Rio de Janeiro, Brasil (altitude 800-900 m)**: Teresópolis e Nova Iguaçu (N = 12).
- Grupo 4: **Ceará, Brasil (altitude 426 m)**: Crato (N = 6).
- Grupo 5: **Pernambuco, Brasil (altitude 523 m)**: Exu (N = 30).



**Figura 29:** Amostras disponíveis para a OTU *nigricans* e agrupamento geográfico das localidades. As linhas tracejadas indicam os grupos considerados nas análises morfométricas.

Nas análises de Componentes Principais foram analisados os resultados referentes à interpolação dos dois primeiros componentes, que resumem a maior parte da variação exploratória (CP1 – 61,5%; CP2 – 17,0%). Notou-se que a variação ao longo do eixo 1 parece refletir tamanho, visto que todos os autovetores apresentam valores positivos ao longo do CP1, enquanto ao longo do eixo 2 a variação reflete provavelmente forma e tamanho (Tabela 9). Os resultados obtidos indicam que ao longo desse eixo a série de

Monaguas é a menor, com as séries do Ceará e Pernambuco possuindo dimensões intermediárias, e as séries do Rio de Janeiro (800-900 m) e Paraná (890 m) sutilmente maiores. As variáveis mais associadas a essa distinção são as ligadas ao comprimento (C-M e c-m) e largura do rosto (LM). É perceptível uma pequena distinção entre as amostras ao longo do CP2, onde nota-se que os grupos do Rio de Janeiro (800-900 m) e Paraná (890 m) apresentam valores ligeiramente mais elevados que os grupos do Ceará e Pernambuco para a largura pós-orbital (LPO), largura dos caninos (LC) e largura dos molares (LM) (Figura 30).

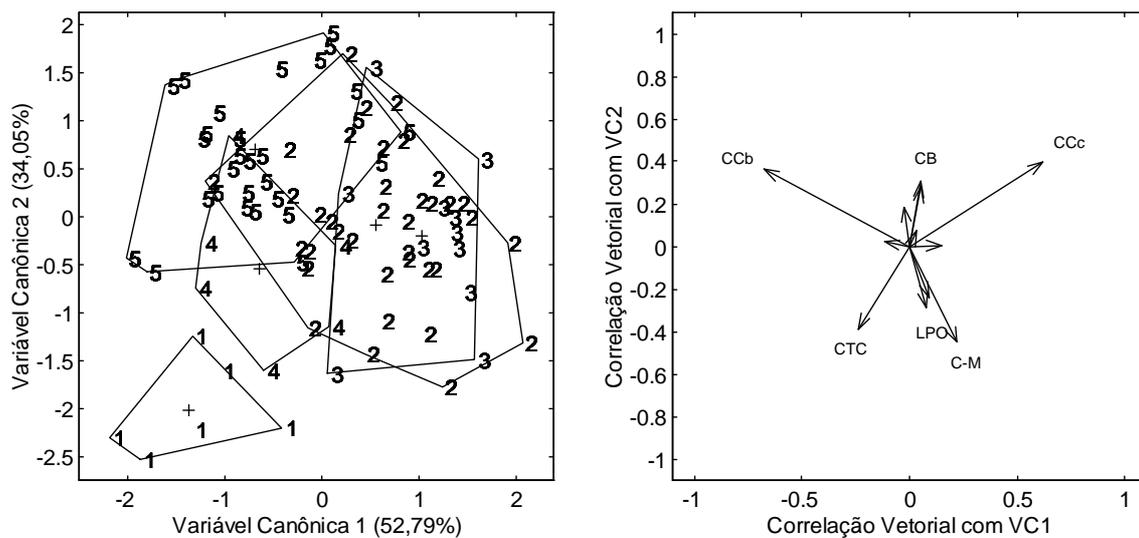


**Figura 30:** Esquerda: projeções, nos espaços definidos par a par pelos dois primeiros componentes principais, das elipses de 95% em torno dos escores identificadas segundo os agrupamentos de localidades referidos no texto e seus centróides (cruzes) para parte da OTU *nigricans*. Os percentuais de variância explicados por cada componente estão especificados nos títulos de cada eixo. Direita: correlações vetoriais correspondentes com as variáveis originais (abreviações explicadas no texto).

**Tabela 9:** Coeficientes de correlação vetorial das medidas craniométricas transformadas para logaritmos com os componentes principais (CP1 e CP2) e com as variáveis canônicas (VC1, VC2 e VC3) para parte da OTU nigricans.

Caracteres	Componentes principais		Variáveis canônicas		
	CP1	CP2	VC1	VC2	VC3
CTC	0,29	-0,22	-0,24	-0,39	0,14
CCc	0,29	-0,15	0,62	0,40	-0,10
CCb	0,28	-0,17	-0,68	0,37	-0,63
LMt	0,29	-0,20	0,05	0,31	0,70
LCx	0,23	0,20	0,15	0,01	0,15
LPO	0,10	0,53	0,08	-0,29	-0,05
LC	0,25	0,63	0,05	0,28	0,03
LM	0,33	0,30	0,03	0,07	-0,15
C-M	0,37	-0,13	0,22	-0,45	0,10
M1-M3	0,29	-0,07	-0,12	0,02	-0,07
Cm	0,28	-0,10	0,09	-0,24	0,03
c-m	0,36	-0,14	-0,03	0,19	-0,12

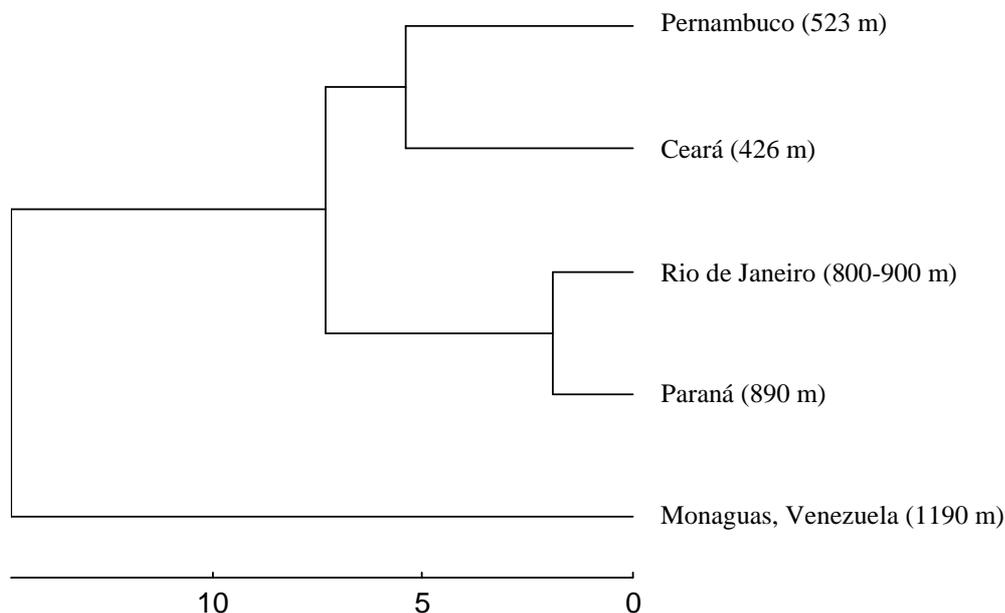
Nas análises de Variáveis Canônicas as duas primeiras variáveis refletem 87% da variação discriminatória total (VC1 – 52%; VC2 – 34%). Na interpolação dessas duas variáveis nota-se a formação de dois grupos, um constituído pelos espécimes de Monaguas (grupo 1) e outro formado pelas séries do Paraná (890 m), Rio de Janeiro (800-900 m), Ceará e Pernambuco (grupos 2, 3, 4 e 5) (Figura 31). A série de Monaguas se distingue das demais pelos menores valores ao longo da VC2 para o comprimento do crânio (CTC), dimensão que também tem relação negativa com a VC1. Os grupos restantes, formados por amostras do sudeste e nordeste da América do Sul apresentam os maiores valores positivos ao longo da VC1 para o comprimento côndilo-canino (CCc). É possível ainda distinguir os grupos do Rio de Janeiro e Paraná dos grupos de Ceará e Pernambuco ao longo da VC1, onde percebe-se, pela posição dos centróides, que os grupos do nordeste da América do Sul (grupos 4 e 5) se destacam pelos maiores valores negativos para o comprimento côndilo-basal (CCb), enquanto os grupos do sudeste (grupos 2 e 3) apresentam maiores valores positivos para o comprimento côndilo-canino (CCc).



**Figura 31:** Projeções dos escores individuais nas três primeiras variáveis canônicas obtidas das amostras dos grupos de localidades referidos no texto para parte da OTU nigricans a partir de 12 variáveis crânio-dentárias (esquerda) e suas correlações vetoriais correspondentes (direita).

O dendrograma de UPGMA indica que as amostras do Rio de Janeiro (800-900 m) e Paraná (890 m) são as mais similares morfometricamente, seguidas das séries do Ceará e Pernambuco. Já a série de Monaguas se revelou a mais distinta dentre os grupos estudados (Figura 32).

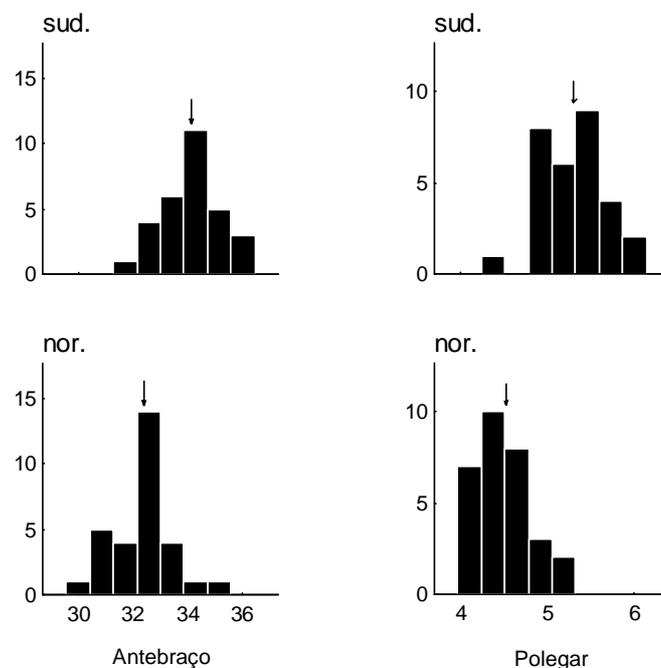
Pelo arranjo revelado nas análises de Componentes Principais e Variáveis Canônicas, claramente a série de Monaguas se distingue das demais séries, cabendo ser interpretada como uma possível forma distinta. Entretanto, uma vez que esse estudo limita-se à compreensão da variação nas formas distribuídas no Brasil, essa descontinuidade da série de Monaguas, Venezuela em relação às demais não será discutida. Com relação às séries do Rio de Janeiro (800-900 m), Paraná (890 m), Pernambuco e Ceará, segue-se uma reavaliação qualitativa e quantitativa no sentido de buscar evidências que ratifiquem as descontinuidades acima observadas. Assim, para dar prosseguimento às análises, foram agrupadas as localidades Rio de Janeiro (800-900 m) e Paraná (890 m), e as localidades Ceará e Pernambuco, tomando por base suas similaridades morfométricas.



**Figura 32:** Dendrograma UPGMA baseado nas distâncias entre centróides dos agrupamentos geográficos de parte da OTU *nigricans* no espaço das funções discriminantes (Mahalanobis).

Inicialmente, pelos valores reportados para as dimensões externas e cranianas na tabela 10, verificou-se que o grupo do sudeste da América do Sul (Rio de Janeiro [800-900 m] e Paraná [890 m]) apresenta maiores médias que a série do nordeste (Pernambuco e Ceará). Essas séries foram comparadas com uma série composta por indivíduos alocados na OTU *nigricans*, procedentes da mesma localidade do neótipo de *Myotis nigricans* (topótipos). Com relação a essa série, as médias do grupo formado por topótipos foram quase todas inferiores (exceto LPO e LC) às reportadas para os outros dois grupos. Para os valores reportados, os que melhor distinguem as séries do nordeste e sudeste são o comprimento do antebraço e o comprimento do polegar (Tabela 10; Figura 33). Adicionalmente, na série formada pelas amostras de altitude do Rio de Janeiro e Paraná a crista sagital está geralmente ausente (88%) e a pelagem dorsal é preta na base e castanho-escura (mummy-brown) no ápice, proporcionando pouco contraste entre base e ápice. Já na

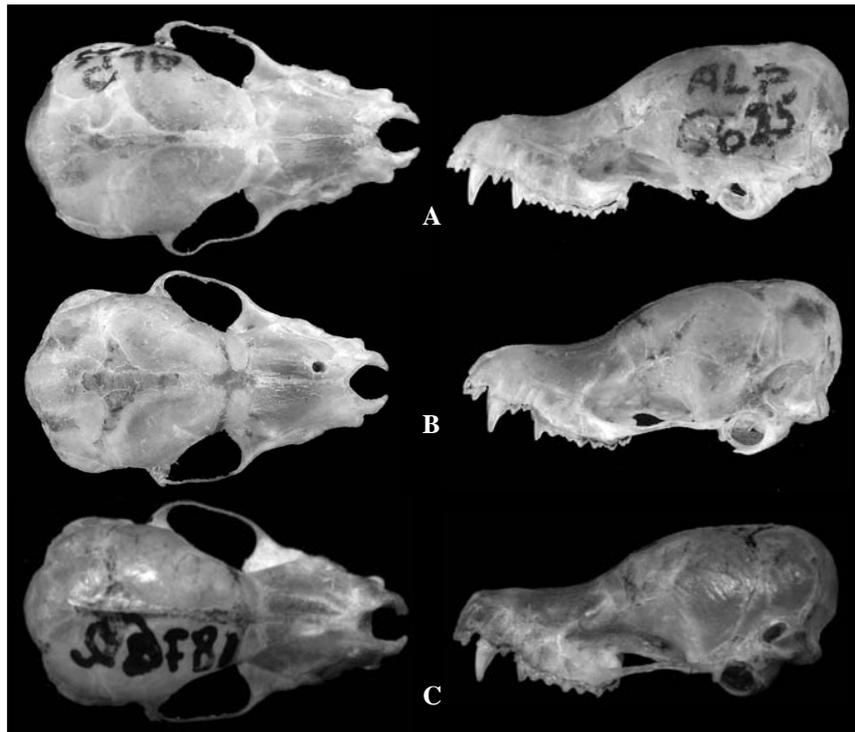
série formada por espécimes do nordeste do Brasil a crista sagital está presente (100%) e a pelagem dorsal é bicolor, com a base castanho-escuro (mummy-brown) e o ápice castanho-claro (cinnamon-buff), proporcionando elevado contraste entre base e ápice (Figuras 34 e 35). Na figura 34 os crânios das séries de altitude do Rio de Janeiro e Paraná e do nordeste são ainda comparados com um crânio de um espécime alocado na OTU *nigricans*, proveniente da região de baixada do Rio de Janeiro (localidade-tipo). Ao compará-los, fica evidente a distinção quanto ao tamanho para os espécimes de baixada (Figura 34b) e altitude (Figura 34a) do Rio de Janeiro, assim como quanto ao tamanho e forma para os espécimes de baixada do Rio de Janeiro (Figura 34b) e do nordeste (Figura 34c). Cabe destacar, apesar de não ter sido quantificado, que parcela significativa dos espécimes examinados para o nordeste do Brasil apresenta a região anterior do rosto inclinada para cima em relação à caixa craniana, o que não foi verificado para espécimes de outras localidades.



**Figura 33:** Histograma de distribuição dos valores do comprimento do antebraço (esquerda) e do comprimento do polegar (direita) para as séries do sudeste (Rio de Janeiro [800-900 m] e Paraná [890 m]) e nordeste (Ceará e Pernambuco) da América do Sul de parte da OTU *nigricans*. As setas indicam as médias aritméticas. O eixo x corresponde aos intervalos de classe (mm) e o eixo y corresponde ao número de indivíduos avaliados.

**Tabela 10:** Médias, valores mínimos e máximos, desvio padrão (DP) e número de espécimes analisados (N) para as medidas (mm) externas e cranianas de séries de machos e fêmeas da OTU *nigricans* procedentes da região de baixada (Seropédica) e serrana (Rio de Janeiro 800-900 m) do Rio de Janeiro, Paraná, Ceará e Pernambuco. A série da região de baixada do Rio de Janeiro (Seropédica) é composta por topótipos do neótipo de *Myotis nigricans*. Abreviações das medidas conforme definições na seção “Material e Métodos”.

Caracteres	Rio de Janeiro (800-900 m) e											
	Seropédica (localidade-tipo)				Paraná (890 m)				Ceará e Pernambuco			
	Média	(Variação)	DP	N	Média	(Variação)	DP	N	Média	(Variação)	DP	N
Orelha	10,5	(7,8-12,6)	1,32	30	11,5	(8,7-13,2)	1,32	25	12,6	(11,0-14,0)	0,92	31
Antebraço	33,4	(30,2-35,2)	1,12	30	36,2	(33,1-38,3)	1,27	32	33,8	(31,5-37,0)	1,21	31
3 MC	-	-	-	-	34,2	(31,7-36,0)	1,00	32	32,4	(30,0-35,4)	1,16	29
Polegar	-	-	-	-	5,3	(4,5-6,0)	0,34	32	4,4	(4,11-4,9)	0,22	23
Trago	-	-	-	-	6,2	(5,0-7,4)	0,57	25	7,7	(7,0-9,0)	0,71	9
CTC-si	13,38	(12,75-13,86)	0,24	28	14,11	(12,15-14,62)	0,34	32	13,91	(13,43-14,34)	0,22	38
CTC-ci	13,57	(13,07-13,90)	0,20	25	14,38	(13,43-14,93)	0,34	32	14,17	(13,64-14,54)	0,23	38
CCc	11,90	(11,61-12,21)	0,17	27	12,56	(11,70-12,86)	0,24	30	12,36	(11,93-12,47)	0,22	38
CCb-si	12,57	(12,17-12,88)	0,18	27	13,24	(12,29-13,56)	0,30	31	13,07	(12,61-13,47)	0,23	38
CCb-ci	12,72	(12,36-12,97)	0,16	25	13,45	(12,51-13,79)	0,30	31	13,25	(12,82-13,58)	0,22	38
CB	11,39	(10,88-11,73)	0,18	28	12,01	(11,10-12,29)	0,28	30	11,85	(11,46-12,24)	0,22	38
LMt	6,91	(6,69-7,09)	0,12	27	7,01	(6,71-7,27)	0,14	31	7,00	(6,69-7,20)	0,13	37
LCx	6,51	(6,29-6,76)	0,12	28	6,63	(6,25-7,01)	0,04	31	6,43	(6,20-6,59)	0,10	38
LCI	4,66	(4,41-4,97)	0,15	29	4,59	(4,35-5,06)	0,18	32	4,47	(4,03-4,78)	0,15	38
LPO	3,57	(3,37-3,76)	0,10	30	3,43	(3,20-3,67)	0,12	32	3,32	(3,13-3,51)	0,09	38
LC	3,36	(3,21-3,51)	0,07	30	3,57	(3,39-3,74)	0,09	31	3,51	(3,24-3,74)	0,14	37
LM	5,35	(5,01-5,55)	0,13	29	5,65	(5,13-5,94)	0,15	32	5,49	(5,10-5,74)	0,15	38
C-M	4,95	(4,76-5,11)	0,10	30	5,37	(4,87-5,59)	0,13	32	5,21	(4,95-5,40)	0,12	38
M1-M3	2,77	(2,66-2,90)	0,07	30	3,02	(2,81-3,14)	0,07	32	2,99	(2,82-3,11)	0,07	38
Cm	9,38	(8,92-9,71)	0,17	26	10,04	(9,42-10,70)	0,25	27	9,82	(9,44-10,08)	0,18	29
c-m	5,22	(4,77-5,45)	0,14	30	5,75	(5,18-5,96)	0,16	28	5,60	(5,38-5,79)	0,11	36



**Figura 34:** Vistas dorsal e lateral dos crânios de espécimes da OTU *nigricans*: A e B – procedentes da região serrana do Rio de Janeiro (ALP 6675; CTC 14,2 mm); B – procedente da baixada do Rio de Janeiro (ALP 6619; CTC 13,4 mm); e C – procedente do nordeste do Brasil (MZUSP 18762; CTC 13,9 mm). Notar as diferenças no tamanho e forma dos crânios.

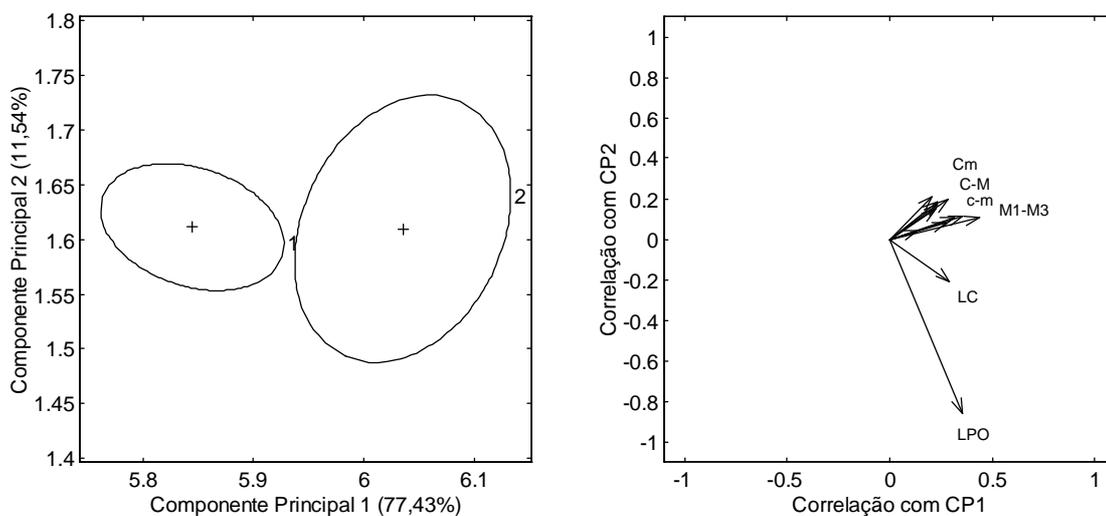


**Figura 35:** Variação na coloração da pelagem dorsal de espécimes da OTU *nigricans*: A – procedente da região serrana do Rio de Janeiro (ALP 6675); B – procedente de Pernambuco (MZUSP 18762).

Visto que a série de altitude do Rio de Janeiro e Paraná e a série do nordeste se revelaram claramente descontínuas em relação à série de baixada do Rio de Janeiro, que aloca apenas topótipos de *M. nigricans* (Figura 23, pág. 88), optou-se por reconhecer essas amostras a parte da OTU *nigricans*. Ainda, com base na distância morfométrica entre as amostras de altitude do Rio de Janeiro e Paraná em relação às amostras do Ceará e Pernambuco (Figura 32), assim como na variação de caracteres qualitativos (coloração da pelagem e ocorrência de crista sagital) (Figuras 34 e 35) e quantitativos (Figura 33, Tabela 10) entre elas, considerou-se as séries de altitude do Rio de Janeiro e Paraná distintas das séries de Pernambuco e Ceará.

Por último, visto que a OTU *nigricans* inclui espécimes coletados em diferentes cotas altitudinais, indo desde localidades ao nível do mar até altitudes superiores aos 2000 m, foram selecionadas amostras de localidades próximas coletadas em diferentes cotas altimétricas para avaliar a ocorrência de variação altitudinal. Assim, duas séries de fêmeas foram selecionadas, uma procedente de Carabobo (elevação de 25 m; N = 15) e outra de Aragua (elevação de 1100 m; N = 11), ambas localizadas em áreas adjacentes na Venezuela.

A análise de Componentes Principais indicou que as duas amostras divergem claramente quanto ao tamanho. A série procedente de Carabobo (grupo 1), a cerca do nível do mar, mostrou-se consistentemente menor que a série procedente de Aragua (grupo 2). As medidas ligadas à largura da região pós-orbital (LPO) e comprimento do rostro (C-M, M1-M3 e c-m) foram as mais associadas à distinção (Figura 36).



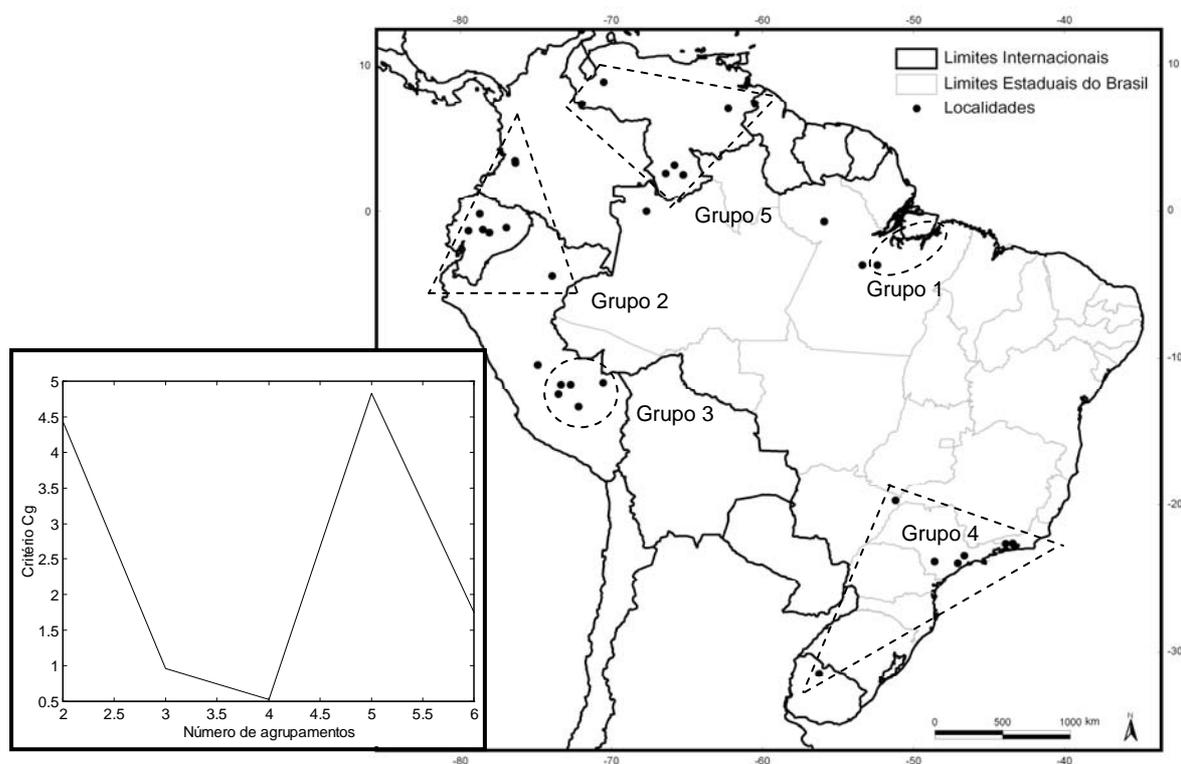
**Figura 36:** Projeção de elipses de 95% em torno dos escores nos dois primeiros componentes principais, identificadas segundo as localidades de origem na Venezuela para amostras da OTU nigricans: 1 – Carabobo; 2 – Aragua. As cruces denotam os centróides de cada grupo, e as setas as correlações vetoriais correspondentes às 11 medidas crânio-dentárias com cada componente.

#### 5.2.4. OTU riparius

Para a OTU riparius, onde machos e fêmeas foram analisados em conjunto, o número ótimo de agrupamentos obtido foi cinco (Figura 37a), todos considerados grupos grandes. São eles (Figura 37b):

- **Grupo 1: Pará, Brasil:** Altamira (N = 2); Belém (N = 4); Mocambo (N = 11).
- **Grupo 2: Valle del Cauca, Colômbia:** Cali (N = 3); **Los Rios, Equador:** Abras de Mantequilla (N = 1) e Puerto Novo (N = 1); **Pastaza, Equador:** Mera (N = 6) e Tigino (N = 2); **Pichincha, Equador:** Santo Domingo (N = 3); **Loreto, Peru:** localidade desconhecida (N = 1).

- **Grupo 3: Madre de Dios, Peru:** Tambopata (N = 1); **Cuzco, Peru:** Cordillera Vilcabamba (N = 2), Camisea (N = 4) e Ridge Camp (N = 1); **Pasco, Peru:** Oxapampa (N = 3).
- **Grupo 4: Mato Grosso do Sul, Brasil:** Paranaíba (N = 1); **Rio de Janeiro, Brasil:** Nova Iguaçu (N = 6), Macaé de Cima (N = 1) e Piraí (N = 1); **São Paulo, Brasil:** Buri (N = 3), Juquitiba (N = 3) e São Paulo (N = 1); **Tacuarembó, Uruguai:** Tacuarembó (N = 2).
- **Grupo 5: Barima-Waini, Guiana:** Baramita (N = 1); **Amazonas, Venezuela:** Capibara (N = 1), Boca Mavaca (N = 2) e Tamatama (N = 1); **Apure, Venezuela:** Nulita (N = 3); **Aragua, Venezuela:** Rancho Grande (N = 1); **Barinas, Venezuela:** Altamira (N = 1); **Bolívar, Venezuela:** El Manteco (N = 1).

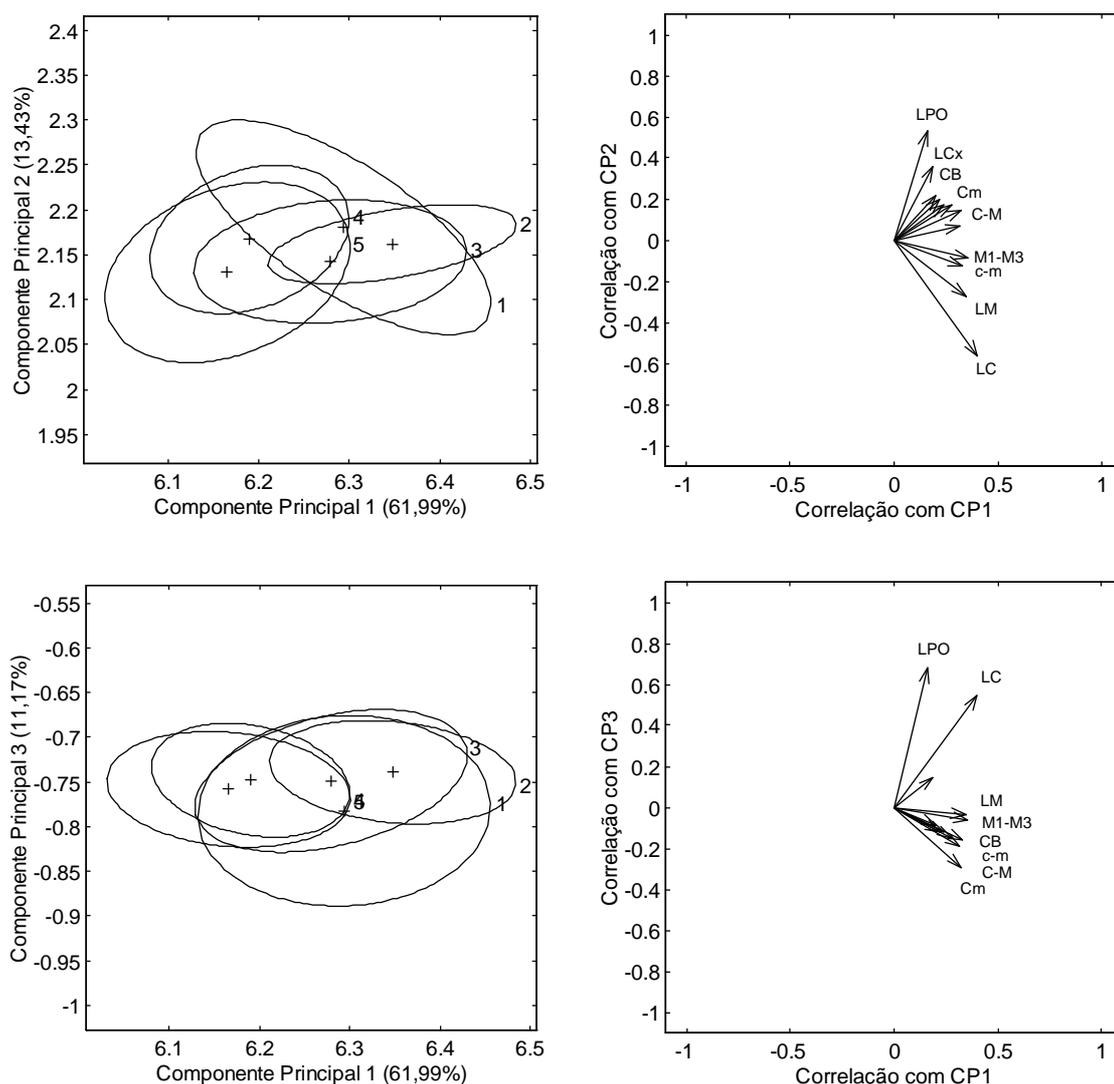


**Figura 37:** Agrupamento geográfico das localidades com amostras da OTU riparius. Esquerda (a): Número ótimo de agrupamentos para as localidades disponíveis. Direita (b): Amostras disponíveis e agrupamento geográfico das localidades com base no melhor número de agrupamentos obtido. As linhas tracejadas delimitam os grupos considerados nas análises morfométricas.

O primeiro componente principal, que resume a maior parcela da variação exploratória (61,9%), provavelmente reflete tamanho, visto que todos os sinais dos autovetores são positivos, enquanto os outros dois componentes refletem forma (Tabela 11). A interpolação dos escores dos três primeiros componentes principais, que resumem 86% da variação total (CP1 – 61,9%; CP2 – 13,4%; CP3 – 11,1%), revela que os indivíduos dos grupos 1 (Pará), 2 (Colômbia, Equador e Peru) e 3 (Peru) são maiores, em média, que os indivíduos dos grupos 4 (Centro-oeste e sudeste do Brasil; Uruguai) e 5 (Guiana e Venezuela) (Figura 38). As medidas mais associadas à diferença no tamanho estão relacionadas ao comprimento e largura do rosto (LC, LM, C-M e M1-M3). Apesar do segundo e terceiro componentes principais resumirem parcela considerável da variação, esses componentes segregam pouco os grupos.

**Tabela 11:** Coeficientes de correlação vetorial das medidas craniométricas transformadas para logaritmos com os componentes principais (CP1, CP2 e CP3) e com as variáveis canônicas (VC1, VC2 e VC3) para a OTU riparius.

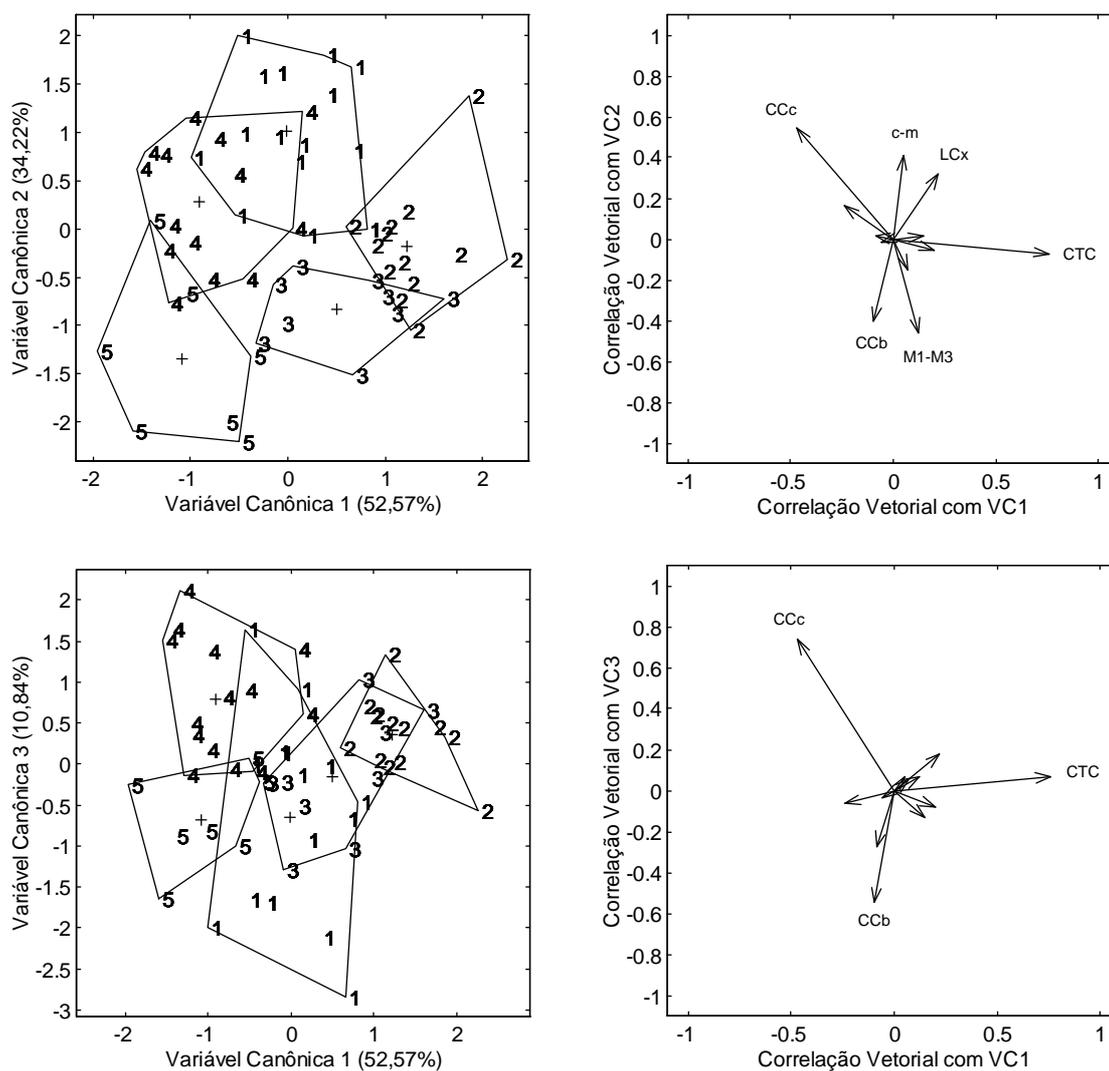
Caracteres	Componentes principais			Variáveis canônicas		
	CP1	CP2	CP3	VC1	VC2	VC3
CTC	0,20	0,21	-0,09	0,76	-0,07	0,07
CCc	0,24	0,17	-0,12	-0,47	0,54	0,74
CCb	0,22	0,20	-0,12	-0,10	-0,41	-0,55
LMt	0,28	0,17	-0,15	0,20	-0,05	-0,08
LCx	0,19	0,36	0,15	0,22	0,32	0,18
LPO	0,16	0,53	0,68	-0,06	-0,02	-0,04
LC	0,40	-0,56	0,55	0,07	-0,15	0,05
LM	0,34	-0,28	-0,04	0,15	0,02	-0,13
C-M	0,32	0,07	-0,19	-0,24	0,16	-0,06
M1-M3	0,36	-0,09	-0,06	0,12	-0,46	0,07
Cm	0,32	0,15	-0,30	-0,09	0,02	-0,28
c-m	0,33	-0,13	-0,16	0,05	0,41	0,07



**Figura 38:** Esquerda: projeções, nos espaços definidos par a par pelos três primeiros componentes principais, das elipses de 95% em torno dos escores identificadas segundo os agrupamentos de localidades referidos no texto e seus centróides (cruzes) para a OTU riparius. Os percentuais de variância explicados por cada componente estão especificados nos títulos de cada eixo. Direita: correlações vetoriais correspondentes com as variáveis originais (abreviações explicadas no texto).

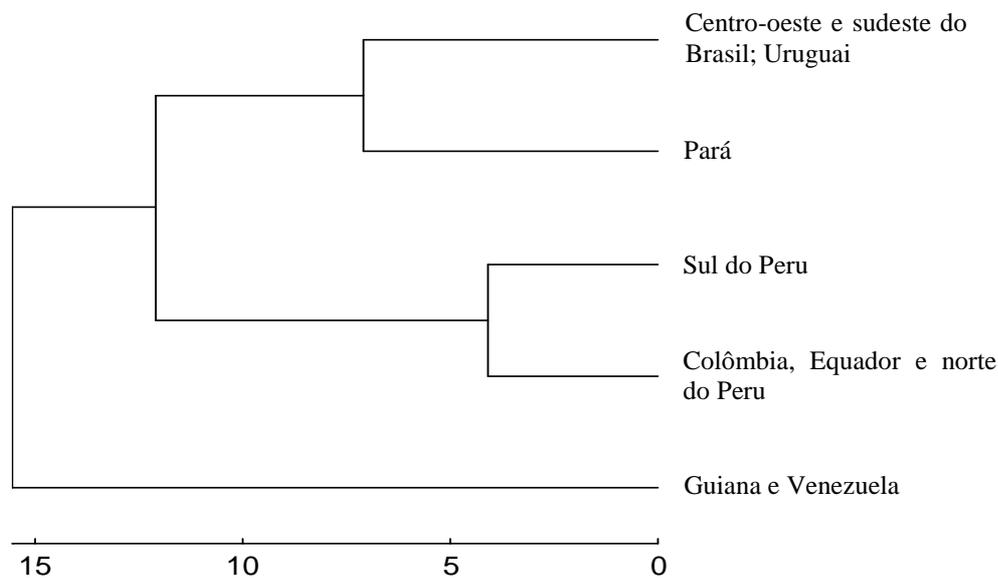
Nas análises discriminantes as três primeiras variáveis canônicas resumem 97% da variação discriminatória (VC1 – 52,2%; VC2 – 34,2%; VC3 – 10,8%), refletindo tanto forma quanto tamanho (Tabela 11). A interpolação das duas primeiras variáveis canônicas revelou diferenças entre os cinco grupos geográficos, ainda que com pequena sobreposição entre eles (Figura 39). O grupo 2 (Colômbia, Equador e norte do Peru) se destaca pela

elevada correlação do comprimento total do crânio (CTC) com a VC1, ao passo que os grupos 4 (Centro-oeste e sudeste do Brasil; Uruguai) e 5 (Guiana e Venezuela) apresentaram os menores valores para a correlação do comprimento do crânio com esse vetor. O grupo 3 (sul do Peru) se destaca pelas correlações negativas para a série de molares superiores (M1-M3) em relação à VC2, e o grupo 5 (Guiana e Venezuela) se diferencia pela correlação negativa para o comprimento cêndilo-basal (CCb) com esse vetor. Indivíduos dos grupos 1 (Pará: Brasil) e 4 (Centro-oeste e sudeste do Brasil; Uruguai) apresentam correlação positiva e alta com a VC2 para o comprimento cêndilo-canino (CCc), medida que apresenta correlação negativa com a VC1 para ambos os grupos (1 e 4). Esses dois grupos também se diferenciam em relação ao comprimento da série de dentes inferiores (c-m), sendo que as correlações com a VC2 são mais elevadas para o grupo 1 (Pará: Brasil). Pela interpolação da VC1 e VC3 percebe-se que o grupo 4 (Mato Grosso do Sul, Rio de Janeiro e São Paulo; Tacuarembó: Uruguai) destaca-se quase que completamente dos demais pelo comprimento cêndilo-canino (CCc), enquanto os grupos 2 (Colômbia, Equador e norte do Peru) e 3 (sul do Peru) destacam-se dos grupos 4 (Centro-oeste e sudeste do Brasil; Uruguai) e 5 (Guiana e Venezuela) pelo comprimento total do crânio (CTC). É importante notar que, exceto pelo grupo 5 (Guiana e Venezuela), proveniente de diversas localidades, cujas altitudes variam entre 24 m (Apure: Venezuela) e 1100 m (Aragua: Venezuela), observa-se que os maiores espécimes procedem de baixas latitudes. Os valores dos coeficientes de correlação vetorial entre as variáveis canônicas (VC1, VC2 e VC3) e as variáveis originais para a OTU riparius estão disponíveis na tabela 11.



**Figura 39:** Projeções dos escores individuais nas três primeiras variáveis canônicas obtidas das amostras dos grupos de localidades referidos no texto para a OTU riparius a partir de 11 variáveis crânio-dentárias (esquerda) e suas correlações vetoriais correspondentes (direita).

O agrupamento de UPGMA das distâncias de Mahalanobis (Figura 40) evidencia o par formado pelos grupos 2 (Colômbia, Equador e norte do Peru) e 3 (sul do Peru) como os mais similares, seguidos do par formado pelos grupos 1 (Pará) e 4 (Centro-oeste e sudeste do Brasil; Uruguai). Dentre todas as séries o grupo 5 mostrou-se mais diferenciado.



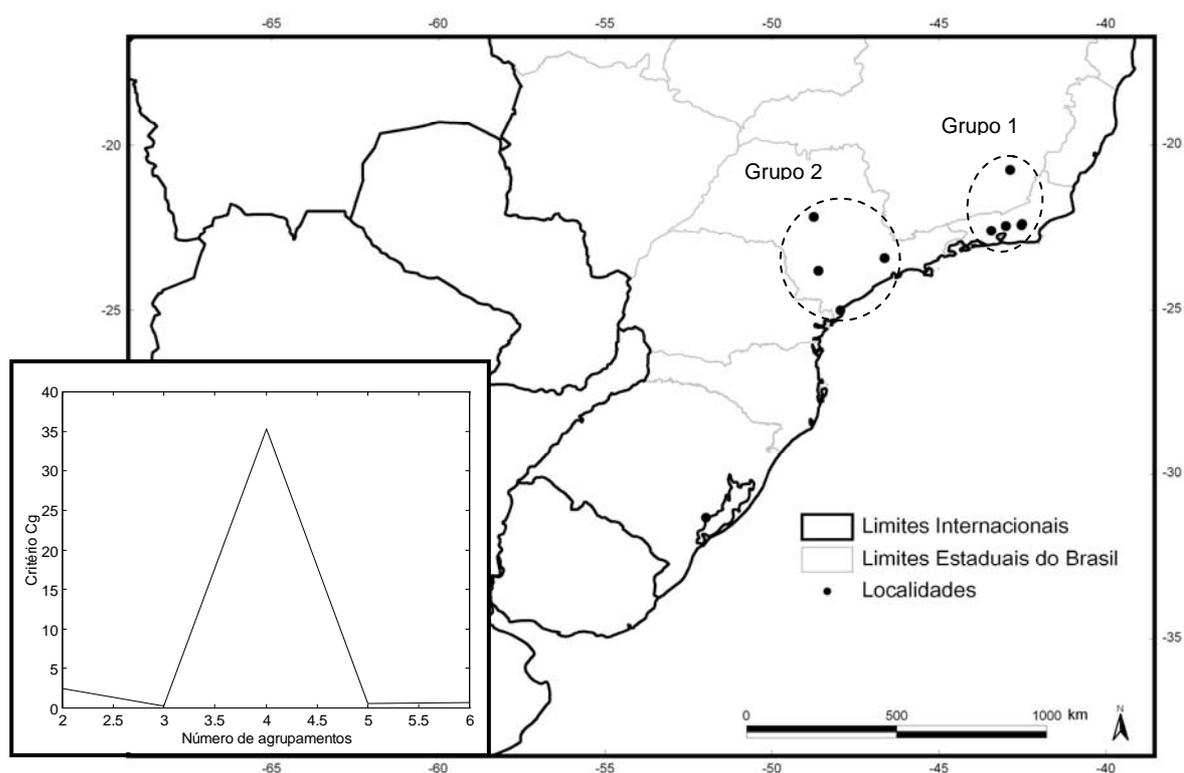
**Figura 40:** Dendrograma UPGMA baseado nas distâncias entre centróides dos agrupamentos geográficos da OTU riparius no espaço das funções discriminantes (Mahalanobis).

Apesar do destaque da série do Pará (grupo 1) com relação à forma do crânio quando comparada às outras amostras provenientes do norte da América do Sul, a qual se revelou menor e morfometricamente distinta pela interpolação das duas primeiras variáveis canônicas, com base nas informações disponíveis optou-se por manter a OTU riparius composta pelos grupos definidos inicialmente.

