

MARCELA SIMÃO TALYULI

**VARIAÇÃO CRANIOMÉTRICA DE *Glossophaga soricina*  
(PALLAS, 1766) (CHIROPTERA, PHYLLOSTOMIDAE)  
EM BIOMAS BRASILEIROS**

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

VIÇOSA  
MINAS GERAIS – BRASIL  
2017

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

T

T152v  
2017 Talyuli, Marcela Simão, 1991-  
Variação craniométrica de *Glossophaga soricina* (Pallas, 1766) (Chiroptera, Phyllostomidae) em biomas brasileiros / Marcela Simão Talyuli. – Viçosa, MG, 2017.  
v, 43f. : il. (algumas color.) ; 29 cm.

Inclui apêndices.

Orientador: Gisele Mendes Lessa Del Giudice.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.

Referências bibliográficas: f.20-37.

1. Morcegos. 2. Morfometria craniana. 3. Variação sexual.  
4. Variação geográfica. 5. Glossophaginae. I. Universidade Federal de Viçosa. Departamento de Biologia Animal. Programa de Pós-graduação em Biologia Animal. II. Título.

CDD 22. ed. 599.4

MARCELA SIMÃO TALYULI

**VARIAÇÃO CRANIOMÉTRICA DE *Glossophaga soricina*  
(PALLAS, 1766) (CHIROPTERA, PHYLLOSTOMIDAE)  
EM BIOMAS BRASILEIROS**

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

APROVADA: 17 de novembro de 2017.

---

Jorge Abdala Dergam dos Santos

---

Rodolfo German Antonelli Vidal Stumpp

---

Gisele Mendes Lessa del Giúdice  
(Orientadora)

## AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer primeiramente a Profa. Dra. Gisele Mendes Lessa del Giúdice, pela orientação no trabalho realizado e pela inspiração profissional durante todos esses anos de convivência.

Aos professores, Prof. Dr. Jorge Abdala Dergam e Prof. Dr. Rodolfo German Antonelli Vidal Stumpp por aceitarem fazer parte da banca e pelas críticas e sugestões ao trabalho. Aos curadores de todas as coleções zoológicas visitadas durante a coleta de dados: Prof. Renato Gregorin (UFLA), Prof. Mário de Vivo (MZUSP), Prof. Diego Astúa de Moraes (UFPE), Prof. João A. Oliveira (MNRJ) e Prof. Renato Feio (MZUFV). Além de todas pessoas que me receberam muito bem e disponibilizaram um pouco de seu tempo para que eu pudesse realizar esse trabalho.

À Fapemig pela bolsa de apoio. À Universidade Federal de Viçosa e o Departamento de Biologia Animal pelo suporte acadêmico.

À Maria Clara Nascimento Costa pela orientação, dedicação, críticas e sugestões ao trabalho que foram fundamentais, e pela sua participação no artigo.

Ao Rodolfo Stumpp pela ajuda, principalmente, nas análises estatísticas, mas também nas correções e sugestões para melhoria do trabalho, e pela amizade.

À Pollyanna Barros pela orientação nas análises estatísticas e revisões na dissertação, e dedicação.

Aos amigos do Museu de Zoologia João Moojen, principalmente do LABMASTO pelo convívio, estudos, aprendizado, ensinamentos, discussões e pela amizade que fica.

Aos meus pais, família e amigos pela confiança e incentivo para que eu conseguisse alcançar meus objetivos. Esse foi mais um.

Obrigada a todos.

## SUMÁRIO

<b>RESUMO.....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>v</b>
<b>ARTIGO CIENTÍFICO.....</b>	<b>1</b>
<b>Introdução.....</b>	<b>1</b>
<b>Material e Métodos.....</b>	<b>3</b>
<b>Resultados.....</b>	<b>7</b>
<b>Discussão.....</b>	<b>16</b>
<b>Conclusão.....</b>	<b>19</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>20</b>
<b>APÊNDICE.....</b>	<b>38</b>

## RESUMO

TALYULI, Marcela Simão, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, Novembro, 2017. **Varição craniométrica de *Glossophaga soricina* (Pallas, 1766) (Chiroptera, Phyllostomidae) em biomas brasileiros.** Orientadora: Gisele Mendes Lessa del Giudice