### 5.2.5. OTU ruber

Para as localidades das amostras disponíveis para a OTU ruber o número ótimo de agrupamentos obtidos pelo método k-médias foi quatro (Figura 41a). Mesmo agrupando machos e fêmeas, apenas dois agrupamentos apresentaram amostras com pelo menos 4 indivíduos, sendo apenas esses considerados nas análises (Figura 41b):

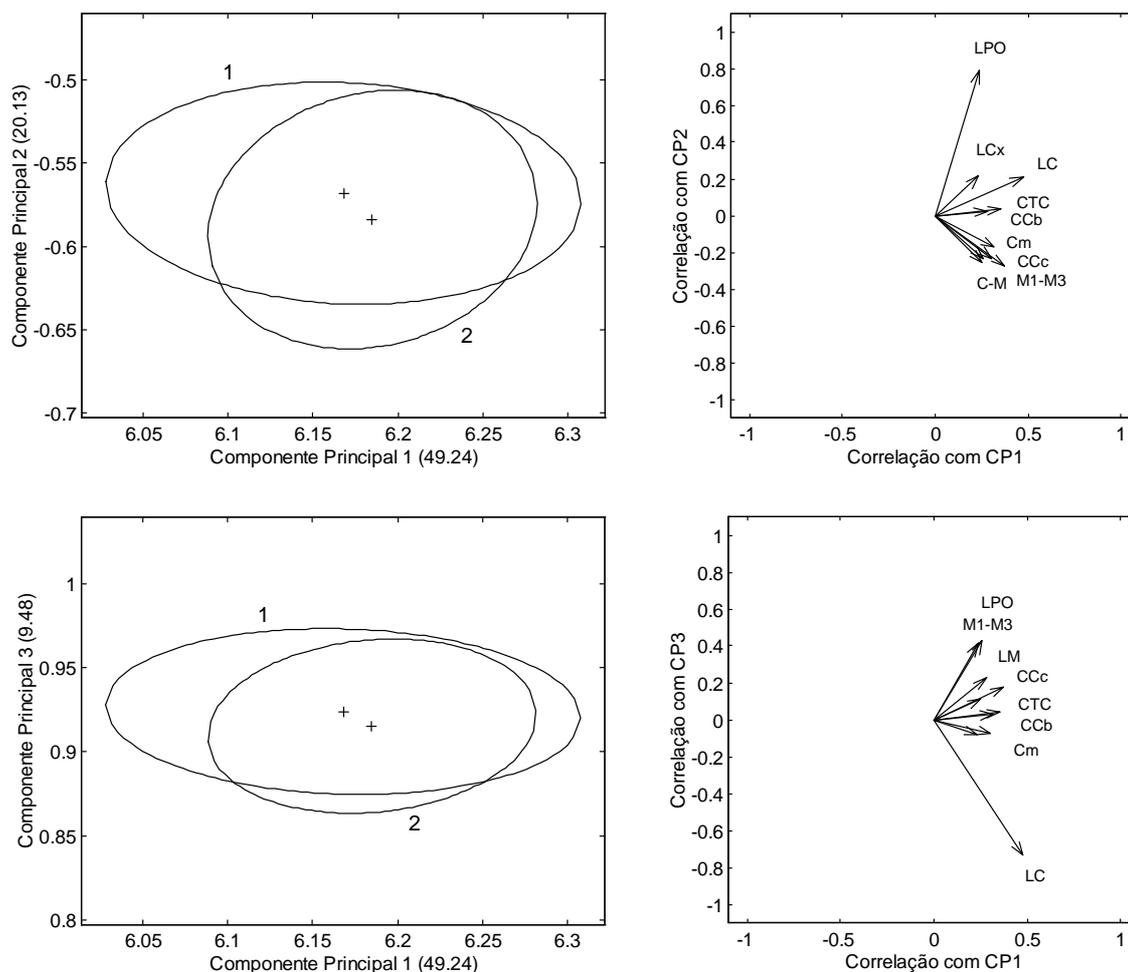
- **Grupo 1: Minas Gerais, Brasil:** Viçosa (N = 3); **Rio de Janeiro, Brasil:** Teresópolis (N = 7), Macaé de Cima (N = 3) e Nova Iguaçu (N = 2).
- **Grupo 2: São Paulo, Brasil:** Cananéia (N = 1), Boracéia (N = 3), São Paulo (N = 4) e Buri (N = 4).



**Figura 41:** Agrupamento geográfico das localidades com amostras da OTU ruber. Esquerda: Número ótimo de agrupamentos para as localidades disponíveis. Direita: Amostras disponíveis e agrupamento geográfico das localidades com base no melhor número de agrupamentos obtido. As linhas tracejadas delimitam os grupos considerados nas análises morfométricas.

Na análise de Componentes Principais a interpolação dos três primeiros componentes, que respondem por 78,8% da variação exploratória, evidenciou ampla sobreposição entre os grupos 1 (Minas Gerais e Rio de Janeiro) e 2 (São Paulo) (Figura 42). Assim, essas análises indicaram que a maior parte da variação craniana está

relacionada ao tamanho do crânio, mas que essa tendência se expressa de forma similar nas duas amostras geográficas (Figura 42; Tabela 12).



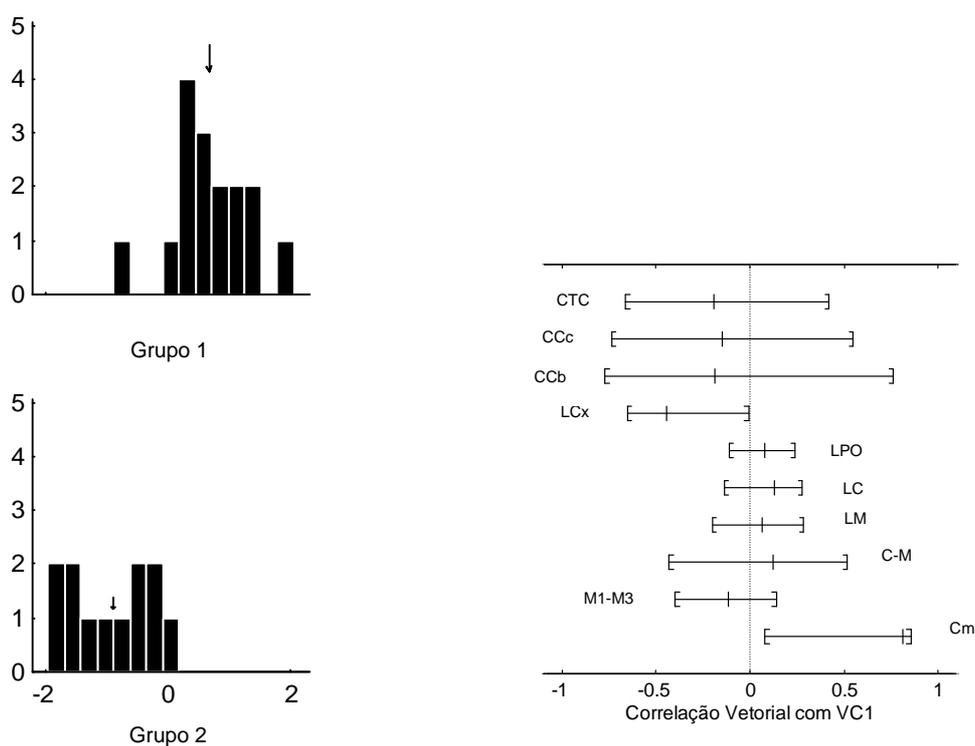
**Figura 42:** Esquerda: projeções, nos espaços definidos par a par pelos três primeiros componentes principais, das elipses de 95% em torno dos escores identificadas segundo os agrupamentos de localidades referidos no texto e seus centróides (cruzes) para amostras da OTU ruber. Os percentuais de variância explicados por cada componente estão especificados nos títulos de cada eixo. Direita: correlações vetoriais entre os componentes principais e as variáveis originais (abreviações explicadas no texto).

Uma vez que apenas dois grupos foram avaliados na análise discriminante, toda variação discriminatória é resumida em um eixo (VC1), ao longo do qual dois grupos

inteiramente discriminados se formaram. Nesse caso, optou-se por agrupar os escores individuais em relação à primeira variável canônica em histogramas de frequência separados por amostra (Figura 43). Dessa forma, fica evidente que os grupos 1 e 2 se diferenciam ao longo desse eixo, apesar da pequena sobreposição, com a maioria dos indivíduos alocados no grupo 1 apresentando valores positivos, enquanto quase todos os espécimes alocados no grupo 2 apresentam valores negativos. Para avaliar a hipótese de ausência de variação entre os grupos, como indicada pelas análises de componentes principais, as probabilidades de correspondência vetorial foram estimadas em 1000 iterações de *bootstrap*. Apenas o comprimento da mandíbula (Cm) mostrou correlação com a função discriminante significativamente diferente de zero em distribuições baseadas nas 1000 iterações. Em função desses resultados, e do tamanho ainda pequeno das amostras, optou-se por não reconhecer unidades taxonômicas distintas para as amostras alocadas inicialmente à OTU *ruber*.

**Tabela 12:** Coeficientes de correlação vetorial com caracteres craniométricos transformados logaritmicamente e componentes principais (CP1, CP2 e CP3) e com a variável canônica VC1 para a OTU *ruber*.

Caracteres	Componentes principais			Variáveis canônicas
	CP1	CP2	CP3	VC1
CTC	0,35	0,03	0,04	-0,19
CCc	0,37	-0,28	0,18	-0,15
CCb	0,32	-0,17	0,03	-0,18
LCx	0,23	0,21	-0,08	-0,45
LPO	0,24	0,79	0,42	0,08
LC	0,47	0,21	-0,73	0,13
LM	0,28	0,03	0,23	0,06
C-M	0,25	-0,26	0,11	0,12
M1-M3	0,26	-0,24	0,43	-0,12
Cm	0,30	-0,23	-0,07	0,81



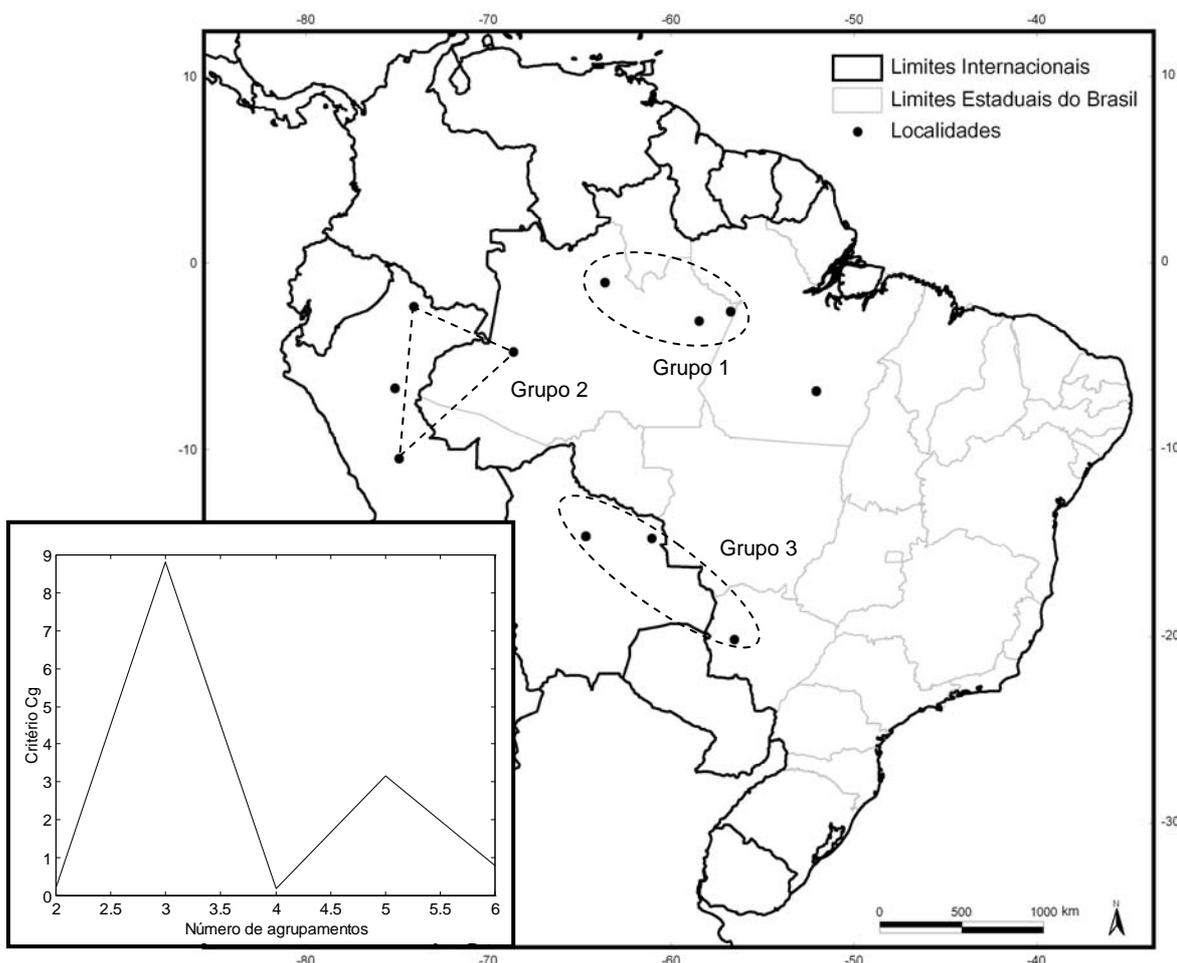
**Figura 43:** Distribuições de frequência dos escores individuais na primeira variável canônica para 10 variáveis crânio-dentárias da OTU ruber e uma estimativa pontual (média) e os intervalos de confiança de 95% para as correlações vetoriais entre cada variável original e a VC1, obtidos em 1000 iterações de *bootstrap*.

### 5.2.6. OTU simus

Para a OTU simus somente as fêmeas foram consideradas nas análises multivariadas. O número ótimo de agrupamentos obtido a partir das localidades disponíveis foi três (Figura 44a), com as seguintes amostras agrupadas (Figura 44b):

- Grupo 1: **Amazonas, Brasil**: Borba (N = 5), Manaus (N = 5) e Parintins (N = 9).
- Grupo 2: **Amazonas, Brasil**: rio Juruá (N = 1); **Pasco, Peru**: San Juan (N = 2); **Loreto, Peru**: Ucayali (N = 3).

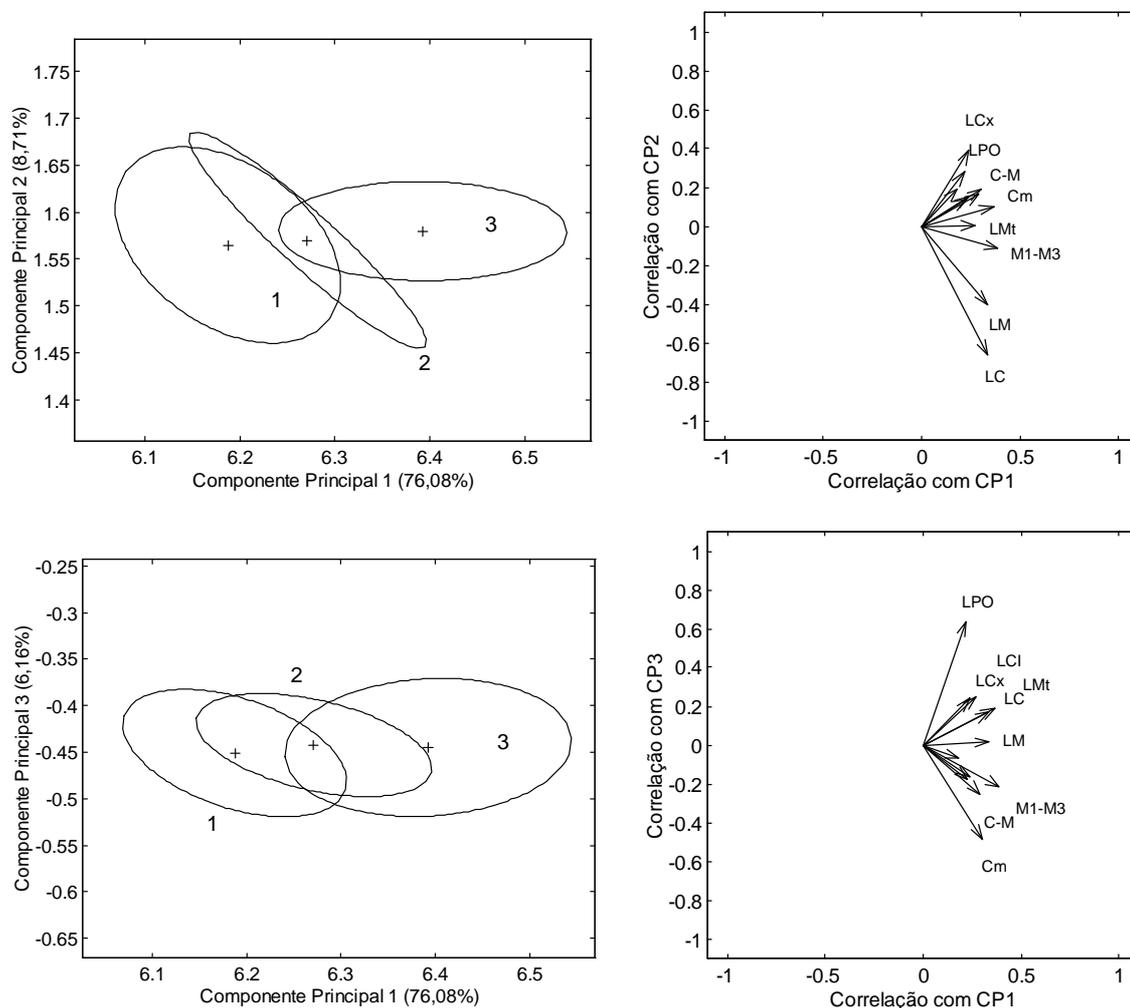
- **Grupo 3: Beni, Bolívia: Cercado (N = 20); Santa Cruz, Bolívia: El Refugio (N = 1); Mato Grosso do Sul, Brasil: Salobra (N = 1).**



**Figura 44:** Agrupamento geográfico das localidades com amostras da OTU simus. Esquerda (a): Número ótimo de agrupamentos para as localidades disponíveis. Direita (b): Amostras disponíveis e agrupamento geográfico das localidades com base no melhor número de agrupamentos obtido. As linhas tracejadas delimitam os grupos considerados nas análises morfométricas.

A análise de Componentes Principais revelou que 76% da variação crânio-dentária é explicada pelo primeiro componente principal (CP1). Como todos os caracteres morfométricos estão positivamente correlacionados com o CP1, a variação expressa nesse componente é aqui interpretada como variação no tamanho. Já os outros componentes, que respondem por pouco mais de 14% da variação (CP2 – 8,7% e CP3 – 6,16%), refletem a

fração da variação interpretável como contrastes na forma do crânio, visto que os elementos desses autovetores, expressos como correlações vetoriais, variam quanto ao sinal (Tabela 13). Baseando-se nas posições dos centróides verifica-se que os grupos divergiram principalmente em relação ao primeiro componente, praticamente se superpondo em relação ao segundo e terceiro componentes (Figura 45). Assim, o comprimento e largura do rosto, indicados pelo comprimento da série de molares superiores (M1-M3), largura dos caninos (LC) e largura dos molares (LM), assim como a base do crânio, indicada pela largura mastóidea (LMt), são as estruturas mais correlacionadas com o CP1, segregando o grupo 3 dos demais quanto ao tamanho. Baseando-se na posição dos centróides, observa-se que ao longo do CP1 a série do grupo 1 (Amazonas: Brasil) apresenta os menores valores, a série do grupo 2 (Amazonas: Brasil; Pasco e Loreto: Peru) mostra valores intermediários, enquanto a série do grupo 3 (Beni e Santa Cruz: Bolívia; Mato Grosso do Sul: Brasil) revela valores mais elevados, apresentando os maiores crânios em média.



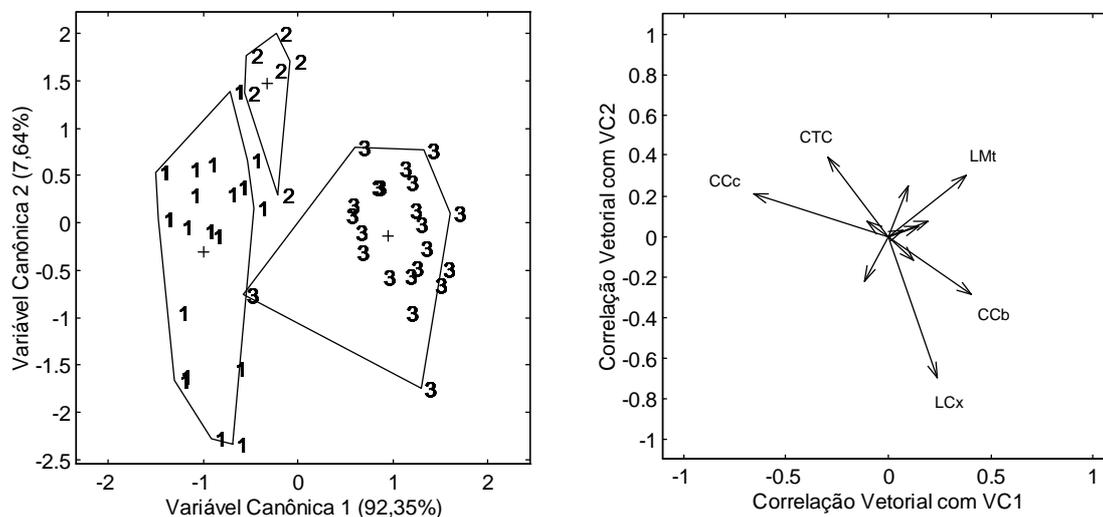
**Figura 45:** Esquerda: projeções, nos espaços definidos par a par pelos três primeiros componentes principais, das elipses de 95% em torno dos escores identificadas segundo os agrupamentos de localidades referidos no texto e seus centróides (cruzes) para a OTU simus. Os percentuais de variância explicados por cada componente estão especificados nos títulos de cada eixo. Direita: correlações vetoriais entre os componentes principais e as variáveis originais (abreviações explicadas no texto).

**Tabela 13:** Coeficientes de correlação vetorial das medidas craniométricas transformadas para logaritmos com os componentes principais (CP1, CP2 e CP3) e com as variáveis canônicas (VC1 e VC2) para a OTU simus.

<b>Caracteres</b>	<b>Componentes principais</b>			<b>Variáveis canônicas</b>	
	CP1	CP2	CP3	VC1	VC2
CTC	0,18	0,19	-0,07	-0,30	0,39
CCc	0,23	0,14	-0,17	-0,66	0,21
CCb	0,24	0,15	-0,17	0,41	-0,29
LMt	0,36	0,10	0,19	0,38	0,30
LCx	0,24	0,39	0,24	0,24	-0,70
LCI	0,27	0,00	0,25	-0,10	0,07
LPO	0,22	0,28	0,64	0,10	0,25
LC	0,34	-0,66	0,17	-0,11	-0,22
LM	0,33	-0,41	0,02	0,07	0,03
C-M	0,29	0,17	-0,25	0,15	0,05
M1-M3	0,39	-0,12	-0,22	0,20	0,08
Cm	0,30	0,19	-0,48	0,12	-0,12

Na análise de Variáveis Canônicas toda variação discriminatória está resumida ao longo dos dois primeiros eixos discriminantes (VC1 – 92,3%; VC2 – 7,6%), que expressam diferenças no tamanho e a forma do crânio (Tabela 13). Tomando por base as posições dos centróides, verifica-se que o grupo 2 (Amazonas: Brasil; Pasco e Loreto: Peru) se destaca claramente dos grupos 1 (Amazonas: Brasil) e 3 (Beni e Santa Cruz: Bolívia; Mato Grosso do Sul: Brasil) ao longo da VC2, possuindo, em média, maiores valores para o comprimento total do crânio (CTC). O grupo 3 se distingue ao longo da VC1 devido aos maiores valores para a largura mastóidea (LMt), e comprimento côndilo-basal (CCb). Já o grupo 1 se segrega ao longo da VC1 com base nos mais baixos valores para o comprimento côndilo-canino (CCc). Nota-se uma evidente descontinuidade entre as distribuições de escores dos grupos 1 (Amazonas: Brasil) e 2 (Amazonas: Brasil; Pasco e Loreto: Peru) em relação ao grupo 3 (Beni e Santa Cruz: Bolívia; Mato Grosso do Sul: Brasil) ao longo da VC1, apenas excetuada pelo posicionamento de um espécime do grupo 3 adjacente ao

polígono definido pelos escores mais extremos do grupo 1. Os grupos 1 e 2 também se distinguem em relação a ambas variáveis canônicas, exceto por dois espécimes (Figura 46).



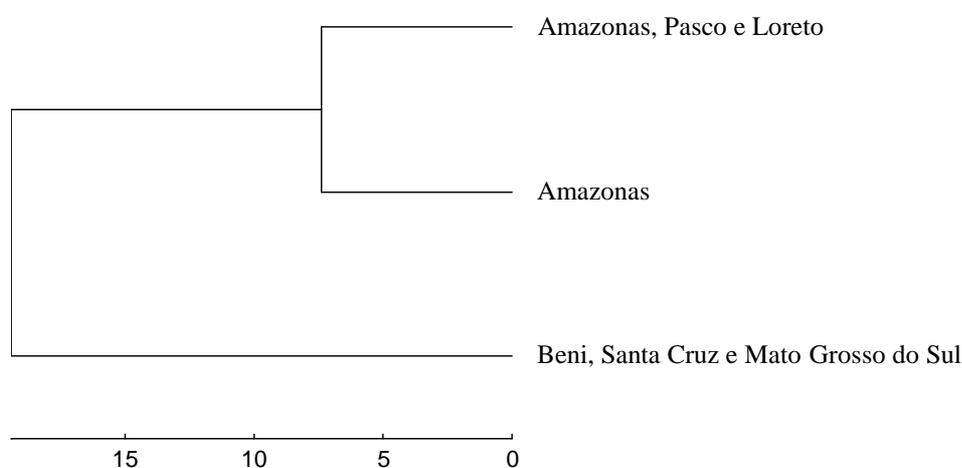
**Figura 46:** Projeção dos escores individuais nas duas primeiras variáveis canônicas obtidas das amostras dos grupos de localidades referidos no texto para a OTU *simus* a partir de 12 variáveis crânio-dentárias (esquerda) e suas correlações vetoriais correspondentes (direita).

O escore correspondente ao indivíduo do grupo 3 que mais se aproximou do polígono de escores do grupo 1 ao longo da VC1 corresponde ao holótipo de *Myotis guaycuru* Proença, 1943. Esse espécime, procedente de Salobra, Mato Grosso do Sul, foi reunido em um mesmo grupo com a amostra do leste da Bolívia (grupo 3) para as análises canônicas com base na menor distância geográfica, entretanto, mostrou maior afinidade morfológica à amostra amazônica do grupo 1.

Para verificar de forma mais consistente a afinidade desse espécime aos grupos propostos, o holótipo de *M. guaycuru* foi considerado um grupo a parte, inserido na análise discriminante *a posteriori*, em um procedimento classificatório que usa as distâncias de Mahalanobis com os grupos grandes para 1000 iterações de *bootstrap*. Para essa análise o espécime de Salobra, Mato Grosso do Sul, se alocou 100% das vezes com a amostra do grupo 1 (Amazonas: Brasil), o que morfometricamente justifica sua alocação neste grupo.

Soma-se a isso o fato desse espécime não apresentar os mastóides projetados para fora, característica distintiva do grupo 3 (leste da Bolívia), que possui uma base do crânio mais larga em relação aos demais. A coloração, aparentemente útil para distinguir as amostras do leste da Bolívia (grupo 3), onde os espécimes são alaranjados, das amostras do norte do Brasil (grupo 1) e Peru (grupo 2), onde os espécimes são castanho-claros, não pôde ser avaliada devido ao estado em que se encontra o espécime, que está depositado em meio líquido.

Quando analisadas as distâncias multivariadas entre as amostras, observa-se no dendograma de UPGMA que os grupos 1 (Amazonas: Brasil) e 2 (Amazonas: Brasil; Pasco e Loreto: Peru) são mais similares morfometricamente, os quais destacam-se do grupo 3 (Beni e Santa Cruz: Bolívia; Mato Grosso do Sul: Brasil) (Figura 47).



**Figura 47:** Dendrograma UPGMA baseado nas distâncias entre centróides dos agrupamentos geográficos da OTU simus no espaço das funções discriminantes

Visto que o holótipo de *M. simus* é um espécime procedente de Sarayacu, Peru, com base na coesão morfométrica verificada para as amostras do norte do Brasil e Peru (grupos 1 e 2), as quais estão claramente descontínuas em relação à amostra do leste da Bolívia (grupo 3), essa última deve ser considerada uma OTU a parte da OTU simus.

Adicionalmente, LÓPEZ-GONZÁLEZ *et al.* (2001) verificaram que os espécimes alocados como *M. simus* procedentes da bacia amazônica, são significativamente menores que espécimes ao sul dessa região para sete dimensões craniométricas (comprimento côndilo-canino, largura mastóidea, largura da caixa, largura do rosto, comprimento da série de dentes superiores, comprimento da série de molares superiores e comprimento da série de dentes inferiores), sendo os espécimes da Bolívia significativamente maiores que os do Paraguai para quatro dimensões (largura mastóidea, largura da caixa, largura do rosto e comprimento da série de molares superiores).

Como essa série está restrita ao leste da Bolívia, aqui não será considerada. Com isso, a OTU *simus* passa ser composta apenas pelas amostras do Amazonas (Brasil), Loreto e Pasco (Peru).

### 5.3. Associação das OTUs aos Nomes Disponíveis

Com base na variabilidade qualitativa e morfométrica, oito OTUs secundárias foram reconhecidas a partir de seis OTUs primárias. Através das análises dos tipos, descrições originais das espécies, redescrições e comparação com topótipos, seis OTUs foram associadas às seguintes espécies já descritas. São elas:

- *Myotis albescens* (É. Geoffroy, 1806) – Toda OTU *albescens*.
- *Myotis levis* (I. Geoffroy, 1824) – Toda OTU *levis*.
- *Myotis nigricans* (Schinz, 1821) – Parte da OTU *nigricans*, incluindo as séries do Rio de Janeiro (33 m), São Paulo, Paraná (3 m), Mato Grosso do Sul no Brasil e Carabobo, Venezuela.
- *Myotis riparius* Handley, 1960 – Toda OTU *riparius*.

- *Myotis ruber* (É. Geoffroy, 1806) – Toda OTU ruber.
- *Myotis simus* Thomas, 1901 – Parte da OTU simus, incluindo as séries da bacia amazônica.

As outras OTUs correspondem às formas ainda não descritas, aqui chamadas de:

- *Myotis* sp.n.1 – Parte da OTU nigricans correspondente às séries do Rio de Janeiro (800-900 m) e Paraná (890 m).
- *Myotis* sp.n.2 – Parte da OTU nigricans correspondente às séries de Pernambuco e Ceará.

#### 5.4. Análises Qualitativas

Aqui são apresentados os resultados da distribuição dos caracteres qualitativos, suas variabilidades e aplicabilidades na distinção e caracterização das formas. Esses dados foram obtidos a partir da análise de 782 espécimes de toda América do Sul, alocados nas espécies reconhecidas para o Brasil.

##### Caracteres crânio-dentários:

5.4.1. *Posição do P3*: A posição do P3, apesar de usada anteriormente na distinção das espécies, principalmente caracterizando *M. simus* quando deslocado para o lado lingual (MILLER & ALLEN, 1928), se mostrou mais variável na presente análise em comparação às observações de La Val (1973). Com exceção de *Myotis* sp.n.1, todas as espécies possuem indivíduos com esse dente deslocado. Entretanto, geralmente prevalece o estado

em que o P3 encontra-se alinhado e visível lateralmente. Apenas em *M. simus* (77%) prevalece o estado onde o P3 não está deslocado, mas está oculto (estado de caráter 3). Assim, devido à grande variabilidade observada intraespecificamente, esse caráter pode ser aplicado na distinção das formas quando colocado em conjunto com outros caracteres, os quais são apresentados a seguir. Na tabela 14 estão os percentuais de variação para a posição do P3.

**Tabela 14:** Percentual de distribuição da posição do P3 dentre as espécies de *Myotis* reconhecidas para o Brasil.

Espécies (N)	P3 (%)			
	1	2	3	4
<i>M. albescens</i> (160)	0,62	1,25	0,62	97,5
<i>M. levis</i> (85)	1,17	3,52	0	95,29
<i>M. nigricans</i> (238)	2,94	0	2,52	94,53
<i>M. riparius</i> (41)	12,19	4,87	24,39	58,53
<i>M. ruber</i> (35)	2,85	2,85	2,85	91,42
<i>M. simus</i> (85)	8,23	0	77,64	14,11
<i>M. sp.n.1</i> (9)	0	0	0	100
<i>M. sp.n.2</i> (9)	22,22	0	0	77,77

1 – deslocado e oculto; 2 – deslocado e não oculto; 3 – não deslocado e oculto; 4 – não deslocado e não oculto.  
N = tamanho da amostra.

5.4.2. *Presença ou ausência da crista sagital:* A crista sagital se revelou um importante caráter na distinção das espécies. Seu estado varia intraespecificamente em quase todas as espécies, estando sempre presente em *Myotis sp.n.2* (100%), quase sempre presente em *M. riparius* (94%), *M. simus* (88%) e *M. ruber* (88%), enquanto nas demais espécies ela está geralmente ausente. Na tabela 15 estão os percentuais de variação para esse caráter.

5.4.3. *Altura da crista sagital:* Assim como o caráter anterior, esse mostra grande aplicabilidade na distinção das espécies. Dentre essas, *Myotis sp.n.1* e *Myotis sp.n.2* mostraram menor variação, onde todos os indivíduos apresentam a crista superficial. Dentre

as demais espécies, a crista varia de: superficial a baixa em *M. albescens* e *M. levis*; superficial a mediana em *M. nigricans*; superficial a alta em *M. simus*; e baixa a alta em *M. riparius* e *M. ruber*. Na tabela 15 estão os percentuais de variação para esse caráter.

**Tabela 15:** Percentual de distribuição da presença/ausência e altura da crista sagital dentre as espécies de *Myotis* reconhecidas para o Brasil.

Espécies (N)	Crista sagital (%)				
	ausente	presente			
		1	2	3	4
<i>M. albescens</i> (152)	88,15	10,52	1,31	0	0
<i>M. levis</i> (82)	67,07	10,97	21,95	0	0
<i>M. nigricans</i> (193)	88,08	0,51	10,88	0,51	0
<i>M. riparius</i> (39)	5,12	0	48,71	25,64	20,51
<i>M. ruber</i> (36)	11,11	0	11,11	50	27,77
<i>M. simus</i> (88)	11,36	24,35	16,66	23,07	33,33
<i>M. sp.n.1</i> (9)	88,88	11,11	0	0	0
<i>M. sp.n.2</i> (17)	0	100	0	0	0

1 – superficial; 2 – baixa; 3 – mediana; 4 – alta. N = tamanho da amostra.

5.4.4. *Presença ou ausência das cristas lambdóides:* A crista lambdóide esteve ausente em *M. albescens*, *M. levis*, *M. nigricans* e *Myotis sp.n.1* e *Myotis sp.n.2*, estando sempre presente em *M. riparius*, *M. ruber* e *M. simus*. A presença de cristas lambdóides parece estar correlacionada com a presença de crista sagital, visto que as cristas lambdóides estão ausentes apenas nas espécies que mais freqüentemente não apresentam crista sagital. Dentre as espécies avaliadas esse caráter se revelou pouco eficiente na diferenciação das formas, entretanto pode auxiliar na distinção de formas crípticas como *M. nigricans* e *M. riparius*. Na tabela 16 estão os percentuais de variação para esse caráter.

5.4.5. *Altura das cristas lambdóides:* A altura das cristas lambdóides variou de superficial a baixa em *M. nigricans*, superficial a mediana em *M. albescens* e *Myotis sp.n.2*; baixa a alta em *M. riparius*; mediana a alta em *M. ruber*; e superficial a alta em *M. levis* e *M. simus*.

Assim como o caráter anterior, dentre as espécies avaliadas esse se revelou pouco eficiente na diferenciação das formas. Na tabela 16 estão os percentuais de variação para esse caráter.

**Tabela 16:** Percentual de distribuição da presença/ausência e altura das cristas lambdóides dentre as espécies de *Myotis* reconhecidas para o Brasil.

Espécies (N)	Cristas lambdóides (%)				
	ausente	presente			
		1	2	3	4
<i>M. albescens</i> (130)	12,3	36,92	45,38	5,38	0
<i>M. levis</i> (32)	12,5	21,87	28,12	28,12	9,37
<i>M. nigricans</i> (19)	52,63	31,57	15,78	0	0
<i>M. riparius</i> (8)	0	0	37,5	37,5	25
<i>M. ruber</i> (5)	0	0	0	40	60
<i>M. simus</i> (81)	0	9,87	30,86	38,27	20,98
<i>M. sp.n.1</i> (7)	71,42	28,57	0	0	0
<i>M. sp.n.2</i> (8)	12,5	62,5	12,5	12,5	0

1 – superficial; 2 – baixa; 3 – mediana; 4 – alta. N = tamanho da amostra.

5.4.6. *Forma do teto da caixa craniana:* *M. nigricans*, *M. ruber*, *Myotis* sp.n.1 e *Myotis* sp.n.2 possuem o teto da caixa craniana sempre inclinado com caimento gradual dos parietais até os frontais (frente do crânio). *Myotis albescens*, *M. levis*, *M. riparius* e *Myotis simus* apresentaram variação quanto a esse caráter, entretanto, em todas essas espécies prevaleceu a forma onde o teto da caixa craniana é inclinado, com caimento suave dos parietais aos frontais. Assim, pela variação observada, inclusive entre espécimes advindos da mesma colônia em *Myotis albescens*, a forma do teto da caixa craniana não parece ser eficiente na distinção das espécies. Na tabela 17 estão os percentuais de variação para esse caráter.

5.4.7. *Forma da região posterior da caixa craniana: Myotis albescens, M. levis, Myotis sp.n.1 e Myotis sp.n.2* possuem a região mais posterior do crânio, formada pelos ossos interparietal e supra-occipital, sempre projetada para trás da linha dos côndilos occipitais. *Myotis nigricans, M. riparius, M. ruber e M. simus* apresentaram variação intraespecífica, onde dessas espécies, somente *M. nigricans* apresentou maior percentual de espécimes com projeção da região. Para todas as outras espécies prevaleceu a região posterior não projetada. Esse caráter pode ser válido quando outros, de mais fácil visualização, não estiverem disponíveis. Na tabela 17 estão os percentuais de variação para esse caráter.

**Tabela 17:** Percentual de distribuição da forma do teto do crânio e da forma da região posterior do crânio dentre as espécies de *Myotis* reconhecidas para o Brasil.

Espécies	Forma do teto (%)			Região posterior (%)		
	1	2	N	3	4	N
<i>M. albescens</i>	12	88	125	100	0	109
<i>M. levis</i>	41,66	58,33	12	100	0	12
<i>M. nigricans</i>	0	100	19	52,63	47,36	19
<i>M. riparius</i>	11,11	88,88	9	37,5	62,5	8
<i>M. ruber</i>	0	100	5	40	60	5
<i>M. simus</i>	11,11	88,88	81	7,40	92,59	81
<i>M. sp.n.1</i>	0	100	0	100	0	9
<i>M. sp.n.2</i>	0	100	26	100	0	26

1 – reto; 2 – inclinado; 3 – projetado; 4 – não projetado. N = tamanho da amostra.

#### Caracteres externos:

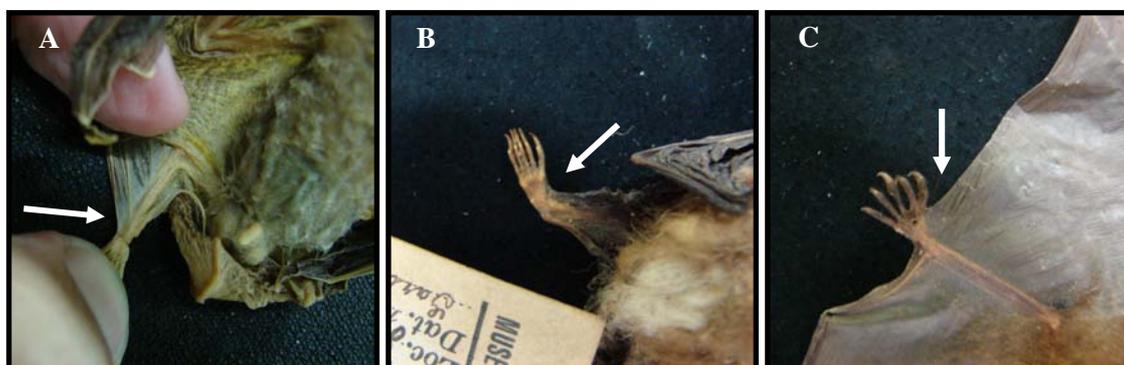
5.4.8. *Inserção do plagiopatágio:* O ponto de inserção do plagiopatágio na perna separou *M. simus* das outras espécies que ocorrem na América do Sul. Nela, o plagiopatágio está inserido no tornozelo (15%) (Figura 48a) ou no pé por estreita banda de membrana (85%) (Figura 48b). Nas outras espécies de *Myotis* sul-americanas essa estrutura se revelou inserida no pé, geralmente na linha dos dedos, por larga banda de membrana (Figura 48c).

Thomas (1901), Miller & Allen (1928), Tate (1941) e Cabrera (1958) usaram esse caráter para separar *M. simus* das outras espécies neotropicais. Entretanto, Handley (1960) e La Val (1973) fizeram objeção ao uso do mesmo, alegando que a suposta inserção no tornozelo corresponde a artefato de preparação. Posteriormente, Baud & Menu (1993) reexaminaram a estrutura e observaram sua aplicabilidade na distinção das espécies, o que foi ratificado por López-González *et al.* (2001). Na tabela 18 estão os percentuais de variação para esse caráter.

**Tabela 18:** Percentual de distribuição da inserção do plagiopatágio e da presença/ausência da franja de pêlos na borda do uropatágio dentre as espécies de *Myotis* reconhecidas para o Brasil.

Espécies	Inserção do plagiopatágio (%)				Franja no uropatágio (%)		
	1	2	3	N	4	5	N
<i>M. albescens</i>	0	0	100	104	100	0	104
<i>M. levis</i>	0	0	100	98	97,94	2,05	146
<i>M. nigricans</i>	0	0	100	43	0	100	95
<i>M. riparius</i>	0	0	100	17	0	100	22
<i>M. ruber</i>	0	0	100	23	0	100	26
<i>M. simus</i>	15,09	84,90	0	53	0	100	43
<i>M. sp.n.1</i>	0	0	100	5	0	100	7
<i>M. sp.n.2</i>	0	0	100	30	0	100	30

1 – no tornozelo; 2 – no pé por estreita banda de membrana; 3 – por larga banda de membrana; 4 – presente; 5 – ausente. N = tamanho da amostra.



**Figura 48:** Ponto de inserção do plagiopatágio indicado pela seta branca. (A) Inserido no tornozelo (*Myotis simus* – MZUSP 13815); (B) inserido no pé por estreita banda de membrana (*Myotis simus* – MZUSP 638); (C) inserido no pé por larga banda de membrana (*Myotis ruber* – MZUSP 28367).

As observações conduzidas durante este estudo permitem afirmar que apesar da validade desse caráter na distinção das espécies, ele é mais bem avaliado em espécimes vivos ou conservados em meio líquido. Em espécimes taxidermizados, cuja membrana não foi bem esticada no momento da preparação, após o dessecamento a estrutura geralmente aparenta o estado característico observado em *M. simus*, conduzindo, muitas vezes, o observador ao erro. Assim, durante a preparação dos espécimes recomenda-se esticar adequadamente o plagiopatágio a partir do seu local de inserção no pé e deixar sempre um tornozelo livre, não amarrando etiquetas nessa área.

5.4.9. *Franja de pêlos na borda do uropatágio*: A franja de pêlos na borda do uropatágio está presente em todos os espécimes de *M. albescens* e de *M. levis* (exceto em três espécimes procedentes do Rio de Janeiro), diferenciando-as das outras espécies. Observou-se que nessas duas espécies a franja geralmente ultrapassa a borda da membrana, podendo ser observada sem magnificação. Em *M. nigricans* e *Myotis* sp.n.1 podem existir pêlos esparsos na região, todavia, não caracterizando a franja. Na tabela 18 estão os percentuais de variação para esse caráter.

Apesar de quase todos os caracteres avaliados acima apresentarem variação, alguns se mostraram informativos, podendo ser usados em conjunto com outros caracteres na distinção e caracterização das formas. Dentre os caracteres avaliados, mostraram-se mais relevantes na distinção das espécies a presença/ausência e altura da crista sagital, forma da região posterior da caixa craniana, o ponto de inserção do plagiopatágio e a presença/ausência da franja de pêlos na borda do uropatágio.

## 5.4. Síntese Taxonômica e Biogeográfica

### 5.4.1. Delimitação do gênero na região Neotropical

Vespertilionidae Gray, 1821

Myotinae Tate, 1942

***Myotis* Kaup, 1829**

#### Sinônimos (segundo WILSON, 2008):

*Myotis* Kaup, 1829: 106; espécie-tipo *Vespertilio murinus* Schereber, 1774, por monotipia (= *Vespertilio myotis* Borkausen, 1797: 80).

*Nyctactes* Kaup, 1829: 108; espécie-tipo *Vespertilio bechsteinii* Kaup, 1829 (= *Vespertilio bechsteinii* Kuhl, 1818: 30); pré-ocupado por *Nystactes* Gloger, 1827 (Aves).

*Leuconöe* Boie, 1830: 256; espécie-tipo *Vespertilio daubentonii* Kuhl, 1818, por designação subsequente (THOMAS, 1904: 382).

*Vespertilio* Keyserling & Blasius, 1839: 306; diferente de *Vespertilio* Linnaeus, 1758.

*Selysius* Bonaparte, 1841: 3; espécie-tipo *Vespertilio mystacinus* Kuhl, 1819, por monotipia.

*Capaccinus* Bonaparte, 1841; espécie-tipo *Vespertilio capaccinii* Bonaparte, 1837, por tautonímia.

*Trilatitus* Gray, 1842: 258; espécie-tipo *Vespertilio hasseltii* Temminck, 1840.

*Tralatitus* Gervais, 1849: 243; citação subsequente incorreta de *Trilatitus* Gray, 1842.

*Brachyotis* Kolenati, 1856: 131; espécie-tipo *Vespertilio mystacinus* Kuhl, 1819, por designação subsequente (ELLERMAN & MORRISON-SCOTT, 1951: 137), pré-ocupado por *Brachyotus* Gould, 1837 (Aves).

*Isotus* Kolenate, 1856: 131; espécie-tipo *Vespertilio nattereri* Kuhl, 1818, por designação subsequente (TATE, 1941: 56).

*Tralatitus* Gray, 1866: 90; citação subsequente incorreta de *Trilatitus* Gray, 1842.

*Pternopterus* Peters, 1867: 706; espécie-tipo *Vespertilio lobipes* W. Peters, 1867 (= *Vespertilio muricola* Gray, 1846).

*Exochurus* Fitzinger, 1870: 75; espécie-tipo *Vespertilio macrodactylus* Temminck, 1840; pré-ocupado por *Exochura* Kolenati, 1858 (Vespertilionidae).

*Aeorestes* Fitzinger, 1870; espécie-tipo *Aeorestes villosissimus* É. Geoffroy, 1806 (= *Lasiurus cinereus villosissimus*), por designação original. Não disponível para os *Myotis* do Novo Mundo.

*Comastes* Fitzinger, 1870: 565; espécie-tipo *Vespertilio capaccinii* Bonaparte, 1837; pré-ocupado por *Comastes* Jan, 1836 (Reptilia).

*Euvespertilio* Acloque, 1899: 38; contem cinco espécies, sem espécie-tipo designada.

*Pizonyx* Miller, 1906: 85; espécie-tipo *Myotis vivesi* Menegaux, 1901, por designação original.

*Chrysopteron* Jentink, 1910: 74; espécie-tipo *Kerivoula weberi* Jentink, 1890, por designação original.

*Rickettia* Bianchi, 1916: lxxviii; espécie-tipo *Vespertilio ricketii* Thomas, 1894, por monotipia.

*Dichromyotis* Bianchi, 1916: lxxviii; espécie-tipo *Vespertilio formosus* Hodgson, 1835, por monotipia.

*Paramyotis* Bianchi, 1916: lxxix; nome em substituição a *Nysctates* Kaup, 1829.

*Anamygdon* Troughton, 1929: 87; espécie-tipo *Anamygdon solomonis* Troughton, 1929, por designação original.

*Hesperomyotis* Cabrera, 1958: 103; espécie-tipo *Myotis simus* Thomas, 1901, por designação original.

*M.rolis* Alberico & Orejuela, 1982: 34; citação subsequente incorreta de *Myotis* Kaup, 1829.

*Myotis* J. C. González and Fábian, 1995: 58; citação subsequente incorreta de *Myotis* Kaup, 1829.

**Espécie-tipo:** *Vespertilio myotis* Borkhausen, 1797. Skizz. Entwickel. Gesch. Nat. Syst. Europ. Thierwelt, 1: 106.

**Diagnose:** Fórmula dentária  $i2/3, c1/1, p3/3, m3/3 = 38$ , mas os terceiros pré-molares podendo estar ausentes; P2 e P3 demasiadamente menores que o P4; hipocone ausente ou baixo nos dois primeiros molares superiores; trago longo e fino; uropatágio quase nu dorsalmente (TATE, 1941; KOOPMAN, 1994). Cariótipo caracterizado por números diplóide ( $2n$ ) = 44 e fundamental autossômico (NF) = 50 para a maioria das espécies, incluindo todas as formas neotropicais (BAKER *et al.*, 1982).

**Comparações com outros vespertilionídeos neotropicais:** *Myotis* difere de todos os outros gêneros de Vespertilionidae neotropicais (*Eptesicus* Rafinesque, 1820, *Lasiurus* Gray, 1831, *Histiotus* Gervais, 1856 *Rhogeessa* H. Allen, 1866 e *Bauerus* Van Gelder, 1959) pela fórmula dentária com 38 dentes, superior em número a todos os outros. Essa fórmula dentária dentro de Vespertilionidae só é compartilhada com *Kerivoula* Gray, 1842. Difere ainda de todos os outros gêneros neotropicais pelo cariótipo ( $2n = 44$ ; NF = 50)

(BAKER *et al.*, 1982; KOOPMAN, 1994) ), que tem se revelado invariável para as espécies sul-americanas (MORATELLI & MORIELLE-VERSUTE, 2007).

**Distribuição:** Cosmopolita, com registros para todas as regiões biogeográficas, ausente apenas nas maiores latitudes continentais e em ilhas oceânicas isoladas. É o gênero com a maior amplitude de distribuição entre os mamíferos não humanos nem comensais ao homem (KOOPMAN, 1994; NOWAK, 1994).

#### 5.4.2. Delimitação das espécies brasileiras

##### *Myotis albescens* (É. Geoffroy, 1806)

##### **Sinônimos:**

*Vespertilio albescens* É. Geoffroy, 1806. Ann. Mus. D'Hist. Nat. Paris, 8: 204-205; localidade-tipo “Yaguaron, Paraguari, Paraguay”, por designação de neótipo (LA VAL, 1943). Localidade-tipo original “Paraguay” (É. GEOFFROY, 1806: 203 [nota de rodapé]) e baseada no *chauve-souris douzième* de Azara (1801: 294-295).

*Myotis albescens*: Thomas, 1900. Annali di Museo Civico di Storia Naturale di Genova, ser. 2, 20: 546; primeiro uso da atual combinação.

*Myotis punensis* J. A. Allen, 1914. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., 33: 383-384; localidade-tipo “Puna Island, Ecuador”.

**Tipo:** Não designado originalmente. Étienne Geoffroy baseou-se no “*Chauve-souris douzième*” ou “*Chauve-souris brun obscur*” descrito por Azara (1801) para descrever *Myotis albescens*, entretanto, não designou um holótipo. Dilford C. Carter, após levantar os tipos que fixam nomes de espécies de morcegos depositados em coleções européias, não

localizou o espécime no qual a descrição se baseou (LA VAL, 1973). Assim, La Val (1973) considerou que o espécime usado na descrição original se perdeu, designando como neótipo uma fêmea adulta com a pele e o crânio (AMNH 205195), coletada em 2 de junho de 1963 por M. D. Tuttle em Yaguarón, Paraguari, Paraguai.

A pele está em perfeito estado de conservação. A pelagem é de aspecto macio. Os pêlos do dorso medem cerca de 6,5 mm e são bicolores, com os dois terços basais castanhos (cinnamon-brown) e o terço distal amarelado (antique-brown). Entretanto, o contraste entre a coloração da base e do ápice é mais evidente na região posterior do dorso, uma vez que na região anterior do dorso os pêlos têm a parte distal castanha (cinnamon-brown), praticamente sem contraste com a base. O ventre é mais claro que o dorso e os pêlos medem cerca de 5 mm, sendo que a extremidade distal dos pêlos, que é castanha (cinnamon-brown) na região anterior do ventre, torna-se gradualmente mais clara em direção à região inguinal. A metade basal dos pêlos ventrais é castanho-escura (mummy-brown) e a metade distal bege (cinnamon-buff) anteriormente, passando a branca em direção às laterais e parte posterior do corpo, a partir da altura da cintura escapular, sendo que a partir da altura da cintura pélvica os pêlos são totalmente brancos (Figura 49). As membranas alares e interfemural são castanhas (cinnamon-brown). O plagiopatágio está inserido na linha dos dedos dos pés por larga banda de membrana. No pé há pêlos claros inseridos nas falanges. As unhas são claras. No uropatágio há uma franja de pêlos na borda, que pode ser vista sem magnificação, estando restrita à metade final da membrana. Na região da tíbia há apenas pêlos distanciados e curtos que não configuram uma franja. A orelha é pequena, com pêlos claros na base proximal do pavilhão e castanhos na distal. O trago é pequeno (cerca de 5 mm), com lóbulo na base e poucos pêlos claros na lateral oposta ao lóbulo. Medidas externas (copiadas da etiqueta): comprimento total 80 mm; comprimento da cauda 34 mm; comprimento do pé 7 mm (sem unha) e 8 mm (com unha);

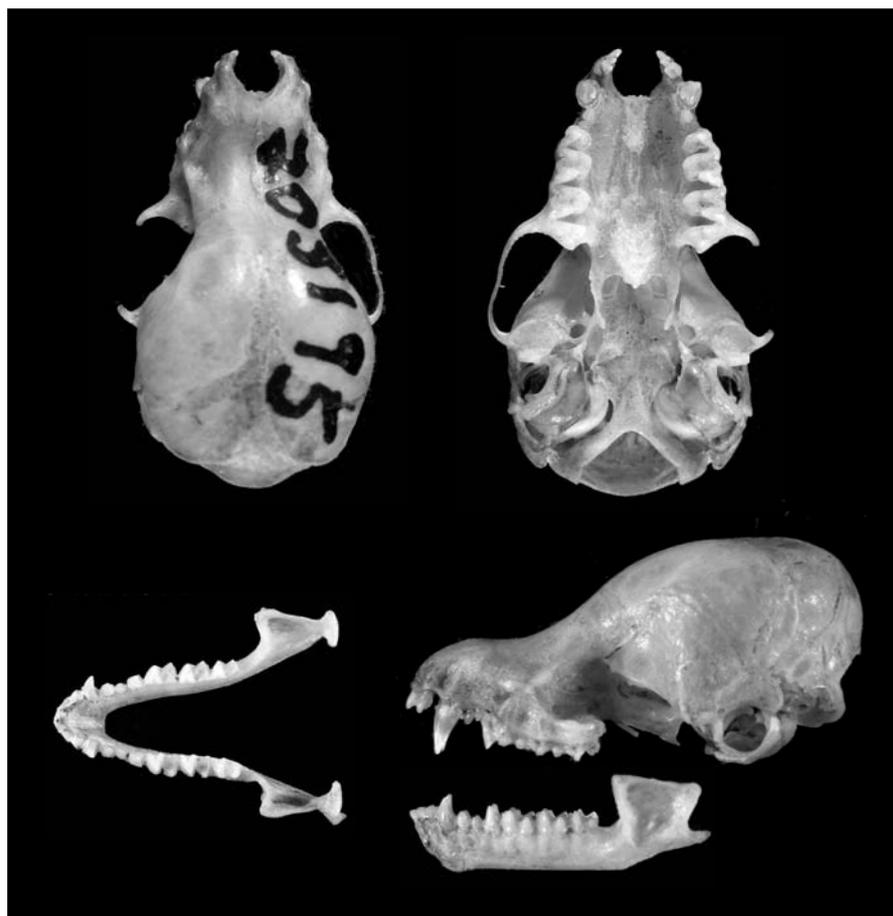
comprimento da orelha 12 mm; comprimento do trago 4,9 mm. Outras medidas externas e crânio-dentárias estão disponíveis na tabela 19.

O crânio do neótipo encontra-se em bom estado de conservação, com a porção mediana do arco zigomático esquerdo quebrada. O P3 é alinhado com os outros pré-molares, sendo visível labialmente. O P2 tem o dobro da altura do P3, sendo também mais largo. A constrição interorbital é pouco evidente. A região pós-orbital e a caixa craniana são largas. A crista sagital está ausente, sendo possível observar apenas uma pequena evidência dela na região mais posterior do teto do crânio, próximo à ligação das cristas lambdóides, que são baixas, mas bem marcadas. O teto do crânio é reto e a região posterior, formada principalmente pelo supraoccipital é abaulada até o limite inferior com o *foramen magnum*. Os processos mastóideos são bem marcados. O rosto não é inclinado para cima em relação à caixa craniana. A transição da caixa craniana para o rosto, dos parietais aos frontais, se dá de forma abrupta (Figura 50).

**Localidade-tipo:** Cabrera (1958) citou como localidade-tipo a Estancia San Solano, no extremo sul do Paraguai, próximo ao Estero de Iberá, de onde Azara descreveu o “*chauve souris douzième*”, que baseou *Vespertilio albescens* É. Geoffroy (MORALES AGACINO, 1938 *apud* CABRERA, 1958, pág. 103). La Val (1973) apresentou dúvidas quanto à correta localização da localidade, indicando que o Estero de Iberá localiza-se na Argentina, próximo das coordenadas 28°S e 57°W. A localidade do neótipo, que corresponde agora à localidade-tipo, é Yaguarón, Paraguari, Paraguai, altitude de 200 m.

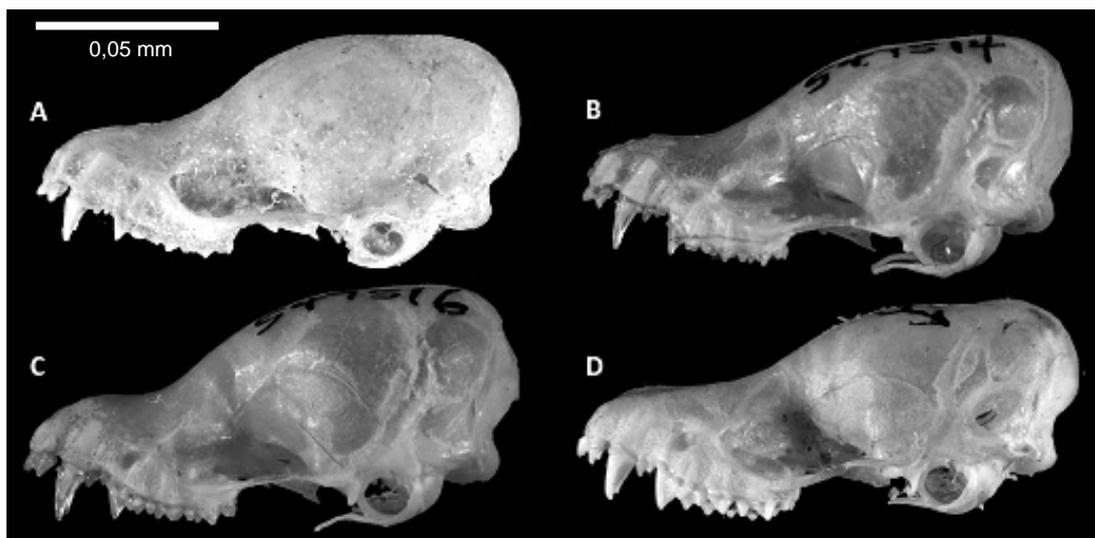


**Figura 49:** Coloração da pelagem dorsal e ventral do neótipo de *Myotis albescens* (AMNH 205195).



**Figura 50:** Vistas dorsal, ventral e lateral do crânio e mandíbula do neótipo de *Myotis albescens* (AMNH 205195). CTC = 14,1 mm.

**Diagnose:** Espécie de pequeno a médio porte (antebraço 33,2-38,6 mm) em relação às demais espécies que ocorrem no Brasil; orelhas medianas (10,0-14,0 mm); plagiopatágio inserido no pé por larga banda de membrana; pelagem macia e bicolor; pêlos dorsais com os dois terços basais castanhos (cinnamon-brown) e ápice amarelado (antique-brown), proporcionando aspecto dourado ao dorso; comprimento dos pêlos no dorso entre 4,5 e 7,7 mm; ventre com aspecto grisalho, sendo os dois terços basais dos pêlos castanho-escuros (mummy-brown) e o ápice branco ou quase branco, proporcionando contraste entre a base e o ápice dos pêlos muito mais acentuado que no dorso; comprimento dos pêlos no ventre entre 3,5 e 5,8 mm; coloração das membranas alares e interfemural variando entre castanha (cinnamon-brown) e castanho-escuro (mummy-brown); franja de pêlos na borda do uropatágio presente em 100% dos espécimes e geralmente visível a olho nu; crânio de dimensões moderadas (CTC 13,3-14,2 mm); teto da caixa craniana geralmente inclinado (88%) na porção superior formada pela *sutura sagittalis* e parietais, podendo também ser reto; contorno do crânio visto de perfil geralmente com decaimento moderado dos parietais aos frontais; região posterior do crânio formada pelos ossos interparietal e supraoccipital sempre projetada para além do limite posterior dos côndilos occipitais; rostró (pré-maxilar, maxilar e nasal) largo e curto, pouco inclinado em relação à caixa craniana; região interorbital larga (4,4-5,3 mm) e inflada; crista sagital geralmente ausente (88%), quando presente variando entre incipiente (10%) e baixa (1%); cristas lambdóides geralmente presentes, variando geralmente entre incipientes (36%) e baixas (45%). Na tabela 19 estão disponíveis medidas para séries de machos e fêmeas do Brasil. Na figura 51 (a, b e c) estão representadas as diferentes formas de crânio assinaladas para *M. albescens*.



**Figura 51:** Formas do crânio (vista lateral) de *M. albescens* (A – ALP 5165, B – USNM 549514 e C – USNM 549516) e *M. chiloensis* (D – USNM 319784).

**Descrição e comparações:** A presença da franja de pêlos na borda do uropatágio distingue *M. albescens* de quase todas as espécies sul-americanas, dividindo esse caráter apenas com *M. levis*. Dessa, diferencia-se pela coloração mais clara do ápice dos pêlos dorsais e menores dimensões do corpo e do crânio, particularmente das orelhas, além do rostro muito mais curto. De todas as outras espécies sul-americanas, só poderia ser confundida com *M. chiloensis*, que apresenta pelagem de cor similar: distingue-se, entretanto, pela forma menos achatada do crânio e menores dimensões cranianas e corporais (Figura 51).

No Brasil pode estar em simpatria com todas as outras espécies de *Myotis*. É geralmente menor que *M. levis*, *M. ruber*, *M. simus* e *Myotis* sp.n.1, sobrepondo-se quanto ao tamanho com *M. nigricans*, *M. riparius* e *Myotis* sp.n.2, diferindo cranialmente dessas duas últimas pela ausência de crista sagital. Alguns espécimes de *M. nigricans* possuem a pelagem dorsal muito semelhante à observada em *M. albescens*, o que pode comprometer a correta identificação caso a franja não esteja evidente. Nesse caso, a caixa craniana de aspecto globular e o rostro proporcionalmente curto devem ser os principais caracteres a distinguir as espécies. Entretanto, alguns espécimes podem ser de difícil alocação.

**Tabela 19:** Medidas (mm) do neótipo de *Myotis albescens* e médias, valores mínimos e máximos, desvio padrão (DP) e número de espécimes analisados (N) para as medidas (mm) externas, cranianas e para a massa corporal (g) de séries de machos e de fêmeas de *Myotis albescens* reunidas a partir de várias localidades no Brasil. Abreviações das medidas conforme definições na seção “Material e Métodos”.

Caracteres	Neótipo		Machos			Fêmeas			
	Fêmea	Média	(Variação)	DP	N	Média	(Variação)	DP	N
Orelha	12,0	12,0	(9,7-14,0)	1,76	7	12,6	(10,0-14,0)	1,28	10
Antebraço	34,5	34,8	(32,5-37,8)	1,11	56	35,0	(32,3-38,6)	1,32	60
3MC	33,3	32,1	(4,4-35,9)	3,77	64	32,7	(30,6-35,3)	1,00	65
PD	6,6	6,2	(5,1-7,7)	0,66	45	5,9	(4,4-8,0)	0,75	47
PV	5,0	4,6	(3,5-6,8)	0,58	45	4,4	(3,3-5,9)	0,67	47
Massa	-	6,0	(5,0-7,0)	1,00	6	5,8	(5,0-7,6)	1,02	9
CTC-si	14,14	13,70	(13,08-14,74)	0,36	62	13,71	(13,08-14,65)	0,32	68
CTC-ci	14,41	14,04	(13,48-14,74)	0,33	61	14,06	(13,52-15,07)	0,32	67
CCc	12,39	12,15	(11,66-12,8)	0,30	63	12,15	(11,62-12,93)	0,28	69
CCb-si	13,07	12,77	(12,25-13,36)	0,29	63	12,80	(12,21-13,49)	0,29	68
CCb-ci	13,23	12,98	(12,51-13,65)	0,31	62	13,01	(12,41-13,81)	0,28	67
CB	11,64	11,57	(11,08-13,01)	0,33	62	11,56	(10,92-12,31)	0,28	66
LZg	-	8,43	(8,04-8,88)	0,24	32	8,46	(8,08-8,95)	0,25	36
LMt	7,52	7,18	(6,71-7,60)	0,19	63	7,17	(6,76-7,65)	0,19	66
LCx	7,14	6,82	(6,43-7,29)	0,19	63	6,78	(6,22-7,38)	0,21	68
LCI	4,7	4,57	(4,19-5,04)	0,20	65	4,51	(4,11-5,30)	0,19	69
LPO	3,99	3,86	(3,53-4,19)	0,17	65	3,84	(3,46-4,27)	0,17	69
LC	3,79	3,60	(3,31-3,84)	0,13	64	3,55	(3,18-3,84)	0,12	66
LM	5,43	5,33	(4,89-5,69)	0,14	65	5,33	(4,98-5,64)	0,14	69
C-M	5,07	4,94	(4,68-5,24)	0,12	65	4,95	(4,67-5,30)	0,11	69
M1-M3	2,83	2,77	(2,61-2,95)	0,07	65	2,78	(2,65-3,01)	0,07	69
Cm	9,89	9,71	(9,28-10,17)	0,27	26	9,72	(9,32-10,27)	0,34	22
c-m	5,37	5,26	(5,03-5,55)	0,13	64	5,26	(4,94-5,66)	0,13	67

Espécimes vivos podem ser identificados pela franja presente na borda do uropatágio e pela coloração clara do ápice dos pêlos dorsais. No sul e sudeste do Brasil, onde está em simpatria com *M. levis*, que geralmente apresenta a franja no uropatágio, a espécie pode ser identificada pela coloração amarelada dos ápices dos pêlos dorsais e pelas menores dimensões do antebraço (33,2-38,6 mm) e orelha (9,7-14,0 mm).

**Dimorfismo sexual:** Para testar a existência de dimorfismo sexual nas variáveis crânio-dentárias e externa (antebraço) foram selecionadas amostras com pelo menos dez indivíduos de cada sexo, procedentes da mesma localidade, onde machos e fêmeas foram comparados por ANOVA. Foram avaliadas séries de duas localidades: São Gabriel da Cachoeira, Amazonas (13 ♀♀ e 17 ♂♂) e Paiçandu, Paraná (10 ♀♀ e 10 ♂♂). Essas análises revelaram ausência de dimorfismo sexual para a série de São Gabriel da Cachoeira, Amazonas. Para a série de Paiçandu, Paraná, foi verificado dimorfismo para as larguras da caixa craniana (LCx), da constrição interorbital (LCI) e dos caninos (LC), onde os machos se revelaram maiores que as fêmeas. Os valores de F e p (ANOVA) para dimorfismo sexual secundário encontram-se na tabela 20.

Adicionalmente, foi testada a ocorrência de dimorfismo sexual para amostras reunidas para diferentes localidades do Pará (34 ♀♀ e 15 ♂♂), onde as fêmeas se revelaram significativamente maiores que os machos apenas para o comprimento côndilo-basal (CCb-ci) (Tabela 20).

**Tabela 20:** Valores de F e *p* (ANOVA) para dimorfismo sexual secundário para medidas crânio-dentárias de três séries de *Myotis albescens* do Brasil. Os valores de *p* significativos para  $\alpha = 0,05$  estão destacados em negrito na tabela.

Caracteres	Amazonas		Pará		Paraná	
	F	<i>p</i>	F	<i>p</i>	F	<i>p</i>
Antebraço	0,288	0,596	0,012	0,913	1,822	0,193
CTC-si	0,590	0,449	2,306	0,136	0,416	0,528
CTC-ci	0,086	0,771	3,632	0,063	0,196	0,664
CCc	0,003	0,958	1,078	0,305	0,387	0,542
CCb-si	0,002	0,966	2,413	0,127	0,760	0,786
CCb-ci	0,001	0,976	5,331	<b>0,025</b>	0,710	0,794
CB	0,138	0,714	1,665	0,203	0,080	0,928
LZg	-	-	-	-	1,584	0,229
LMt	0,101	0,753	0,094	0,760	0,234	0,634
LCx	0,624	0,436	0,026	0,873	5,460	<b>0,031</b>
LCI	0,000	0,983	0,811	0,372	5,777	<b>0,027</b>
LPO	0,644	0,429	0,344	0,560	1,001	0,330
LC	0,123	0,729	1,288	0,262	5,221	<b>0,035</b>
LM	0,310	0,863	0,021	0,884	0,142	0,711
C-M	0,290	0,595	0,604	0,411	0,651	0,430
M1-M3	2,865	0,102	1,192	0,280	0,016	0,901
Cm	-	-	-	-	0,056	0,817
c-m	0,011	0,919	0,092	0,763	0,578	0,457

**Varição geográfica:** LA VAL (1973) reportou indícios de variação geográfica onde espécimes de latitudes maiores possuiriam maiores dimensões para algumas variáveis cranianas e externas. O autor se refere ainda às variações na forma do crânio, o que segundo ele, talvez possa ser explicado pela ocorrência de mais de uma forma. Todavia, as observações que contribuíram para delimitação do grupo no presente estudo mostram que em uma mesma localidade pode haver variação na forma do crânio, onde alguns espécimes apresentam crânio semelhante ao neótipo, alguns apresentam um crânio mais achatado, similar à *M. nigricans*, enquanto outros parecem ter formas intermediárias.

As análises de Componentes Principais conduzidas para a delimitação da OTU *albescens* (Figura 9, pág. 68) indicam que há uma aparente ausência de estruturação

morfométrica para *M. albescens* ao longo da América do Sul, onde algumas amostras do norte e sul se sobrepõem. Quando analisadas somente as séries do sul da América do Sul, há uma evidente estruturação quanto ao tamanho, onde espécimes de Artigas (Uruguai) são consistentemente maiores que espécimes de Canindeyu (Paraguai) e Paraná (Brasil) (Figura 13, pág. 69). Essa série aparentemente possui um rosto mais longo que as demais.

Para as séries do norte da América do Sul, as análises de Componentes Principais indicam que as populações do sul da Venezuela (Amazonas), norte do Brasil (Amazonas) e leste da Bolívia (Beni e Santa Cruz) são em média maiores que as do norte da Venezuela (Tujillo, Apure, Bolívar, Miranda e Amazonas), Pará (Brasil) e Peru (Loreto e Pasco) (Figura 15, pág. 73).

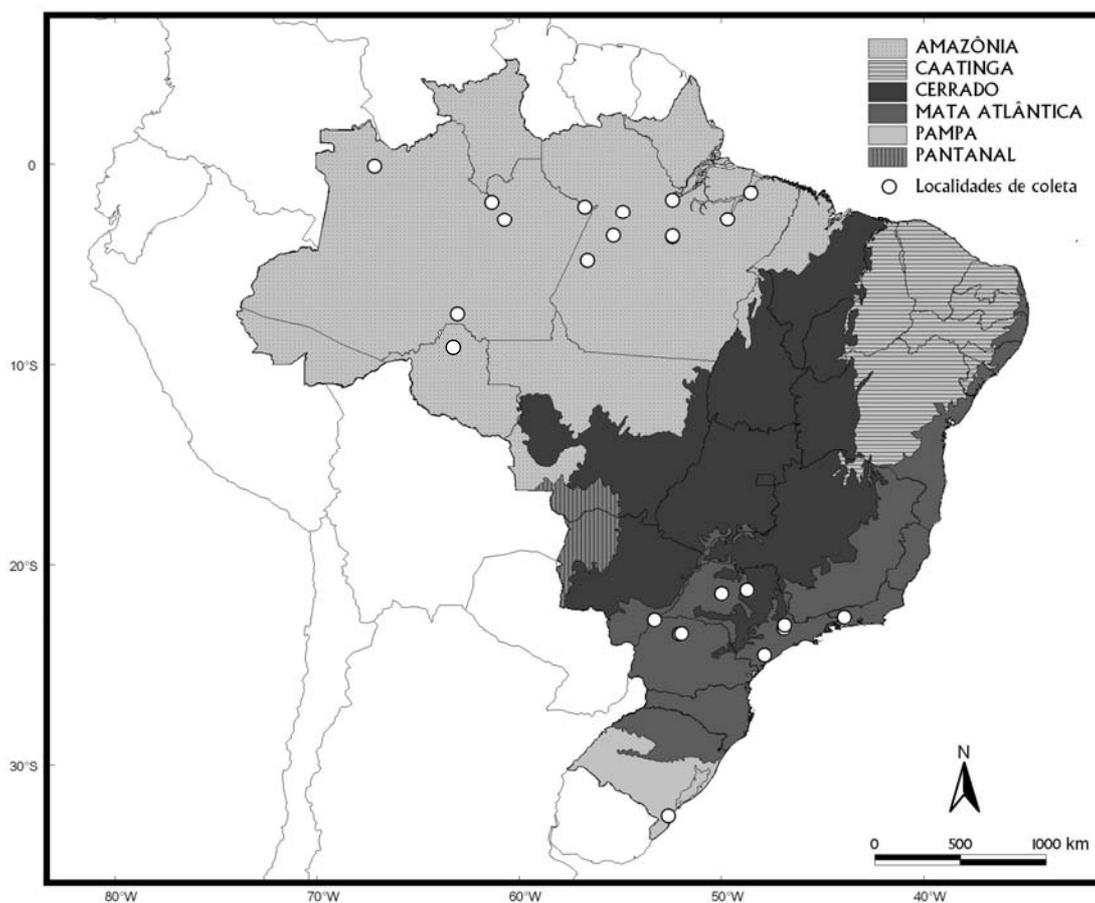
Na tabela 21 estão reportados valores para dimensões externas e cranianas para séries de machos e fêmeas do Pará, Amazonas e sudeste do Brasil, onde percebe-se que os espécimes do sul e sudeste do Brasil são, em média, maiores que os espécimes do norte do Brasil para quase todas as medidas avaliadas.

**Tabela 21:** Médias, valores mínimos e máximos, desvio padrão (DP) e número de espécimes analisados (N) para as medidas (mm) externas, cranianas e para a massa corporal (g) para três amostras agrupadas de *Myotis albescens* do Brasil. Abreviações das medidas conforme definições na seção “Material e Métodos”.

Caracteres	Pará				Amazonas				Sul e Sudeste (RJ, PR e SP)			
	Média	Varição	DP	N	Média	Varição	DP	N	Média	Varição	DP	N
Orelha	12,7	(10,0-14,0)	1,28	47	-	-	-	-	11,3	(9,7-12,2)	1,35	3
Antebraço	35,2	(32,2-38,5)	1,25	48	34,1	(32,5-35,8)	1,00	18	36,0	(33,9-38,6)	1,16	28
3MC	32,8	(30,3-35,8)	1,10	48	32,4	(29,8-33,8)	0,95	31	33,6	(31,2-35,9)	1,09	26
CTC	13,75	(13,08-14,74)	0,37	49	13,64	(13,08-14,20)	0,29	34	14,09	(13,42-14,74)	0,38	24
CCc	12,17	(11,62-12,93)	0,30	49	12,15	(11,63-12,80)	0,29	34	12,38	(11,89-12,93)	0,30	26
CCb	12,81	(12,24-13,49)	0,31	49	12,75	(12,21-13,36)	0,28	34	13,03	(12,50-13,49)	0,29	25
CB	11,56	(10,92-12,31)	0,30	48	11,56	(11,12-12,25)	0,26	33	11,70	(11,15-12,31)	0,31	26
LZg	8,52	(8,05-8,95)	0,24	19	8,31	(8,04-8,94)	0,22	15	8,65	(8,32-8,95)	0,19	18
LMt	7,22	(6,83-7,65)	0,18	46	7,11	(6,71-7,57)	0,20	34	7,32	(6,83-7,65)	0,19	27
LCx	6,85	(6,22-7,29)	0,21	47	6,71	(6,40-7,02)	0,15	34	7,03	(6,22-7,38)	0,22	27
LCI	4,54	(4,16-5,03)	0,20	49	4,52	(4,11-4,94)	0,15	34	4,71	(4,21-5,30)	0,26	28
LPO	3,89	(3,46-4,21)	0,17	49	3,73	(3,50-3,99)	0,12	34	4,05	(3,46-4,27)	0,14	28
LC	3,59	(3,18-3,84)	0,14	47	3,53	(3,34-3,75)	0,11	33	3,66	(3,18-3,84)	0,14	28
LM	5,32	(4,98-5,69)	0,13	49	5,35	(4,89-5,58)	0,15	34	5,34	(4,98-5,69)	0,16	28
C-M	4,95	(4,67-5,30)	0,13	49	4,96	(4,69-5,22)	0,11	34	4,99	(4,74-5,30)	0,14	28
M1-M3	2,77	(2,61-3,01)	0,08	49	2,78	(2,63-2,95)	0,06	34	2,81	(2,65-3,01)	0,09	28
Cm	9,73	(9,32-10,27)	0,30	12	9,53	(9,38-9,90)	0,25	4	9,84	(9,32-10,27)	0,27	23
c-m	5,26	(4,94-5,66)	0,14	48	5,27	(5,06-5,51)	0,12	33	5,29	(5,05-5,66)	0,16	27

**Distribuição:** Espécie amplamente distribuída pela América do Sul e América Central, com registros para Guatemala, Honduras, Nicarágua, Panamá, Colômbia, Venezuela, Guiana Francesa, Suriname, Equador, Peru, Brasil, Uruguai, Argentina, Paraguai e Bolívia (SIMMONS, 2005). No presente estudo foram analisados espécimes da Bolívia, Brasil, Colômbia, Equador, Guiana Francesa, Paraguai, Peru, Uruguai e Venezuela. No Brasil há registros para os estados do Acre, Amazonas, Amapá, Bahia, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Pará, Paraná, Rio de Janeiro, Roraima, Rio Grande do Sul e São Paulo (PERACCHI *et al.*, 2006; MIRANDA *et al.*, 2007; TAVARES *et al.*, 2008). Dentre esses, foram estudados espécimes procedentes dos estados do Amazonas, Pará, Roraima, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Rio Grande do Sul. Adicionalmente, um espécime foi assinalado para Rondônia, o que corresponde ao primeiro registro da espécie para o estado. Esses registros indicam a ocorrência de *M. albescens* nos biomas da Mata Atlântica, Pampa e Amazônia, assim como na zona de transição Mata Atlântica/Cerrado, no Estado de São Paulo (Figura 52). *Myotis albescens* foi registrada desde ao nível do mar no Vale do Ribeira, São Paulo, e Taim, Rio Grande do Sul, até 760 m de altitude no Município de Itatiba, São Paulo.

Considerando os pontos empíricos levantados para o Brasil, *M. albescens* ocorre tanto em ambientes subtropicais quanto tropicais. O único registro fora dos biomas onde prevalecem as hiléias (Mata Atlântica e Amazônia) foi no Pampa de Taim, Rio Grande do Sul, onde prevalecem formações pioneiras, próximas às estepes do sul do Rio Grande do Sul (MMA, 2007). López-González (2005) assinalou a espécie para sistemas chaquenhos alto e baixo, assim como para as florestas da região oriental do Paraguai. Dessa forma, pode-se sugerir que *M. albescens* é uma espécie de formações florestais e abertas, ocupando áreas com climas que variam de subtropical à tropical.



**Figura 52:** Mapa de biomas brasileiros indicando os pontos empíricos de distribuição analisados para *Myotis albescens*.

**Considerações sobre os sinônimos:** Miller & Allen (1928) citaram *Myotis punensis* na lista de sinônimos de *M. nigricans* e *M. albescens*. Cabrera (1958) considerou *Myotis punensis* sinônimo-júnior de *M. albescens*. Posteriormente, La Val (1973) considerou a espécie descrita por Allen (1914) como subespécie de *M. nigricans*. Cabe ressaltar que Allen (1914) descreveu *Myotis punensis* mencionando sua similaridade quanto à coloração com *M. albescens*, da qual a diferencia com base na forma do crânio e menores dimensões. O holótipo de *M. punensis* (AMNH 36263) é um macho jovem que possui franja de pêlos na borda do uropatágio (pouco evidente sem magnificação), além de dimensões e coloração da pelagem condizentes com a diagnose proposta para *M. albescens*. Assim,

*Myotis punensis* Allen, 1914 foi considerada sinônimo-júnior de *Myotis albescens* (É. Geoffroy, 1806).

**Espécimes examinados:** **Bolívia:** Beni: AMNH 209765, 209767, 209769, 209770, 210964, 210965, 210966, 210967, 210968, 210969, 210970, 210971, 210972, 210973, 210975, 210976, 210977, 210978, 210979. Yacuma, Beni: AMNH 210980, 210981, 210982, 210983, 210984, 210985, 210986, 210987, 210988, 210989. Sara, Santa Cruz: AMNH 246414. Andres Ibanez, Santa Cruz: AMNH 264081. Marban, Beni: AMNH 210963. Vaca Diez, Beni: AMNH 209768. Chapare, Cochabamba: AMNH 268648. Rosario: USMN 238686. **Brasil:** Airão, Amazonas: AMNH 79530, 79531, 79702, 79703, 79704, 79705, 79706, 79707, 79708, 79709, 79710, 79711, 79712, 79713, 79714, 79715, 79716, 79717, 79718, 79719, 79720. Borba, Amazonas: AMNH 91905, 91906, 91909, 91910, 92229. Humaitá, Amazonas: DZSJRP 14113, 14114, 14119, 14780. Manicore, Amazonas: AMNH 92665, 92666, 92667, 92668, 92670, 92675, 92677, 92678, 92679, 92680, 92681. São Gabriel da Cachoeira, Amazonas: AMNH 77384, 77385, 77386, 77387, 77388, 77389, 77390, 77391, 77392, 77393, 77394, 77395, 77396, 77397, 77398, 77399, 77400, 77401, 77402, 77403, 77404, 77405, 78751, 78752, 78753, 78754, 78755, 78756, 78757, 78758, 78759, 78760, 78761, 78762, 78763, 78764, 78765, 78766, 78767, 78768, 78769, 78770, 78771, 78772, 78773, 78774, 78775, 78776, 78777, 78778, 78779, 78780. Altamira, Pará: MZUSP 22690, 22692, 22705, 22708, 22738, USNM 549511, 549512, 549513, 549514, 549515, 549516. Aveiro, Pará: AMNH 94448, 94449, 94450, 94451, 94454, 94455, 94456, 94457, 94458. Baião, Pará: AMNH 97087, 97088, 97089, 97090, 97091, 97092, 97093, 97094, 97095, 97096, 97097, 97098, 97099, 97123, 97124, 97125, 97126, 97127, 97273, 97274. Belém, Pará: USMN 361774, 361775, 361776, 361777, 361778, 361779, 393764, 460137, 460138. Faro, Pará: AMNH 93926, 93927, 93928,

93929, 93930, 93931, 93932, 93933, 93934, 93935, 93936, 93937, 93938. Porto de Moz, Pará: AMNH 96102, 96103, 96104, 96105, 96106, 96107, 96108, 96109, 96110, 96111, 96112, 96113, 96114, 96115, 96116, 96117, 96118, 96119, 96120. Santarém, Pará: AMNH 94444, 94445, 94446, 94447, 94453. Rio Tapajós, Pará: AMNH 94459, 94460, 94461, 94462, 94463, 94464, 94465, 94466, 94467, 94468, 94469, 94470, 94471, 94472. Maringá, Paraná: DZSJRP 10510. Paíçandu, Paraná: DZSJRP 10458, 10459, 10460, 10524, 10525, 10550, 10551, 10552, 10553, 10554, 10555, 10556, 10557, 10558, 10559, 10560, 10561, 10562, 10563, 10564, 10565, 10566, 10567, 10568, 10569, 10570, 10571, 10572, 10573, 10574, 10575, 10576. Porto Rico, Paraná: CCMZ-DZUP 226. Piraiá, Rio de Janeiro: ALP 4659, 5165. Taim, Rio Grande do Sul: DZSJRP 14556, 14557. Samuel, Rondônia: MN 28231. Maracá, Roraima: MZUSP 26849. Atibaia, São Paulo: DZSJRP 14432. Avanhandava, São Paulo: MZUSP 1292, 22691. Fernando Prestes, São Paulo: DZSJRP 13609, 13612, 13617. Itatiba, São Paulo: DZSJRP 12590. Vale do Ribeira, São Paulo: DZSJRP 12554. **Colômbia**: Zabaletas, Valle Del Cauca: USNM 483946. **Equador**: Isla Puna, Golfo de Guayaquil: AMNH 32263. **Guiana Francesa**: Localidade desconhecida: MZUSP 7647. **Panamá**: Changuinola, Bocas Del Toro: USNM 315745, 315747, 315748, 315753, 315738, 315739. Rio Paya, Darién: USNM 306785, 306791, 306792, 306793. **Paraguai**: Asunción: MZUSP 2024. Curuguati, Canindeyú: AMNH 234317, 234318, 234319, 234320, 234323, 234324, 234326, 234328, 234329, 234330, 234332, 234333, 234334, 234336. Tajamar, Boquerón: USNM 555671. Tacuareal, Cordillera: USNM 105562, 105563, 105564, 105565, 105566, 105567, 105568, 105569, 105570, 105571, 105572, 105575, 105576, 105577, 105578, 105579, 105580, 105581, 105582, 105583, 105584, 105585, 105661, 105662, 105664. Yaguarón, Paraguari: AMNH 205195. **Peru**: Maynas, Loreto: AMNH 73235, 73237, 73239, 73242, 74018, 74019, 74021. Localidade desconhecida, Loreto: AMNH 71643. Paktiza, Madre De Dios: USNM

564391, 564392, 566560, 566561, 566562, 566563. Oxapampa, Pasco: AMNH: 230746, 230747, 230748, 230750, 230751, 230752, 230753, 230754, 230755, 230756, 230757. San Juan, Pasco: USNM 364442 364443 364444 364445 364446 364447 364448 364449 364450 364451 364452 364453 364454 364455 364456 364457 364458 364459 364460 364461 364462 364463 364464 364465 364466 364467 364468 364469 364470 364471 364472 364473 364474 364475 364476 364477 364478 364479 364480. Localidade desconhecida, Pasco: AMNH 213428, 213430. **Uruguai**: Belen, Artigas: AMNH 205454 205456 205458 205459 205460 205462 205463 205465 205466 205468 205469 205470 205473 205474 205475. **Venezuela**: Belen, Amazonas: USNM 405790, 405792, 405794, 405796. Rio Mavaca, Amazonas: USNM 405798. Capibara, Amazonas: USNM 409392, 409395, 416579. San Juan, Amazonas: USNM 409403, 409404, 409406, 409407, 409408, 409410, 409411, 409412, 409413, 409414, 409415, 409454, 416580, 416581, 416582. Ayacucho, Amazonas: USNM 409416, 409420, 409422, 409425. Cerro Neblina, Amazonas: USNM 560807, 560808. Paez, Apure: USNM 373909, 373913, 373914, 373915, 373916, 373917, 374008. Nulita, Apure: USNM 441714, 441715, 441716. Rio Supamo, Bolívar: USNM 387693. Rio Chico, Miranda: USNM 387697, 387698, 387699, 387700, 387701, 387702, 387703. Valera, Trujillo: USNM 370933. El Rosario, Zulia: USNM 441718.

***Myotis levis* (I. Geoffroy, 1824)**

**Sinônimos:**

*Vespertilio polythrix* I. Geoffroy, 1824. Ann. des Sci. Nat., ser. 1, 3: 443-444; localidade-tipo “la captainerie de Rio-Grande”, Brasil; *nomen oblitum*.

*Vespertilio levis* I. Geoffroy, 1824. Ann. des Sci. Nat., ser. 1, 3: 444-445; localidade-tipo “Brésil”.

*Vespertilio laevis* Temminck, 1840. Monographies de Mammalogie, 2: 249; citação subsequente incorreta de *Vespertilio levis* I. Geoffroy, 1824.

V[espertilio]. *laevis* H. Allen, 1866. Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, 18: 288; citação subsequente incorreta de *Vespertilio levis* I. Geoffroy, 1824.

*Myotis levis*: La Val, 1973. Science Bulletin, Natural History Museum of Los Angeles County, 15: 36; primeiro uso da atual combinação.

*Myotis chiloensis alter* Miller & Allen, 1928. Bull. U. S. Nat. Mus., 144: 194; localidade-tipo “Palmeiras, Parana, Brazil”.

**Tipo:** Holótipo não designado originalmente. O espécime provavelmente usado por I. Geoffroy na descrição original está montado e com crânio removido, sendo de sexo indeterminado (CARTER & DOLAN, 1978). Foi coletado por Augustin François César Provençal de Saint-Hilaire entre 1816 e 1822, provavelmente no sul do Brasil (I. GEOFFROY, 1824) e depositado no Museu National D’Histoire Naturelle (tipo n° 203). As medidas do tipo segundo La Val (1973) são: comprimento do antebraço 41,4 mm; comprimento do terceiro metacarpo 37 mm; comprimento da tíbia 16,1 mm; comprimento

total do crânio 16,2 mm; largura da constrição pós-orbital 3,9 mm; largura entre os molares 5,6 mm; comprimento da série de dentes maxilares 5,4 mm; comprimento da série de dentes mandibulares 7,2 mm.

Tanto o crânio quanto a pele, que encontra-se montada, foram analisados por fotografias. A coloração da pelagem dorsal é preta ou castanho-escura na base e castanha no ápice. A pelagem ventral também tem a base escura, preta ou castanho-escura, sendo o ápice mais claro, talvez castanho-claro, havendo, aparentemente, alguns pêlos amarelados, os quais contrastam acentuadamente com a base. Provavelmente a coloração da pelagem desse espécime se modificou devido ao tempo e condições de armazenamento. As membranas estão bastante desbotadas. As orelhas são grandes. Nota-se que as unhas dos dedos dos pés são claras. Pela fotografia não é possível verificar se há franja de pêlos na borda do uropatágio. Apesar de haver etiquetas em ambas as pernas, nota-se que o plagiopatágio insere-se no pé, aparentemente por larga banda de membrana.

Do esqueleto, aparentemente só restam o crânio e a mandíbula, estando ambos quebrados. No crânio falta uma grande parcela do lado direito da caixa craniana, assim como segmentos de ambos os lados dos arcos zigomáticos. Quanto à dentição superior, a maioria dos dentes está presente, sendo possível verificar que o P3 está alinhado com os demais pré-molares. Na mandíbula o articular está quebrado nos dois lados, mas a maioria dos dentes está presente.

Uma vez que o holótipo não foi designado originalmente, esse espécime só pode deter tal status caso tenha sido o único espécime no qual I. Geoffroy baseou sua descrição (ICZN, 1999). Caso contrário, esse espécime deveria ser rotulado como sítipo ou lectótipo, por designação subsequente.

**Localidade-tipo:** Na descrição original consta apenas Brasil. La Val (1973) citou como provável localidade-tipo o sul do Brasil, e não sudeste do Brasil como informado por Bianconi & Pedro (2007). Talvez, para tal decisão La Val tenha se baseado na seguinte citação de I. Geoffroy (1824) para *V. polythrix*: “*C'est dans la capitainerie de Rio-Grande et dans celle des Mines que le Polythrice a été trouvé; il paraît n'y être pas rare; au moins c'est une des Chauve-Souris du Brésil qui ont été envoyées en France le plus souvent et en plus grand nombre*”. Apesar disso, como o coletor passou pelo sul, sudeste e centro-oeste, visitando os estados de Goiás, São Paulo, Rio Grande do Sul, Minas Gerais e Espírito Santo, quando percorreu cerca de 15000 quilômetros (GOMES, 2007), torna-se inviável qualquer extrapolação sobre a localidade exata dos espécimes sem maiores informações.

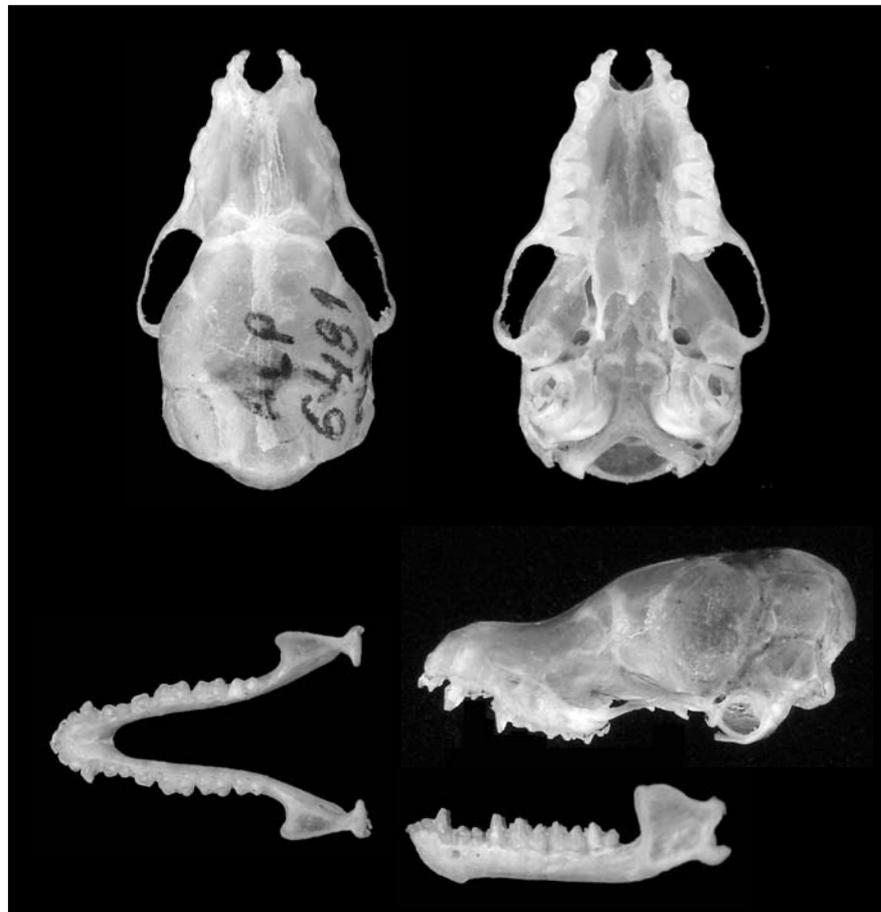
**Diagnose:** Espécie com ampla variação de tamanho, mas geralmente de grande porte (antebraço 34,8-43,7 mm) em relação às formas sul-americanas. As orelhas compridas (13,7-18,0 mm) e os tragos compridos (6,0-10,2 mm) são as estruturas mais conspícuas, permitindo a imediata diferenciação em relação às outras espécies. Além dessas, outras características diagnósticas importantes são: a franja de pêlos na borda do uropatágio geralmente presente (97%) e conspícua, podendo ser observada sem magnificação, porém, às vezes pouco evidente e difícil de observar; pêlos compridos e de aspecto macio; pelagem do dorso bicolor, com os dois terços basais castanho-escuros (mummy-brown) ou pretos e ápice castanho (cinnamon-brown) ou castanho-claro (sudan-brown), existindo pouco contraste entre a base e o ápice; comprimento dos pêlos no dorso variando entre 6,1 e 7,1 mm; pelagem do ventre com coloração dos dois terços basais variando entre preto e castanho-escuro (mummy-brown) e o ápice bege (cinnamon-buff) passando a branco ao se aproximar do uropatágio, existindo contraste entre base e ápice; comprimento dos pêlos no ventre variando entre 5,1 e 6,3 mm; coloração das membranas variando entre preta e

castanho-escuro (mummy-brown); plagiopatágio inserido no pé, geralmente na linha dos dedos, por larga banda de membrana; crânio grande (CTC 14,1-15,4 mm); teto da caixa craniana geralmente inclinado na porção superior formada pela *sutura sagittalis* e parietais (58%), podendo também estar reto (41%); contorno do crânio visto de perfil com decaimento gradual dos parietais até os frontais; rosto pouco inclinado para cima em relação à caixa craniana; região posterior do crânio, formada pelos ossos interparietal e supraoccipital, sempre projetada para além do limite posterior dos côndilos occipitais; crista sagital geralmente ausente (67%), ou quando presente variando entre incipiente (11%) e baixa (22%); cristas lambdóides geralmente presentes (87%), variando principalmente de baixas (28%) a medianas (28%); P3 geralmente visível labialmente e alinhado com os outros pré-molares (95%), embora em poucos espécimes esteja deslocado para o lado lingual podendo estar ou não oculto lateralmente. Nas figuras 53 e 54 estão representados a coloração da pelagem e o crânio e a mandíbula de espécimes da região serrana do Rio de Janeiro, enquanto na tabela 22 estão disponíveis medidas para o tipo e séries de machos e fêmeas do Brasil.

**Descrição e comparações:** *Myotis levis* distingue-se de todas as formas sul-americanas alopátridas pela franja de pêlos presente na borda do uropatágio. Na ausência da franja, a principal forma alopátrida com que pode ser confundida é *M. oxyotus*, da qual diferencia-se pela coloração mais escura da pelagem ventral e orelhas geralmente maiores.



**Figura 53:** Coloração da pelagem dorsal e ventral de *Myotis levis* (JAO 1766).



**Figura 54:** Vistas dorsal, ventral e lateral do crânio e mandíbula de *Myotis levis* (ALP 6481). CTC = 15,5 mm.

**Tabela 22:** Medidas (mm) do lectótipo de *Myotis levis* e médias, valores mínimos e máximos, desvio padrão (DP) e número de espécimes analisados (N) para as medidas (mm) externas, cranianas e para a massa corporal (g) de séries de machos e fêmeas de *Myotis levis* reunidas a partir de várias localidades no Brasil. Abreviações das medidas conforme definições na seção “Material e Métodos”. \* = medidas obtidas de La Val (1973); ? = sexo não determinado.

Caracteres	Tipo*	Machos				Fêmeas			
	?	Média	(Variação)	DP	N	Média	(Variação)	DP	N
Orelha	-	16,1	(14,8-17,1)	0,83	5	15,8	(14,0-18,0)	1,26	9
Antebraço	41,4	38,1	(34,8-39,9)	1,54	15	39,0	(35,9-41,6)	1,59	16
3MC	37	35,3	(32,6-37,1)	1,57	15	36,4	(33,6-38,6)	1,68	16
Massa	-	6,7	(6,0-7,5)	0,76	3	7,2	(6,0-9,0)	1,25	5
CTC-si	16,2	14,68	(14,11-15,42)	0,44	12	14,53	(13,49-15,17)	0,43	17
CTC-ci	-	14,99	(14,38-15,70)	0,42	12	14,83	(13,84-15,37)	0,41	17
CCc	-	12,95	(12,26-13,70)	0,43	11	12,92	(11,89-13,55)	0,43	16
CCb-si	-	13,63	(12,86-14,45)	0,47	11	13,6	(12,55-14,34)	0,47	16
CCb-ci	-	13,85	(13,07-14,68)	0,46	11	13,81	(12,77-14,53)	0,46	16
CB	-	12,33	(11,61-13,05)	0,47	11	12,42	(11,24-13,25)	0,52	16
LZg	-	8,89	(8,72-9,05)	0,12	8	8,90	(8,45-9,24)	0,26	10
LMt	-	7,45	(7,07-7,80)	0,23	13	7,40	(6,94-7,66)	0,21	15
LCx	-	7,11	(6,63-7,58)	0,25	14	7,03	(6,56-7,24)	0,18	15
LCI	-	4,81	(4,43-5,06)	0,17	16	4,74	(4,29-5,06)	0,22	17
LPO	3,9	3,83	(3,41-4,12)	0,22	16	3,86	(3,35-4,14)	0,25	18
LC	-	3,72	(3,50-4,04)	0,15	15	3,70	(3,48-4,02)	0,13	17
LM	5,6	5,75	(5,10-6,20)	0,32	16	5,74	(5,08-6,18)	0,34	17
C-M	5,4	5,51	(4,78-5,99)	0,35	16	5,46	(4,78-6,06)	0,34	15
M1-M3	-	3,10	(2,68-3,43)	0,20	16	3,10	(2,73-3,40)	0,19	18
Cm	-	10,41	(9,71-11,16)	0,45	15	10,05	(6,07-10,96)	1,17	15
c-m	5,2	5,88	(5,08-6,32)	0,37	16	5,65	(3,84-6,19)	0,61	15

Distingue-se das espécies simpátricas pela franja de pêlos presente na borda do uropatágio, um caráter compartilhado somente com *M. albescens*, da qual diferencia-se pelo maior tamanho do corpo e do crânio, rostró relativamente mais longo, maior comprimento das orelhas e ápice dos pêlos dorsais com pouco contraste em relação à base. Quanto ao tamanho pode ser confundida com *M. ruber* e, em parte, com *Myotis* sp.n.1, sendo geralmente maior que *M. albescens*, *M. nigricans*, *M. riparius* e *Myotis* sp.n.2, espécies que raramente se sobrepõem em relação às medidas externas e crânio-dentárias. De *Myotis* sp.n.1 diferencia-se por ser sutilmente maior, principalmente quanto às dimensões do crânio, antebraço e pavilhão auditivo, pela região interorbital inflada e pela presença de franja de pêlos na borda do uropatágio; de *M. ruber*, apesar de sutilmente maior em média, difere também em relação à coloração sempre mais escura, pelagem mais comprida e macia, presença de franja de pêlos na borda do uropatágio e pela forma do crânio, mais achatado e sem crista sagital ou com crista sagital incipiente e pouco evidente. *Myotis dinellii*, reconhecida como espécie distinta por Barquez (2006), assinalada para o Uruguai, Argentina e Bolívia (ANDERSON, 1997; BARQUEZ *et al.*, 1999; SIMMONS, 2005; BARQUEZ, 2006), teve espécimes da Argentina e Bolívia comparados com *M. levis* do Brasil e Argentina, onde *M. dinellii* apresentou crânio maior, rostró mais alongado e achatado, caixa craniana mais curta e baixa e pelagem mais clara.

Espécimes vivos de *M. levis* podem ser identificados pela a franja presente na borda do uropatágio, pelo tamanho das orelhas (14,0-18,0 mm) e do antebraço, geralmente maior que 37,0 mm, assim como pelo comprimento, textura e coloração dos pêlos, sempre longos (> 6,0 mm), escuros e macios.

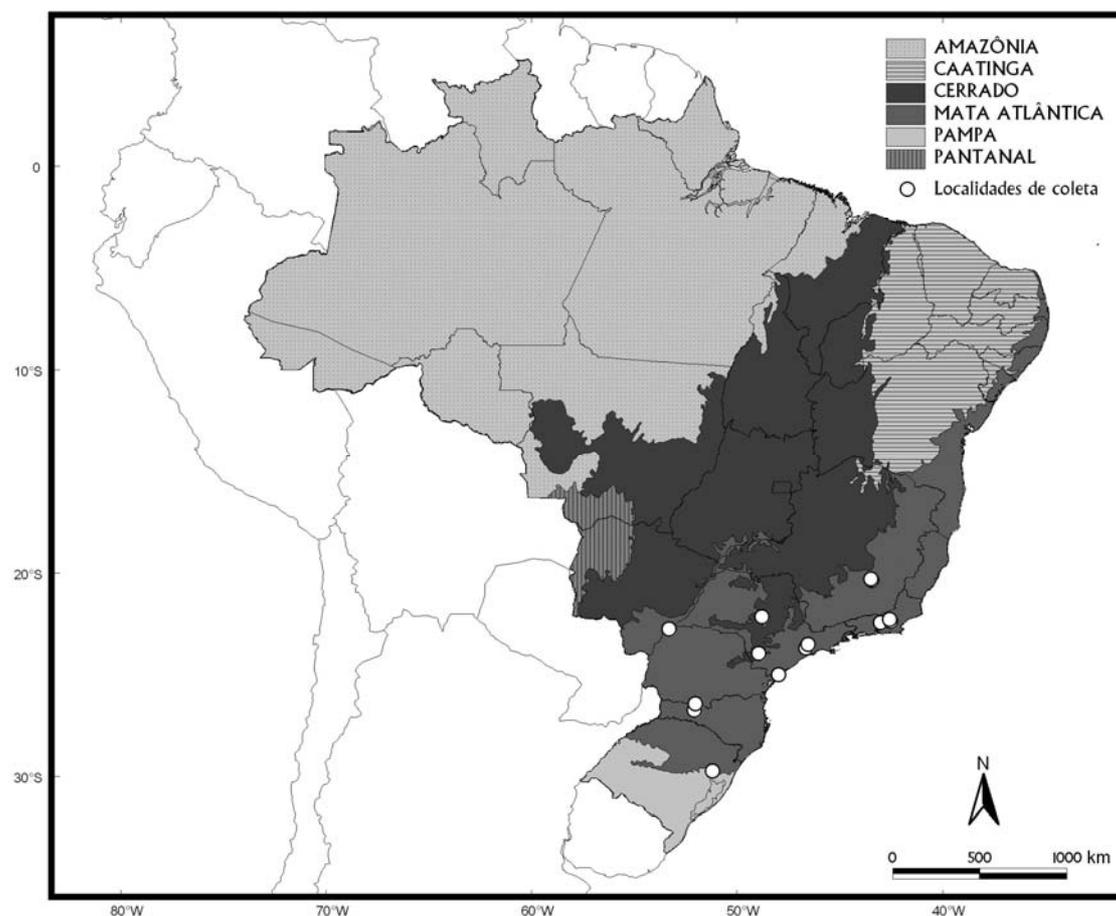
**Dimorfismo sexual:** Devido ao reduzido tamanho das amostras por localidade e por agrupamento de localidades, não foi testada a existência de dimorfismo sexual para populações brasileiras de *M. levis*.

**Varição geográfica:** Apesar da análise restrita a apenas três séries (Rio de Janeiro e São Paulo; Paraná e Santa Catarina; Rio Grande do Sul e Uruguai), a estruturação das populações evidenciada pelas análises de Componentes Principais (Figura 18, pág. 78), associada aos valores das dimensões externas e crânio-dentárias (Tabela 23), sugere ausência de cline para *M. levis*. Essas análises revelaram que os espécimes do Rio Grande do Sul e Uruguai são maiores que os do Rio de Janeiro e São Paulo e menores que os do Paraná e Santa Catarina.

**Distribuição:** *Myotis levis* (*sensu* BARQUEZ, 2006) está registrada para o Brasil, Argentina e Uruguai. No Brasil há registros para os estados de Santa Catarina, Paraná, Rio Grande do Sul, São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais (BIANCONI & PEDRO, 2007; TAVARES *et al.*, 2008), tendo sido estudados espécimes procedentes de todos esses estados. Esses registros permitiram assinalar a espécie para o bioma Mata Atlântica e para as zonas de transição Mata Atlântica/Pampa, no Rio Grande do Sul, e Mata Atlântica/Cerrado, no Estado de São Paulo (Figura 55). Entre as latitudes 20°S e 23°S *M. levis* está restrita a áreas de altitude, indo de 638 m (Itapeva, São Paulo) a 1060 m (Ouro Preto, Minas Gerias). A partir da latitude 25°S (Cananéia, São Paulo) em diante, essa espécie está restrita às áreas baixas, próximas ao nível do mar.

**Tabela 23:** Médias, valores mínimos e máximos, desvio padrão (DP) e número de espécimes analisados (N) para as medidas (mm) externas, cranianas e para a massa corporal (g) para três amostras de localidades agrupadas de *Myotis levis* do Brasil. Abreviações das medidas conforme definições na seção “Material e Métodos”.

Caracteres	Paraná e Santa Catarina				Rio Grande do Sul e Uruguai				Rio de Janeiro e São Paulo			
	Média	Variação	DP	N	Média	Variação	DP	N	Média	Variação	DP	N
Orelha	15,2	(12,9-17,1)	0,99	26	14,2	(12,0-19,0)	2,58	33	15,7	(14,0-18,0)	0,92	28
Antebraço	41,2	(38,4-43,7)	1,48	26	38,3	(36,2-40,3)	0,84	35	39,9	(38,1-42,0)	0,93	32
3 MC	38,8	(35,2-41,6)	1,70	26	35,7	(32,2-38,6)	1,29	35	37,1	(35,5-39,1)	0,88	32
CTC	15,45	(14,84-16,43)	0,38	24	14,83	(14,35-15,33)	0,26	21	14,82	(14,11-15,58)	0,33	28
CCc	13,78	(13,21-14,61)	0,35	24	13,32	(12,83-13,66)	0,22	21	13,17	(12,54-13,80)	0,33	26
CCb	14,54	(13,87-15,38)	0,37	24	13,97	(13,11-14,37)	0,31	21	13,89	(13,17-14,55)	0,34	27
CB	13,20	(12,72-14,02)	0,33	23	12,79	(12,20-13,18)	0,26	20	12,73	(11,92-13,76)	0,31	28
LZg	9,63	(9,21-10,06)	0,25	17	9,31	(9,03-9,58)	0,18	20	8,89	(8,43-9,39)	0,38	17
LMt	7,61	(7,36-7,94)	0,13	23	7,57	(7,30-7,90)	0,16	20	7,40	(6,97-7,80)	0,19	28
LCx	7,16	(6,95-7,39)	0,13	24	7,02	(6,75-7,32)	0,14	21	7,09	(6,82-7,58)	0,17	29
LCI	4,98	(4,74-5,24)	0,16	23	4,87	(4,55-5,26)	0,20	22	4,96	(4,74-5,34)	0,16	27
LPO	3,87	(3,70-4,02)	0,10	25	3,71	(3,41-3,93)	0,12	23	3,90	(3,70-4,21)	0,13	29
LC	3,91	(3,54-4,17)	0,12	25	3,79	(3,54-4,02)	0,11	22	3,65	(3,24-4,04)	0,18	27
LM	6,11	(5,80-6,30)	0,12	25	5,91	(5,70-6,18)	0,12	23	5,84	(5,39-6,20)	0,22	27
C-M	5,92	(5,65-6,20)	0,14	25	5,63	(5,40-6,06)	0,15	23	5,62	(5,29-5,99)	0,17	27
M1-M3	3,33	(3,20-3,44)	0,06	25	3,20	(3,04-3,40)	0,09	23	3,15	(2,93-3,43)	0,10	29
Cm	11,16	(10,61-11,89)	0,34	24	10,73	(10,21-11,14)	0,23	20	10,61	(10,17-11,19)	0,26	27
c-m	6,36	(6,20-6,62)	0,11	24	6,03	(5,83-6,26)	0,12	21	6,00	(5,68-6,32)	0,15	27



**Figura 55:** Mapa dos biomas brasileiros indicando os pontos empíricos de distribuição analisados para *Myotis levis*.

Tomando por base os requerimentos ambientais mais perceptíveis para a ocorrência de *M. levis*, aparentemente, essa espécie está restrita à Mata Atlântica subtropical e ao Pampa, uma vez que seu limite austral é o Uruguai, não ocorrendo em outros biomas brasileiros. No Brasil, todas as localidades onde foi capturada aparentemente caracterizam-se como formação de hiléia com clima subtropical, incluindo as localidades do sudeste, onde a espécie está restrita às regiões de altitude. Segundo esses parâmetros, é possível que a distribuição de *M. levis* atinja o nordeste brasileiro, onde a espécie pode estar confinada à relictos de floresta subtropical de altitude.

**Espécimes examinados:** *Myotis dinellii*: **Argentina:** Córdoba: USNM 142560, 142561, 142562. La Rocha, Tucumán: AMNH 256987. **Bolivia:** Cochabamba: AMNH 261119. Tomina, Chuqusaqua: AMNH 263629. Caballero, Santa Cruz: AMNH 260253. Localidade desconhecida, Potosi: AMNH 39003. *Myotis levis*: **Argentina:** La Valle, Buenos Aires: USNM 236236, 236237. Córdoba: USNM 252766. Los Vásquez, Tucumán: MZUSP 2055. Puerto Constanza: USNM 582461. **Brasil:** Mariana, Minas Gerais: MZUSP 1748. Ouro Preto, Minas Gerais: MZUSP 15344, 15345. Palmas, Paraná: CCMZ-DZUP 380. Porto Rico, Paraná: CCMZ-DZUP 216, 217, 218, 369, 371, 372, 373, 376, 377, 381, 382, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 391, 392, 393, 394, 395, 396. Jacarandá, Rio de Janeiro: JAO 1812, 1814, 1816, 1817, 1818, 1819, 1820, 1822, 1826, 1848. Macaé de Cima, Rio de Janeiro: JAO 1761, 1762, 1763, 1765, 1766, 1767, 1768, 1769, 1770, 1771, 1772. Nova Friburgo, Rio de Janeiro: MZUSP 2799. Teresópolis, Rio de Janeiro: ALP 6481, 6523. Camapuã, Rio Grande do Sul: AMNH 235863, 235864, 235865, 235866, 235867, 235868, 235869, 235870, 235871, 235872, 235873, 235874, 235875, 235876, 235877, 235878, 235879, 235880, 235881. Harmonia, Rio Grande do Sul: AMNH 235892. São Leopoldo, Rio Grande do Sul: DZSJRP 10393. Taim, Rio Grande do Sul: DZSJRP 14548, 14549, 14550, 14552, 14553, 14554, 14555. Passos Maia, Santa Catarina: CCMZ-DZUP 333, 334, 335, 336. Boracéia, São Paulo: MZUSP 15224, 15225, 15273, 15274, 15304, 15305, 15306, 15307, 15308, 15309, 15358, 27491. Cacequí, São Paulo: MZUSP 3167. Cananéia, São Paulo: MZUSP 27680, 27976. Casa Grande, São Paulo: MZUSP 16473, 16474, 16475, 16476, 16477, 16478, 16479, 16480, 16481, 16482, 16483, 16484, 16485, 16486, 16487, 16488, 16489, 16490, 16491, 16492, 16493, 16494, 16495, 16496, 16497, 16498, 16499, 16500, 16501, 16502, 16503, 16504, 16505, 16506, 16507, 16508, 16509, 16510, 16477. Itapeva, São Paulo: DZSJRP 11364, 11365. **Uruguai:** Piraraja, Lavalleja: AMNH 205477, 205478, 205503, 205504, 205505, 205508, 205509, 205510, 205511, 205512,

205513, 205514, 205515. Yaguari, Tacuarembó: MZUSP 28979, 28981. Colón: USNM 252599. Localidade desconhecida: MZUSP 10084, USNM 102588, 102589, 102590.

***Myotis nigricans* (Schinz, 1821)**

**Sinônimos:**

*Vespertilio nigricans* Schinz, 1821. Das Thierreich..., vol. 1, Säügethiere und Vögel, 179-180; localidade-tipo “42 Km S, Rio de Janeiro, Brazil”, por designação de neótipo (LAVALL, 1973); localidade-tipo original “Fazenda de Agá, em der Gedend des Flusses Iritiba”, Espírito Santo, Brasil, por Wied-Neuwied (1826).

*Myotis nigricans*: Miller, 1897. North American Fauna, 13: 74; primeiro uso da atual combinação.

*Myotis chiriquensis* J. A. Allen, 1904. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., 20: 77-78; localidade-tipo “Boquerón, Chiriqui, Panama”.

*Myotis bondae* J. A. Allen, 1914. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., 33: 384; localidade-tipo “Bonda, Santa Marta, Colômbia”.

*Myotis esmeraldae* J. A. Allen, 1914. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., 33: 385; localidade-tipo Esmeraldas, Ecuador”.

*Myotis maripensis* J. A. Allen, 1914. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., 33: 385; localidade-tipo “Maripas, Venezuela”.

*Myotis caucensis* J. A. Allen, 1914. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., 33: 385; localidade-tipo “Rio Frio, Cauca River, Colômbia”.

*Myotis nigracans* Baker & Jordan, 1970. Caryologia, 23: 598 e 600; citação subsequente incorreta de *Myotis nigricans* (Schinz, 1821).

**Tipo:** Não designado originalmente. O espécime usado na descrição original foi coletado por Maximilian zu Wied-Neuwied e descrito pelo próprio Wied na obra publicada por Schinz (1821). Dillford Carter não localizou esse espécime nos museus da Europa (LA VAL, 1973), assim como La Val (1973) também não o localizou entre a coleção de espécimes brasileiros criada por Wied atualmente depositada no American Museum of Natural History, presumindo então, que o espécime original esteja perdido ou tenha sido destruído. La Val (1973) designou como neótipo uma fêmea adulta grávida (LACM 36877), com pele e crânio, coletada em 14 de outubro de 1968 por A. L. Peracchi. As medidas do neótipo são: comprimento do antebraço 35,5 mm; comprimento do terceiro metacarpo 31,4 mm; comprimento da tíbia 14 mm; comprimento total do crânio 13,9 mm; largura da caixa craniana 4,9 mm; largura da constrição pós-orbital 3,6 mm; largura mastóidea 7,1 mm; largura entre os molares 5,1 mm; largura entre os caninos 3,4 mm; comprimento da série de dentes maxilares 5,0 mm; comprimento da série de dentes mandibulares 6,4 mm; comprimento dos pêlos 4,0 mm (LA VAL, 1973).

**Localidade-tipo:** A localidade do espécime usado na descrição da espécie é Fazenda do Agá, perto do rio Iritiba, Espírito Santo, Brasil. La Val citou como localidade do neótipo: “42 Km S Rio de Janeiro”. Entretanto, a localidade correta é Km 2 da BR 465, município de Seropédica, Estado do Rio de Janeiro, Brasil, altitude de 33 m (A. L. Peracchi, com. pess.).

**Diagnose:** Espécie geralmente de pequeno porte, entretanto mostrando enorme amplitude de variação (antebraço 30,5-38,9 mm) para espécimes assinalados na mesma localidade (Seropédica, RJ); com orelhas curtas (8,0-13,5 mm); pelagem de comprimento médio e

textura macia; pêlos do dorso monotônicos ou suavemente bicolores com a base suavemente mais escura, de coloração preta ou castanho-escuro (mummy-brown), e ápice castanho-escuro; comprimento dos pêlos no dorso variando entre 6,2 e 8,1 mm; pêlos do ventre suavemente mais claros, com base castanho-escuro (mummy-brown) e ápice castanho (cinnamon-brown); comprimento dos pêlos no ventre variando entre 5,0 e 5,8 mm; membranas pretas; franja de pêlos na borda do uropatágio ausente; crânio pequeno (CTC 13,0-14,3 mm); teto da caixa craniana inclinado na porção superior formada pela *sutura sagittalis* e parietais (100%); contorno do crânio visto de perfil com decaimento gradual dos parietais até os frontais; região posterior do crânio, formada pelos ossos interparietal e supraoccipital, variando entre projetada (52%) e não projetada (47%) para trás do limite posterior dos côndilos occipitais; geralmente sem crista sagital (88%); P3 alinhado com os outros pré-molares (94%), embora em alguns espécimes o P3 esteja deslocado para o lado lingual e oculto quando visto lateralmente ou não deslocado e oculto. Nas figuras 56 e 57 estão representados a coloração da pelagem e o crânio e a mandíbula de um animal do Rio de Janeiro, enquanto na tabela 24 estão relacionadas medidas para o neótipo e séries de machos e fêmeas do Brasil.



**Figura 56:** Coloração da pelagem dorsal e ventral do de *Myotis nigricans* (ALP 6619).



**Figura 57:** Vistas dorsal, ventral e lateral do crânio e mandíbula de *Myotis nigricans* (ALP 6619). CTC = 13,4 mm.

**Descrição e comparações:** O fato de estar em simpatria com quase todas as outras espécies sul-americanas do gênero, associado à grande amplitude de variação quanto ao tamanho e coloração, faz dessa espécie a forma mais difícil de caracterizar, o que confere insegurança quanto à identificação de determinados espécimes. Porém, em relação às dimensões cranianas, quando em simpatria, é sempre menor que *Myotis* sp.n.1, *M. levis*, *M. ruber* e *M. simus*, sobrepondo-se com *M. albescens* e *M. riparius*. A ausência da franja de pêlos na borda do uropatágio a distingue de *M. albescens* e *M. levis*. A crista sagital ausente ou incipiente e o aspecto macio da pelagem a distinguem de *M. riparius*. A crista sagital ausente ou incipiente e a coloração mais escura a separa de *M. ruber*. O plagiopatágio inserido no pé a separa de *M. simus*, assim como a coloração mais escura a textura macia e o maior comprimento dos pêlos e a forma achatada do crânio.

**Dimorfismo sexual:** Para *M. nigricans* o dimorfismo sexual foi avaliado para uma série de Seropédica (30 ♀♀ e 30 ♂♂), Rio de Janeiro, onde as fêmeas se revelaram significativamente maiores que os machos para o comprimento cômulo-canino (CCc) e comprimento da mandíbula (Cm) (Tabela 25).

**Tabela 24:** Medidas (mm) do neótipo de *Myotis nigricans* e médias, valores mínimos e máximos, desvio padrão (DP) e número de espécimes analisados (N) para as medidas externas, cranianas e para a massa corporal (g) de séries de machos e fêmeas reunidas de várias localidades do Brasil. Abreviações das medidas conforme definições na seção “Material e Métodos”. \* = medidas obtidas da literatura.

Caracteres	Neótipo*		Machos				Fêmeas			
	Fêmea	Média	(Variação)	DP	N	Média	(Variação)	DP	N	
Orelha	-	11,0	(8,0-14,0)	1,21	120	11,3	(7,8-13,2)	1,28	48	
Antebraço	35,5	33,7	(29,5-39,0)	1,50	129	34,5	(31,3-38,9)	1,60	72	
3 MC	31,4	32,7	(29,7-35,1)	1,49	30	32,8	(30,0-36,0)	1,57	41	
Trago		6,0	(5,0-7,0)	0,52	24	6,3	(5,3-7,4)	0,45	17	
PD	-	-	-	-	-	7,2	(6,1-9,1)	0,81	14	
PV	-	-	-	-	-	5,4	(4,6-6,0)	0,36	14	
Massa	-	4,4	(3,0-9,2)	0,75	98	5,0	(3,0-7,0)	0,36	36	
CTC-si	13,9	13,42	(12,50-14,30)	0,34	129	13,49	(12,62-14,41)	0,35	81	
CTC-ci	-	13,66	(12,86-14,53)	0,35	126	13,73	(12,92-14,70)	0,37	80	
CCc	-	11,95	(11,34-12,80)	0,30	128	12,02	(11,41-12,78)	0,29	80	
CCb-si	-	12,61	(11,91-13,41)	0,31	127	12,67	(11,99-13,54)	0,33	80	
CCb-ci	-	12,78	(12,10-13,57)	0,32	125	12,87	(12,26-13,79)	0,32	78	
CB	-	11,42	(10,77-12,17)	0,28	127	11,52	(10,92-12,57)	0,33	76	
LZg	-	8,31	(7,73-8,88)	0,27	48	8,36	(7,80-8,85)	0,26	30	
LMt	7,1	6,89	(6,35-7,16)	0,15	121	6,93	(6,65-7,27)	0,15	66	
LCx	4,9	6,49	(6,19-7,01)	0,14	122	6,47	(6,07-6,82)	0,17	81	
LCI	-	4,62	(3,90-4,96)	0,17	131	4,57	(4,03-4,97)	0,19	82	
LPO	3,6	3,54	(3,16-3,79)	0,12	132	3,51	(3,20-3,73)	0,11	81	
LC	-	3,38	(3,08-3,73)	0,13	128	3,44	(3,16-3,88)	0,13	78	
LM	5,1	5,34	(4,87-5,94)	0,18	130	5,42	(5,09-5,90)	0,18	80	
C-M	5,0	5,00	(4,67-5,50)	0,18	131	5,03	(4,71-5,46)	0,18	81	
M1-M3	-	2,79	(2,43-3,13)	0,12	133	2,84	(2,69-3,07)	0,11	81	
Cm	-	9,41	(8,72-10,70)	0,29	115	9,56	(9,13-10,21)	0,28	62	
c-m	6,4	5,30	(4,77-5,92)	0,21	126	5,36	(4,97-5,89)	0,21	71	

**Tabela 25:** Valores de F e *p* (ANOVA) para dimorfismo sexual secundário para medidas crânio-dentárias e do antebraço de uma série de *Myotis nigricans* do Brasil. Os valores de *p* significativos estão destacados na tabela em negrito.

Caracteres	Rio de Janeiro	
	F	<i>p</i>
Antebraço	1,058	0,309
CTC-si	2,348	0,131
CTC-ci	2,070	0,156
CCc	4,212	<b>0,045</b>
CCb-si	1,248	0,269
CCb-ci	2,774	0,102
CB	2,999	0,089
LMt	0,094	0,761
LCx	2,703	0,106
LCI	1,262	0,266
LPO	1,383	0,244
LC	1,104	0,298
LM	2,915	0,093
C-M	0,399	0,530
M1-M3	2,276	0,137
Cm	7,852	<b>0,007</b>
c-m	2,444	0,124

**Varição geográfica e altitudinal:** Com base nas análises que delimitaram a OTU *nigricans*, observou-se aparente ausência de estruturação geográfica para tamanho e forma do crânio para as populações de *M. nigricans*. Ainda na delimitação da OTU *nigricans* foi testada a ocorrência de variação altitudinal, por análise de Componentes Principais, onde foram contrastadas séries coligidas na Venezuela ao nível do mar (Carabobo) e a 1100 m (Aragua). As análises indicaram variação quanto ao tamanho, onde os espécimes da baixada são consistentemente maiores que os espécimes da localidade mais elevada (Figura 36, pág. 106). Nas tabelas 26 e 27 estão as medidas para séries de *M. nigricans* do

sul, sudeste e centro-oeste do Brasil, coletadas abaixo dos 500 m de altitude, enquanto na tabela 28 estão as medidas para séries do sudeste, coletadas acima dos 500 m, onde, em ambas, machos e fêmeas estão combinados.

**Distribuição:** Simmons (2005) assinalou *M. nigricans* de Nayarit e Tamaulipas no México até o Peru, Bolívia, Argentina, Paraguai, Brasil, incluindo Trinidad e Tobago, St. Martin, Montserrat e Granada. No presente estudo foram avaliados espécimes provenientes da Bolívia, Brasil, Equador, Guiana, Panamá, Paraguai e Venezuela. Os registros disponíveis indicam que a espécie possui ampla distribuição no território brasileiro, tendo sido assinalada para o Amazonas, Amapá, Bahia, Ceará, Distrito Federal, Espírito Santo, Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Pará, Paraíba, Paraná, Pernambuco, Rio de Janeiro, Roraima, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e São Paulo (MARES *et al.*, 1981; PERACCHI *et al.*, 2006; BIANCONI & PEDRO, 2007; TAVARES *et al.*, 2008). No País, foram analisados espécimes procedentes dos estados do Amazonas, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Paraná, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e São Paulo. Esses registros indicam a ocorrência nos biomas da Mata Atlântica e Amazônia, assim como nas zonas de transição Mata Atlântica/Cerrado e Cerrado/Pantanal (Figura 58). Os espécimes assinalados como *M. nigricans* por Mares *et al.* (1981) e Willig (1983) para o Ceará e Pernambuco, na Caatinga, foram aqui considerados uma espécie distinta (*Myotis* sp.n.2), assim como outros registros de museus assinalados como *M. nigricans*, provenientes da Bahia e Ceará.

**Tabela 26:** Médias, valores mínimos e máximos, desvio padrão (DP) e número de espécimes analisados (N) para medidas (mm) externas, cranianas e para a massa corporal (g) de séries de *Myotis nigricans* de duas regiões abaixo de 500 m no Brasil. Abreviações das medidas conforme definições na seção “Material e Métodos”.

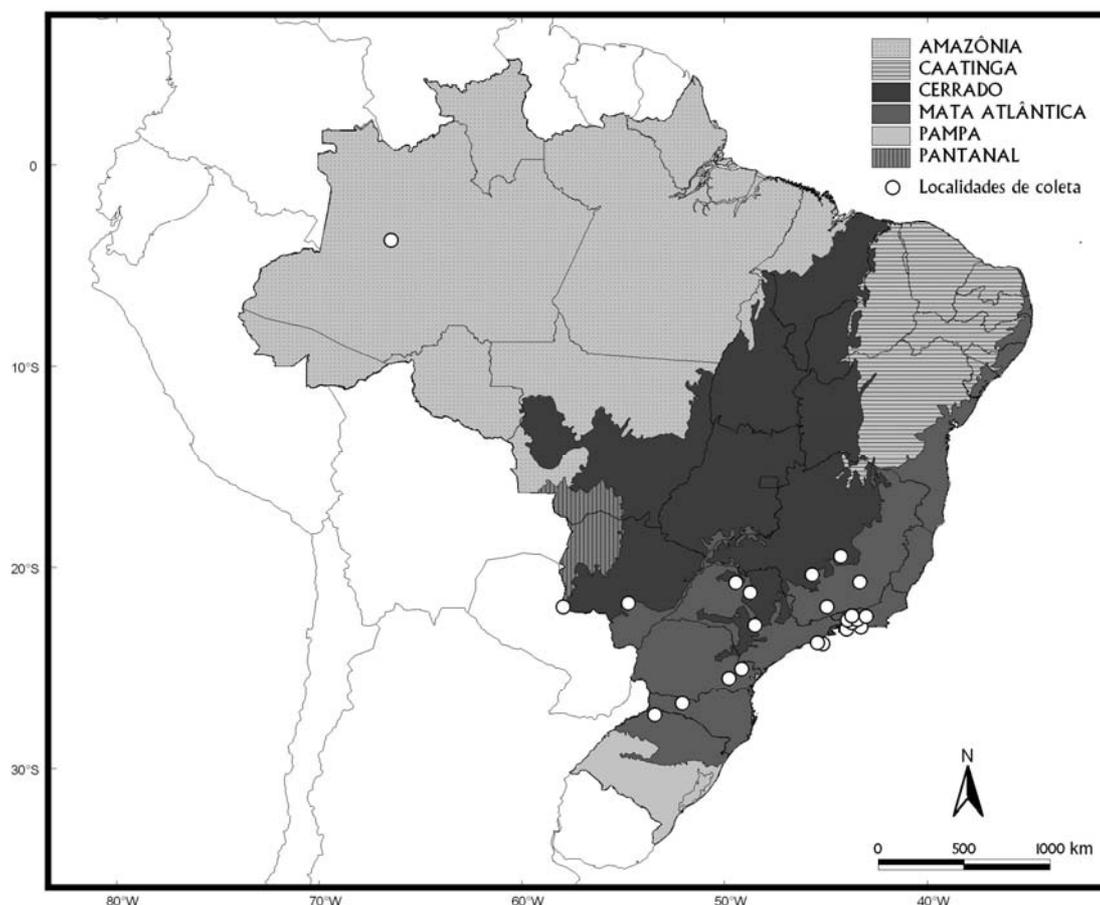
Caracteres	Mato Grosso do Sul				Paraná		
	Médias	Variação	DP	N	Médias	Variação	N
Orelha	10,0	(8,9-11,1)	-	2	9,6	(9,4-9,7)	3
Antebraço	33,4	(32,4-34,3)	-	3	33,3	(32,5-33,8)	4
3 MC	30,9	(30,0-31,5)	-	3	31,0	(29,7-32,3)	4
CTC	13,37	(13,07-13,73)	0,25	6	13,12	(12,94-13,28)	0
CCc	11,95	(11,71-12,22)	0,20	6	11,68	(11,60-11,75)	3
CCb	12,53	(12,34-12,94)	0,23	6	12,33	(12,25-12,43)	3
CB	11,35	(11,12-11,38)	-	5	11,26	(11,03-11,71)	4
LZg	8,31	-	-	1	-	-	-
LMt	6,86	(6,55-7,12)	0,18	6	6,82	(6,69-6,88)	4
LCx	6,37	(6,27-6,65)	0,15	6	6,42	(6,35-6,50)	4
LCI	4,41	(4,30-4,62)	0,13	6	4,58	(4,50-4,72)	4
LPO	3,49	(3,37-3,58)	0,08	6	3,59	(3,53-3,71)	4
LC	3,42	(3,30-3,68)	-	5	3,31	(3,17-3,40)	4
LM	5,38	(5,25-5,58)	-	5	5,20	(5,05-5,27)	4
C-M	4,93	(4,84-5,06)	0,09	6	4,85	(4,77-4,89)	4
M1-M3	2,80	(2,69-2,90)	0,08	6	2,67	(2,61-2,70)	4
Cm	9,37	(9,23-9,68)	-	4	9,19	(9,17-9,23)	3
c-m	5,28	(5,11-5,50)	-	5	5,15	(5,10-5,22)	3

**Tabela 27:** Médias, valores mínimos e máximos, desvio padrão (DP) e número de espécimes analisados (N) para as medidas (mm) externas, cranianas e para a massa corporal (g) para duas séries de *Myotis nigricans* coligadas abaixo de 500 m no Brasil. Abreviações das medidas conforme definições na seção “Material e Métodos”.

Caracteres	Rio de Janeiro				São Paulo			
	Média	Varição	DP	N	Média	Varição	DP	N
Orelha	11,1	(7,8-13,5)	1,22	127	34,1	(32,2-35,9)	1,12	16
Antebraço	33,6	(30,2-39,0)	1,41	129	31,7	(30,4-33,1)	0,89	16
Massa	4,6	(3,0-9,2)	0,89	133	7,2	(6,1-9,1)	0,81	14
CTC	13,36	(12,50-13,90)	0,25	134	13,31	(13,11-13,59)	0,15	16
CCc	11,89	(11,34-12,43)	0,21	133	11,81	(11,58-12,17)	0,16	16
CCb	12,54	(11,91-13,32)	0,24	132	12,47	(12,16-12,81)	0,17	16
CB	11,39	(10,77-12,57)	0,23	133	11,31	(10,97-11,62)	0,17	16
LZg	8,24	(7,73-8,62)	0,23	51	8,06	(7,80-8,25)	-	5
LMt	6,89	(6,51-7,16)	0,14	126	6,83	(6,71-7,04)	-	3
LCx	6,49	(6,14-6,82)	0,12	130	6,28	(6,07-6,39)	0,09	16
LCI	4,66	(4,28-5,03)	0,15	137	4,44	(4,03-4,67)	0,16	16
LPO	3,57	(3,36-3,79)	0,09	136	3,48	(3,29-3,57)	0,07	16
LC	3,36	(3,08-3,62)	0,1	132	3,34	(3,16-3,49)	0,08	16
LM	5,32	(4,94-5,57)	0,14	136	5,27	(5,09-5,58)	0,11	15
C-M	4,95	(4,67-5,24)	0,11	135	4,89	(4,71-5,08)	0,09	16
M1-M3	2,76	(2,43-2,95)	0,07	137	2,77	(2,69-2,85)	0,05	16
Cm	9,34	(8,72-9,80)	0,18	126	9,34	(9,23-9,44)	-	2
c-m	5,25	(4,77-5,53)	0,12	136	5,23	(5,11-5,42)	0,1	8

**Tabela 28:** Médias, Valores mínimos e máximos, desvio padrão (DP) e número de espécimes analisados (N) para as medidas (mm) externas, cranianas e para a massa corporal (g) para duas séries de *Myotis nigricans* coligidas acima dos 500 m de altitude no Brasil. Abreviações das medidas conforme definições na seção “Material e Métodos”.

Caracteres	Minas Gerais			Rio de Janeiro		
	Média	Variação	N	Média	Variação	N
Orelha	12,4	(9,5-14,0)	4	11,5	-	1
Antebraço	34,9	(34,5-35,2)	4	34,3	(33,3-35,1)	3
3 MC	33,5	(32,9-34,6)	3	31,1	(30,0-31,8)	3
CTC	13,68	(13,48-13,85)	4	13,42	(13,31-13,50)	5
CCc	12,20	(12,01-12,50)	4	12,08	(11,90-12-21)	5
CCb	12,84	(12,62-13,16)	4	12,72	(12,50-12,88)	5
CB	11,66	(11,44-12,07)	4	11,54	(11,43-11,65)	5
LZg	8,33	(8,25-8,47)	3	8,20	(8,15-8,24)	2
LMt	6,93	(6,82-7,04)	4	6,99	(6,89-7,09)	4
LCx	6,55	(6,50-6,58)	3	6,52	(6,40-6,56)	2
LCI	4,50	(4,32-4,76)	4	4,59	(4,41-4,86)	5
LPO	3,53	(3,48-3,57)	4	3,53	(3,45-3,63)	5
LC	3,37	(3,27-3,45)	4	3,65	(3,42-3,88)	5
LM	5,42	(5,36-5,46)	4	5,49	(5,19-5,75)	5
C-M	5,06	(4,97-5,26)	4	5,15	(5,03-5,26)	5
M1-M3	2,85	(2,77-2,94)	4	2,94	(2,81-3,06)	5
Cm	9,71	(9,50-10,05)	4	9,69	(9,34-9,92)	5
c-m	5,41	(5,29-5,62)	4	5,50	(5,30-5,61)	5



**Figura 58:** Mapa dos biomas brasileiros indicando os pontos empíricos de distribuição analisados para *Myotis nigricans*.

Os pontos empíricos correspondentes aos espécimes estudados revelaram que *M. nigricans* se distribui desde ao nível do mar nos estados brasileiros do Paraná, Mato Grosso e São Paulo, até 2000 m no Departamento de Cochabamba, Bolívia. Para o Brasil a altitude máxima registrada foi 1150 m em Balsa Nova, Paraná. Provavelmente, *M. nigricans* ocorre em áreas mais altas, uma vez que o limite máximo verificado por La Val (1973) foi 3150 m na Costa Rica.

*Myotis nigricans* ocorre desde a porção austral da América do Norte até cerca de 30°S na América do Sul, com registros para diferentes biomas, como o Pampa e a Amazônia. Entretanto, é possível que o avanço na compreensão de sua estrutura

taxonômica venha revelar novos táxons, restringindo-se sua distribuição. Assim, no presente estudo verificou-se que as amostras anteriormente assinaladas como *M. nigricans*, procedentes do nordeste brasileiro, correspondem a uma forma antes não reconhecida (*Myotis* sp.n.2). Uma vez que essas amostras foram excluídas de *M. nigricans*, não se encontrou registro, dentre os espécimes estudados, que confirmasse a ocorrência de *M. nigricans* para a Caatinga.

La Val (1973) observou que registros de *M. nigricans* provindos da região amazônica são bastante escassos, o que talvez possa estar relacionado a problemas de amostragem. Entretanto, como verificado por La Val (1973), os irmãos Olalla tiveram elevado sucesso de captura para outras espécies do gênero, particularmente *M. albescens* e *M. simus*, na Amazônia brasileira (Amazonas, Pará e Roraima) e peruana (Loreto). Assim, é notável a ausência de indivíduos de *M. nigricans* entre os 310 espécimes de *Myotis* coletados pelos Olalla depositados no AMNH (apenas um, que não foi examinado, consta como *M. nigricans* nessa coleção). Dessa forma, apesar de não terem sido estudados espécimes depositados nas coleções do norte do Brasil, tomando por base as localidades para onde *M. nigricans* foi registrada, aparentemente essa não é uma espécie comum na Amazônia, assim como na Caatinga e áreas de altitude do sudeste brasileiro.

No que concerne aos seus limites na América do Sul, visto que está presente ao leste e oeste dos Andes, indo do extremo norte até a latitude 30°S (*q.v.*, WILSON, 2008; pág. 476, mapa 277), pode-se postular que, aparentemente, limita-se pela temperatura, não havendo registros para altitudes superiores a 3150 m, assim como para latitudes superiores a 30°S, correspondente ao limite entre o Pampa e a Mata Atlântica. No Brasil se revelou mais comum nas áreas de floresta.

**Espécimes examinados: Bolívia:** Chapare, Cochabamba: AMNH 211214, 211215, 211216, 211217, 211218, 211219, 211220, 211221, 211222, 211223, 211226, 211227, 211228, 211229, 211243, 211244, 211245, 211246. El Refugio, Santa Cruz: USNM 584500, 584501. **Brasil:** Amazonas: MZUSP 6091. Rio Brilhante, Mato Grosso do Sul: DZSJRP 12220. Pantanal, Mato Grosso do Sul: CCMZ-DZUP 170, 172, 174, 176, 177. Caxambu, Minas Gerais: ALP 2182. Pains, Minas Gerais: USNM 391131. Sete Lagoas, Minas Gerais: USNM 391129. Viçosa, Minas Gerais: USNM 391132, 391133, 391135. Balsa Nova, Paraná: CCMZ-DZUP 196, 197, 198, 199, 200, 410, 419, 420, 421, 422. Campinhos, Paraná: CCMZ-DZUP 56, 57, 58, 59, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 85, 86, 87, 88, 92, 93, 96, 97, 99, 105, 107, 108, 109, 110, 112. Matinhos, Paraná: CCMZ-DZUP 141, 142, 144, 148. São José dos Pinhais, Paraná: CCMZ-DZUP 428. Nova Iguaçu, Rio de Janeiro: ALP 6262, 6619, 6620, 6624, 6625, 6679, 6682. Itaguaí, Rio de Janeiro: ALP 2284, 2290. Piraí, Rio de Janeiro: ALP 4587, 4783. Rio de Janeiro, Rio de Janeiro: ALP 3047, 3048, 3049, 3050, 934. Seropédica, Rio de Janeiro: ALP 585, 588, 589, 625, 626, 627, 628, 629, 630, 631, 636, 639, 640, 655, 658, 904, 1396, 1826, 2862, 3427, 3428, 3498, 3499, 3581, 3697, 3703, 3705, 3715, 3716, 3718, 3723, 3740, 3741, 3742, 3744, 4815, 4816, 4817, 4819, 4825, 4827, 4839, 4844, 4906, 4930, 4931, 4938, 4939, 4940, 4943, 4944, 4947, 4949, 4950, 5012, 5017, 5020, 5032, 5033, 5034, 5036, 5037, 5040, 5043, 5044, 5045, 5068, 5074, 5075, 5089, 5090, 5092, 5094, 5095, 5097, 5098, 5102, 5103, 5105, 5130, 5131, 5132, 5134, 5171, 5172, 5173, 5174, 5175, 5176, 5179, 5180, 5181, 5185, 5186, 5187, 5188, 5235, 5327, 5331, 5332, 5338, 5340, 5341, 5342, 5344, 5346, 5347, 5348, 5349, 5350, 5499, 5501, 5504, 5510, 5511, 5520, 5521, 5523, 5525, 5543, 5592, 5593, 5594. Teresópolis, Rio de Janeiro: ALP 6479, 6524. Tinguá, Rio de Janeiro: ALP 2505, 2870. Frederico Westphalen, Rio Grande do Sul: CCMZ-DZUP 338. Passos Maia, Santa Catarina: CCMZ-DZUP 400. Botucatu, São Paulo: ALP 2270, 2271.

Fernando Prestes, São Paulo: DZSJRP 13616, 13619. São José do Rio Preto: DZSJRP 14979. São Sebastião, São Paulo: USNM 141395, 141396, 141398, 141400, 141401, 141403, 141405, 141406, 141408, 141409, 141411, 141412, 141413, 141414. **Colômbia:** Bonda, Magdalena: AMNH 14587. Ricuarte, Narino: USNM 309020. La Guayacana, Narino: USNM 309021, 309023. **Ecuador:** Esmeraldas: AMNH 33239. Santo Domingo, Pichincha: USNM 528566. Cumbaratza, Zamora-Chinchique: USNM 513488, 513489. Los Encuentros, Zamora-Chinchique: USNM 513490. San Javier: USNM 113343. Pambilar: USNM 113345, 113346. Paramba: 113349. **Guiana:** Upper Demerara-Bernice: USNM 582351, 582352. **Panamá:** Barro Colorado Island, Canal Zone: USNM 296266, 296270, 296271, 296272 296273. Boca de Cupe, Darién: USNM 306796. Jaque, Darién: USNM 306796, 363085, 363086, 363087, 363088. Localidade desconhecida: AMNH 18736. **Paraguai:** Paraguarí: USNM 115078, 115080. Parque Nacional Teniente Enciso, Boquerón: USNM 555673, 555674. Sapucay: USNM 115073, 115089, 121477. Ibicuy National Park, Paraguarí: USNM 531197. **Peru:** Cordillera Del Condor, Amazonas: USNM 581966, 581967. **Venezuela:** Boca Mavaca, Amazonas: USNM 405801. Ayacucho, Amazonas: USNM 409424, 409455. Nulita, Apure: USNM 441722. Maripa, Bolívar: USNM 17069. Urama, Carabobo: USNM 373921, 373922, 373923, 373924, 373926, 373929, 373932, 373933, 373935, 373936, 373942, 373943, 373946, 373948, 373950. San Agustín, Monagas: USNM 409391, 409429, 409430, 409431, 409433, 409435, 409437, 409438. Urama, Yaracuy: USNM 387708.

***Myotis riparius* Handley, 1960**

**Sinônimo:**

*Myotis simus riparius* Handley, 1960. Proc. U. S. Nat. Mus., 112: 466-468; localidade-tipo “Tacarcuna Village, Río Pucro, Darién, Panama”.

*Myotis riparius*: La Val, 1973; Los Angeles County Museum of Natural History Science Bulletin, 15: 1-36. Primeiro uso da atual combinação.

[*Myotis*] *riparia* Woodman, 1993. J. Mammal., 74: 545; emenda injustificada de *Myotis simus riparius* Handley, 1960.

**Tipo:** O holótipo é uma fêmea adulta grávida (USMN 310255), coletada em 9 de fevereiro de 1959 por C. Handley, Jr. e B. R. Feinstein em Darien, Panamá, altitude de 975 m.

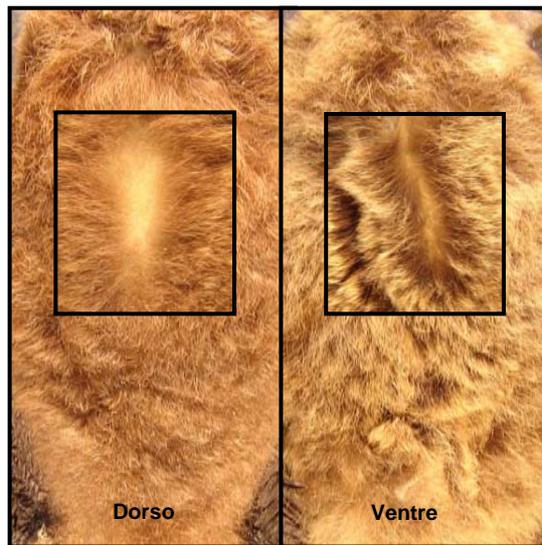
O espécime está taxidermizado e encontra-se em bom estado de conservação. A pelagem é de textura aparentemente macia; dorso castanho-avermelhado (russet), sem contraste entre a base e o ápice dos pêlos; pêlos do dorso de comprimento mediano (6,5 mm); pêlos do ventre bicolores, com os dois terços basais castanho-escuros (mummy-brown) e ápice bege (yellow-ocher), com acentuado contraste entre base e ápice; pêlos do ventre curtos (5 mm); membranas interfemural e alares castanhas (cinnamon-brown); franja de pêlos na borda do uropatágio ausente; uropatágio superior e inferior com a superfície lisa; plagiopatágio inserido no pé, na linha dos dedos por larga banda de membrana; pés com pêlos esparsos; unhas claras (Figura 59).

O crânio e a mandíbula estão completos. Caixa craniana de aspecto triangular quando vista de cima; região posterior do crânio, formada pelos ossos interparietal e supraoccipital, não projetada para além da linha posterior dos côndilos occipitais; rostro

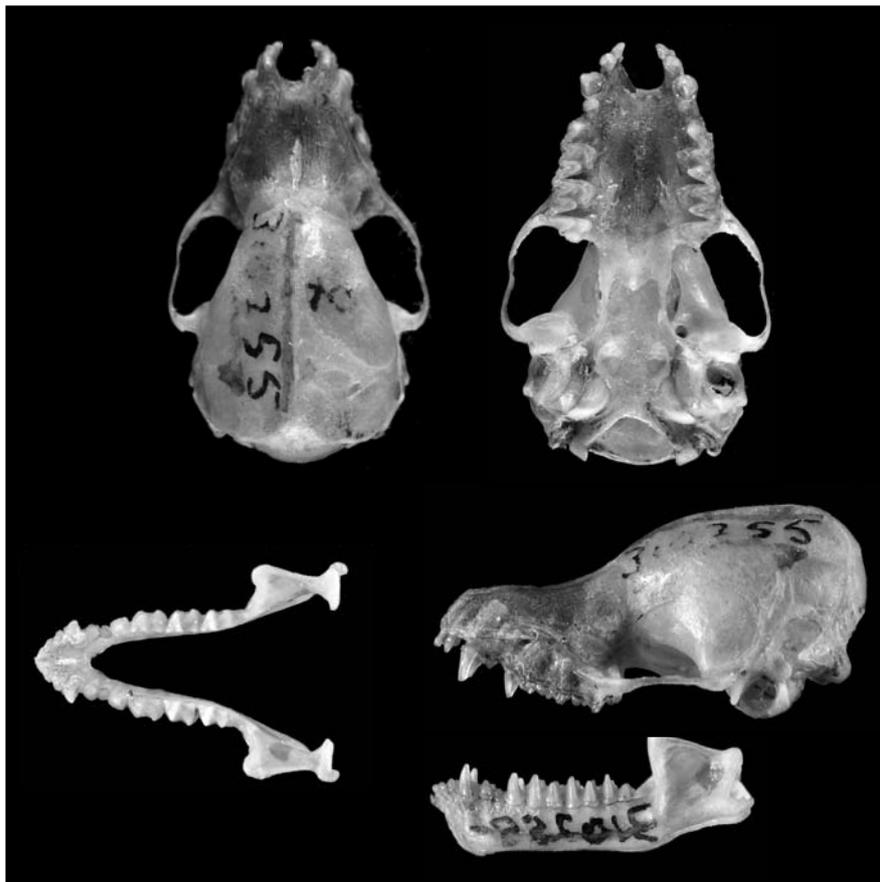
pouco inclinado para cima em relação à caixa craniana (Figura 60). Teto da caixa craniana inclinado na porção superior, formada pela *sutura sagittalis* e parietais; contorno do crânio visto de perfil com decaimento gradual dos parietais até os frontais; crista sagital mediana, reduzindo em altura da região posterior para a anterior; cristas lambdóides medianas; P3 menor que a metade do P2, e alinhado com os outros pré-molares superiores, mas obscurecido pela base do P4. Medidas para a pele e crânio desse espécime encontram-se na tabela 29.

**Localidade-tipo:** Tacarcuna Village, Río Pucro, Darien, Panamá, altitude de 975 m.

**Diagnose:** Espécie geralmente de porte médio a grande (antebraço 34,3-39,7 mm); orelhas curtas (9,0-14,0 mm); plagiopatágio inserido no pé; sem franja de pêlos na borda do uropatágio; pelagem bicolor, de comprimento mediano a longo e textura aparentemente áspera, talvez relacionada à estrutura do pêlo; pêlos do dorso com a base castanha (cinnamon-brown), equivalente a dois terços do comprimento total, e ápice castanho-claro (sudan-brown), com suave contraste entre base e ápice (norte do Brasil) ou com os dois terços basais pretos e ápice castanho (cinnamon-brown), com acentuado contraste entre base e ápice (sudeste do Brasil); comprimento dos pêlos dorsais variando de 6,3 a 7,4 mm; pêlos do ventre com os dois terços basais pretos ou castanhos (cinnamon-brown) e o ápice bege (cinnamon-buff), com grande contraste entre base e ápice (norte do Brasil) ou base preta e ápice castanho (cinnamon-brown), com acentuado contraste entre base e ápice (sudeste do Brasil); comprimento dos pêlos ventrais variando de 3,9 a 6,3 mm; membranas castanhas (cinnamon-brown) a castanho-escuras (mummy-brown).



**Figura 59:** Coloração da pelagem dorsal e ventral do holótipo de *Myotis riparius* (USNM 310255).



**Figura 60:** Vistas dorsal, ventral e lateral crânio e mandíbula do holótipo de *Myotis riparius* (USNM 310255). CTC = 13,9 mm.

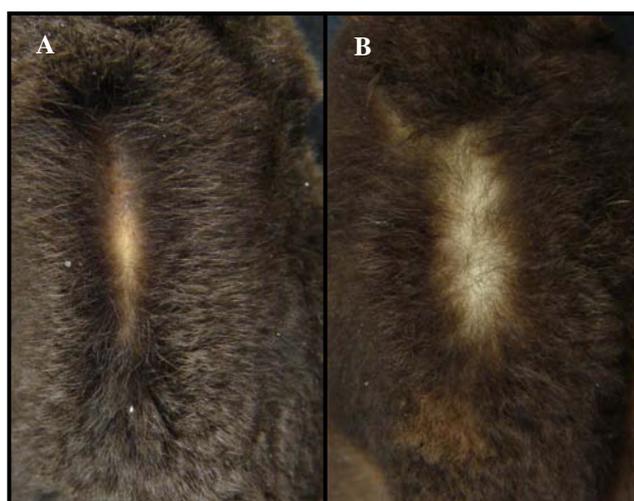
Possui crânio pequeno a moderadamente grande (CTC 12,9-14,5 mm); teto da caixa craniana geralmente inclinado (88%) na porção superior formada pela *sutura sagittalis* e parietais; contorno do crânio visto de perfil com decaimento gradual dos parietais até os frontais; região posterior do crânio, formada pelos ossos interparietal e supraoccipital, geralmente não projetada (62%) além do limite posterior dos côndilos occipitais; crista sagital geralmente presente (94%), variando entre baixa e alta, onde prevalece a condição baixa (48%); cristas lambdóides sempre presentes variando geralmente entre baixa (37%) e mediana (37%); P3 geralmente alinhado com o P2 e P4 e visível lateralmente (58%), mas podendo estar deslocado para o lado lingual, ficando ou não oculto quando visto lateralmente. Talvez, dentre todas as formas reconhecidas para o Brasil, seja a que apresenta maior variabilidade, tanto para as dimensões crânio-dentárias quanto para coloração, podendo ser composta por mais de uma forma. Na tabela 29 estão disponíveis medidas para o holótipo e séries de machos e fêmeas do Brasil.

**Dimorfismo sexual:** Pelos valores apresentados na tabela 29, nota-se que os machos são maiores que as fêmeas para todas as medidas cranianas. Entretanto, devido ao reduzido tamanho das amostras por localidade ou conjunto de localidades, não foi possível testar a ocorrência de dimorfismo para as variáveis craniométricas.

**Tabela 29:** Medidas (mm) do holótipo de *Myotis riparius* e médias, valores mínimos e máximos, desvio padrão (DP) e número de espécimes analisados (N) para as medidas (mm) externas, cranianas e para a massa corporal (g) de séries de machos e fêmeas de diferentes localidades do Brasil. Abreviações das medidas conforme definições na seção “Material e Métodos”.

Caracteres	Holótipo		Machos			Fêmeas			
	Fêmea	Média	(Variação)	DP	N	Média	(Variação)	DP	N
Orelha	14,0	12,2	(11,3-13,7)	0,84	7	11,8	(8,2-14,0)	1,69	14
Antebraço	39,1	35,6	(32,5-38,4)	1,63	12	35,8	(32,5-38,6)	1,51	16
3 MC	36,1	33,8	(32,7-35,2)	0,71	8	33,6	(30,9-35,1)	1,30	10
PD	6,6	6,5	(6,2-6,8)	-	2	7,0	(6,3-7,4)	0,58	5
PV	4,9	5,0	(4,7-5,3)	-	2	5,4	(3,9-6,3)	0,89	5
Massa	-	5,5	(4,0-6,6)	1,11	4	5,4	(4,1-7,0)	0,91	11
CTC-si	13,93	13,89	(12,99-14,96)	0,53	14	13,60	(13,03-14,19)	0,36	17
CTC-ci	14,25	14,18	(13,27-15,37)	0,55	14	13,93	(13,36-14,41)	0,34	17
CCc	12,54	12,47	(11,49-13,49)	0,51	14	12,21	(11,61-12,61)	0,31	18
CCb-si	13,18	13,12	(12,13-14,12)	0,52	13	12,84	(12,31-13,40)	0,33	18
CCb-ci	13,43	13,39	(12,36-14,46)	0,54	13	13,11	(12,59-13,55)	0,31	18
CB	11,98	11,94	(10,90-13,01)	0,56	13	11,71	(11,23-12,27)	0,35	18
LZg	8,80	8,96	(8,05-9,47)	0,51	9	8,74	(8,42-9,13)	0,27	9
LMt	7,35	7,18	(6,65-7,63)	0,28	13	7,03	(6,68-7,30)	0,21	17
LCx	6,48	6,57	(6,21-6,90)	0,21	14	6,42	(6,17-6,63)	0,12	18
LCI	4,56	4,65	(4,32-5,01)	0,19	15	4,58	(4,32-4,85)	0,15	19
LPO	3,52	3,52	(3,29-3,72)	0,14	15	3,43	(3,27-3,70)	0,12	19
LC	3,73	3,73	(3,31-4,21)	0,28	15	3,72	(3,48-4,02)	0,13	19
LM	5,61	5,62	(5,19-6,02)	0,27	15	5,57	(5,30-5,93)	0,18	19
C-M	5,33	5,32	(4,93-5,80)	0,24	15	5,16	(4,79-5,43)	0,20	19
M1-M3	3,09	2,99	(2,74-3,26)	0,14	15	2,95	(2,80-3,11)	0,10	19
Cm	10,37	10,16	(9,41-10,86)	0,43	13	10,01	(9,60-10,41)	0,28	16
c-m	5,67	5,67	(5,24-6,21)	0,31	15	5,56	(5,25-5,85)	0,20	19

**Varição geográfica:** As análises de Componentes Principais conduzidas para a OTU *riparius* indicam que as séries do sul, sudeste e centro-oeste do Brasil são, em média, menores que a série do Pará (Figura 38, pág. 109). Nas formas do sudeste do Brasil prevalece a pelagem mais escura (Figura 61a) e a crista sagital baixa, enquanto nas formas do norte prevalece a pelagem mais clara (Figura 61b) e a crista sagital mediana ou alta. Os espécimes assinalados por Simmons & Voss (1998) para a Guiana Francesa (AMNH 266366, 266376, 267523, 267524 e 268589) possuem a pelagem escura, muito longa e macia, e a maioria possui crista sagital muito alta, possivelmente correspondendo a uma forma ainda não descrita. Provavelmente, a variação observada nessa espécie indica que *M. riparius* como considerado atualmente pode corresponder a mais de uma espécie. Entretanto, não foi possível vislumbrar qualquer padrão que permita a distinção de novas formas. Na tabela 30 estão disponíveis medidas para séries do sudeste e norte do Brasil. Nessa tabela nota-se que a série do norte é maior em média para 17 das 18 medidas.



**Figura 61:** Variação na coloração da pelagem dorsal de espécimes de *Myotis riparius*: A – procedente da região serrana do Rio de Janeiro (ALP 6681); B – procedente do Pará (ALP 2710). Apesar das fotos terem sido obtidas com iluminação diferente da iluminação da figura 59, esses espécimes são de fato mais escuros, conforme descritos no texto.

**Tabela 30:** Médias, valores mínimos e máximos, desvio padrão (DP) e número de espécimes analisados (N) para as medidas (mm) externas, cranianas e para a massa corporal (g) de séries reunidas do sul e do norte da distribuição de *Myotis riparius*. Abreviações das medidas conforme definições na seção “Material e Métodos”.

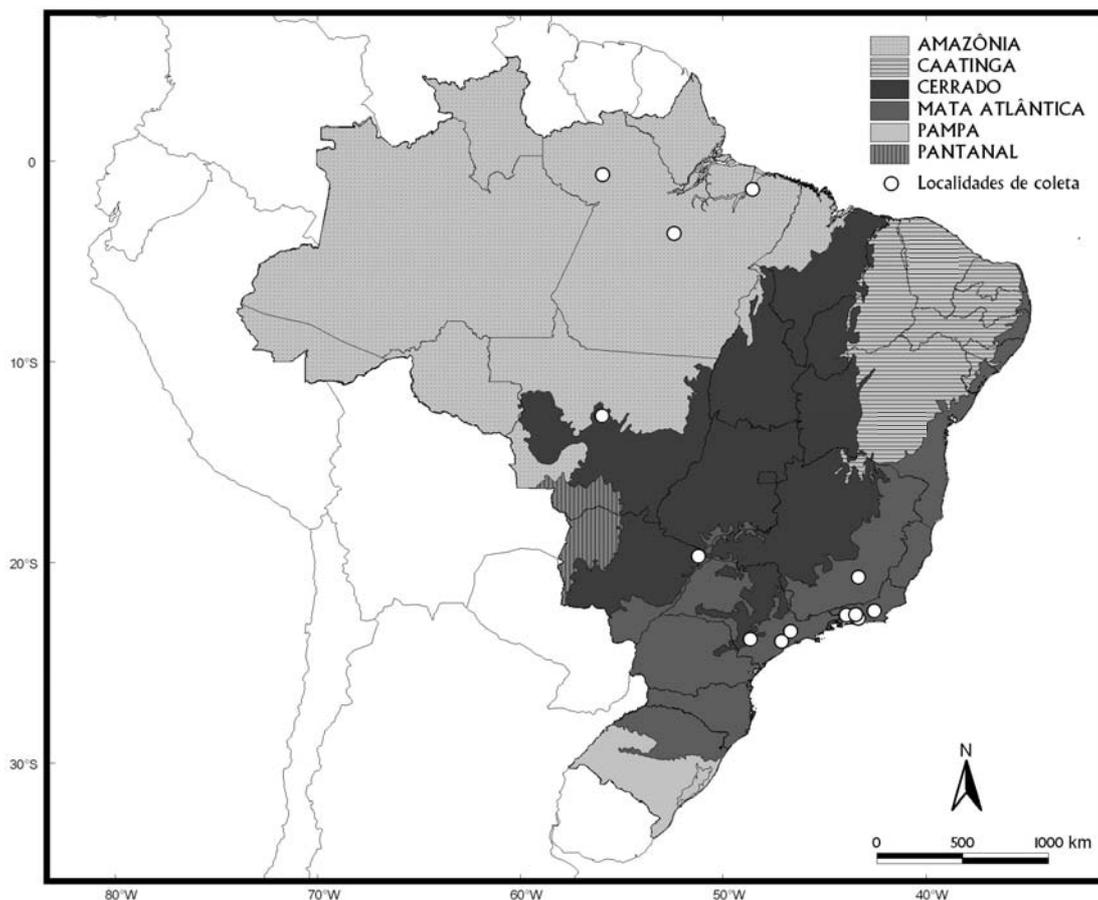
Caracteres	Sudeste (Rio de Janeiro e São Paulo)				Norte (Pará)			
	Médias	Variação	DP	N	Médias	Variação	DP	N
Orelha	10,0	(8,2-11,0)	1,20	5	12,6	(11,2-14,0)	0,83	16
Antebraço	35,4	(32,5-38,6)	2,01	9	36,4	(34,9-37,8)	0,81	16
3 MC	33,4	(32,8-34,2)	0,57	5	33,9	(30,9-35,2)	1,28	11
PD	-	-	-	-	6,8	(6,2-7,4)	0,54	7
PV	-	-	-	-	5,3	(3,9-6,3)	0,77	7
Massa	5,4	(4,1-7,0)	1,07	5	5,4	(4,0-6,8)	0,87	11
CTC	13,60	(12,99-14,99)	0,53	15	13,84	(13,18-14,51)	0,35	14
CCc	12,21	(11,49-13,49)	0,51	15	12,47	(11,82-12,96)	0,26	15
CCb	12,82	(12,13-14,12)	0,51	15	13,08	(12,41-13,56)	0,28	15
CB	11,64	(10,90-13,01)	0,54	15	12,01	(11,29-12,34)	0,25	15
LZg	8,59	(8,05-9,40)	0,41	7	9,03	(8,45-9,47)	0,31	11
LMt	6,98	(6,65-7,53)	0,25	14	7,23	(6,91-7,63)	0,17	15
LCx	6,47	(6,29-6,87)	0,17	15	6,50	(6,176,83)	0,20	16
LCI	4,60	(4,38-5,01)	0,18	15	4,67	(4,41-4,98)	0,15	17
LPO	3,49	(3,29-3,72)	0,14	15	3,48	(3,32-3,70)	0,11	17
LC	3,70	(3,48-4,21)	0,21	15	3,83	(3,72-4,02)	0,09	17
LM	5,47	(5,19-5,90)	0,19	15	5,75	(5,47-6,02)	0,13	17
C-M	5,16	(4,87-5,80)	0,28	15	5,32	(4,97-5,47)	0,12	17
M1-M3	2,91	(2,74-3,26)	0,14	15	3,03	(2,92-3,13)	0,06	17
Cm	9,90	(9,41-10,86)	0,39	15	10,32	(9,68-11,42)	0,37	15
c-m	5,49	(5,24-6,21)	0,29	15	5,74	(5,45-5,93)	0,12	17

**Distribuição:** Simmons (2005) assinalou a ocorrência de *M. riparius* desde o sul de Honduras até o Uruguai, leste do Brasil, Argentina, Paraguai e Bolívia. No presente estudo, foram examinados espécimes do Brasil, Colômbia, Equador, Guiana Francesa, Guiana, Panamá, Peru, Uruguai e Venezuela. **Brasil:** No Brasil *M. riparius* já foi registrada nos estados do Acre, Amazonas, Amapá, Bahia, Minas Gerais, Pará, Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Rio de Janeiro e São Paulo (PERACCHI *et al.*, 2006; DIAS & PERACCHI, 2008; TAVARES *et al.*, 2008), tendo sido aqui examinados espécimes

procedentes do Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Pará, Rio de Janeiro e São Paulo. Esses registros assinalam *M. riparius* para os biomas da Mata Atlântica, Cerrado, e Amazônia, assim como para as zonas de transição Mata Atlântica/Cerrado, Mata Atlântica/Caatinga e Cerrado/Amazônia (Figura 62).

Os limites altitudinais mínimo e máximo registrados para a espécie foram 10 m em Mocambo, Pará, e 1249 m em Darién, Panamá. No Brasil, o limite máximo para a espécie foi 1150 m no Parque Estadual da Cantareira, São Paulo.

Com base na amplitude de distribuição altitudinal e latitudinal, e na grande diversidade de habitats onde *M. riparius* foi registrada, é possível presumir que essa espécie apresente grande plasticidade em relação à temperatura e tipos de hábitat. Séries mais abrangentes de diferentes localidades da América do Sul poderão revelar padrões geográficos associados à variação nesses fatores, ou mesmo que esse táxon corresponde a um complexo de espécies.



**Figura 62:** Mapa dos biomas brasileiros indicando os pontos empíricos de distribuição analisados para *Myotis riparius*.

**Espécimes examinados:** **Brasil:** Cachoeira São Simão, Mato Grosso: MN 3757. Paranaíba, Mato Grosso do Sul: DZSJRP 12022. Altamira, Pará: USNM 549517, 549518. Belém, Pará: USNM 361786, 361788, 361789, 361790, 361791, 460139. Mocambo, Pará: ALP 1915, 2002, 2003, 2004, 2554, 2557, 2562, 2568, 2587, 2610, 2710. Nova Iguaçu, Rio de Janeiro: ALP 4356, 4357, 5421, 6622, 6680, 6681. Macaé de Cima, Rio de Janeiro: JAO 1757. Piraí, Rio de Janeiro: ALP 4573. Buri, São Paulo: MZUSP 32968, 32969, 32970. Juquitiba, São Paulo: MZUSP 32963, 32964, 32966. São Paulo, São Paulo: MZUSP 31466. **Colômbia:** Hormiguero, Valle Del Cauca: USNM 483949, 483951. Rio Arroyohonda, Valle Del Cauca: USNM 483950. **Equador:** Abras de Mantequilla, Los Rios: USNM

522575. Vinces, Los Rios: USNM 518432. Mera, Pastaza: USNM 548338, 548342, 548344, 548345, 548346, 548347. Tijino, Pastaza: USNM 574563, 574564. Santo Domingo, Pichincha: USNM 528567, 528568, 528570. **Guiana Francesa**: Paracou: AMNH 267224, 268591. **Guiana**: Baramita, Barima-Waini: USNM 568021, 582355. **Panamá**: Isla Popa, Bocas Del Toro: USNM 464368. Nuri, Bocas Del Toro: USNM 575586. Chiriqui: USNM 331916. Cerro Mali, Darién: USNM 338097. Rio Paya, Darién: 306798. Tacarcuna Village, Darién: USNM 310255, 310254, 310256, 310257. Armila, San Blas: USNM 335410. Cerro Azul: USNM 306795. **Peru**: Camisea, Cuzco: USNM 582875, 582876, 582877, 582878. Cordillera Vilcabamba, Cuzco: AMNH 233859, 233860. Ridge Camp: USNM 588040. Localidade desconhecida, Loreto: AMNH 71645. Rio Tambopata, Madre De Dios: USNM 530919. Oxapampa, Pasco: AMNH 230775, 230776, 230777. **Uruguai**: Tacuarembó, Tacuarembó: AMNH 205562, 205564. **Venezuela**: Cerro Neblina, Amazonas: USNM 560625. Boca Mavaca, Amazonas: USNM 405803, 405804. Capibara, Amazonas: USNM 409457. Tamatama, Amazonas: USNM 405806. Nulita, Apure: USNM 416584, 441746, 441748. Rancho Grande, Aragua: USNM 562940. Altamira, Barinas: USNM 441743. Rio Supamo, Bolívar: USNM 387721.

***Myotis ruber* (É. Geoffroy, 1824)**

**Sinônimos:**

*Vespertilio ruber* É. Geoffroy, 1806. Ann. Mus. D'Hist. Nat. Paris, 8: 204; localidade-tipo “Sapucay, Paraguay”, por designação de neótipo (LA VAL, 1973); localidade-tipo original “Paraguay” (*q.v.*, É. GEOFFROY, 1806: 203), baseada no *chauve-souris onzième* ou *chave-souris cannelle* de Azara (1801: 292-293).

*Vespertilio cinnamomeus* Wagner, 1855. Schreber's Säugthiere, Suppl., 5: 755; nome em substituição a *Vespertilio ruber* É. Geoffroy, 1806.

*Myotis ruber*: Thomas, 1902. Ann. Mag. Nat. Hist., 7 (10): 493; primeiro uso da atual combinação.

[*Myotis*] *rubra* Woodman, 1993. J. Mammal., 74: 545; emenda injustificada de *Myotis ruber* (É. Geoffroy, 1806).

**Tipo:** O holótipo não foi especificado pelo autor, que se baseou no “*chauve-souris onzième*” ou “*chauve-sourris cannelle*” de Azara (1801). Dillard C. Carter não localizou o espécime no Muséum National d'Histoire Naturelle (França) nem em nenhum outro museu da Europa, tendo se perdido ou sido possivelmente destruído (LA VAL, 1973).

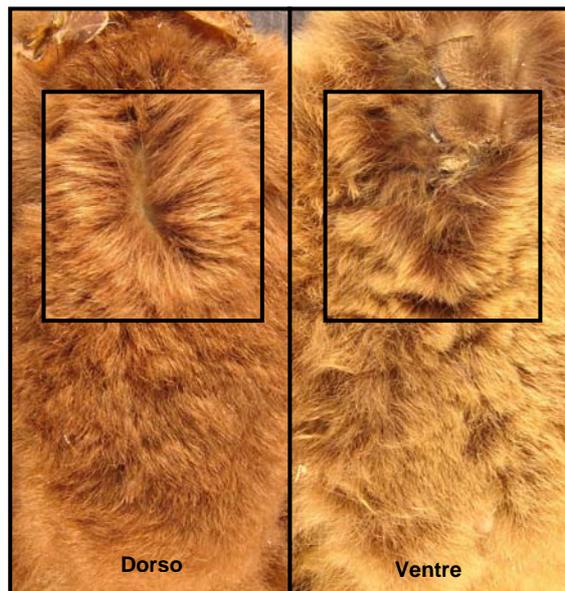
La Val (1973) designou como neótipo um adulto macho (USNM 115097), com pele e crânio, mas sem mandíbula, coletado em 22 de maio de 1901 por W. Foster em Sapucay, Neembucu, Paraguai, 300 m acima do nível do mar.

O espécime, taxidermizado e preparado em pele cheia, encontra-se bem preservado. É um exemplar de grande porte (antebraço 38,9 mm), com pelagem de aspecto macio, pêlos dorsais compridos (7 mm) e de leve contraste, onde os dois terços basais são

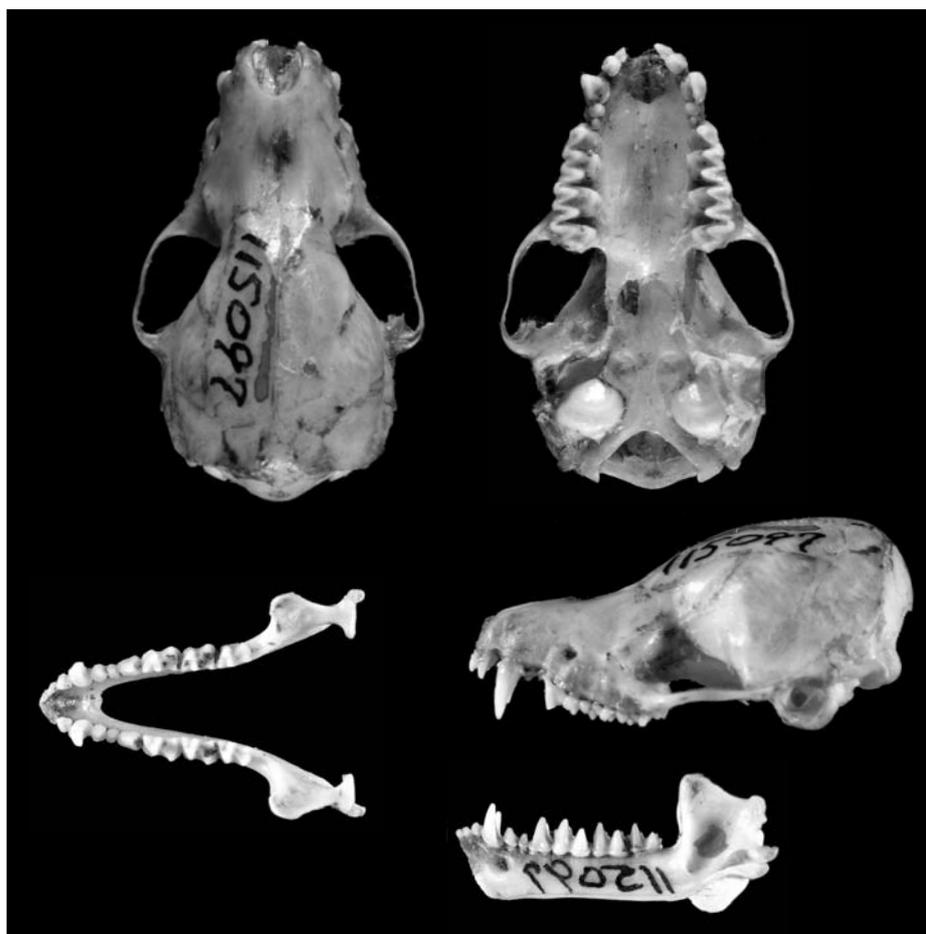
castanho-avermelhados (russet) e o ápice é castanho-claro (sudan-brown). No ventre os pêlos também são longos (5 mm), com base castanha (cinnamon-brown) e ápice bege (yellow-ocher) (Figura 63). As unhas são claras. Não há franja de pêlos na borda do uropatágio, que é nu da metade para o fim no dorso. A metade proximal da superfície ventral do uropatágio é coberta de pêlos. As orelhas são de tamanho mediano. As membranas alares são castanho-escuras, contrastando levemente com a pelagem mais clara.

O crânio, que encontra-se bem preservado e inteiro, tem cristas sagital e lambdóides baixas, e a região posterior não se projeta muito além do limite posterior dos côndilos occipitais. O rostro é levemente inclinado para cima em relação à caixa craniana. O P3 levemente obscurecido pelo P4, estando alinhado com os outros pré-molares. Esse dente mede pouco mais da metade do P2 (Figura 64). Medidas do neótipo estão disponíveis na tabela 31.

**Localidade-tipo:** Anteriormente restringida à Assunção, Paraguai, por Miller & Allen (1928), a localidade-tipo desde a designação do neótipo é Sapucay, Paraguarí, Paraguai, 300 m acima do nível do mar.



**Figura 63:** Coloração da pelagem dorsal e ventral do neótipo de *Myotis ruber* (USNM 115097).



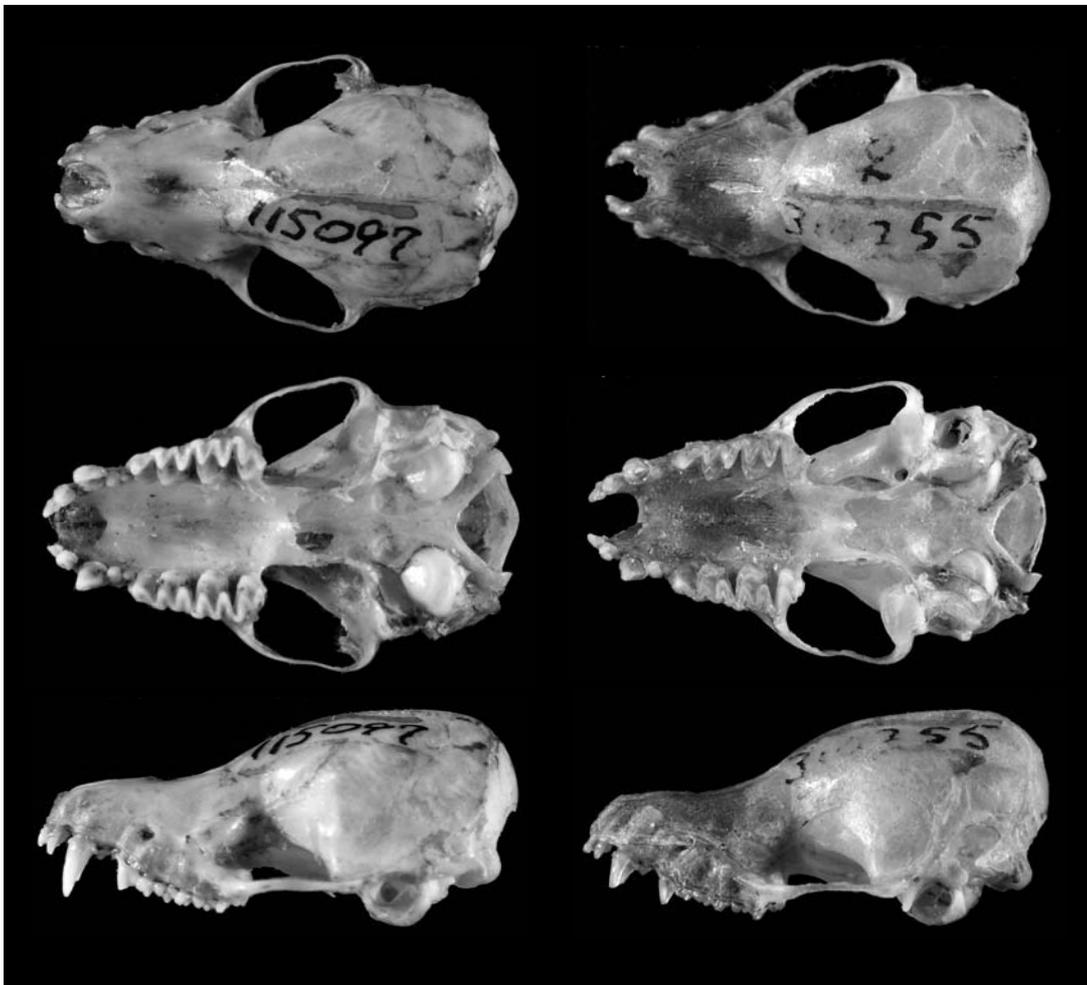
**Figura 64:** Vistas dorsal, ventral e lateral do crânio e mandíbula do neótipo de *Myotis ruber* (USNM 115097). CTC = 14,9 mm.

**Diagnose:** Espécie de grande porte (antebraço 37,3-42,1 mm) em comparação às outras formas sul-americanas; plagiopatágio inserido na linha dos dedos; orelhas de comprimento mediano (12,6-15,5 mm); pelagem macia e de comprimento mediano; pêlos do dorso bicolores com os dois terços basais de coloração castanho-avermelhados (russet), com pouco contraste com o ápice, que é apenas um pouco mais claro; comprimento dos pêlos no dorso variando entre 7,5-8,2 mm; pêlos do ventre bicolores com base (2/3) preta ou castanho-escura (mummy-brown) e o ápice alaranjado (yellow-ocher), com acentuado contraste com a base; comprimento dos pêlos no ventre variando entre 5,6-7,1 mm; membranas alares e interfemural castanhas (cinnamon-brown); franja de pêlos na borda do uropatágio ausente; crânio grande (CTC 14,6-15,8 mm); teto da caixa craniana sempre inclinado (100%) na porção superior formada pela *sutura sagittalis* e parietais; contorno do crânio visto de perfil com decaimento gradual dos parietais até os frontais; região posterior do crânio, formada pelos ossos interparietal e supraoccipital, geralmente não projetada (60%) para além do limite posterior dos côndilos occipitais; cristas lambdóides sempre presentes, variando entre medianas (40%) e altas (60%); P3 geralmente alinhado com os outros pré-molares superiores (91%). Na tabela 31 estão disponíveis medidas para séries de machos e fêmeas do Brasil.

Dos caracteres acima, destacam-se para a identificação de animais vivos a coloração castanho-avermelhada, o comprimento mediano dos pêlos (7,5-8,2 mm), a textura macia da pelagem e as dimensões do antebraço (37,2-42,1 mm) e da orelha (13,7-15,0 mm).

**Descrição e comparações:** Devido à coloração da pelagem, *M. keaysi keaysi*, *M. riparius* e *M. simus* podem ser consideradas formas crípticas com *M. ruber*, apresentando ainda crânios similares ao dessa espécie. Dessas três, *M. ruber* só está em simpatria com *M.*

*riparius*, da qual diferencia-se pelas maiores dimensões externas e cranianas. Ao comparar *M. riparius* e *M. ruber* nota-se que *M. ruber* distingue-se de *M. riparius* pela caixa craniana arredondada quando vista de cima, rostró mais alto, P3 maior, contorno do crânio visto de perfil com decaimento menos acentuado na região dos parietais aos frontais (Figura 65) e orelhas maiores. Em relação à *M. k. keaysi*, diferencia-se pela pelagem que não alcança o fim do uropatágio e maiores medidas, e à *M. simus* pelo maior comprimento da pelagem e plagiopatágio inserido no pé por larga banda de membrana.



**Figura 65:** Esquerda: vistas dorsal, ventral e lateral do crânio do neótipo de *Myotis ruber* (USNM 115097; CTC 14,9 mm); Direita: vistas dorsal, ventral e lateral do crânio do holótipo de *Myotis riparius* (USNM 310255; CTC 13,9 mm).

**Tabela 31:** Medidas (mm) do neótipo de *Myotis ruber* e médias, valores mínimos e máximos, desvio padrão (DP) e número de espécimes analisados (N) para as medidas externas, cranianas e para a massa corporal (g) de séries de machos e fêmeas do Brasil. Abreviações das medidas conforme definições na seção “Material e Métodos”.

Caracteres	Neótipo		Machos			Fêmeas			
	Fêmea	Média	(Variação)	DP	N	Média	(Variação)	DP	N
Orelha	-	14,2	(12,6-15,5)	1,09	7	13,8	(12,4-15,0)	1,04	6
Antebraço	38,9	39,2	(37,3-41,0)	1,14	14	40,2	(37,6-42,1)	1,32	13
3 MC	35,7	36,1	(34,7-37,1)	0,83	13	36,6	(34,9-39,4)	1,29	13
PD	7,3	7,8	(7,5-8,2)	0,49	2	7,3	-	-	1
PV	5,1	6,4	(5,6-7,1)	1,07	2	7,2	-	-	1
Massa	-	7,4	(6,5-9,0)	4,93	3	7,5	-	-	1
CTC-si	14,93	14,81	(14,17-15,34)	0,34	15	14,79	(13,39-15,61)	0,44	12
CTC-ci	15,19	15,24	(14,63-15,66)	0,27	15	15,10	(13,73-15,83)	0,55	12
CCc	13,52	13,51	(12,91-15,64)	0,62	15	13,37	(11,95-14,76)	0,66	12
CCb-si	14,23	14,07	(13,35-14,46)	0,27	15	13,96	(12,55-14,66)	0,56	12
CCb-ci	14,46	14,37	(13,70-14,69)	0,24	15	14,32	(12,77-15,35)	0,64	12
CB	12,78	12,87	(12,38-13,17)	0,21	15	12,77	(11,30-13,72)	0,61	12
LZg	9,59	9,36	(9,08-9,65)	0,21	7	9,35	(9,19-9,65)	0,17	7
LMt	7,72	7,40	(7,01-7,78)	0,25	16	7,45	(7,07-7,94)	0,23	12
LCx	6,77	6,85	(6,67-7,17)	0,13	16	6,78	(6,41-7,05)	0,17	12
LCI	4,96	5,06	(4,73-5,24)	0,14	16	4,95	(4,41-5,25)	0,23	12
LPO	3,69	3,73	(3,57-4,01)	0,13	16	3,73	(3,45-3,90)	0,13	12
LC	4,07	4,21	(4,01-4,45)	0,12	16	4,13	(3,72-4,31)	0,17	12
LM	5,93	5,99	(5,78-6,24)	0,14	16	6,02	(5,47-6,30)	0,22	12
C-M	5,87	5,88	(5,64-6,02)	0,10	16	5,78	(4,97-6,02)	0,29	12
M1-M3	3,30	3,25	(3,17-3,36)	0,06	16	3,25	(2,84-3,42)	0,16	12
Cm	11,12	10,98	(10,54-11,20)	0,18	16	10,86	(10,03-11,38)	0,41	12
c-m	-	6,33	(6,12-6,46)	0,08	16	6,22	(5,52-6,50)	0,26	12

**Dimorfismo sexual:** A menor unidade de localidade para a qual foi possível avaliar a existência de dimorfismo sexual para as variáveis craniométricas e antebraço foi composta por amostras do Rio de Janeiro e São Paulo, ambas no sudeste do Brasil. Essa série, composta por 14 ♀♀ e 10 ♂♂, apresentou diferença significativa apenas para a largura da caixa craniana (LCx), que se mostrou maior nos machos (Tabela 32).

**Tabela 32:** Valores de F e *p* (ANOVA) para dimorfismo sexual secundário em medidas crânio-dentárias e do antebraço de uma série de *Myotis ruber* do sudeste do Brasil. Os valores de *p* significativos para  $\alpha = 0,05$  estão destacados na tabela.

Caracteres	Sudeste	
	F	<i>p</i>
Antebraço	2,416	0,137
CTC-si	0,666	0,423
CTC-ci	1,619	0,217
CCc	0,717	0,407
CCb-si	1,194	0,287
CCb-ci	0,337	0,568
CB	1,287	0,269
LMt	0,554	0,464
LCx	4,329	<b>0,049</b>
LCI	1,801	0,193
LPO	0,000	0,996
LC	3,416	0,078
LM	0,062	0,806
C-M	2,214	0,151
M1-M3	0,107	0,747
Cm	2,021	0,169
c-m	2,765	0,111

**Varição geográfica:** Tanto La Val (1973) quanto López-González *et al.* (2001) não reportaram variação geográfica para *M. ruber*. As análises de Componentes Principais,

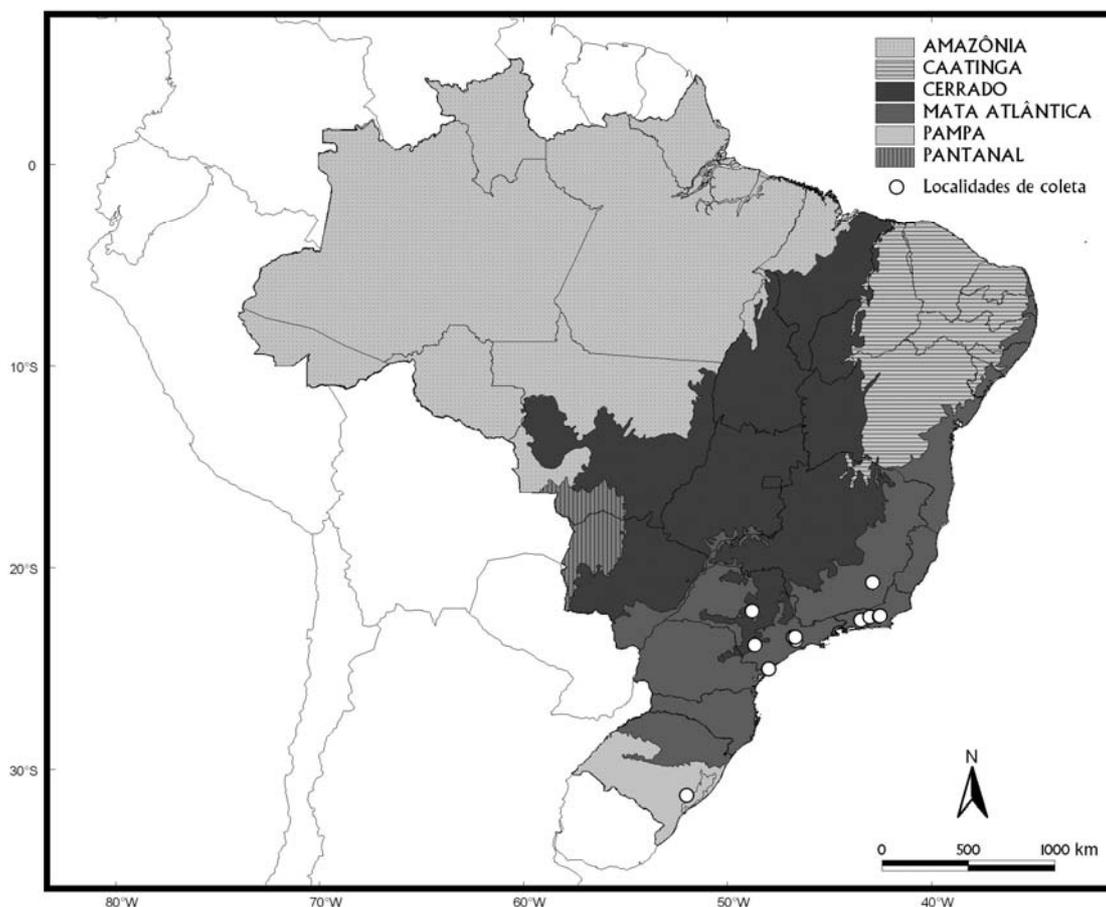
realizadas para duas séries do sudeste do Brasil também não indicaram variação latitudinal para tamanho nessa espécie (Figura 42, pág. 114). Variação na coloração tem sido observada, entretanto, não está ligada à distribuição, visto que foi registrada em espécimes sintópicos no bloco de montanhas da região serrana central do Estado do Rio de Janeiro. Na tabela 33 estão disponíveis medidas para as séries de espécimes do sudeste do Brasil.

**Distribuição:** *Myotis ruber* é encontrada no sudeste do Paraguai, nordeste da Argentina e no sul, sudeste e nordeste do Brasil (SIMMONS, 2005; SBRAGIA & PESSÔA, 2007). A espécie foi assinalada para o Brasil nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Bahia e Pernambuco (PERACCHI, *et al.* 2006; SBRAGIA & PESSÔA, 2007; TAVARES *et al.*, 2008). Desses, foram examinados espécimes procedentes do Rio Grande do Sul, São Paulo e Rio de Janeiro, os quais revelam a ocorrência nos biomas do Pampa e da Mata Atlântica, assim como na zona de transição Mata Atlântica/Cerrado (Figura 66). *Myotis ruber* distribui-se desde ao nível do mar em São Lourenço do Sul, Rio Grande do Sul, e Ilha do Cardoso, São Paulo, até 1000 m de altitude na serra da Cantareira, São Paulo.

As informações disponíveis indicam que *M. ruber* está restrita às localidades de altitudes elevadas entre as latitudes 8°S e 23°S, distribuindo-se de 25°S a 31°S em localidades de baixa cota altimétrica, próximo do nível do mar. O limite ao norte está nos Brejos de Altitude de Pernambuco, Brasil (Parque Ecológico Municipal Professor João Vasconcelos Sobrinho – 8°21'S, 36°01'W [UFPB 1603, UFPE 304, 305, 306, 307, 1105, 1285, 1361]; Serra Negra de Floresta – 8°36'S, 38°34'W [UFPE 683]; Madre de Deus – 8°22'S, 36°57'W [UFPE 1022, 1023, 1026, 1088, 1089]) (SOUSA *et al.*, 2004), enquanto o limite ao sul está em São Lourenço do Sul, Rio Grande do Sul (31°19'S, 51°58'W).

**Tabela 33:** Médias, valores mínimos e máximos, desvio padrão (DP) e número de espécimes analisados (N) para as medidas (mm) externas, cranianas e para a massa corporal (g) para três amostras agrupadas de *Myotis ruber* do Brasil. Abreviações das medidas conforme definições na seção “Material e Métodos”.

Caracteres	Rio de Janeiro				São Paulo				Minas Gerais		
	Média	Variação	DP	N	Média	Variação	DP	N	Média	Variação	N
Orelha	13,4	(12,4-14,9)	0,90	6	14,3	(13,0-15,0)	0,96	4	15,0	(14,5-15,5)	3
Antebraço	40,5	(37,8-42,0)	1,20	10	39,1	(37,3-41,1)	1,03	12	39,2	(38,7-39,9)	3
3 MC	36,7	(34,7-39,0)	1,36	9	36,1	(34,7-38,0)	1,01	12	35,9	(35,6-36,3)	3
CTC	14,80	(14,41-15,25)	0,28	13	14,83	(14,17-15,34)	0,43	11	14,83	(14,79-14,89)	3
CCc	13,50	(13,21-14,76)	0,40	13	13,30	(12,90-13,75)	0,30	10	13,38	(13,29-13,55)	3
CCb	14,10	(13,84-14,50)	0,19	13	14,00	(13,35-14,46)	0,39	11	14,06	(14,02-14,10)	3
CB	12,89	(12,54-13,36)	0,24	13	12,80	(12,36-13,17)	0,31	11	12,80	(12,70-12,92)	3
LZg	9,37	(9,08-9,65)	0,21	8	9,25	(9,10-9,44)	0,12	6	9,56	-	1
LMt	7,38	(7,01-7,94)	0,26	13	7,44	(7,09-7,67)	0,17	12	7,74	(7,70-7,78)	3
LCx	6,82	(6,59-7,15)	0,14	13	6,88	(6,67-7,17)	0,14	12	6,80	(6,72-6,90)	3
LCI	5,10	(4,91-5,37)	0,13	13	4,97	(4,65-5,23)	0,16	12	5,09	(4,88-5,24)	3
LPO	3,72	(3,55-3,96)	0,11	13	3,76	(3,57-3,98)	0,11	12	3,77	(3,61-4,01)	3
LC	4,24	(4,08-4,59)	0,16	13	4,18	(3,92-4,41)	0,13	12	4,19	(4,15-4,24)	3
LM	6,05	(5,85-6,25)	0,15	13	5,99	(5,80-6,23)	0,11	12	5,99	(5,78-6,12)	3
C-M	5,89	(5,75-6,02)	0,08	13	5,84	(5,55-6,02)	0,14	12	5,82	(5,79-5,84)	3
M1-M3	3,27	(3,17-3,42)	0,08	13	3,26	(3,10-3,36)	0,07	12	3,20	(3,20-3,21)	3
Cm	11,06	(10,69-11,38)	0,18	13	10,81	(10,37-11,10)	0,25	12	11,06	(11,02-11,11)	3
c-m	6,31	(6,14-6,50)	0,11	13	6,29	(5,97-6,46)	0,14	12	6,29	(6,27-6,31)	3



**Figura 66:** Mapa dos biomas brasileiros indicando os pontos empíricos de distribuição analisados para *Myotis ruber*.

Os espécimes assinalados por Sousa *et al.* (2004) para Pernambuco, estão dentro do bioma Caatinga (*sensu* IBGE, 1992) ou do domínio das depressões interplanálticas do Nordeste (*sensu* AB'SABER, 2003). Entretanto, foram coletados em áreas de floresta úmida de altitude, denominadas Brejos de Altitude. Esses brejos são enclaves de floresta estacional semidecidual montana no semi-árido do nordeste brasileiro localizados entre 500 e 1100 m de altitude. A região apresenta composição florística e faunística com influências tanto amazônicas quanto atlânticas e tem maior precipitação anual que áreas áridas próximas (> 1200 mm), maior umidade relativa do ar, maior disponibilidade hídrica para as plantas e menor evapotranspiração potencial, possuindo características

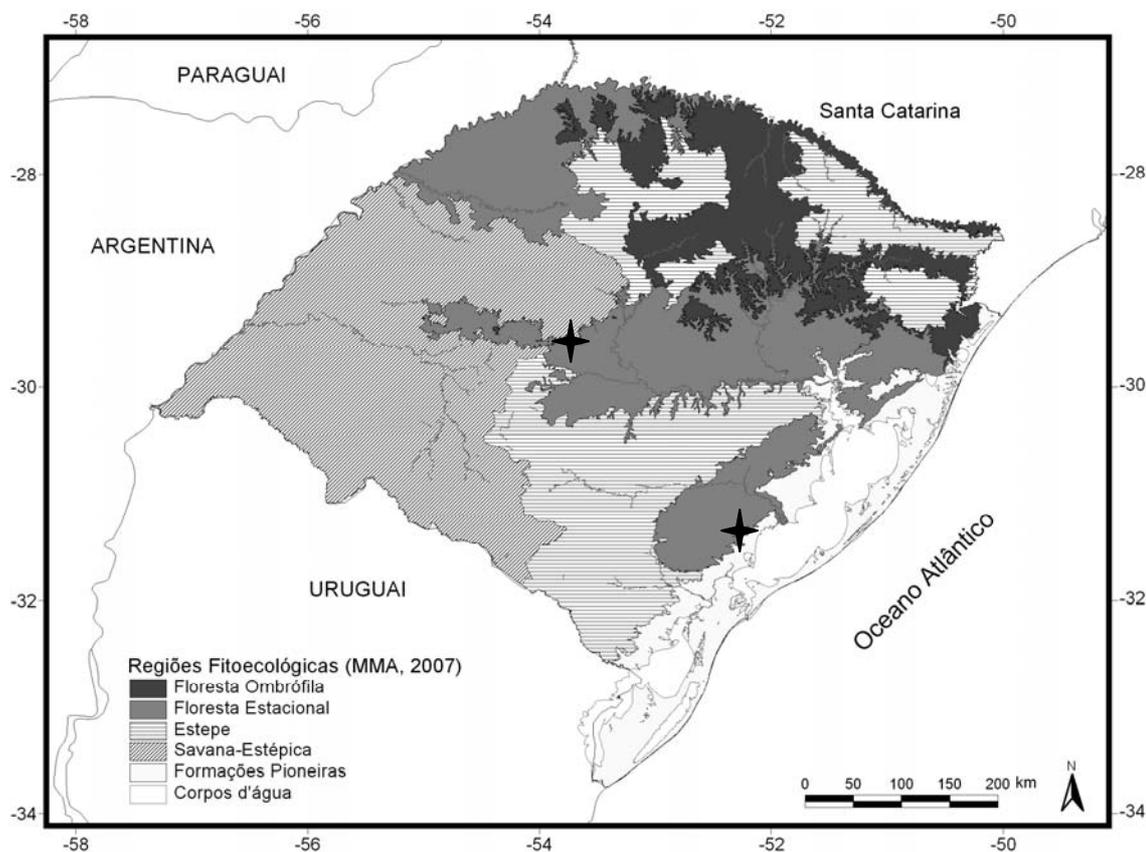
subtropicais, as quais contrastam com as peculiaridades da região de semi-árido ao redor (SOUSA, *et al.* 2004; TABARELLI & SANTOS, 2004). Além da presença de formas amazônicas (*e.g.*, *Apeiba tibourbou* Aubl.) e da floresta atlântica nordestina, nos Brejos de Altitude também são registradas espécies da floresta atlântica serrana do sul e sudeste do Brasil (*e.g.*, *Phytolacca dioica* L.).

Soma-se a esses registros o espécime capturado por Sbragia & Pessôa (2007) (MN 67845) em Bonito, Chapada Diamantina (11° a 14°S, 41° a 43°W), Bahia. Nessa região, assim como nos Brejos de Altitude de Pernambuco, *M. ruber* foi registrada em enclave de floresta semidecídua, próxima à área de contato entre vegetação de hiléia e caatinga arbórea, a 750 m de altitude, onde predomina o clima subtropical, com estações chuvosa e seca bem definidas (*q.v.*, SBRAGIA & PESSÔA, 2007).

Mais ao sul, *M. ruber* foi assinalada para o Pampa e Mata Atlântica, e para a zona de transição Mata Atlântica/Cerrado. Todos os registros são em áreas de clima subtropical, onde na porção mais austral *M. ruber* aparentemente ocupa apenas áreas baixas, desde a Mata Atlântica de Boracéia, São Paulo (25°S), até o Pampa de São Lourenço do Sul (31°S), Rio Grande do Sul. Apesar do registro no Pampa, São Lourenço do Sul encontra-se em uma região de Floresta Estacional, assim como o espécime registrado por Weber *et al.* (2007) para o município de Itaara, Rio Grande do Sul (Figura 67). Na porção mais ao norte, que se estende de Buri (23°S), São Paulo, até Viçosa (20°S), Minas Gerais, essa espécie está restrita às áreas com altitudes superiores a 600 m, locais de clima méxico diferentemente das áreas de baixada nessa latitude, onde a espécie aparentemente não ocorre.

Aparentemente, *M. ruber* apresenta padrão subtropical de distribuição, ocorrendo desde áreas florestadas ao nível do mar no Pampa do Rio Grande do Sul aos relictos de

floresta do semi-árido da Caatinga nordestina, onde o clima se caracteriza como subtropical.



**Figura 67:** Regiões fitoecológicas do Rio Grande do Sul. As estrelas indicam a localização de São Lourenço do Sul e Itaara.

**Considerações sobre os sinônimos:** Wagner (1855 *apud* MILLER & ALLEN, 1928, pág. 19) propôs o nome *Vespertilio cinnamomeus* como substituto para *V. ruber* por acreditar que o “*Chauve-souris cannellé*” de Azara (1801) era um *Noctilio* Linnaeus, 1766.

**Espécimes examinados:** **Brasil:** Viçosa, Minas Gerais: USNM 391138, 391139, 391140. Nova Iguaçu, Rio de Janeiro: ALP 6621, 6623, 6683. Macaé de Cima, Rio de Janeiro: JAO 1751, 1756, 1773. Teresópolis, Rio de Janeiro: ALP 6452, 6457, 6458, 6497, 6499, 6506, 6512, MN 3400. São Lourenço do Sul, Rio Grande do Sul: MZUSP 1298, 1988. Boracéia,

São Paulo: MZUSP 28359, 28367, 28368. Buri, São Paulo: MZUSP 32971, 32972, 32973, 32975. Cananéia, São Paulo: MZUSP 27595. São Paulo, São Paulo: MZUSP 15254, 31470, 31471, 31472, 31473, 31971. Localidade desconhecida: DZSJRP 17014. **Paraguai**: Sapucay, Paraguari: USNM 115097. Localidade desconhecida: USNM 121478.

### *Myotis simus* Thomas, 1901

#### **Sinônimos:**

*Myotis simus*, Thomas 1901. Ann. Mag. Nat. Hist., 7 (7): 541-542; localidade-tipo “Sarayacu, Peru”.

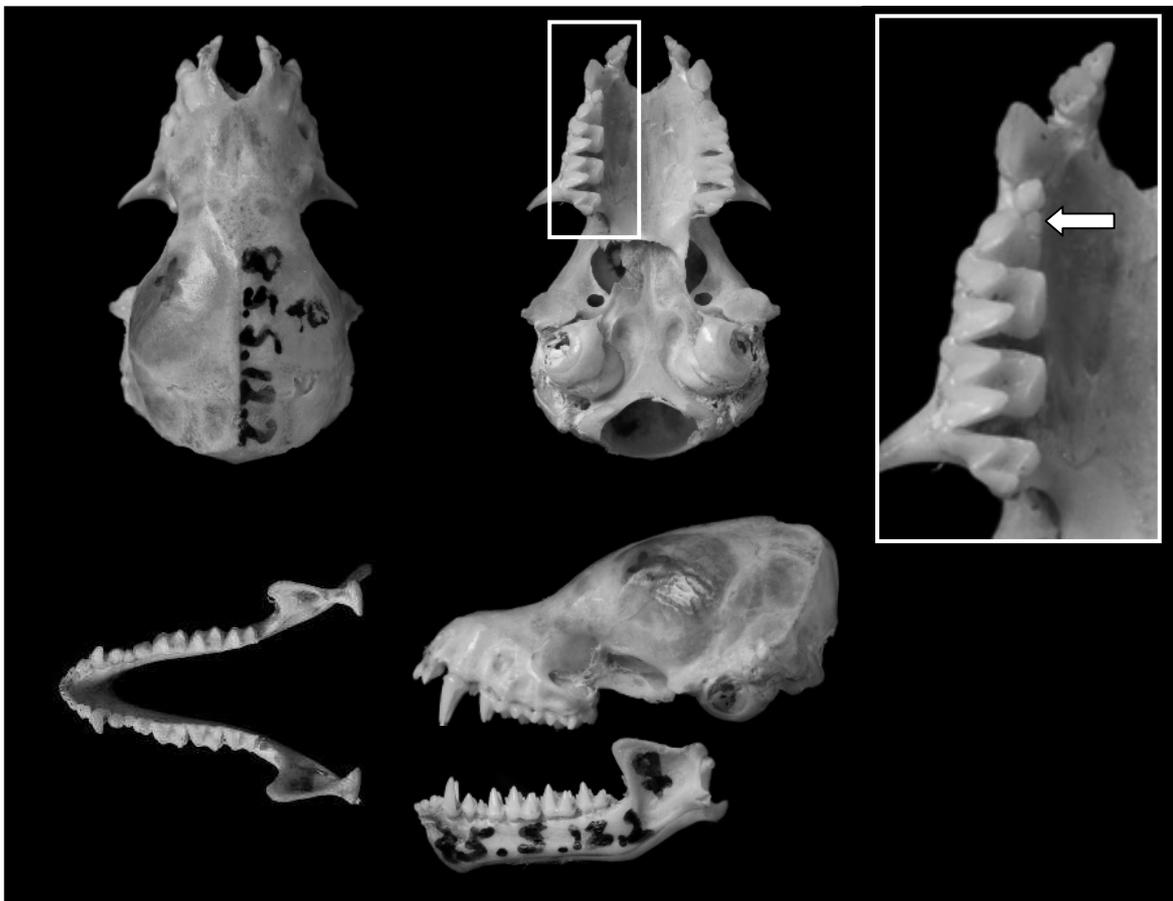
*Myotis guaycurú*, Proença, 1943. Rev. Brasil. Biol., 3: 313-315; localidade-tipo Salobra, rio Miranda, Mato Grosso do Sul, Brasil.

[*Myotis*] *sima* Woodman, 1993. J. Mammal., 74: 545; emenda injustificada de *Myotis simus* Thomas, 1901.

**Tipo:** O holótipo originalmente designado é uma fêmea adulta (BMNH 8.5.12.2), preservada em meio líquido, com crânio removido, coletada em 1876 por W. Davis. O tipo é um espécime de pequeno porte, cuja pelagem é curta, esparsa (pêlos do dorso medindo cerca de 2,5 mm), a qual não se estende pelas membranas alares, exceto na membrana interfemural onde, tanto na porção superior quanto inferior, atinge o terço basal. O uropatágio está ligado ao tornozelo e não há franja de pêlos na borda (THOMAS, 1901).

O crânio, examinado por fotografia, está bem conservado, possuindo apenas os processos jugal e esquamosal de ambos os arcos zigomáticos quebrados. A crista sagital é alta (CARTER & DOLAN, 1978), e cristas lambdóides estão presentes; o rostro é curto e largo (CARTER & DOLAN, 1978); a região interorbital é bem marcada; a região pós-

orbital é ampla; visto de perfil possui decaimento gradual dos parietais aos frontais; teto da caixa craniana inclinado; região mais posterior do crânio de aspecto achatado, não se projetando muito além do limite posterior dos côndilos occipitais; caixa craniana com aspecto arredondado quando vista de cima; P3 deslocado para o lado lingual e menor que o P2 (Figura 68). As seguintes medidas foram disponibilizadas na descrição original: comprimento cabeça-corpo 46 mm e comprimento da cauda 33 mm. As medidas do holótipo fornecidas por LA VAL (1973) estão na tabela 34.



**Figura 68:** Vistas dorsal, ventral e lateral do crânio e mandíbula do holótipo de *Myotis simus* (BMNH 85.5.12.2). Fotografias cedidas por Louise Tomsett (BMNH). CTC = 14,1 mm. Em destaque, à direita, a série de dentes superiores onde a seta indica o P3 deslocado lingualmente.

**Localidade-tipo:** Thomas (1901) registrou Sarayacu (06°44'S, 75°06'W; CARTER & DOLAN, 1978), Peru, como localidade-tipo. Posteriormente, La Val (1973), acrescentou Rio Ucayali, Loreto, Peru, altitude de 100 m.

**Diagnose:** Aspecto geral muito diferente de todas as outras formas sul-americanas (THOMAS, 1901). Espécie de porte médio (antebraço 35,5-39,7 mm) quando comparada às outras espécies da América do Sul; plagiopatágio inserido no tornozelo (22%) ou no pé por estreita banda de membrana (78%); pelagem muito curta e de textura aparentemente áspera; coloração dos pêlos do dorso variando entre alaranjada (ochaceous-orange) e castanho-clara (sudan-brown), sem contraste entre base e ápice; comprimento dos pêlos no dorso variando entre 3,3 e 5,3 mm; pêlos ventrais sem contraste entre base e ápice, com a mesma coloração do dorso e comprimento variando entre 2,7 e 4,8 mm; membranas alares e interfemural castanhas (cinnamon-brown); franja de pêlos na borda do uropatágio ausente. Crânio de dimensões moderadas (CTC 13,2-14,4 mm); constrição interorbital bem marcada; teto da caixa craniana geralmente inclinado (88%) na porção superior formada pela *sutura sagittalis* e parietais; contorno do crânio visto de perfil com decaimento gradual dos parietais até os frontais; região mais posterior do crânio, formada pelos ossos interparietal e supraoccipital, geralmente não projetada (89%) além do limite posterior dos côndilos occipitais; crista sagital geralmente presente (86%), variando entre incipiente e alta; cristas lambdóides sempre presentes (100%), variando geralmente entre baixas (31%) e medianas (36%), podendo ser também altas (24%) ou incipientes (8%); P3 geralmente alinhado com os outros pré-molares superiores, mas oculto quando visto lateralmente (72%), podendo estar também alinhado e visível (17%) ou deslocado e oculto (9%). Um resumo da variação para as dimensões externas e crânio-dentárias para espécimes de ambos os sexos, procedentes do Amazonas, Brasil, estão na tabela 34.

**Tabela 34:** Medidas (mm) do holótipo de *Myotis simus* e médias, valores mínimos e máximos, desvio padrão (DP) e número de espécimes analisados (N) para as medidas (mm) externas, cranianas e para a massa corporal (g) de séries de machos e fêmeas do Brasil. Abreviações das medidas conforme definições na seção “Material e Métodos”. \* = medidas obtidas de La Val (1973).

Caracteres	Holótipo*		Fêmeas			Machos			
	Fêmea	Média	(Variação)	DP	N	Média	(Variação)	DP	N
Antebraço	35,8	37,5	(36,5-38,6)	0,92	4	38,1	(35,5-39,7)	1,15	17
3 MC	33,2	34,4	(32,7-36,7)	1,70	4	35,0	(33,1-36,8)	1,05	17
PD	-	3,7	(3,3-4,1)	0,62	2	3,9	(3,1-4,7)	0,38	15
PV	-	3,2	(3,2-3,3)	0,06	2	3,4	(3,0-4,0)	0,30	15
CTC-si	14,1	13,63	(13,33-14,02)	0,24	9	13,66	(13,23-14,14)	0,27	20
CTC-ci	-	14,04	(13,67-14,43)	0,24	9	14,06	(13,57-14,59)	0,26	20
CCc	-	12,29	(11,91-12,74)	0,26	9	12,36	(11,87-12,85)	0,26	18
CCb-si	-	12,85	(12,53-13,29)	0,27	9	12,96	(12,49-13,46)	0,27	19
CCb-ci	-	13,16	(12,73-13,56)	0,26	9	13,23	(12,75-13,73)	0,28	19
CB	-	11,72	(11,47-12,01)	0,18	8	11,82	(11,18-12,23)	0,27	19
LZg	-	9,45	(9,34-9,53)	0,09	4	9,05	(8,93-9,18)	0,13	3
LMt	7,6	7,27	(6,93-7,59)	0,24	6	7,47	(7,26-7,64)	0,12	17
LCx	5,6	6,81	(6,60-6,96)	0,11	9	6,94	(6,67-7,27)	0,14	18
LCI	-	4,72	(4,54-4,96)	0,11	10	4,74	(4,57-4,97)	0,10	20
LPO	3,8	3,78	(3,67-3,88)	0,08	10	3,83	(3,63-3,96)	0,09	20
LC	4,0	4,23	(4,16-4,36)	0,06	10	3,99	(3,67-4,27)	0,17	18
LM	5,7	5,72	(5,61-5,82)	0,06	10	5,68	(5,28-5,98)	0,20	20
C-M	-	5,02	(4,87-5,25)	0,11	10	5,03	(4,86-5,19)	0,09	19
M1-M3	-	2,93	(2,84-2,99)	0,05	10	2,94	(2,72-3,11)	0,09	20
Cm	-	10,15	(9,47-10,5)	0,47	4	10,06	(9,95-10,16)	0,15	2
c-m	-	5,44	(5,37-5,49)	0,04	10	5,40	(5,19-5,54)	0,09	19

Espécimes vivos podem ser identificados pelo plagiopatágio inserido no tornozelo ou no pé por estreita banda de membrana e pelos pêlos curtos.

**Comparações:** *Myotis simus* difere de todas as outras espécies sul-americanas pelo plagiopatágio inserido no pé por estreita banda de membrana ou no tornozelo.

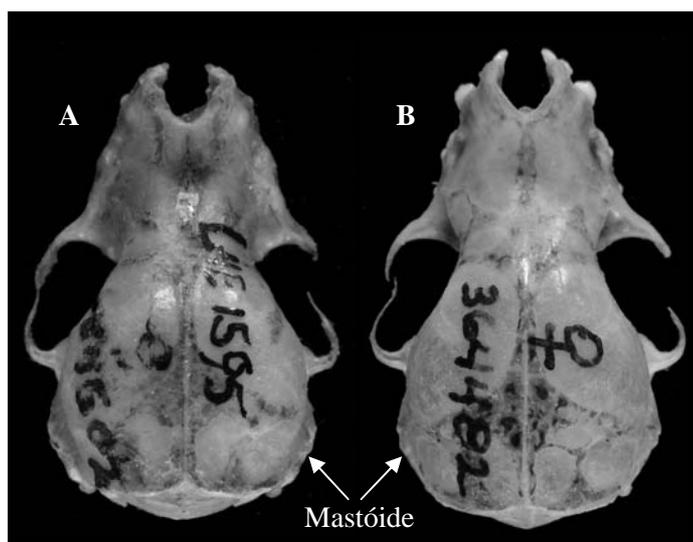
**Dimorfismo sexual:** A menor unidade geográfica para a qual foi possível testar a existência de dimorfismo sexual para variáveis craniométricas e antebraço em *M. simus* reuniu amostras de Borba, Itacoatiara, Manaus e Parintins, todas no Estado do Amazonas. Foram comparados 20 ♀♀ e 10 ♂♂, onde se verificou dimorfismo significativo apenas para a largura mastóidea (LMt), largura da caixa craniana (LCx) e largura dos caninos (LC). Para as larguras mastóidea e da caixa craniana as fêmeas se revelaram maiores, mas para a largura entre os caninos os machos foram maiores (Tabela 35).

**Variação geográfica:** Apesar da pequena série avaliada, os espécimes de Borba, Manaus e Parintins se mostraram em média menores que os espécimes do rio Juruá (Brasil), Pasco e Loreto (Peru), enquanto esses se revelaram menores que a série procedente de Beni e Santa Cruz (Bolívia) (Figura 39, pág. 115). Cabe ressaltar ainda que os espécimes de Beni e Santa Cruz possuem o processo mastóide mais projetado para fora do crânio (Figura 69). Adicionalmente, além de diferenças no tamanho dos pêlos, há considerável variação na coloração da pelagem, onde os espécimes da Bolívia têm o dorso e o ventre alaranjados (ochraceous-orange) com tonalidades levemente distintas, enquanto os espécimes da bacia amazônica têm o dorso variando entre canela-avermelhado (tawny/russet) e castanho-claro (cinnamon-brown) e o ventre variando entre uma tonalidade alaranjada mais escura (ochraceous-tawny) e bege (buckthorn-brown) (Figura 70). A variação na forma do crânio

também foi verificada em espécimes da localidade “rio Amazonas”, não sendo observada em espécimes do “rio Negro”. Entretanto, o processo mastóide se revelou maior nas fêmeas que nos machos. Uma avaliação com base em melhores amostras permitirá esclarecer se essa diferença no tamanho, verificada nas análises de Componentes Principais para a OTU *simus*, associada à variação no crânio e coloração, pode corresponder a uma forma ainda não descrita, distribuída ao sul do Amazonas.

**Tabela 35:** Valores de F e *p* (ANOVA) para dimorfismo sexual secundário para medidas crânio-dentárias de uma série de *Myotis simus* do sudeste do Brasil. Os valores de *p* significativos para  $\alpha = 0,05$  estão destacados na tabela.

Caracteres	Amazonas	
	F	<i>p</i>
CTC-si	0,139	0,712
CTC-ci	0,018	0,893
CCc	0,436	0,515
CCb-si	0,876	0,358
CCb-ci	0,515	0,479
CB	0,991	0,329
LMt	0,795	<b>0,010</b>
LCx	5,775	<b>0,024</b>
LCI	0,125	0,726
LPO	2,111	0,157
LC	17,134	<b>&lt; 0,01</b>
LM	0,418	0,523
C-M	0,186	0,670
M1-M3	0,140	0,711
c-m	1,293	0,265



**Figura 69:** Vista dorsal de crânios de dois indivíduos de *M. simus*. (A) – espécime procedente de Santa Cruz, Bolívia (USNM 584502; CTC 13,6 mm); (B) – espécime procedente de Pasco, Peru (USNM 364482; CTC 14,06 mm).



**Figura 70:** Coloração e textura da pelagem dorsal e ventral de indivíduos de *M. simus*. (A) e (B) – Vistas dorsal e ventral da pelagem de um indivíduo de Santa Cruz, Bolívia (USNM 584502); (C) e (D) – Vistas dorsal e ventral da pelagem do holótipo de *Myotis guaycuru*, procedente do Mato Grosso do Sul, Brasil (espécime mantido em álcool); (E) e (F) – Vistas dorsal e ventral da pelagem de um indivíduo de Pasco, Peru (USNM 363482); (G) e (H) – Vistas dorsal e ventral da pelagem de um indivíduo do Amazonas, Brasil (AMNH 91474).

**Distribuição:** Simmons (2005) assinalou *M. simus* para Colômbia, Equador, Peru, norte do Brasil, Bolívia, nordeste da Argentina e Paraguai. Aqui foram estudados espécimes coletados na Bolívia, Brasil e Peru. No Brasil há registros para os estados do Amazonas, Pará, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Santa Catarina (WALLAUER *et al.*, 2000; PERACCHI *et al.*, 2006; BIANCONI & PEDRO, 2007; TAVARES *et al.*, 2008). Bianconi & Pedro (2007) assinalaram *M. simus* para o Estado do Mato Grosso seguindo López-González *et al.* (2001), que consideraram *M. guaycuru* sinônimo-júnior de *M. simus*. Entretanto, após a divisão em 1977 do Estado do Mato Grosso em Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, Salobra, localidade-tipo de *M. guaycuru*, passou a fazer parte do Estado do Mato Grosso do Sul. Assim, o registro de Bianconi & Pedro (2007) para o Estado do Mato Grosso não é suportado por esse espécime testemunho.

O registro de *M. simus* para Santa Catarina (WALLAUER *et al.*, 2000) foi seguido por Peracchi *et al.* (2006), Bianconi & Pedro (2007) e Tavares *et al.* (2008). Entretanto, Cherem *et al.* (2004) informaram que os espécimes procedentes de Três Barras, Santa Catarina, citados por Wallauer *et al.* (2000), correspondem à *M. levis*.

Assim, pode-se confirmar a ocorrência de *M. simus* nos estados brasileiros do Amazonas e Mato Grosso do Sul, distribuindo-se no Pantanal, Amazônia e na zona de transição Pantanal/Cerrado (Figura 71). O registro altitudinal mais baixo é Itacoatiara (28 m), Amazonas, e mais elevado é Salobra (125 m), Mato Grosso do Sul.

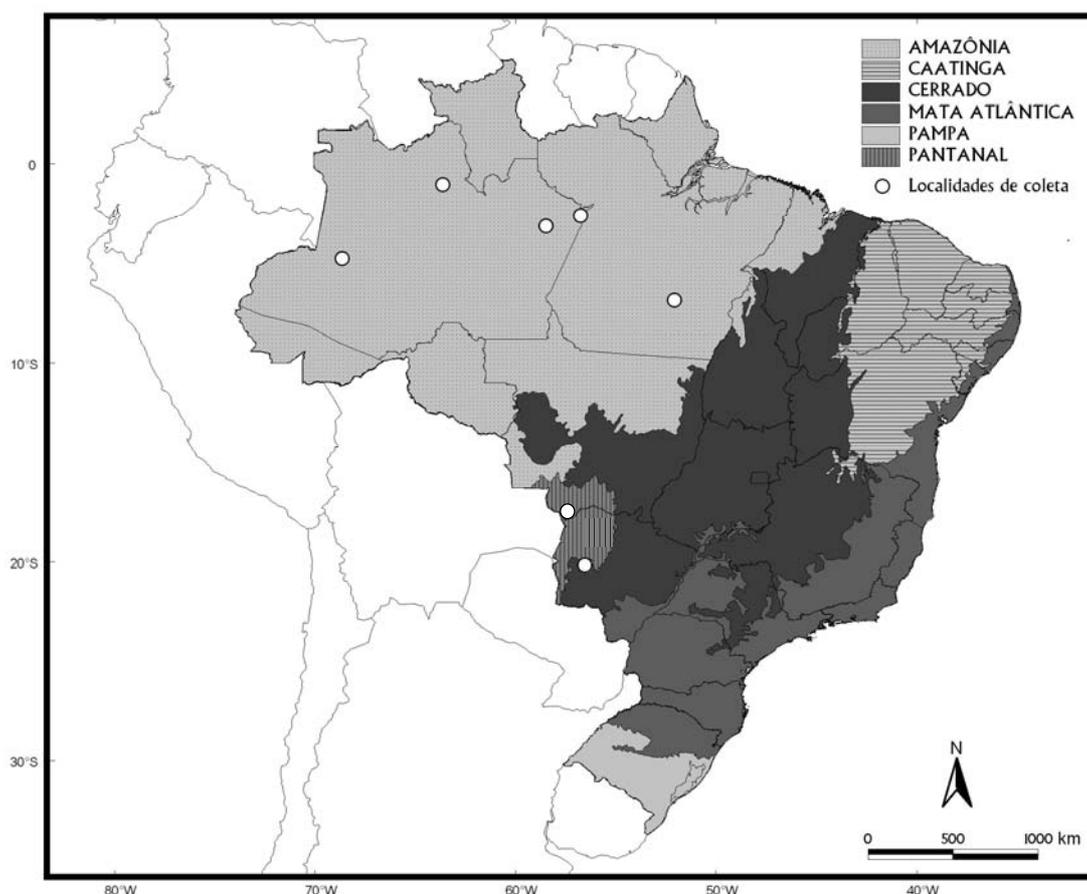
Os registros para o Pantanal e Amazônia indicam que essa espécie utiliza tanto áreas de floresta quanto áreas abertas. Salobra (21°14'S, 57°08'W) é uma região constituída por vegetação de formação subxerofítica (SANTOS, 1940) dentro do bioma Pantanal (*sensu* IBGE, 1992). Segundo Santos (1940), no local onde foram conduzidos os estudos pela equipe do Dr. Lauro Travassos (Fiocruz), que teria coletado o holótipo de *M.*

*guaycuru*, há dominância de *Tabebuia aurea* (Manso) (Bignoniaceae), cuja área é denominada “paratudal”. Essa formação pode ser definida como uma savana alagada com estrato arbóreo exclusivo de “paratudo” com 5 a 16 m de altura (*sensu* IBGE, 1992; SILVA *et al.*, 2000). Adicionalmente, foi localizado um espécime (MZUSP 13815) coletado em Taiamã, Mato Grosso, que corresponde à *M. simus*, sendo esse o primeiro registro da espécie para o estado. Esse espécime foi coletado em 07/VIII/1980, na ilha de Taiamã, durante expedição da Equipe do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, e identificado inicialmente por P. E. Vanzolini como *M. albescens*. Taiamã é uma ilha do rio Paraguai, com a maior parte (90%) de sua área alagada e coberta por extensos campos de gramíneas entremeados por manchas mais elevadas de vegetação de pequeno diâmetro e matas ciliares (IBAMA, 2008).

Quanto aos limites austrais da espécie, cabe destacar os registros para o Paraguai (LÓPEZ-GONZÁLEZ *et al.*, 2001; LÓPEZ-GONZÁLEZ, 2005) e Argentina (FORNES, 1972; BARQUEZ *et al.*, 1999; BARQUEZ, 2006). Para o Paraguai existem registros para o chaco baixo próximo a Asunción e Ayolas, Departamento de Misiones (LÓPEZ-GONZÁLEZ, 2005). Para a Argentina os poucos registros limitam-se à Província de Formosa, na margem oposta a Asunción no rio Paraguai, e à Província de Corrientes, na margem oposta a Ayolas no rio Paraná (FORNES, 1972; BARQUEZ *et al.*, 1999; LÓPEZ-GONZÁLEZ, 2005; BARQUEZ, 2006).

Aparentemente, *M. simus* distribuiu-se em áreas tropicais baixas da bacia amazônica e bacia do Paraguai, sendo limitada a norte pelo planalto da Venezuela e a oeste pelos Andes. Ao sul, López-González (2005) apontou como limite os bosques semi-úmidos baixos do sudeste da América do Sul. Ao leste da América do Sul, uma vez que *M. simus* usa tanto habitats arbóreos quanto de savana aberta ou arbustiva, é possível postular que ocorra em parte do Cerrado e da Mata Atlântica. Apesar de ainda não existirem registros

confirmados da espécie para o sul do Brasil, *M. simus* pode ocorrer na Mata Atlântica de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, visto que o ponto mais ao sul está em Corrientes, Argentina. As únicas restrições verificadas apontam para limitações quanto à altitude e latitude, ambas diretamente relacionadas ao clima.



**Figura 71:** Mapa dos biomas brasileiros indicando os pontos empíricos de distribuição analisados para *Myotis simus*.

**Comentários sobre o sinônimo:** *Myotis guaycuru* Proença, 1943 foi indicada como provável sinônimo-sênior de *Myotis riparius* Handley, 1960 por La Val (1973), sem que, entretanto, esse autor tivesse podido analisar o tipo proposto por Proença. Lopez-González *et al.* (2001) consideraram *M. guaycuru* sinônimo júnior de *M. simus* Thomas, 1901, também sem examinar o holótipo de *M. guaycuru*. No presente estudo foi possível

localizar o holótipo de *M. guaycuru*, que por possuir o plagiopatágio inserido no pé por estreita banda de membrana, foi inicialmente alocado na OTU *simus*, sendo posteriormente identificado como pertencente à espécie *Myotis simus* com base nos resultados evidenciados pela análise de Variáveis Canônicas (Figura 46, pág. 125). Nessa análise o holótipo se mostrou muito similar morfometricamente à população do norte do Brasil, distanciando-se de séries do leste da Bolívia, as quais estão mais próximas geograficamente e podem corresponder a uma forma distinta.

**Espécimes examinados:** **Bolívia:** Cercado, Beni: AMNH 211155, 211156, 211167, 211168, 211169, 211170, 211171, 211172, 211173, 211174, 211178, 211179, 211180, 211181, 211182, 211183, 211190, 211192, 211193, 211194, 211195, 211196, 211197, 211198. El Refugio, Santa Cruz: USNM 584502. **Brasil:** Borba, Amazonas: AMNH 91886, 91887, 91888, 91889, 91890, 91891, 91892, 94224, 94225, 94227, 94230, 94231, 94232, 94233, 94234. Itacoatiara, Amazonas: MZUSP 3472. Manaus, Amazonas: AMNH 79534, 91472, 91473, 91474, 91475, 91476, 91477, 91478, 91500. Parintins, Amazonas: 92983, 93489, 93490, 93491, 93492, 93493, 93494, 93495, 93496, 93497, 93922, 93923, 93924, 93925. Rio Juruá, Amazonas: MZUSP 638, 1074. Taiamã, Mato Grosso: MZUSP 13815. Salobra, Mato Grosso do Sul: ALP s/n°. Localidade desconhecida: MZUSP 1062. **Peru:** Maynas, Loreto: AMNH 71483, 71485, 71486, 71487, 71488, 71490, 71491, 71492, 71493, 71494, 74105, 74109, 74110, 74378, 74379, 74380, 74381. Ucayali, Loreto: AMNH 76240, 76241, 76242, 76243, 76244, 76245, 76246, 76247, 76248, 76249, 76252, 76253. San Juan, Pasco: USNM 364481, 364482.

***Myotis sp.n.1***

**Diagnose:** Espécie de porte médio (antebraço 33,1-38,2 mm) em relação às outras formas sul-americanas; orelhas de comprimento médio (8,7-13,2 mm); plagiopatágio inserido na linha dos dedos por larga banda de membrana; pelagem escura, longa e macia; pêlos do dorso de uma única cor ou suavemente bicolores sendo os dois terços basais pretos ou castanho-escuros (mummy-brown), e o ápice, correspondente ao último terço basal, castanho-escuro (mummy-brown); comprimento dos pêlos no dorso variando entre 7,8 e 8,5 mm; pêlos do ventre bicolores sendo os dois terços basais pretos ou castanho-escuros (mummy-brown) e o último terço castanho (cinnamon-brown), com bastante contraste entre a base e o ápice; comprimento dos pêlos no ventre variando entre 6,1 e 7,0 mm (Figura 72); membranas de coloração castanho-escuro (mummy-brown); franja de pêlos na borda do uropatágio ausente, embora alguns pêlos possam estar presentes; crânio pequeno a grande (CTC 12,9-15,0 mm); teto da caixa craniana inclinado (100%) na porção superior formada pela *sutura sagittalis* e parietais; contorno do crânio visto de perfil com decaimento gradual dos parietais até os frontais; região mais posterior do crânio, formada pelos ossos interparietal e supraoccipital, projetada (100%) além do limite posterior dos côndilos occipitais; geralmente sem crista sagital (88%), ou com a crista superficial; P3 sempre alinhado com os outros pré-molares superiores, estando visível lateralmente (100%) (Figura 73).

Espécimes vivos podem ser identificados pela combinação dos seguintes caracteres: comprimento do antebraço geralmente entre 35,2 e 38,2 mm; comprimento das orelhas geralmente entre 12,2 e 13,2 mm; dorso com base preta ou castanho-escuro e ápice castanho-escuro; ventre com base preta ou castanho-escuro e ápice castanho; textura macia

da pelagem; e comprimento dos pêlos maiores que 7,0 mm no dorso e maiores que 6,0 mm no ventre. Na tabela 36 são apresentadas medidas externas e cranianas para machos e fêmeas.

**Descrição e comparações:** *Myotis* sp.n.1 foi registrada em simpatria com *M. albescens*, *M. levis*, *M. nigricans*, *M. riparius* e *M. ruber*. Dessas, e de quase todas as outras espécies sul-americanas (*M. aelleni*, *M. atacamensis*, *M. chiloensis*, *M. dinellii*, *M. elegans*, *M. keaysi*, *M. nesopolus*, *M. oxyotus*, *M. simus* e *Myotis* sp.n.2), distingue-se por um conjunto de caracteres qualitativos e quantitativos, tanto crânio-dentários como externos.

Considerando as formas simpátridas, *Myotis* sp.n.1 distingue-se de *M. albescens*, por não apresentar franja de pêlos na borda do uropatágio, não possuir ápice dos pêlos dorsais dourados, o que confere aspecto dourado à coloração da pelagem dorsal de *M. albescens*, bem como pela caixa craniana mais achatada e rostro mais longo; de *M. levis* distingue-se pela região interorbital não inflada, ausência de franja de pêlos na borda do uropatágio e pelo menor comprimento do antebraço, da orelha e do crânio; de *M. nigricans* diferencia-se pela coloração mais escura dos pêlos dorsais e pelas maiores dimensões, tanto externas quanto crânio-dentárias quando comparado com espécimes sintópicos ou de áreas próximas; de *M. riparius* pelas maiores dimensões, maior comprimento dos pêlos no dorso e ventre, caixa craniana achatada e crista sagital ausente; finalmente, de *M. ruber* pela pelagem macia, longa e escura, caixa craniana achatada e ausência de crista sagital.



**Figura 72:** Coloração da pelagem dorsal e ventral de *Myotis* sp.n.1 (ALP 6675).



**Figura 73:** Vistas dorsal, ventral e lateral do crânio de *Myotis* sp.n.1 (ALP 6675). CTC = 14.2 mm.

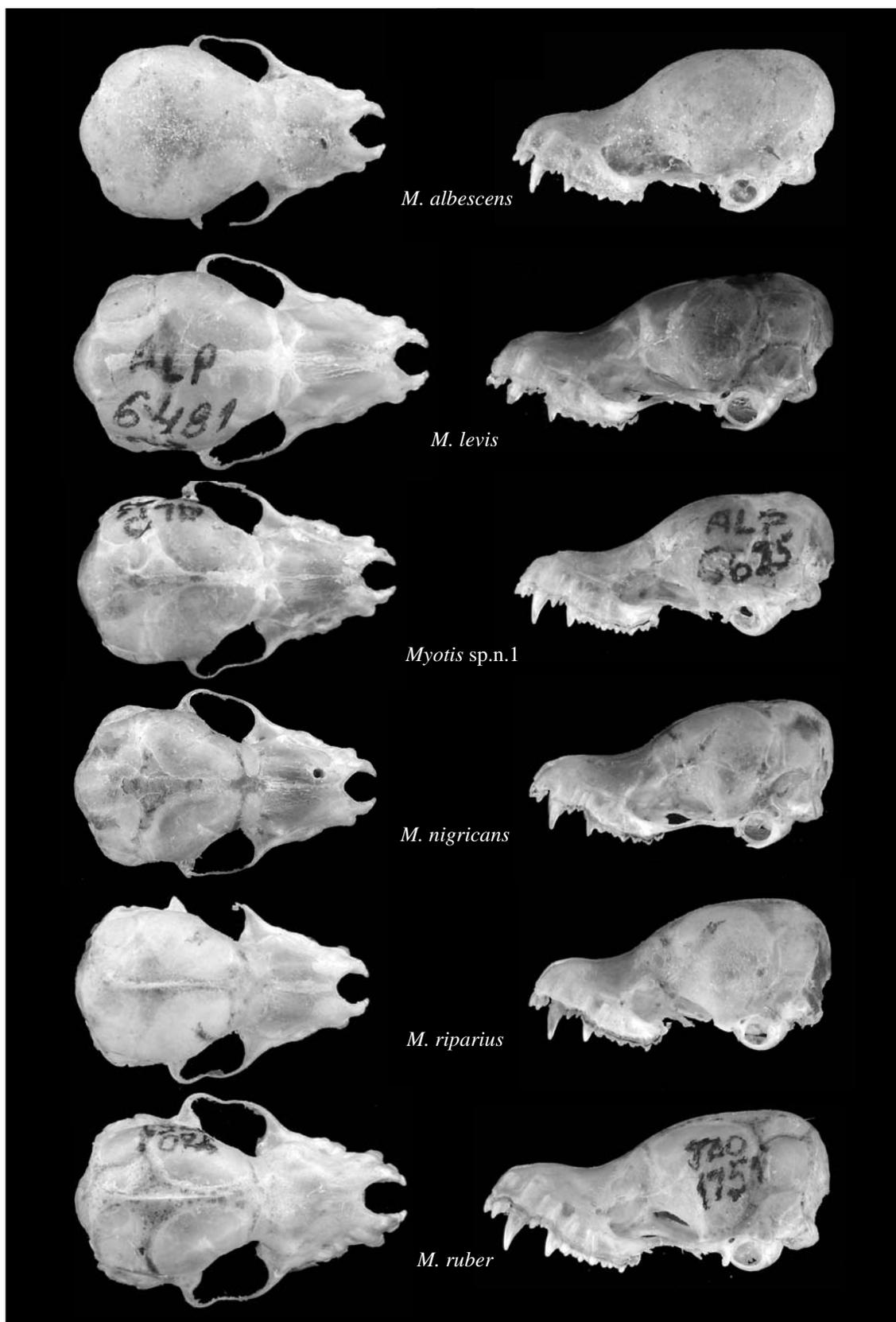
**Tabela 36:** Médias, valores mínimos e máximos, desvio padrão (DP) e número de espécimes analisados (N) para as medidas (mm) externas, cranianas e para a massa corporal (g) de séries de machos e fêmeas de *Myotis* sp.n.1 do Brasil. Abreviações das medidas conforme definições na seção “Material e Métodos”.

Caracteres	Fêmeas				Machos			
	Média	(Variação)	DP	N	Média	(Variação)	DP	N
Orelha	11,5	(8,7-13,2)	1,35	16	11,9	(8,7-12,7)	1,18	17
Trago	6,4	(5,6-7,4)	1,22	21	6,1	(5,0-7,2)	1,32	19
Antebraço	36,4	(34,0-38,1)	0,94	21	36,1	(33,1-38,3)	1,01	19
3 MC	34,4	(32,5-36,0)	0,34	21	34,1	(31,7-35,8)	0,37	19
Polegar	5,2	(4,8-5,9)	0,53	16	5,4	(4,5-6,0)	0,55	17
PD	7,9	(7,8-7,9)	0,08	4	8,3	(8,0-8,5)	0,26	6
PV	6,2	(6,2-6,2)	0	4	6,7	(6,2-7,0)	0,38	6
CTC-si	14,07	(12,98-14,41)	0,33	21	14,18	(13,15-14,62)	0,33	19
CTC-ci	14,35	(13,19-14,70)	0,33	21	14,45	(13,43-14,93)	0,33	19
CCc	12,56	(11,69-12,85)	0,27	20	12,60	(11,70-12,86)	0,29	17
CCb-si	13,22	(12,36-13,54)	0,28	20	13,29	(12,29-13,56)	0,31	19
CCb-ci	13,43	(12,52-13,79)	0,28	20	13,50	(12,51-13,77)	0,31	19
CB	12,01	(11,17-12,29)	0,29	18	12,02	(11,12,25)	0,28	19
LZg	8,67	(8,34-8,85)	0,22	8	8,72	(8,54-8,93)	0,14	13
LMt	7,01	(6,71-7,27)	0,15	19	7,02	(6,74-7,16)	0,12	19
LCx	6,61	(6,34-6,82)	0,13	19	6,64	(6,25-7,01)	0,19	19
LCI	4,51	(4,27-4,80)	0,13	21	4,66	(4,37-5,06)	0,22	19
LPO	3,40	(3,20-3,64)	0,12	21	3,49	(3,30-3,67)	0,12	19
LC	3,57	(3,40-3,74)	0,09	20	3,58	(3,39-3,73)	0,09	19
LM	5,68	(5,47-5,90)	0,12	21	5,62	(5,13-5,94)	0,16	19
C-M	5,34	(4,87-5,48)	0,13	21	5,41	(4,87-5,59)	0,17	19
M1-M3	3,01	(2,83-3,12)	0,07	21	3,03	(2,81-3,14)	0,08	19
Cm	10,03	(9,46-10,24)	0,24	15	10,07	(9,42-10,70)	0,26	19
c-m	5,71	(5,11-5,89)	0,18	16	5,79	(5,18-5,96)	0,18	19

Em relação às outras espécies sul-americanas, distingue-se pelos seguintes caracteres: de *M. simus* pela inserção do plagiopatágio no pé; de *M. aelleni* por apresentar pêlos dorsais bicolores, sem base branca; de *M. atacamensis*, *M. elegans* e *M. nesopolus* pelas maiores dimensões; de *M. keaysi* pela ausência de crista sagital, coloração mais escura e pêlos no dorso do uropatágio não ultrapassando posteriormente a linha dos joelhos; de *M. dinellii* pela ausência de franja na borda do uropatágio; de *Myotis* sp.n.2

pela coloração mais escura, pelos pêlos dorsais com pouco contraste entre base e ápice e crista sagital ausente; finalmente, de *M. chiloensis* e *M. oxyotus* distingue-se pela coloração mais escura. Apesar de *M. chiloensis* e *M. oxyotus* poderem ser consideradas, dentre as formas em alopatria, as espécies mais similares na forma e tamanho do crânio, *M. oxyotus* ocorre da Costa Rica à Bolívia (SIMMONS, 2005), com todas as formas sul-americanas restritas aos Andes (LA VAL, 1973; WILSON, 2008), enquanto *M. chiloensis* está restrita ao Chile e norte da Argentina (BARQUEZ *et al.*, 1999; SIMMONS, 2005).

Considerando as amostras do gênero *Myotis* do leste do Brasil, *Myotis* sp.n.1 (média do antebraço 36,8 mm) é maior em média que *M. albescens* (média do antebraço 35,1 mm), *M. nigricans* (média do antebraço 33,9 mm [para espécimes sintópicos com *Myotis* sp.n.1]), *M. riparius* (média do antebraço 35,6 mm) e *Myotis* sp.n.2 (média do antebraço 33,6 mm), e menor que *M. levis* (média do antebraço 39,8 mm) e *M. ruber* (média do antebraço 39,7 mm). Adicionalmente, com relação à forma do crânio *M. riparius* e *M. ruber* têm o caixa craniana geralmente arredondada e mais alta que *Myotis* sp.n.1; *Myotis riparius*, *M. ruber* e *Myotis* sp.n.2 têm crista sagital; *Myotis albescens* tem o rosto mais largo e mais curto, com constrição interorbital mais ampla que *Myotis* sp.n.1. Na figura 74 estão disponíveis imagens laterais e dorsais dos crânios de *Myotis* sp.n.1 e das espécies com as quais está em simpatria.



**Figura 74:** Vistas dorsal e lateral dos crânios de *Myotis albescens* (ALP 5165; CTC 14,0 mm), *M. levis* (ALP 6481; CTC 15,5 mm), *Myotis* sp.n.1 (ALP 6675; CTC 14,2 mm), *M. nigricans* (ALP 6619; CTC 13,4 mm), *M. riparius* (ALP 6622; CTC 13,5 mm) e *M. ruber* (JAO 1751; CTC 15,1 mm), as quais estão em simpatria no sudeste do Brasil.

Não houve caracteres qualitativos que permitissem separar *Myotis* sp.n.1 de *M. nigricans*, espécie mais similar na forma do crânio dentre as simpátridas, diferindo basicamente pelas maiores dimensões quando comparadas tanto amostras alopátridas quanto simpátridas. Apesar de menor que *M. levis*, *Myotis* sp.n.1 distingue-se dessa forma por um único caráter qualitativo craniano que pode não estar sempre evidente. Assim, na tabela 37 são disponibilizadas medidas para *M. nigricans*, *Myotis* sp.n.1 e *M. levis* coletados na Reserva Biológica do Tinguá (Rebio Tinguá), no Parque Nacional da Serra dos Órgãos (Parnaso) e adjacências. Os principais caracteres quantitativos que se mostraram válidos na distinção dessas três espécies foram os comprimentos do antebraço, côndilo-canino, côndilo-basal, basal, da mandíbula e da série de dentes inferiores, assim como as larguras zigomática e da caixa craniana. De maneira geral, quando consideradas populações sintópicas, *Myotis* sp.n.1 se mostrou intermediária em tamanho, sendo maior que *M. nigricans* e menor que *M. levis*.

**Dimorfismo sexual:** Para avaliar o dimorfismo sexual em *Myotis* sp.n.1 uma série procedente de Campinhos (15 ♀♀ e 11 ♂♂), Paraná, foi avaliada, onde apenas a constrição interorbital (LCI) se revelou significativamente maior nos machos que nas fêmeas (Tabela 38).

**Tabela 37:** Médias, valores mínimos e máximos, desvio padrão (DP) e número de espécimes analisados (N) para as medidas (mm) externas e cranianas de séries de *M. nigricans*, *Myotis* sp.n.1 e *M. levis* da Região Serrana Central do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. Abreviações das medidas conforme definições na seção “Material e Métodos”.

Caracteres	<i>Myotis nigricans</i>				<i>Myotis</i> sp.n.1				<i>Myotis levis</i>			
	Média	(Variação)	DP	N	Média	(Variação)	DP	N	Média	(Variação)	DP	N
Orelha	11,5	-	-	1	12,5	(12,2-13,2)	0,35	7	16,1	(14,8-17,0)	0,59	13
Antebraço	33,9	(33,3-35,1)	0,81	5	36,9	(35,2-38,3)	1,10	7	39,7	(38,0-41,4)	0,88	14
Trago	6,1	(5,6-6,6)	-	2	6,4	(5,9-7,2)	0,41	7	9,2	(8,2-9,9)	0,49	12
CTC	13,44	(13,31-13,59)	0,09	9	14,63	(14,46-14,93)	0,15	7	15,18	(14,38-15,89)	0,33	14
CCc	12,01	(11,64-12,21)	0,17	9	12,78	(12,66-12,86)	0,08	7	13,23	(12,54-13,80)	0,29	14
CCb	12,67	(12,36-12,88)	0,15	9	13,66	(13,49-13,77)	0,11	7	14,17	(13,52-14,80)	0,31	14
CB	11,52	(11,31-11,69)	0,12	9	12,23	(12,20-12,29)	0,03	6	12,77	(12,16-13,27)	0,28	14
LZg	8,14	(7,89-8,24)	0,15	5	8,67	(8,34-8,93)	0,24	4	9,12	(8,89-9,39)	0,14	9
LMt	6,97	(6,81-7,12)	0,11	8	7,05	(6,85-7,16)	0,10	6	7,49	(7,14-7,66)	0,12	14
LCx	6,50	(6,38-6,63)	0,09	9	6,67	(6,53-6,79)	0,09	6	7,14	(6,82-7,41)	0,14	14
LCI	4,57	(4,28-4,86)	0,17	9	4,60	(4,40-5,06)	0,24	7	4,94	(4,74-5,34)	0,16	14
LPO	3,53	(3,41-3,63)	0,07	9	3,50	(3,35-3,67)	0,1	7	3,98	(3,75-4,21)	0,14	14
LC	3,54	(3,29-3,88)	0,20	8	3,60	(3,51-3,74)	0,08	7	3,71	(3,50-3,85)	0,09	14
LM	5,39	(5,15-5,75)	0,25	8	5,65	(5,58-5,81)	0,07	7	5,97	(5,70-6,17)	0,13	14
C-M	5,10	(4,90-5,26)	0,12	8	5,46	(5,29-5,59)	0,09	7	5,64	(5,31-5,97)	0,16	14
M1-M3	2,87	(2,69-3,06)	0,15	8	3,05	(2,89-3,14)	0,08	7	3,15	(3,02-3,29)	0,08	14
Cm	9,57	(9,22-9,92)	0,24	8	10,20	(10,13-10,29)	0,06	6	10,63	(10,17-11,19)	0,24	13
c-m	5,40	(5,16-5,61)	0,16	9	5,85	(5,79-5,96)	0,07	6	6,05	(5,77-6,24)	0,13	13

**Tabela 38:** Valores de F e p (ANOVA) para dimorfismo sexual secundário para medidas crânio-dentárias e do antebraço de uma série de *Myotis* sp.n.1 do Brasil. Os valores de *p* significativos estão destacados na tabela em negrito.

Caracteres	Paraná	
	F	<i>p</i>
Antebraço	0,763	0,388
CTC-si	0,064	0,802
CTC-ci	0,002	0,966
CCc	0,001	0,980
CCb-si	0,015	0,903
CCb-ci	0,078	0,783
CB	0,289	0,596
LMt	1,429	0,244
LCx	0,323	0,575
LCI	5,185	<b>0,032</b>
LPO	1,421	0,245
LC	0,698	0,412
LM	1,427	0,244
C-M	0,015	0,903
M1-M3	0,389	0,538
Cm	0,027	0,870
c-m	0,123	0,730

**Variacão geográfica:** As análises de Componentes Principais conduzidas para a delimitação da OTU *nigricans* indicaram que, em média, a série do Rio de Janeiro é sutilmente maior que a série do Paraná (Figura 30, pág. 98). Quando comparados os valores disponíveis na tabela 39, apesar da sobreposição em parte, nota-se que para quase todas as variáveis externas e cranianas a série do Rio de Janeiro é maior.

**Tabela 39:** Médias, valores mínimos e máximos, desvio padrão (DP) e número de espécimes analisados (N) para as medidas (mm) externas e cranianas para duas amostras de *Myotis* sp.n.1 do Brasil. Abreviações das medidas conforme definições na seção “Material e Métodos”.

Caracteres	Rio de Janeiro				Paraná			
	Média	Varição	DP	N	Média	Varição	DP	N
Orelha	12,5	(12,2-13,2)	0,35	7	11,1	(8,7-13,2)	1,33	19
Trago	6,4	(5,9-7,2)	0,42	7	6,2	(5,0-7,4)	0,62	26
Antebraço	36,9	(35,2-38,3)	1,10	7	35,9	(33,1-38,1)	1,25	26
3 MC	34,8	(34,1-35,8)	0,52	7	33,9	(31,7-36,0)	1,02	26
Polegar	5,3	(4,8-6,0)	0,44	7	5,3	(4,5-5,9)	0,32	19
CTC	14,35	(14,23-14,62)	0,14	7	14,00	(12,98-14,41)	0,34	26
CCc	12,78	(12,66-12,68)	0,08	6	12,47	(11,69-12,80)	0,28	25
CCb	13,45	(13,28-13,56)	0,11	7	13,14	(12,29-13,54)	0,30	25
CB	12,23	(12,20-12,29)	0,03	6	11,92	(11,1-12,22)	0,28	25
LZg	8,68	(8,34-8,93)	0,25	4	8,72	(8,54-8,88)	0,13	13
LMt	7,05	(6,85-7,16)	0,11	6	7,00	(6,71-7,27)	0,14	26
LCx	6,66	(6,53-6,79)	0,09	6	6,61	(6,25-7,01)	0,18	26
LCI	4,61	(4,40-5,06)	0,24	7	4,57	(4,27-4,96)	0,18	26
LPO	3,51	(3,35-3,67)	0,10	7	3,41	(3,20-3,65)	0,12	26
LC	3,60	(3,51-3,74)	0,08	7	3,56	(3,39-3,73)	0,10	25
LM	5,66	(5,58-5,81)	0,08	7	5,64	(5,13-5,94)	0,17	26
C-M	5,47	(5,29-5,59)	0,10	7	5,32	(4,87-5,50)	0,16	26
M1-M3	3,05	(2,89-3,14)	0,09	7	3,00	(2,81-3,07)	0,06	26
Cm	10,21	(10,13-10,29)	0,06	6	9,96	(9,42-10,70)	0,28	22
c-m	5,85	(5,79-5,96)	0,07	6	5,70	(5,11-5,92)	0,20	23

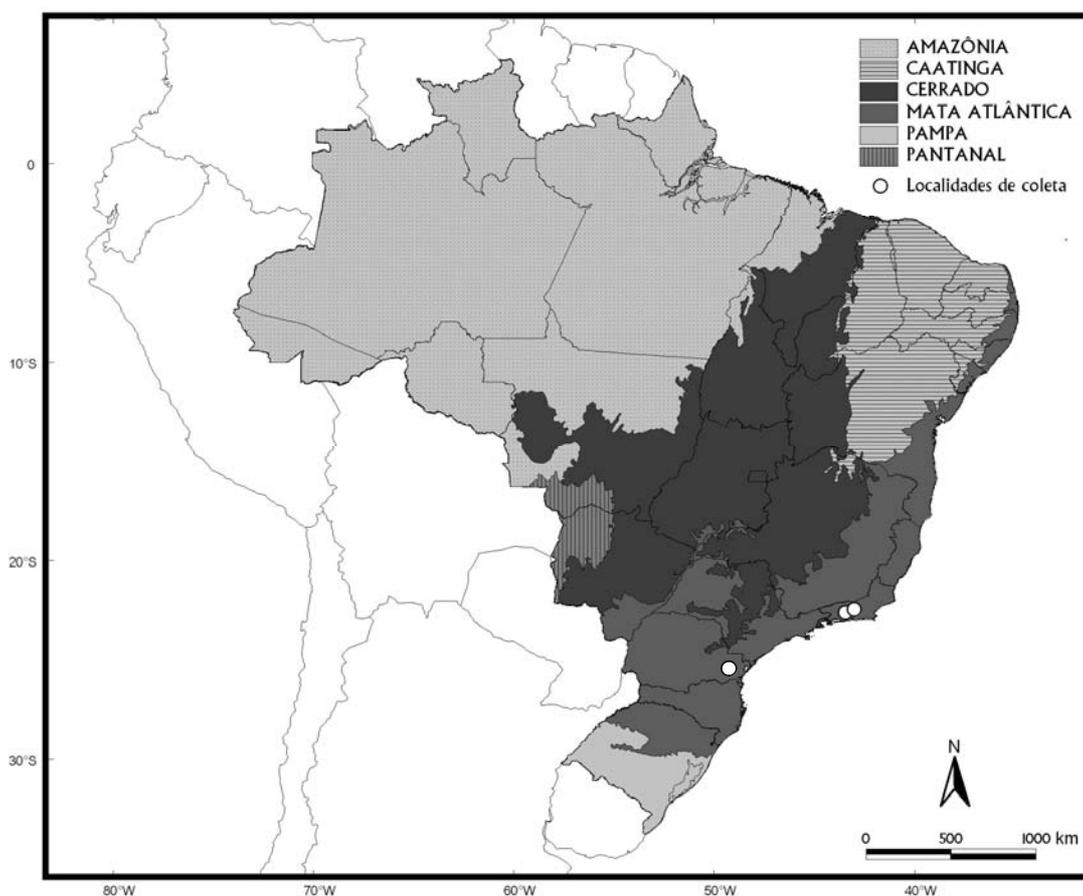
**Distribuição:** Assinalada apenas para o Parque Nacional da Serra dos Órgãos (22°25'-22°32'S; 42°59'-43°07'W: 900m), Reserva Biológica do Tinguá (22°28'-22°39'S; 43°13'-43°34'W: 760-864m) e Parque Estadual de Campinhos (25°02'S; 49°05'W: 890 m). As duas primeiras localidades estão no Bloco da Região Serrana Central do Estado do Rio de Janeiro (Figura 75). Essa cadeia de montanhas inclui remanescentes florestais de Mata Atlântica da Serra do Tinguá, da Serra dos Órgãos e dos Três Picos, onde predominam as Florestas Ombrófilas Densa Sub-Montana e Montana, havendo ainda áreas de Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas e Alto-Montana (*sensu* IBGE, 1992). O bloco estende-

se de leste a oeste, acompanhando a linha da costa no centro do Estado do Rio de Janeiro, através dos municípios de Duque de Caxias, Miguel Pereira, Nova Iguaçu, Japeri, Queimados, Petrópolis, Teresópolis, Magé, Guapimirim, Cachoeiras de Macacu, Nova Friburgo e Silva Jardim. Diversas Unidades de Conservação (UCs) estão alocadas nesse bloco, dentre elas: a Estação Ecológica do Paraíso (4920 ha), Reserva Biológica do Tinguá (26000 ha), Reserva Biológica de Araras (2068 ha), Parque Nacional da Serra dos Órgãos (11880 ha) e Parque Estadual dos Três Picos (46 ha), perfazendo ao todo aproximadamente 91 mil hectares (ROCHA *et al.*, 2003). Essas UCs formam o contínuo florestal cujos índices de diversidade biológica estão entre os mais elevados do Estado do Rio de Janeiro (BERGALLO *et al.*, 2000; ROCHA *et al.*, 2003). Com base na localização das duas UCs onde *Myotis* sp.n.1 foi registrada, é possível que a espécie esteja presente em todo o Bloco da Região Serrana Central do Rio de Janeiro.

A terceira área, o Parque Estadual de Campinhos, localiza-se no município de Campinhos, Estado do Paraná. Esse parque ocupa parte dos municípios de Tunas do Paraná e Cerro Azul, abrigando 336 ha de Floresta Ombrófila Mista Montana em diferentes estágios sucessionais. Na região não há uma estação seca definida e podem ocorrer geadas severas e freqüentes. A precipitação média anual varia entre 1400 e 1500 mm (*q.v.*, ARNONE & PASSOS, 2007).

Baseando-se nas três localidades onde a espécie foi registrada, é possível que ocorra ao longo de toda Serra do Mar, que apresenta ainda uma lacuna quanto à amostragem de quirópteros (*q.v.*, BERGALLO *et al.*, 2003). É possível ainda que essa nova forma distribua-se por áreas de clima subtropical em outros estados das regiões sul e sudeste, ou até mesmo nordeste, mostrando o mesmo padrão assinalado aqui para *M. levis* e *M. ruber*.

Considerando-se que as áreas de baixada do Estado do Rio de Janeiro concentram um dos maiores esforços de captura na América do Sul, o fato de não haver registros dessa espécie em áreas de baixa cota altimétrica pode indicar uma restrição quanto à temperatura, ocorrendo em áreas de clima subtropical, assim como acontece com *M. levis* e *M. ruber*, que estão restritas à zonas subtropicais da América do Sul.



**Figura 75:** Mapa dos biomas brasileiros indicando os pontos empíricos de distribuição analisados para *Myotis* sp.n.1.

**História Natural:** No Rio de Janeiro quatro indivíduos (ALP 6450, 27-III-2001; ALP 6498, 22-I-2002; ALP 6501, 23-I-2002; e ALP 6513, 31-VIII- 2002) foram capturados no Parnaso nas três primeiras horas da noite, com o uso de redes de neblina dispostas sobre um pequeno rio de cerca de 2 m de largura em floresta secundária em avançado estágio de

regeneração. Na Rebio Tinguá dois espécimes (ALP 6618, 15-I-2005; e ALP 6676, 25-VI-2005) foram capturados em redes de neblina armadas em trilhas dentro de floresta secundária, um (ALP 6675, 25-VI-2005) foi capturado em clareira cercada por floresta secundária, três espécimes foram capturados na saída de seus abrigos, sendo um (ALP 6626, 12-III-2005) em fenda de rocha e dois nas ruínas de uma antiga igreja (ALP 6677 e ALP 6678, ambos em 12-III-2005) cercada por floresta secundária em avançado estágio de regeneração (D. Dias, com. pess.). Após ampla revisão das séries de *Myotis* procedentes do Estado do Rio de Janeiro, aparentemente nesse estado *Myotis* sp.n.1 está restrita às áreas altas do estado.

Os espécimes procedentes de Campinhos, Paraná foram obtidos em cavernas ou em trilhas próximas às saídas das cavernas (ARNONE & PASSOS, 2007; citada como *M. nigricans*). Assim como no Rio de Janeiro, essa espécie parece estar restrita às regiões de altitude no Paraná.

Dois espécimes (ALP 6618 [♀] e ALP 6676 [♂]) da Rebio Tinguá foram observados com ectoparasitos da espécie *Basilisa lindolphi* Graciolli, 2001 (DIAS, 2007).

**Espécimes examinados: Rio de Janeiro, Brasil:** Nova Iguaçu, Rio de Janeiro: ALP 6618, 6626, 6675, 6676, 6677, 6678. Teresópolis, Rio de Janeiro: ALP 6450, 6498, 6501, 6513.  
**Paraná, Brasil:** Campinhos: CCMZ-DZUP 56, 57, 58, 59, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 85, 86, 87, 88, 92, 93, 96, 97, 99, 105, 107, 108, 109, 110, 112.

***Myotis sp.n.2***

**Diagnose:** Espécie de pequeno a médio porte (antebraço 31,5-37,0 mm) em relação às outras formas sul-americanas; orelhas de comprimento mediano (11,0-14,0 mm); plagiopatágio inserido no pé por larga banda de membrana; pelagem longa e macia; pêlos do dorso fortemente bicolores, com os dois terços basais castanho-escuros (mummy-brown) e o ápice castanho-claro (thorn-brown), os quais contrastam consideravelmente; pêlos dorsais medindo aproximadamente 7 mm; pêlos do ventre fortemente bicolores sendo a base (2/3) castanho-escura (mummy-brown) e o ápice bege (cinnamon-buff) com elevado contraste com a base; pêlos do ventre medindo cerca de 6 mm; membranas alares e interfemural aparentemente castanho-escuras, entretanto desbotadas pelo tempo de depósito; franja de pêlos na borda do uropatágio ausente, ainda que em alguns indivíduos (MZUSP 18755, 18762, 18815, 18820) haja pêlos esparsos na borda da membrana; superfície ventral do uropatágio coberta por pêlos esparsos em sua metade proximal; crânio de dimensões pequenas a moderadas (CTC 13,4-14,3 mm); teto da caixa craniana sempre inclinado na porção superior formada pela *sutura sagittalis* e parietais; contorno do crânio visto de perfil com decaimento gradual dos parietais até os frontais; região mais posterior do crânio, formada pelos ossos interparietal e supraoccipital, sempre projetada além do limite posterior dos côndilos occipitais; crista sagital geralmente presente (70%), variando de incipiente (94%) a baixa (6%); cristas lambdóides geralmente presentes (92%) variando entre incipientes (48%), baixas (36%) e medianas (4%); P3 geralmente alinhado com os outros pré-molares e visível labialmente (88%), podendo raramente estar deslocado e obscurecido pelo prolongamento da base do P4 (7%) ou alinhado e obscurecido pelo P4 (3%). Nas figuras 76 e 77 estão fotos do crânio, mandíbula e pelagem de um espécime de

*Myotis* sp.n.2, enquanto na tabela 40 estão as dimensões médias para as variáveis crânio-dentárias de machos e fêmeas.

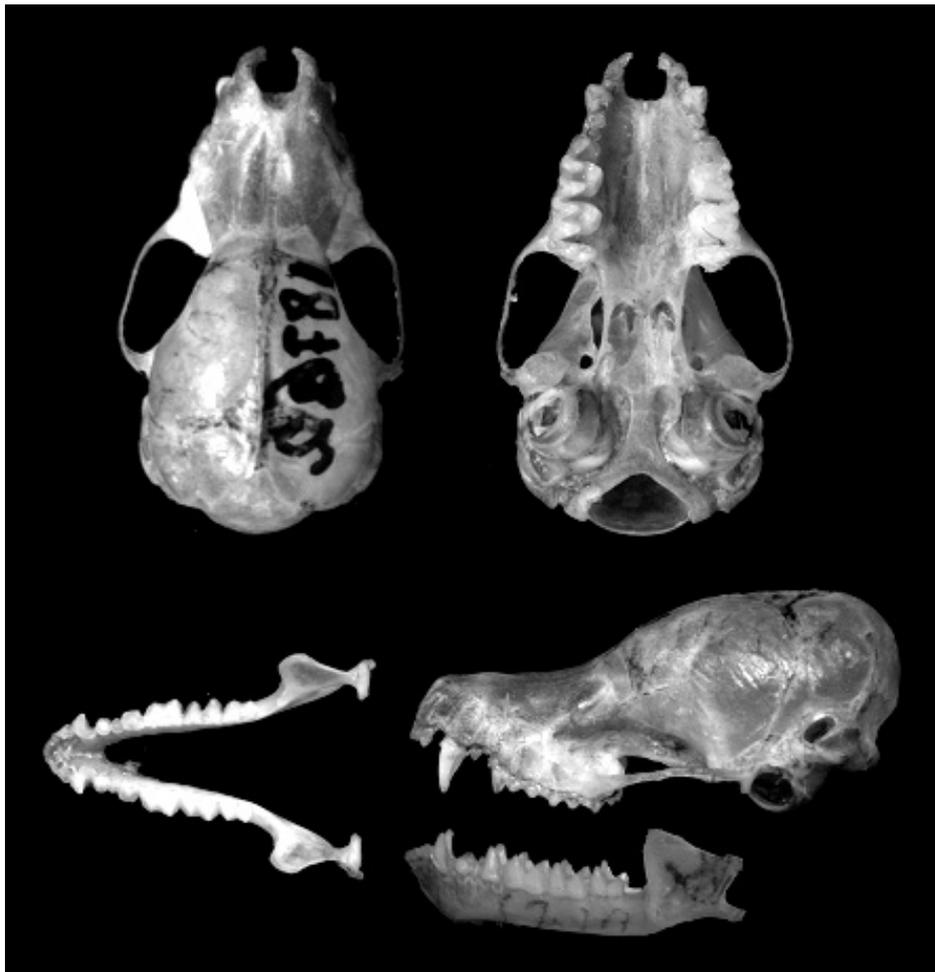
Espécimes vivos podem ser identificados pela combinação dos seguintes caracteres: coloração da pelagem dorsal com base castanho-escuro e ápice castanho-claro; comprimento do antebraço variando entre 31,5 e 37,0 mm; e ausência de franja na borda do uropatágio.

**Tabela 40:** Médias, valores mínimo e máximo, desvio padrão (DP) e número de espécimes analisados (N) para as medidas (mm) externas e cranianas de séries de *Myotis* sp.n.2 de amostras agrupadas de Pernambuco e Ceará, Brasil. Abreviações das medidas conforme definições na seção “Material e Métodos”.

Caracteres	Machos				Fêmeas			
	Média	(Variação)	DP	N	Média	(Variação)	DP	N
Orelha	12,7	(11,0-14,0)	0,83	18	12,4	(11,0-14,0)	1,05	13
Antebraço	33,6	(31,5-37,0)	1,30	18	34,0	(32,0-36,0)	1,08	13
3 MC	32,1	(30,0-33,8)	1,06	18	32,8	(30,6-35,4)	1,22	11
Trago	7,5	(7,0-8,0)	0,53	8	9,0	-	-	1
Massa	4,1	(3,0-5,0)	0,68	18	5,1	(4,0-8,0)	1,14	13
CTC-si	13,88	(13,58-14,12)	0,16	22	13,95	(13,43-14,34)	0,29	16
CTC-ci	14,13	(13,83-14,49)	0,19	22	14,21	(13,64-14,54)	0,28	16
CCc	12,33	(11,95-12,61)	0,19	22	12,39	(11,93-12,74)	0,27	16
CCb-si	13,04	(12,70-13,40)	0,20	22	13,11	(12,61-13,47)	0,27	16
CCb-ci	13,23	(12,84-13,54)	0,20	22	13,28	(12,82-13,58)	0,25	16
CB	11,84	(11,50-12,14)	0,20	22	11,87	(11,46-12,24)	0,24	16
LZg	8,36	(8,07-8,60)	0,18	10	8,63	(8,48-8,73)	-	3
LMt	7,00	(6,77-7,20)	0,12	22	7,00	(6,69-7,19)	0,06	15
LCx	6,42	(6,20-6,59)	0,09	22	6,44	(6,20-6,59)	0,12	16
LCI	4,46	(4,03-4,69)	0,17	22	4,49	(4,20-4,78)	0,14	16
LPO	3,31	(3,13-3,51)	0,09	22	3,33	(3,19-3,48)	0,08	16
LC	3,47	(3,28-3,71)	0,12	21	3,56	(3,24-3,74)	0,14	16
LM	5,46	(5,18-5,74)	0,13	22	5,52	(5,10-5,74)	0,17	16
C-M	5,18	(4,95-5,32)	0,11	22	5,24	(5,03-5,40)	0,12	16
M1-M3	2,98	(2,82-3,07)	0,07	22	2,99	(2,87-3,11)	0,08	16
Cm	9,81	(9,49-10,08)	0,16	16	9,83	(9,44-10,07)	0,31	13
c-m	5,59	(5,39-5,73)	0,10	21	5,63	(5,38-5,79)	0,13	15



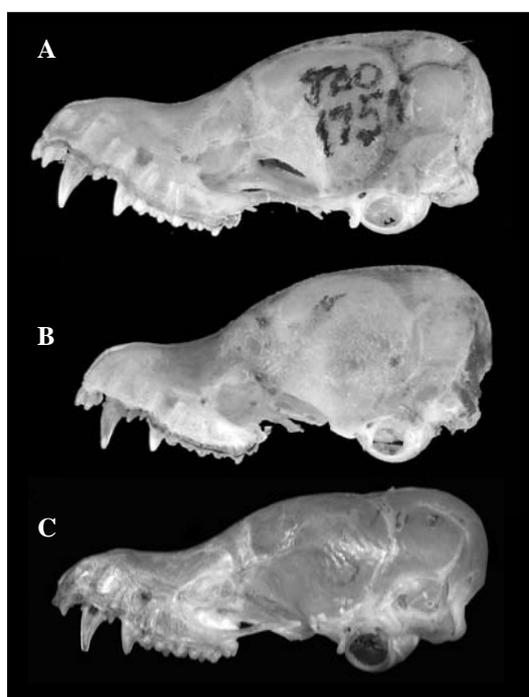
**Figura 76:** Coloração da pelagem dorsal e ventral de *Myotis* sp.n.2 (MN 3410).



**Figura 77:** Vistas dorsal, ventral e lateral do crânio e mandíbula de *Myotis* sp.n.2 (MZUSP 18762). CTC = 13,9 mm.

**Descrição e comparações:** Das espécies de *Myotis* registradas para o Brasil, apenas *M. ruber* e *M. riparius* ocorrem no bioma Caatinga. Dessas duas espécies, *Myotis* sp.n.2 diferencia-se qualitativamente pelo aspecto fortemente bicolor dos pêlos dorsais, os quais apresentam grande contraste entre base e ápice; caixa craniana achatada, presença de crista sagital superficial; e porção posterior do crânio projetada posteriormente ao limite dos côndilos occipitais (Figura 78). Das outras espécies presentes no Brasil, diferencia-se qualitativamente de *M. albescens* e *M. levis* pela franja de pêlos ausente na borda do uropatágio; de *M. nigricans* e *Myotis* sp.n.1 pela coloração mais clara da pelagem e presença de crista sagital; e de *M. simus* pelo plagiopatágio inserido no pé por larga banda de membrana.

Das formas sul-americanas ausentes no Brasil, com relação à coloração pode ser confundida com *M. chiloensis*, da qual diferencia-se pelas menores dimensões.



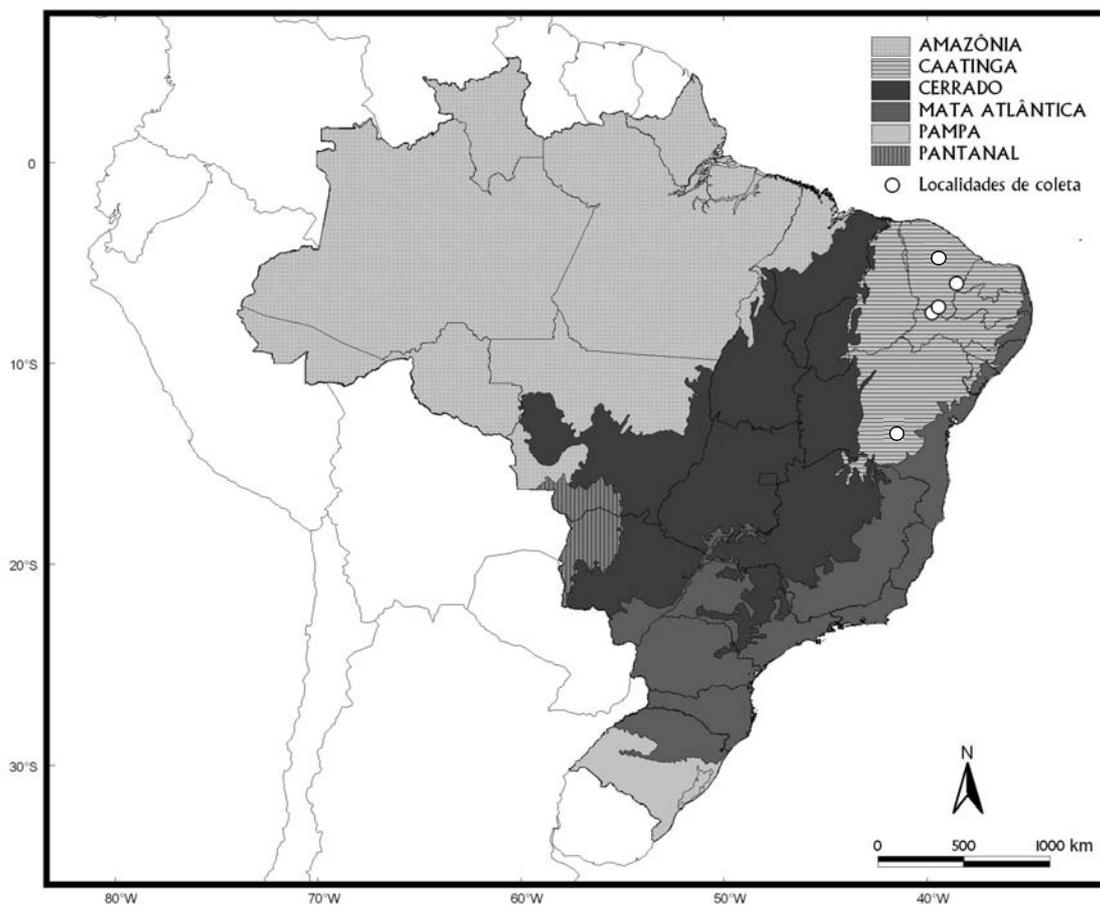
**Figura 78:** Formas do crânio (vista lateral) de *M. ruber* (A – JAO 1751; CTC 15,1 mm), *M. riparius* (B – ALP 6622; CTC 13,5 mm) e *Myotis* sp.n.2 (C – MZUSP 18846; CTC 14,1 mm).

**Dimorfismo sexual:** Para a série de Pernambuco foram selecionados 15 ♂♂ e 15 ♀♀. A ANOVA não revelou diferença significativa entre os sexos dentre as variáveis estudadas (Tabela 41). Adicionalmente, Willig (1983), que examinou séries dessa espécie, alocando-as à *M. nigricans*, também não verificou diferença significativa entre os sexos.

**Tabela 41:** Valores de F e p (ANOVA) para dimorfismo sexual secundário para medidas crânio-dentárias de uma série de *Myotis* sp.n.2 de Pernambuco, Brasil. Os valores de *p* significativos para  $\alpha = 0,05$  estão destacados na tabela.

Caracteres	Pernambuco	
	F	<i>p</i>
Antebraço	1,018	0,321
CTC-si	0,341	0,564
CTC-ci	0,256	0,617
CCc	0,017	0,897
CCb-si	0,046	0,832
CCb-ci	0,002	0,968
CB	0,007	0,936
LMt	0,246	0,624
LCx	0,274	0,605
LCI	1,208	0,281
LPO	1,017	0,322
LC	1,393	0,248
LM	0,047	0,831
C-M	1,588	0,218
M1-M3	0,207	0,653
Cm	0,000	0,992
c-m	0,466	0,501

**Distribuição:** Assinalada para Exu (7°30'S, 39°43'W: 523 m) em Pernambuco, Crato (7°13'S, 39°24'W: 426 m) e Russo (5°19'S, 39°22'W) no Ceará, e Barra (13°54'S, 44°08'W: 393 m) na Bahia (Figura 79).



**Figura 79:** Mapa dos biomas brasileiros indicando os pontos empíricos de distribuição analisados para *Myotis* sp.n.2.

O município de Exu está inserido na unidade geambiental dos Maciços e Serras Baixas, que varia entre 300 e 800 m, ocupando expressiva área nos estados de Pernambuco, Ceará, Paraíba e Rio Grande do Norte. Essa região é formada por relevos pouco acidentados e está adjacente à unidade geambiental das Chapadas Altas, onde está inserida a Chapada do Araripe. Devido à altitude, toda essa área apresenta um clima distinto das regiões áridas nessa latitude. Assim, as cotas mais altas apresentam clima méstico, enquanto as mais baixas apresentam temperaturas mais elevadas, essas últimas localizadas nos sopés e encostas das serras e maciços. O período de maior pluviosidade é

de janeiro a maio, quando chove de 700 a 900 mm por ano. A vegetação é predominantemente formada por Floresta Estacional Decidual (Floresta Tropical Caducifólia) (IBGE, 1992) e Caatinga Hiperxerófila (CPRM, 2005).

*Myotis* sp.n.2 também foi registrada na Floresta Nacional do Araripe (7°20'S, 33°27'W) e uma localidade próxima denominada Itaitera, ambas em Crato, Ceará, cerca de 900 m. A FLONA do Araripe foi a primeira floresta nacional oficialmente criada, datando de 1946. Ocupa uma área de 38263 ha, situada ao norte do setor oriental da Chapada do Araripe, unidade geoambiental Chapadas Altas, compreendendo parte dos municípios de Crato, Barbalha, Santana do Cariri e Jardim. A vegetação é composta por cerrado, cerradão, mata úmida e carrasco. A vegetação de mata úmida alcança oito a 15 m, assemelhando-se bastante à Mata Atlântica (TONIOLO & KASMIERCZAK, 1998; CAMPELO *et al.*, 2000; ACCIOLY *et al.*, 2002).

Assim, apesar de localizadas no Polígono das Secas, que apresenta um regime pluviométrico com extrema irregularidade de chuvas, ambas as áreas estão localizadas em regiões com formação florestal onde o clima é mais ameno (mésico) que a região de baixada dessa latitude.

Uma vez que todos os espécimes alocados como *Myotis* sp.n.2 foram assinalados como *M. nigricans* por MARES *et al.* (1981), essa forma pode ainda ocorrer nas outras localidades assinaladas pelos autores para *M. nigricans* no nordeste do Brasil.

**Espécimes examinados: Brasil:** Crato, Ceará: USNM 555713, 555714, 555715, 555717, 555718, 555720, 555721, 555722. Russo, Ceará: MN 3422. Exu, Pernambuco: MZUSP 18753, 18755, 18759, 18762, 18783, 18784, 18785, 18792, 18793, 18813, 18814, 18815, 18819, 18820, 18821, 18823, 18846, 18847, 18848, 18849, 18807, 18753, 18814, 18813, 18755, 18759, 18762, 18820, 18815, 18821. Barra, Bahia: MN 3405, 3406, 3410, 3412.

### 5.5. Chave artificial para identificação das espécies de *Myotis* reconhecidas para o Brasil

- 1a. Plagiopatágio inserido no tornozelo ou no pé por estreita banda de membrana.....*Myotis simus*
- 1b. Plagiopatágio inserido no pé por larga banda de membrana.....2
- 2a. Franja de pêlos na borda do uropatágio presente; região interorbital inflada.....3
- 2b. Franja de pêlos na borda do uropatágio ausente; região interorbital não inflada.....4
- 3a. Ápice dos pêlos dorsais dourado; menores dimensões para o comprimento do crânio e do rosto (CTC 13,3-14,2 mm; C-M 4,6-5,4 mm); orelhas curtas (9,7-14,0 mm).....*Myotis albescens*
- 3b. Ápice dos pêlos dorsais castanho a castanho-claro; maiores dimensões para o comprimento do crânio e do rosto (CTC 14,1-15,4 mm; C-M 5,3-6,2 mm); orelhas compridas (13,7-18,0 mm).....*Myotis levis*
- 4a. Região posterior do crânio não projetada além do limite posterior dos côndilos occipitais; cristas sagital e lambdóides sempre presentes variando entre baixas e altas (nunca incipientes);.....5
- 4b. Região posterior do crânio projetada além do limite posterior dos côndilos occipitais; cristas sagital e lambdóides geralmente ausentes, mas quando presentes, variando entre incipientes e baixas (nunca altas).....6

- 5a. Menores dimensões externas e cranianas (An 34,3-38,0 mm; CTC 12,9-14,5 mm); caixa craniana triangular quando vista de cima.....*Myotis riparius*
- 5b. Maiores dimensões externas e cranianas (An 37,3-42,1 mm; CTC 14,0-15,6 mm); caixa craniana arredondada quando vista de cima.....*Myotis ruber*
- 6a. Pêlos dorsais com acentuado contraste entre base e ápice, sendo a base castanho-escura e o ápice castanho-claro; crista sagital geralmente presente.....*Myotis* sp.n.2
- 6b. Pêlos dorsais com pouco contraste entre base e ápice, sendo a base preta ou castanho-escura e o ápice castanho-escuro; crista sagital geralmente ausente.....7
- 7a. Menores dimensões cranianas (CTC 13,0-14,3 mm; C-M 4,7-5,2 mm).....*Myotis nigricans*
- 7b. Maiores dimensões cranianas (CTC 14,6-14,9 mm; C-M 5,2-5,6 mm).....*Myotis* sp.n.1

## **5.6. Considerações taxonômicas e biogeográficas**

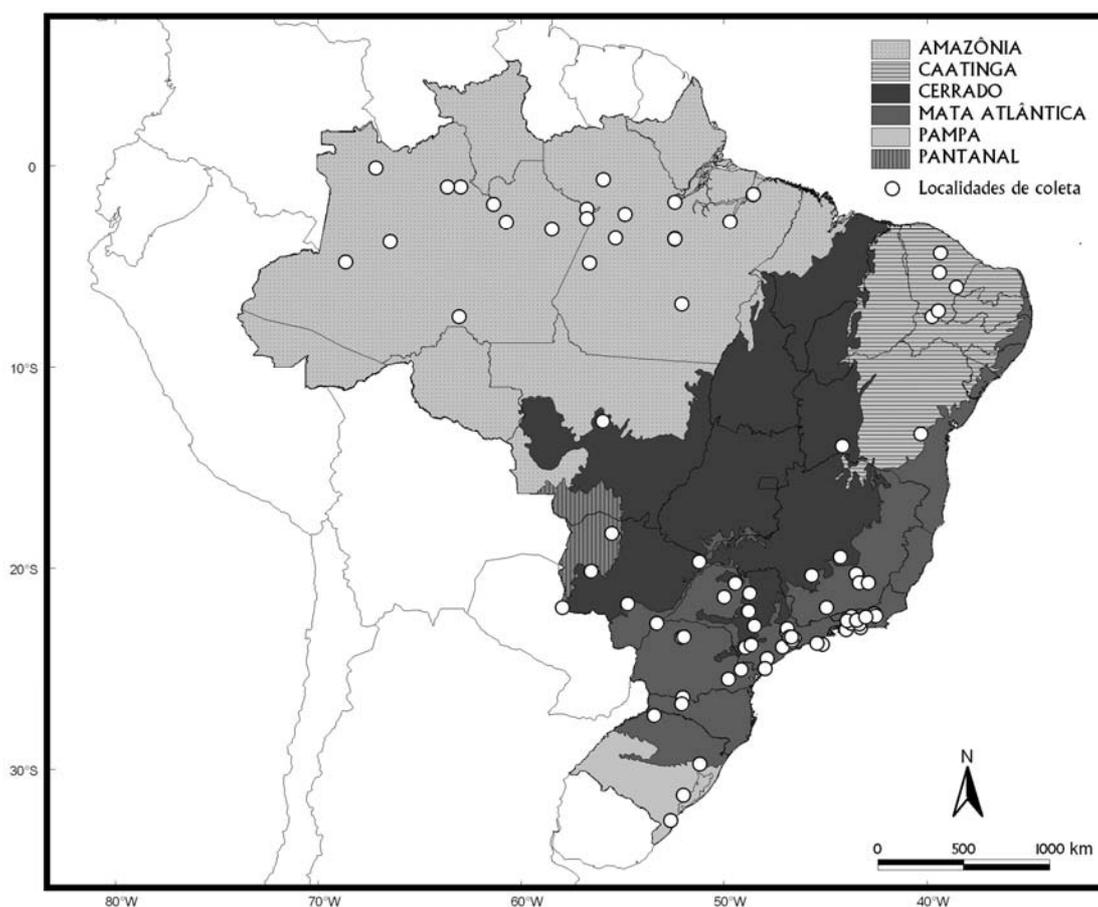
### **5.6.1. A taxocenose de *Myotis* da América do Sul**

Com relação às formas brasileiras, as análises qualitativas e quantitativas univariadas e multivariadas permitiram o reconhecimento de oito formas, dentre as quais seis correspondem às espécies anteriormente reconhecidas para o Brasil (*M. albescens*, *M. levis*, *M. nigricans*, *M. riparius*, *M. ruber* e *M. simus*) e duas são espécies novas. Os resultados indicam ainda que as espécies *M. albescens*, *M. levis*, *M. nigricans*, *M. riparius* e *M. simus*, como atualmente reconhecidas, podem ainda ser compostas por mais de uma espécie cada. Esses resultados revelam que a diversidade do grupo na América do Sul ainda é pouco compreendida. Para reverter essa situação é necessário maior esforço de amostragem em áreas pouco conhecidas quanto à ocorrência das espécies, proporcionando maiores séries para todas as formas da América do Sul, visto que as amostras existentes limitam bastante a compreensão da taxonomia das espécies sul-americanas. A implementação de estudos versando sobre os níveis de divergência genética entre as espécies, principalmente no que concerne às formas alopátricas, também pode ajudar a esclarecer os limites taxonômicos das formas sul-americanas.

### **5.6.2. A distribuição do gênero no Brasil**

As informações disponíveis nas coleções biológicas estudadas permitem assinalar a ocorrência de espécies para os biomas do Pampa, Mata Atlântica, Pantanal, Cerrado, Caatinga e Amazônia, assim como para quase todas as zonas de transição entre os biomas

brasileiros, exceto Amazônia/Pantanal. Entretanto, nota-se que são bem amostrados apenas o sudeste da Mata Atlântica e o norte da Amazônia (Figura 80).



**Figura 80:** Pontos empíricos de distribuição analisados para o gênero *Myotis* no Brasil.

Tomando por base os registros empíricos e de literatura para as espécies assinaladas para o Brasil ao longo de toda a América do Sul, é possível identificar três padrões de distribuição, os quais aparentemente estão relacionados ao clima, sendo um caracterizado por maior amplitude térmica e dois mais restritivos. Um dos padrões restritivos se mostrou evidente para *M. simus*, onde foi identificada uma possível limitação da espécie às áreas tropicais e subtropicais baixas da América do Sul, ocupando tanto fisionomias abertas quanto florestadas ao nível do mar, indo desde a bacia amazônica até os bosques úmidos

baixos da Argentina (LÓPEZ-GONZÁLEZ, 2005). O outro padrão restritivo, já verificado anteriormente para várias espécies de roedores sigmodontíneos sul-americanos (Cricetidae, Sigmodontinae), foi notado para as espécies *M. levis*, *M. ruber* e *Myotis* sp.n.1, onde para essas três formas foi verificada uma limitação às áreas subtropicais da América do Sul. Assim, na parte mais austral da distribuição de *M. levis* e *M. ruber*, no sul da América do Sul, essas espécies estão em localidades ao nível do mar, ocupando possivelmente áreas florestadas de baixada, passando a ocorrer apenas em remanescentes florestais de altitude a partir do meio do sudeste até o nordeste do Brasil (*M. ruber*). O último padrão, caracterizado por maior tolerância à temperatura, foi verificado para as espécies *M. albescens*, *M. nigricans* e *M. riparius*. Essas três espécies foram assinaladas em diferentes latitudes, as quais incluem desde regiões de clima temperado até regiões de clima tropical. Dentre essas, *M. nigricans* talvez seja a espécie que experimente a maior amplitude de temperatura entre as formas neotropicais, pois apresentou a maior amplitude geográfica e altitudinal, distribuindo-se da Venezuela ao Rio Grande do Sul no eixo norte-sul, e do extremo leste ao extremo oeste do continente, atravessando as montanhas do leste do Brasil e os Andes por localidades onde atinge altitudes superiores aos 3000 m como registrado por La Val (1973). Provavelmente, das três espécies associadas a esse padrão, *M. albescens* é a mais restritiva, uma vez que não foi registrada em localidades superiores a 800 m. Com base no incipiente conhecimento acerca da distribuição de *Myotis* sp.n.2 não é possível alocar essa espécie nos grupos acima propostos, entretanto, nota-se que as populações assinaladas estão restritas às áreas de clima méxico dentro do bioma Caatinga.

## 6. CONCLUSÕES

As principais conclusões derivadas desse estudo são:

- As análises qualitativas e quantitativas univariadas e multivariadas permitiram o reconhecimento de oito OTUs dentre as amostras brasileiras do gênero *Myotis*. Pela associação dessas OTUs aos nomes disponíveis verificou-se que esses grupos correspondem a seis espécies já descritas e duas novas. As espécies já descritas são: *Myotis albescens* (É. Geoffroy, 1806), *Myotis levis* (I. Geoffroy, 1824), *Myotis nigricans* (Schinz, 1821), *Myotis riparius* Handley, 1960, *Myotis ruber* (É. Geoffroy, 1806) e *Myotis simus* Thomas, 1901. As duas espécies ainda não descritas foram aqui referidas como *Myotis* sp.n.1 para o sudeste e sul do Brasil, e *Myotis* sp.n.2 para o nordeste do Brasil.
- As análises multivariadas revelaram indícios de ocorrência de formas ainda não descritas nas amostras sul-americanas das OTUs *albescens*, *levis*, *nigricans*, *riparius* e *simus*. Dessas, pode haver formas novas para o Brasil nas OTUs *albescens*, *levis* e *riparius*. A provável forma nova alocada na OTU *simus* não inclui espécimes brasileiros, entretanto, as amostras provêm de localidades bolivianas adjacentes aos limites do Brasil.
- Para a distinção segura da maioria das espécies brasileiras é necessário o uso de conjuntos de caracteres qualitativos e quantitativos cranianos e externos.
- *Myotis guaycuru* Proença, 1943 deve ser considerada sinônimo júnior de *Myotis simus* Thomas, 1901 com base em caracteres qualitativos e morfométricos.
- As informações disponíveis nas principais coleções brasileiras que guardam séries representativas do gênero *Myotis* no Brasil, assim como nas principais coleções

internacionais para as amostras sul-americanas do gênero, ainda não permitem responder de forma consistente às questões que concernem à variação altitudinal e latitudinal e ao dimorfismo sexual.

- Os mapas propostos com base nos pontos empíricos de ocorrência das espécies, obtidos das coleções biológicas estudadas, indicam uma carência de informações para a Caatinga, Cerrado, Pantanal, Pampa, sul e norte da Mata Atlântica e sul da Amazônia.
- Três padrões de distribuição para as espécies brasileiras foram percebidos, os quais provavelmente estão relacionados ao clima, sendo um caracterizado por maior amplitude térmica e dois mais restritivos. Um padrão restritivo se revelou evidente para a espécie *Myotis simus*, onde foi verificada uma limitação dessa espécie às áreas tropicais e subtropicais da América do Sul, ocupando tanto fisionomias abertas quanto florestadas, desde a bacia amazônica aos bosques úmidos baixos da Argentina, onde ocorre sempre em áreas baixas. O outro padrão restritivo foi notado para as espécies *Myotis levis*, *Myotis ruber* e *Myotis* sp.n.1. Para essas três espécies foi verificada uma limitação às áreas subtropicais da América do Sul, onde mais ao sul, em localidades caracterizadas por climas subtropicais ao nível do mar, as espécies ocupam áreas de floresta de baixada, passando a ocorrer apenas em remanescentes florestais de altitude de parte do sudeste ao nordeste do Brasil. O último padrão, caracterizado por maior tolerância à temperatura, foi verificado para as espécies *Myotis albescens*, *Myotis nigricans* e *Myotis riparius*. Essas três espécies foram assinaladas em diferentes latitudes, as quais incluem tanto regiões de clima subtropical quanto tropical. Quanto à distribuição altitudinal, *M. albescens* se revelou mais restritiva que as outras duas espécies, não sendo registrada acima dos 800 m, enquanto *M. nigricans* se mostrou a mais plástica, ocorrendo acima dos

3000 m. Com base no incipiente conhecimento acerca da distribuição de *Myotis* sp.n.2 não é possível alocar essa espécie aos grupos acima propostos, entretanto, nota-se que as populações assinaladas estão restritas às áreas de clima mésico dentro do bioma Caatinga.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB'SABER, A. N. **Os domínios de natureza no Brasil: Potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003. 160 p.

ACCIOLY, L. J. de O.; PACHÊCO, A.; COSTA; T. C. e C. da; OLIVEIRA, M. A. J. de. Relações empíricas entre a estrutura da vegetação e dados do sensor TM/LANDSAT. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.6, n.3, p.492-498, 2002.

ALLEN, H. Notes on Vespertilionidae of Tropical America. **Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia**, Philadelphia, v. 18, p. 279-288, 1866.

ALLEN, J. A. New South American bats and a new octodont. **Bulletin of the American Museum of Natural History**, New York, v. 33, p. 381-389, 1914.

ANDERSON, S. Mammals of Bolivia, taxonomy and distribution. **Bulletin of the American Museum of Natural History**, New York, n. 231, p. 1-652, 1997.

ARNONE, I. S.; PASSOS, F. C. Estrutura da comunidade da quiropterofauna (Mammalia, Chiroptera) do Parque Estadual de Campinhos, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v.24, n.3, p. 573-581, 2007.

AVILA-PIRES, F. D. Type specimens of Brazilian mammals collected by Prince Maximilian Zu Wied. **American Museum Novitates**, New York, v. 153, n. 2209, p. 1-21, 1965.

AZARA, F., de. **Essais sur l'histoire naturelle des quadrupèdes de la province du Paraguay**. Paris: Charles Pougens, 1801, v. 1, 366 p.; v. 2, p. 499.

AZARA, F., de. **Apuntamientos para la historia natural de los cuadrupedos del Paraguay, y Rio de la Plata**. Madrid: Imprenta de la viuda de Ibarra, 1802. v. 1, 318 p.; v. 2, 328 p.

BAKER, R. J.; HAIDUK, M.; ROBBINS, L. W.; CADENA, A.; KOOP, B. Chromosomal studies of South American bats and their systematic implications. In: MARES, M. A.; GENOWAYS, H. H. (Eds.). **Mammalian Biology in South America**. Pittsburg: Special Publication Series of the Pymatuning Laboratory of Ecology, VI. 1982. p. 303-327.

BARQUEZ, R. M. Orden Chiroptera. In: BARQUEZ, R. M.; Díaz, M. M.; OJEDA, R. A. (Eds). **Mamíferos de Argentina, sistemática y distribución**. Tucumán: SAREM, 2006. p. 56-86.

BARQUEZ, R. M.; OJEDA, R. A. The bats (Mammalia: Chiroptera) of the Argentine Chaco. **Annals of the Carnegie Museum**, La Plata, v. 61, n. 3, p. 239-261, 1992.

BARQUEZ, R. M. GIANNINI, N. P.; MARES, M. A. **Guide to the bats of Argentina**. Norman: Oklahoma Museum of Natural History, 1993. 119 p.

BARQUEZ, R. M.; MARES, M. A.; BRAUN, J. K. The bats of Argentina. **Special Publication of Texas Tech University and the Oklahoma Museum of Natural History**, Lubbock, n. 42, p. 1-275, 1999.

BAUD, F. J. *Myotis aelleni*, nov. sp., chauve-souris nouvelle d'Argentine (Chiroptera: Vespertilionidae). **Revue Suisse de Zoologie**, Genève, v. 86, n. 1, p. 267-278, 1979.

BAUD, F. J.; MENU, H. Paraguayan bats of the genus *Myotis*, with a redefinition of *Myotis simus* (Thomas, 1901). **Revue Suisse de Zoologie**, Genève, n. 100, p. 595-607, 1993.

BERGALLO, H. G.; GEISE, L.; BONVINCINO, C. R.; CERQUEIRA, R.; D'ANDREA, P. S.; ESBÉRARD, C. E. L.; FERNANDEZ, F. A. S.; GRELLE, C. E.; PERACCHI, A. L.; SICILIANO, S.; VAZ, S. M. Mamíferos. In: BERGALLO, H. de G.; ROCHA, C. F. D. da; ALVES, M. A. S.; VAN SLUYS, M. (Eds.). **A Fauna Ameaçada de Extinção do Estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2000. p. 125-135.

BERGALLO H. G.; ESBÉRARD, C. E. L.; MELLO, M. A. R.; LINS, V.; MANGOLIN, R.; MELO, G. G. S.; BAPTISTA, M. Bat species richness in Atlantic Forest: what is the minimum sampling effort? **Biotropica**, Washington, v. 35, nº 2, 2003.

BIANCONI, G. V.; PEDRO, W. A. Família Vespertilionidae. In: REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. (Eds.). **Morcegos do Brasil**. Londrina, 2007. p. 167-195.

BICKHAM, J. K.; PATTON, J. C.; SCHLITTER, D. A.; RAUTENBACH, I. L.; HONEYCUTT, R. L. Molecular phylogenetics, karyotypic diversity, and partition of the genus *Myotis* (Chiroptera: Vespertilionidae). **Molecular Phylogenetics and Evolution**, Michigan, v. 33, p. 333-338, 2004.

CABRERA, A. Descripción de tres nuevos mamíferos americanos. **Boletín de la Sociedade Española de Historia Natural**, Madrid, v. 1, p. 367-373, 1901.

CABRERA, A. Catálogo de los mamíferos de América del Sur. **Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia". Ciencias Zoológicas**, Buenos Aires, v. 4, n. 1, p. iv + 308 p. 1957 [1958]-1961.

CAMPELO, F. C. B.; LEAL-JÚNIOR, G.; SILVA, J. A. da; CAMPELLO, R. C. B. **Avaliação dos recursos florestais da área de proteção ambiental, Chapada do Araripe**. Crato: MMA, 2000. 49 p.

CARTER, D. C.; DOLAN, P. G. Catalog of type specimens of Neotropical bats in selected European museums. **Special Publications, The Museum, Texas Tech University Press**, Lubbock, n. 15, p. 1-136, 1978.

CASTELLA, V.; RUEDI, M.; EXCOYER, L.; IBAÑEZ, C.; ARLETTAZ, R.; HAUSSER, J. Is the Gibraltar Strait a barrier to gene flow for the bat *Myotis myotis* (Chiroptera: Vespertilionidae)? **Molecular Ecology**, v. 9, p. 1761-1772, 2000.

CERQUEIRA, R. Determinações de distribuições potenciais de espécies. In: PERES-NETO, P.; VALENTIN, J. L.; FERNANDES, F. A. S. (Eds.). **Oecologia brasiliensis**, Volume II: Tópicos em tratamentos de dados biológicos. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro. 1995. p. 141-161.

CHEREM, J. J.; SIMÕES-LOPES, P. C.; ALTHOFF, S.; GRAIPEL, M. E. Lista dos mamíferos do Estado de Santa Catarina, sul do Brasil. **Mastozoologia Neotropical**, Mendoza, v. 11, n. 2, p. 151-184, 2004.

CPRM-Serviço Geológico do Brasil. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea**. Diagnóstico do Município de Exu, estado de Pernambuco. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005. 24 p.

CZAPLEWSKI, N. J., MORGAN, G. S. Fossils bats of the Americas. **The San Noble Oklahoma Museum of Natural History**. Disponível em: <[http://www.snomnh.ou.edu/collections-research/cr-sub/vertpaleo/fossil\\_bats/index.shtml](http://www.snomnh.ou.edu/collections-research/cr-sub/vertpaleo/fossil_bats/index.shtml)>, 2003. Acesso em: outubro de 2008.

CZAPLEWSKI, N. J.; TAKAI, M.; NAEHER, T. M.; SHIGEHARA, N.; SETOGUCHI, T. Additional bats from the middle Miocene La Venta fauna of Colombia. **Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales**, Santafé de Bogotá, D. C., n. 27, p. 263–282, 2003.

DEMPSTER, A. P. ; LAIRD, N. M.; RUBIN, D. B. Maximum likelihood estimation from incomplete data via the EM algorithm. **Journal of the Royal Statistical Society, B**, London, v. 39, p. 1-38, 1977.

DIAS, D. **Quirópteros da Reserva Biológica do Tinguá, Nova Iguaçu, Estado do Rio de Janeiro, Brasil (Mammalia, Chiroptera)**, 2007. Tese de doutorado – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

DIAS, D.; PERACCHI, A. L. Quirópteros da Reserva Biológica do Tinguá, estado do Rio de Janeiro, sudeste do Brasil (Mammalia: Chiroptera). **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 25, p. 333-369, 2008.

DOBSON, G. E. A monograph of the group Molossi. **Proceedings of the Zoological Society of London**, London, n. 1876, p. 701-735, 1876.

DOBSON, G. E. **Catalogue of the Chiroptera in the collection of the British Museum**. London: British Museum (Natural History), 1878. xlii + 567 p.

DOS REIS, S. F. Estatística multivariada e morfometria em biologia evolutiva. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 5, p. 571-580, 1988.

ELLERMAN, J. R.; MORRISON-SCOTT, T. C. S. **Checklist of Palearctic and Indian mammals 1758 to 1946**. London: Trustees of the British Museum (Natural History), 1951. 810 p.

FENTON, M. B., BOGDANOWICZ, W. Relationships between external morphology and foraging behaviour: bats in the genus *Myotis*. **Canadian Journal of Zoology**, Toronto, n. 80, p. 1004–1013, 2002.

FINDLEY, J. S. Phenetic relationships among bats of the genus *Myotis*. **Systematic Zoology**, London, v. 21, p. 31-52, 1972.

FLOWER, B. P.; KENNETT, J. P. The middle Miocene climatic transition: east Antarctic ice sheet development, deep ocean circulation and global carbon cycling. **Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology**, Amsterdam, n. 108, p. 537–555, 1994.

FORNES, A. *Myotis (Hesperomyotis) simus* Thomas, una nueva especie para la Argentina. **Neotrópica**, La Plata, v. 18, p. 87-89, 1972.

GARDNER, A. L. The gender of genus-group names ending in either -otis or -otus. **Bulletin of Zoological Nomenclature**, London, v. 62, n. 3, p. 183-184, 2005.

GARDNER, A. L. (Ed.) **Mammals of South America**, Volume I. Marsupials, Xenarthrans, Shrews, and Bats. Chicago e London: University of Chicago Press, 2008. xx + 669 p.

GARDNER, A. L.; HAYSEN, V. A guide to constructing and understanding synonymies for Mammalian Species. **Mammalian Species**, Lawrence, n. 739, p. 1-17, 2004.

GENOWAYS, H. H; WILLIAMS, S. L. Notes on bats (Mammalia: Chiroptera) from Bonaire and Curaçao, Dutch West Indies. **Annals of the Carnegie Museum**, Pittsburgh, n. 48, p. 311-321, 1979.

GEOFFROY, E. Mémoire sur le genre et les espèces de Vespertilion, l'un des genres de la famille des chauve-souris. **Annales du Muséum d'Histoire Naturelle**, Paris, v. 8, p. 187-205, 1806.

GEOFFROY, I. Sur lês vespertilions Du Brèsil. **Annales Des Sciences Naturelles**, Paris, v. 3, p. 440-447, 1824.

GERVAIS, P. **Animaux nouveaux ou rares recueillis pendant l'expédition dans lês parties centrales de l'Amérique du Sud, de río de Janeiro a Lima, et de Lima au Para, exécutée par ordre du gouvernement Français pendant les années 1843 a 1847 sous la direction du Comte Francis de Castelnau**. Paris: P. Bertrand, 1855 (1856). 116 p.

GOMES, L. **1808** – Como Uma rainha louca, um príncipe medroso e uma corte corrupta enganaram Napoleão e mudaram a História de Portugal e do Brasil. 2ª reimpressão. São Paulo: Editora Planeta do Brasil, 2007. 414 p.

HANDLEY, C. O., Jr. Descriptions of new bats from Panama. **Proceedings of the United States National Museum**, Washington, n. 112, p. 459-479, 1960.

HERNÁNDEZ-MEZA, B.; DOMÍNGUES-CASTELLANOS, Y.; ORTEGA, J. *Myotis keaysi*. **Mammalian Species**, Lawrence, n. 785, p. 1-3, 2005.

HOOFER, S. R.; VAN DEN BUSSCHE, R. A. Molecular phylogenetics of the chiropteran family Vespertilionidae. **Acta Chiropterologica**, Warszawa, v. 5 (suppl.), p. 1-63, 2003.

HORÁČEK, I. On the early history of vespertilionid bats in Europe: the Lower Miocene record from the Bohemian Massif. **Lynx**, n. 33, p. 123–154, 2001.

HUSSON, A. M. The bats of Suriname. **Zoologische Verhandelingen**, Leiden, n. 58, p.1-282, 1962.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro: IBGE, 1992. 92 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Mapa de biomas do Brasil. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/21052004biomashtml.shtm>>. 2004. Acesso em outubro de 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS (IBAMA). **Unidade: Estação Ecológica de Taiamã**. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/siucweb/mostraUc.php?seqUc=76>>. Acesso em novembro de 2008.

INTERNATIONAL COMMISSION OF ZOOLOGICAL NOMENCLATURE (ICZN).

**International code of Zoological Nomenclature.** London: International Truste for Zoological Nomenclature. 1999.

KAUP, J. **Skizzirte Entwicklungs-Geschichte und natürliches System der europäischen Thierwelt.** Leipzig: Carl Wilhelm Leste, 1829. xxii + 204 pp.

KAWAI, K.; NIKAIDO, M.; HARADA, M.; MATSUMURA, S.; LIN, L.-K.; WU, Y.; HASEGAWA, M.; OKADA, N. Intra- and interfamilial relationships of Vespertilionidae inferred by various molecular markers including SINE insertion data. **Journal of Molecular Evolution**, n. 55, p. 284-301, 2002.

KOOPMAN, K. F. **Chiroptera: Systematics.** Handbook of Zoology. Berlin e New York: Walter de Gruyter, 1994, 217 p.

KRAZANOWSKI, W. J.; LAI, Y. T. A criterion for determining the number of % groups in a data set using sum-of-squares clustering. **Biometrics**, Arlington, n. 44, p. 23-34, 1988.

KUNZ, T. H.; PIERSON, E. D. Bats of the world: an introduction. In: NOWAK, R. M. **Walker's Bats of the World.** Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1994. p. 1-46.

LA VAL, R. K. A revision of the neotropical bats of the genus *Myotis*. **Natural History Museum, Los Angeles County, Science Bulletin**, Los Angeles, n. 15: 1-54. 1973.

LÓPEZ-GONZÁLEZ, C. Murciélagos de Paraguay. **Publicaciones MAB**, Madrid, n. 9, p. 1-316, 2005.

LÓPEZ-GONZÁLEZ, C.; PRESLEY, S. J., OWEN, R. D.; WILLIG, M. R. Taxonomic status of *Myotis* (Chiroptera: Vespertilionidae) in Paraguay. **Journal of Mammalogy**, Lawrence, v. 82, n. 1, p. 138-160, 2001.

MANLY, B. F. **Multivariate statistical methods, a primer**. 2<sup>a</sup> edição. London: Chapman & Hall, 1994. 215 p.

MARES, M. A.; WILLIG, M. R.; STREILEIN, K. E. ; LACHER, T. E., Jr. The mammals of Northeastern Brazil: a preliminary assessment. **Annals of the Carnegie Museum**, Oakland, n. 50, p. 81-137. 1981.

MENU, H. Morphotypes dentaires actuels et fossiles des chiroptères. **Palaeovertebrata**, v. 17, p. 77-150, 1987.

MILLER, G. S., Jr. Revision of the North American bats of the Family Vespertilionidae. **North American Fauna**, Washington, D. C., v. 13, p. 1-135, 1897.

MILLER, G. S., Jr. A second collection of bats from the island of Curaçao. **Proceedings of the Biological Society of Washington**, Washington, D. C., n. 13, p. 159-162, 1900.

MILLER, G. S., Jr. **Catalogue of the mammals of Western Europe (Europe exclusive of Russia) in the collection of the British Museum.** London: British Museum (Natural History), 1912. 1019 p.

MILLER, G. S., Jr.; ALLEN, G. M. The american bats of the genera *Myotis* and *Pizonyx*. **Bulletin of the United States National Museum**, Washington, D. C., n. 144, p. 1-128, 1928.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Mapas de cobertura vegetal dos biomas brasileiros.** Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2007. 8 p.

MIRANDA, J. M. D.; LEITE, A. P.; BERNARDI, I. P.; PASSOS, F. C. Primeiro registro de *Myotis albescens* (É. Geoffroy, 1806) (Chiroptera, Vespertilionidae) para o Estado do Paraná, Brasil. **Biota Neotropica** (Ed. portuguesa), São Paulo, v. 7, p. 13-15, 2007.

MYERS, P. Sexual dimorphism in size of Vespertilionid bats. **American Naturalist**, Chicago, v. 112, p. 701-711, 1978.

MYERS, P.; WETZEL, R. L. Systematics and zoogeography of the bats of the Chaco Boreal. **Miscellaneous Publications, Museum of Zoology, University of Michigan**, Michigan, n. 165, p. 1-59. 1983.

MONTEIRO, L.; DOS REIS, S. F. **Princípios de morfometria geométrica.** Ribeirão Preto: Holos, Editora, 1999. 189 p.

MORATELLI, R.; MORIELLE-VERSUTE, E. Métodos e aplicações da citogenética na taxonomia de morcegos brasileiros. In: REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. (Org.). **Morcegos Brasileiros**. Londrina, 2007. p. 197-218.

NOWAK, R. M. **Walker's bats of the World**. Baltimore e London: The Johns Hopkins University Press, 1994. 287 p.

PAYNTER Jr., R. A.; TRAYLOR Jr., M. A. **Ornithological gazetteer of Brazil**, 2 volumes. Cambridge: Museum of Comparative Zoology, 1991.

PEARSON, O. P.; PEARSON, A. K. Reproduction of bats in southern Argentina., In: REDFORD, K. H.; EISENBERG, J. F. (Eds.). **Advances in Neotropical Mammalogy**. Gainesville: The Sandhill Crane Press, Inc., 1989. p. 549-566.

PERACCHI, A. L.; LIMA, I. P.; REIS, N. R.; NOGUEIRA, M. R.; ORTENCIO-FILHO, H. Ordem Chiroptera. In: REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. (Eds.). **Mamíferos do Brasil**. Londrina: Editora da Universidade Estadual de Londrina, 2006. p. 153-230.

PRITCHARD, P. C. H. Comment on gender and declension of generic names. **Journal of Mammalogy**, Lawrence, v. 75, p. 549-550, 1994.

PROENÇA, A. M. C. “*Myotis guaycurú*” n.sp., morcego proveniente de Salobra, Estado de Mato Grosso (Microchiroptera, Vespertilionidae). **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v. 3, p. 313–315, 1943.

RAUTENBACH, I. L.; BRONNER, G. N.; SCHLITTER, D. A. Karyotypic data and attendant systematic implications for the bats of southern Africa. **Koedoe**, Tygervalley, v. 36, p. 87-104, 1993.

REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. de. **Morcegos do Brasil**. 1ª edição. Londrina: Editora da Universidade Estadual de Londrina, 2007. 253 p.

RIDGWAY, R. **Color standards and color nomenclature**. Washington, D.C.: Privately published, 1912.

ROBERTS, A. Descriptions of some new mammals. **Annals of the Transvaal Museum**, Pretoria, v. 6, p. 112–113. 1919.

ROCHA, C. F. D. da; BERGALLO, H. G.; ALVES, M. A. dos S.; SLUYS, M. V. A. **Biodiversidade nos grandes remanescentes florestais do Estado do Rio de Janeiro e nas restingas dos corredores da Mata Atlântica**. 1ª edição. São Carlos: Rima Editora, 2003. 160 p.

RUEDI, M.; MAYER, F. Molecular systematics of bats of the genus *Myotis* (Vespertilionidae) suggests deterministic ecomorphological convergences. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, New York, v. 21, p. 436–448, 2001.

SANTOS, N. VII – Sobre o aspecto da flora de Salobra, Estado do Mato Grosso, e Ilha Seca, Estado de São Paulo, com um rápido perfil fitogeográfico ao longo da Estrada de

Ferro Noroeste do Brasil, de Araçatuba a Porto Esperança. In: Travassos, L. 1940. Relatório da Terceira excursão a zona da Estrada de Ferro Noroeste do Brasil realizada em Fevereiro e Março de 1940. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 35, n. 3, p. 672-696, 1940.

SBRAGIA, I. A.; PESSÔA, L. M. New record of a vulnerable bat, *Myotis ruber* (E. Geoffroy, 1806) (Chiroptera: Vespertilionidae) in the Caatinga biome, northeastern Brazil. **Mammalian Biology**, Jena, v. 73, p. 233-237, 2007.

SCHINZ, H. R. **Das tierreich eingetheilt nach dem Bau der thiere als Grundlage ihrer Naturgeschichte und der vergleichenden Anatomie von dem Herrn Ritter von Cuvier**, volume 1. Stuttgart and Tübingen: Säugethiere und Vögel. 1821. 894 p.

SILVA, M. P. da; MAURO, R.; MOURÃO, G.; COUTINHO, M. Distribuição e quantificação de classes de vegetação do Pantanal através de levantamento aéreo. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 23, n. 2, p. 143-152, 2000.

SIMMONS, N. B. A reappraisal of interfamilial relationships of bats. In: KUNZ, T. H.; RACEY, P. A. (Eds.). **Bat Biology and Conservation**. Washington, D. C.: Smithsonian Institution Press, 1998. p. 3-26.

SIMMONS, N. B. Order Chiroptera. In: WILSON, D. E.; REEDER, D. M. (Eds.). **Mammal species of the World: a taxonomic and geographic reference**. Terceira edição. Washington, D. C.: Smithsonian Institution Press, 2005. p. 312-529.

SIMMONS, N. B.; VOSS, R. S. The mammals of Paracou, French Guiana: a Neotropical lowland rainforest fauna. Part 1. Bats. **Bulletin of the American Museum of Natural History**, New York, n. 237, p. 1-219. 1998.

SNEATH, P. H. A.; SOKAL, R. R. **Numerical taxonomy the principles and practice of numerical classification**. 1 edição. W. H. Freeman and Company, San Francisco, 1973. 573 p.

SOUSA, M. A. N.; LANGGUTH, A.; GIMENEZ, E. A. Mamíferos dos brejos de altitude de Paraíba e Pernambuco. In: PORTO, K. C.; CABRAL, J. J. P.; TABARELLI, M. (Eds). **Brejos de altitude em Pernambuco e Paraíba: história natural, ecologia e conservação**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004. p. 229-254.

SPIX, J. de. **Simiarum et Vespertilionum brasiliensium species novae: ou histoire naturelle des especes nouvelles de singes et de chauves-souris observées et recueillies pendant le voyage dans l'intérieur de Bresil**. Monaco: Typis Francisci Serephici Hübschmanni, 1823. xvi + 72 p.

STADELMANN, B.; LIN, L.-K.; KUNZ, T. H.; RUEDI, M. Molecular phylogeny of New World Myotis (Chiroptera, Vespertilionidae) inferred from mitochondrial and nuclear DNA genes. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, New York, v. 43, p. 32–48, 2007.

TABARELLI, M.; SANTOS, A. M. M. Uma breve descrição sobre a história natural dos brejos nordestinos. In: PORTO, K. C.; CABRAL, J. J. P.; TABARELLI, M. (Eds). **Brejos**

**de altitude em Pernambuco e Paraíba: história natural, ecologia e conservação.** Brasília: Ministério do Meio Ambiente, p. 17-24.

TATE, G. H. H. Results of the Archbold Expeditions. No. 35. A review of the genus *Hipposideros* with special reference to Indo-Australian species. **Bulletin of the American Museum of Natural History**, New York, n. 78, p. 353-393, 1941.

TAVARES, V. da C.; GREGORIN, R.; PERACCHI, A. L. Sistemática: A Diversidade de Morcegos no Brasil. In: PACHECO, S. M.; MARQUES, R. V.; ESBÉRARD, C. E. L. **Morcegos do Brasil: Biologia, Sistemática, Ecologia e Conservação.** Porto Alegre: USEB, 2008.

TEMMINCK, C. J. **Monographies de mammalogie.** Tome 2. Leiden e Paris: Dufour and D'Ocagne. 1840.

TEMPLETON, A. R. The meaning of species and speciation: a genetic perspective. In: OTTE, D.; ENDLER, J. A. (Eds.). **Speciation and its Consequences.** Sinauer: Sunderland, Mass., 1989. p. 3-27.

THOMAS, O. List of the mammals obtained by Dr. G. Franco Grillo in the Province of Parana, Brazil. **Annali del Museo Civico di Storia Naturale di Genova**, series 2, Genova, n. 20, p. 546-549. 1900.

THOMAS, O. On a collection of bats from Pará. **Annals and Magazine of Natural History**, series 7, London, n. 8, p. 189-193, 1901.

THOMAS, O. On Azara's "Chauve-souris onzieme" (*Myotis ruber*, Geoff.) and a new species allied to it. **Annals and Magazine of Natural History**, series 7, London, n. 10, p. 494-495, 1902.

THOMAS, O. On mammals from northern Angola collected by Dr. W. J. Ansorge. **Annals and Magazine of Natural History**, series 7, London, v. 13, p. 405-421, 1904.

THOMAS, O. On various South American mammals. **Annals and Magazine of Natural History**, series 8, London, v. 13, p. 345-363, 1914.

TONIOLO, E. R.; KAZMIERCZAK, M. L. **Mapeamento da Floresta Nacional do Araripe (Flona-Araripe)**. Fortaleza: IBAMA, 1998. 12p.

VANZOLINI, P. E. **Episódios da Zoologia Brasileira**. São Paulo: HUCITEC, 2004. ix + 212 p.

VICENTE, E. C.; TADDEI, V. A.; JIM, J. Características morfológicas externas distintas de *Myotis albescens*, *M. nigricans*, *M. simus* e *M. riparius* (Chiroptera; Vespertilionidae). **Ensaio e Ciência**, Campo Grande, v. 9, n. 2, p. 293-304, 2005.

VOLLETH, M.; HELLER, K. G. Phylogenetic relationships of vespertilionid genera (Mammalia: Chiroptera) as revealed by karyological analysis. **Zeitschrift für Zoologische Systematik und Evolutionsforschung**, Jena, v. 32, p. 11-34, 1994.

WALLAUER J. P.; BECKER, M.; MARINS-SÁ, L. G.; LIERMANN, L. M.; PERRETTO, S. H.; SCHERMACK, V. Levantamento dos mamíferos da Floresta Nacional de Três Barras - Santa Catarina. **Biotemas**, Florianópolis, v. 13, p.103-127, 2000.

WATERHOUSE, G. R. Mammalia. In: WATERHOUSE, G. R.; DARWIN, C. **The zoology of the Voyage of the H. M. S. Beagle**, under the command of Captain Fitzroy, R. N., during the years 1832 to 1836. London: Smith, Elder and Co., p. 1-97. 1840.

WEBER, M. de M.; ARRUDA, J. L. S. de; Cáceres, N. C. Ampliação da distribuição de quatro espécies de morcegos (Mammalia, Chiroptera) no Rio Grande do Sul, Brasil. **Biota Neotropica**, São Paulo, v. 7, n. 2, p. 1-4, 2007.

WIED-NEUWIED, M. A. P., ZU PRINZ. **Beiträge zur Naturgeschichte von Brasilien, von Maximilian, prinzen zu Wied, Band II (Abtheilung II, Mammalia)**. Weimar: Landes-Industrie-Comptoirs, 1826. 620 p.

WILLIG, M. R. Composition, microgeographic variation and sexual dimorphism in caatingas and cerrado bat communities from northeastern Brazil. **Bulletin of the Carnegie Museum of Natural History**, Oakland, v. 23, p.1-131, 1983.

WILSON, D. E. Bat faunas: a trophic comparison. **Systematic Zoology**, London, v. 22, n. 1, p. 14-29. 1973.

WILSON, D. E. Genus *Myotis* Kaup 1829. Pp. 468-481, In: GARDNER, A. L. (Ed.). **Mammals of South America**. Chicago and London: University of Chicago Press, 2007. xx + 669 p.

WILSON, D. E.; REEDER, D. M. (Eds.). **Mammal Species of the World**. 2 volumes. 3. ed. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2005. 2142 p.

WOODMAN, N. The correct gender of mammalian generic names ending in *-otis*. **Journal of Mammalogy**, Lawrence, v. 74, p. 544-546, 1993.

## **APÊNDICE**

## Apêndice I – Coordenadas geográficas das localidades

As seguintes localidades estão em ordem alfabética, arranjadas por país e, em seguida, por estado (Brasil) ou departamento/província (outros países da América do Sul). As coordenadas das localidades foram obtidas a partir das etiquetas de campo, do Gazetteer of Marginal Localities de GARDNER (2008) e de fonte digital no programa Google Earth.

### **ARGENTINA**

Rosario, 14°34'S, 66°59'W

#### **Buenos Aires (Provincia de)**

Yacuma, 15°10'S, 67°04'W

La Valle, 34°36'S, 58°24'W

#### **Cochabamba (Departamento de)**

#### **Córdoba (Provincia de)**

Chapare, 17°05'S, 65°59'W

Loc. desconhecida, 31°23'S, 64°10'W

#### **Santa Cruz (Departamento de)**

#### **Tucumán (Provincia de)**

Andres Ibanez, 17°00'S, 63°65'W

Los Vazquez, 27°02'S, 65°19'W

El Refugio, Parque Nacional Kempff

#### **Entre Rios (Provincia de)**

Mercado, 14°45'S, 61°02'W

Puerto Constanza, 32°07'S, 58°46'W

Sara, 7 Km N de Santa Rosa, 17°16'S,  
60°52'W

### **BOLÍVIA**

#### **Beni (Departamento de El)**

### **BRASIL**

Cercado, Rio Mamoré, cerca de 23 Km W

#### **Amazonas (Estado do)**

de San Javier, 14°39'S, 64°39'W

Airão, Mirapinima, Rio Negro, 1°56'S,  
61°19'W

Mamoré, 10°50'S, 65°21'W

Marban, 13°24'S, 64°30'W

Borba, Rio Madeira, Igarapé Auara,  
6°53'S, 52°02'W

Humaitá, Chácara Nosso Cantinho, 7°30'S,  
63°01'W

Itacoatiara, 03°08'S, 58°26'W

Manaus, Rio Negro, Igarapé Cacao  
Pereira, 01°04'S, 63°36'W

Parintins, Serra do Parintins, Rio  
Amazonas, banco sul, 02°38'S,  
56°44'W

São Gabriel da Cachoeira, Umarituba, Rio  
Negro, Tatu, 00°07'S, 67°07'W

Rio Juruá, 04°48'S, 68°67'W

### **Ceará (Estado do)**

Crato, Floresta Nacional do Araripe,  
07°13'S, 39°24'S

### **Mato Grosso (Estado do)**

Taiamã, 16°48'S, 57°28'W

### **Mato Grosso do Sul (Estado do)**

Paranaíba, fazenda Fundãozinho, 19°41'S,  
51°11'W

Rio Brilhante, Fazenda Chaparral, 4,5 Km  
de Rio Brilhante, 21°47'S, 54°42'W

Salobra, 20°09'S, 56°31'W

Pantanal, 21°58'W, 57°55'W

### **Minas Gerais (Estado de)**

Caxambú, Represa Velha, 21°58'S,  
44°56'W

Mariana, 20°22'S, 43°25'W

Ouro Preto, 20°27'S, 43°29'W

Pains, 20°22'S, 45°39'W

Sete Lagoas, 19°28'S, 44°14'W

Viçosa, 20°45'S, 43°19'W

### **Pará (Estado do)**

Altamira, 52 Km sudoeste, banco leste do  
Rio Xingu, 03°39'S, 52°22'W

Altamira, Cachoeira do Espelho, Rio  
Xingu, 03°40'S, 52°22'W

Altamira, Rio Xingu, Ilha Jabuti, 03°38'S,  
52°22'W

Aveiro, Caxaricatuba, Rio Tapajós,  
03°36'S, 55°19'W

Baião, Rio Tocantins, 02°47'S, 49°39'W

Belém, Fazenda Búfalo, 01°27'S, 48°30'W

Belém, Fazenda Velha, 01°26'S, 48°30'W

Belém, Utinga, 01°27'S, 48°30'W

Belém, Várzea, 01°26'S, 48°30'W

Faro, Rio Amazonas, banco norte,  
02°10'S, 56°44'W

Mocambo, Área de Pesquisas Ecológicas  
do Guamá, 00°42'S, 55°54'W

Porto de Moz, Tapara, Rio Xingu,  
01°50'S, 52°22'W

Rio Tapajós, Igarapé Brabo, 04°51'S,  
56°35'W

Santarém, Aramanai, Rio Tapajós,  
02°26'S, 54°51'W

#### **Paraná (Estado do)**

Balsa Nova, São Luís do Purunã, 25°29'S,  
44°49'W

Campinhos, Parque Estadual de  
Campinhos, 25°03'S, 49°07'W

Maringá, próximo à UFPR, 23°35'S,  
51°36'W

Matinhos, Parque Estadual Rio da Onça,  
25°48'S, 48°32'W

Paçandu, Fazenda Santo Antônio,  
23°27'S, 52°03'W

Palmas, Fazenda São João, 26°29'S,  
51°59'W

Porto Rico, Ilha Mutum, 22°46'S,  
53°15'W

São José dos Pinhais, Renolt, 25°32'S,  
49°45'W

#### **Pernambuco (Estado de)**

Exu, 6 km ao sul, Escola Agrícola de Exu,  
7°30'S, 39°43'W

#### **Rio de Janeiro (Estado do)**

Duque de Caxias, Raiz da Serra, 22°47'S,  
43°18'W

Nova Iguaçu, Reserva Biológica do  
Tinguá, 22°36'S, 43°26'W

Jacarandá, Parque Estadual dos Três Picos,  
Reserva da LIGHT, 22°26'S, 42°54'W

Macaé de Cima, Parque Estadual dos Três  
Picos, Hotel Fazenda São João,  
22°23'S, 42°29'W

Macaé de Cima, Parque Estadual dos Três  
Picos, próximo à Fazenda Verdum,  
22°25'S, 42°31'W

Nova Friburgo, 22°17'S, 42°32'W

Piraí, Estação Ecológica de Piraí, 22°38'S,  
43°54'W

Rio de Janeiro, Alto da Boa Vista,  
22°58'S, 43°15'W

Rio de Janeiro, Ilha da Marambaia, 23°03'S, 43°57'W	Atibaia, Sítio próximo à represa, 23°11'S, 46°51'W
Seropédica, Serra do Caçador, 22°51'S, 43°46'W	Avanhandava, 21°27'S, 49°56'W
Seropédica, UFRRJ, 22°45'S, 43°41'W	Boracéia, Estação Biológica de Boracéia, 22°10'S, 48°44'W
Teresópolis, Parque Nacional da Serra dos Órgãos, 22°26'S, 42°59'W	Botucatu, Edgardia, 22°53'S, 48°27'W
Tinguá, Granja da Asa, Sacra Família do Tinguá, 22°36'S, 43°25'W	Buri, 23°49'S, 48°36'W
<b>Rio Grande do Sul (Estado do)</b>	Cacequi, 23°30'S, 46°29'W
Camaquã, Rio Camaquã, 30°51'S, 51°48'W	Cananéia, Ilha do Cardoso, 25°00'S, 47°57'W
Frederico Westphalen, 27°21'S, 53°23'W	Casa Grande, Barragem, 23°42'S, 46°35'W
Harmonia, 31°19'S, 52°17'W	Fernando Prestes, 21°15'S, 48°41'W
São Leopoldo, 29°45'S, 51°09'W	Ilha dos Búzios, 23°48'S, 45°08'W
São Lourenço do Sul, 31°19'S, 51°58'W	Itapeva, 23°58'S, 48°53'W
Taim, Reserva Biológica de Taim, 32°33'S, 52°34'W	Itatiba, Fazenda Baronesa, 23°00'S, 46°50'W
<b>Roraima (Estado de)</b>	Juquitiba, 23°56'S, 47°04'W
Maracá, Ilha de Maracá, 02°47'S, 60°41'W	Registro, Vale do Ribeira, 24°29'S, 47°50'W
<b>Santa Catarina (Estado de)</b>	São José do Rio Preto, Bosque Municipal, 20°46'S, 49°23'W
Passos Maia, Fazenda São João, 26°47'S, 52°02'W	São Paulo, Ipiranga, 23°35'S, 46°36'W
<b>São Paulo (Estado de)</b>	São Paulo, Parque Estadual da Cantareira, 23°26'S, 46°38'W

São Paulo, Parque Estadual do Jaraguá,  
23°26'S, 46°43'W

São Sebastião, 23°45'S, 45°24'W

## **COLÔMBIA**

### **Magdalena (Departamento del)**

Bonda, 10°08'N, 74°17'W

### **Nariño (Departamento de)**

La Guayacana ou Ricaurte, 01°10'N,  
77°55'W

### **Valle del Cauca (Departamento del)**

Rio Cauca, Rio Frio, 3°50'N, 76°22'W

Hormiguero, 20 km sudeste de Cali,  
03°19'N, 76°21'W

Rio Arroyohonda, 16 km norte de Cali,  
03°28'N, 76°22'W

Rio Zabaletas, 29 km sudeste de  
Boaventura, 03°48'N, 76°29'W

## **EQUADOR**

### **Esmeraldas (Provincia de)**

Esmeraldas, 00°56'N, 79°39'W

San Javier, 01°04'N, 78°46'W

### **Guayas (Provincia de)**

Golfo de Guayaquil, Isla Puna, 02°12'S,  
80°01'W

### **Los Ríos (Provincia de)**

Puerto Nuevo, 01°15'N, 78°31'W

### **Pastaza (Provincia de)**

Mera, 03°03'S, 78°20'W

### **Pichincha (Provincia de)**

Santo Domingo, 47 Km sul, Rio Palenque  
Science Center, 00°10'S, 78°43'W

### **Zamora-Chinchipe (Provincia de)**

Cumbaratza, 3 km nordeste, 03°59'S,  
78°52'W

Los Encuentros, 03°45'S, 78°38'W

## **GUIANA FRANCESA**

### **Paracou**

Próximo à Sinnamary, 05°16'N, 52°55'W

## **GUIANA**

### **Barima-Waini (District)**

Baramita, 07°22'N, 60°29'W

### **Demerara-Berbice (District)**

Region 10, Dubulay Ranch, 05°40'N,  
57°51'W

**PANAMÁ****Bocas del Toro (Provincia de)**

Changuinola, 09°20'N, 82°14'W

**Canal Zone (Provincia de)**

Barro Colorado Island, 09°00'N, 79°31'W

**Chiriqui (Provincia de)**

Localidade desconhecida, 08°52'N,  
82°44'W

**Darién (Provincia de)**

Tacarcuna Village Camp, 08°09'N,  
77°50'W

**San Blas (Provincia de)**

Armila, Quebrada Venado, 09°03'N,  
78°19'W

**Cerro Azul (Provincia de)**

Localidade desconhecida, 09°10'N,  
79°24'W

**PARAGUAI****Boquerón (Departamento de)**

Teniente Enciso, 26°25'S, 56°11'W

**Canindeyu (Departamento de)**

Curuguaty, 24°28'S, 55°42'W

**Central (Departamento de)**

Asunción, 25°18'S, 57°17'W

**Cordillera (Departamento de La)**

Tacuara, 25°24'S, 57°15'W

**Paraguari (Departamento de)**

Ybicui National Park, 26°01'S, 56°49'W

Yaguaron, 25°34'S, 57°16'W

Sapucay, 26°05'S, 55°38'W

**PERU****Amazonas (Departamento de)**

Cordillera del Condor, Valle Rio Comaina,  
04°06'S, 78°24'W

**Cusco (Departamento de)**

Camisea, 11°47'S, 72°42'W

Cordillera Vilcabamba, lado oeste,  
12°29'S, 73°30'W

Ridge Camp, 11°46'S, 73°20'W

**Loreto (Departamento de)**

Maynas, Apayacu, Rio Amazonas,  
03°19'S, 72°07'W

Maynas, Rio Napo, Boca do Rio Curarai,  
02°22'S, 74°05'W

Ucayali, Sarayacu, Rio Ucayali, 06°44'S,  
75°06'W

**Madre de Dios (Departamento de)**

Paktiza, 11°55'S, 71°15'W

Rio Tambopata, 30 Km acima da boca do  
rio, 11°39'S, 70°33'W

**Pasco (Departamento de)**

Oxapampa, 10°34'S, 75°26'W

San Pablo, 10°27'S, 74°52'W

San Juan, 10°30'S, 74°53'W

**URUGUAI**

**Artigas (Departamento de)**

6 km a noroeste de Belén, 32°44'S,  
57°48'W

**Montevideo (Departamento de)**

Colón, 34°48'S, 36°14'W

**Tacuarembó (Departamento de)**

Arroyo Yaguará, 31°52'S, 55°13'W

Tacuarembó, 40 km a noroeste de  
Tacuarembó, 31°29'S, 56°14'W

**VENEZUELA**

**Amazonas (Estado de)**

Belén, 56 km a noroeste de Esmeralda, Rio  
Cunucunuma, 03°39'N, 65°46'W

Boca Mavaca, 84 km a sudeste de  
Esmeralda, 7 km acima no Rio Mavaca,  
02°30'N, 65°14'W

Capibara, 106 km a sudoeste de  
Esmeralda, Brazo Casiquiare, 02°36'N,  
66°24'W

Cerro Neblina Base Camp, 00°49'N,  
66°09'W

Puerto Ayachuco, 25 km a sul, 05°27'N,  
67°38'W

Rio Mavaca, 108 km a sudeste de  
Esmeralda, 02°15'N, 65°17'W

San Juan, 163 km a sudeste de Puerto  
Ayachuco, Rio Manapiare, 05°18'N,  
66°13'W

San Juan, Rio Manapiare, 05°17'N,  
66°02'W

Tamatama, Rio Orinoco, 03°10'N,  
65°49'W

**Apure (Estado de)**

Nulita, 29 km a sudoeste de Santos  
Domingo, Selvas de San Camilo,  
07°19'N, 71°57'W

Puerto Paez, 38 km a noroeste, Rio  
Cinaruco, 06°33'N, 67°31'W

**Trujillo (Estado de)**

Valera, 23 km a noroeste, Rio Motatan,  
09°32'N, 70°40'W

**Aragua (Estado de)**

Rancho Grande Biological Station, 13 km  
a noroeste de Maracay, 10°21'N,  
67°40'W

**Zulia (Estado de)**

El Rosario, 42 km a noroeste de Los  
Encontrados, 09°10'N, 72°36'W

**Barinas (Estado de)**

Altamira, 7 km a nordeste, 08°50'N,  
70°30'W

**Bolívar (Estado de)**

Maripa, 07°26'N, 65°09'W  
Rio Supamo, 50 km a sudeste de El  
Manteco, 07°00'N, 62°15'W

**Carabobo (Estado de)**

Urama, 10 km a noroeste, El Central,  
10°32'N, 68°23'W

**Miranda (Estado de)**

Rio Chico, 7 km a leste, próximo a Porto  
Tuy, 10°19'N, 65°54'W

**Monaguas (Estado de)**

Próximo a San Agustín, 3 km a noroeste de  
Caripe, 10°12'N, 63°32'W