*Glossophaga soricina* (PALLAS, 1766) é um pequeno morcego nectarívoro amplamente distribuído na região Neotropical. Devido a sua dieta, desempenha um papel importante nos ecossistemas sendo responsável pela polinização de diversas espécies de plantas. O objeto específico deste estudo foi analisar possíveis variações na morfologia cranina em populações de *G. soricina* provenientes de diferentes biomas brasileiros. Foram avaliados 16 caracteres cranianos de 331 espécimes (176 ♂, 155 ♀) coletados em quatro biomas: Mata Atlântica (N=37 espécimes), Cerrado (N=31), Caatinga (N=175), e Amazônia (N=11) e 77 espécimes provenientes de áreas de transição entre os biomas Cerrado e Caatinga. Cada variável foi analisada através de estatística descritiva e inferencial. Os resultados indicaram dimorfismo sexual dentro da espécie sendo que a maioria das medidas foram maiores nas fêmeas. Os resultados para variação geográfica demonstraram que as populações diferem significativamente entre si apenas para duas variáveis craniométricas (largura da mandíbula e altura da mandíbula), e que os espécimes das populações da Mata Atlântica são maiores que àqueles das populações da Caatinga e da área de transição (Caatinga /Cerrado), indicando uma possível influência ambiental na diferenciação entre essas populações.

## ABSTRACT

TALYULI, Marcela Simão, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, November, 2017. **Craniometric variation of *Glossophaga soricina* (Pallas, 1766) (Chiroptera, Phyllostomidae) in Brazilian biomes.** Adviser: Gisele Mendes Lessa del Giudice

*Glossophaga soricina* (PALLAS, 1766) is a small nectar-feeding bat widely distributed in the Neotropical region. Due to its diet, it plays an important role in the ecosystems as a responsible for the pollination of various species of plants. The specific goal of this study was to analyse the possible variations in cranial morphometry in populations of *G. soricina* from different Brazilian biomes. Sixteen cranial characters of 331 specimens (176 ♂, 155 ♀) collected in four biomes: Atlantic Forest (N=37 specimens), Cerrado (N=31), Caatinga (N=175), and Amazon (N=11), besides 77 specimens coming from Transitional area, comprising Cerrado and Caatinga. Each variable was analyzed using descriptive and inferential statistics. The results indicated sexual dimorphism within the species with female craniometric means being larger than the males one. The results for the geographic variation demonstrated that populations differ significantly among themselves only for two craniometric variables (mandible width and mandible height), and Atlantic Forest specimens were larger than those populations of Caatinga and Transition areas (Caatinga/Cerrado), suggesting a possible environmental influence in this differentiation among those populations.

## ARTIGO CIENTÍFICO

### VARIAÇÃO CRANIOMÉTRICA DE *Glossophaga soricina* (PALLAS, 1766) (CHIROPTERA, PHYLLOSTOMIDAE) EM BIOMAS BRASILEIROS.

Marcela Talyuli<sup>1\*</sup>, Maria Clara Nascimento-Costa<sup>2</sup>, Pollyanna Alves de Barros, Gisele Lessa<sup>1</sup>,

<sup>1</sup> Museu de Zoologia João Moojen, Departamento de Biologia Animal, Universidade Federal de Viçosa. Vila Gianetti 32. CEP 36570-000. Viçosa, MG, Brasil.

<sup>2</sup>Departamento de Zoologia, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais. Campus UFMG, Pampulha CEP 31270-901 – Belo Horizonte, MG, Brasil.

\* Autor para correspondência: marcelatalyuli@yahoo.com.br

#### **Introdução**

Pressões ambientais podem induzir variações fenotípicas, que seriam mais vantajosas à adaptação e sobrevivência de espécies em determinada região (MARCHÁN-RIVADENEIRA, *et al.*, 2011). Estudos utilizando a teoria do nicho ideal demonstram que uma combinação específica de condição ambiental e recursos disponíveis possibilita que espécies mantenham uma população viável e com sucesso reprodutivo (HUCHINSON, 1957). Algumas regiões são mais adequadas para uma espécie do que outras, com base em fatores como as condições climáticas, disponibilidade de recursos e abundância de predadores (CHASE & LEIBOLD, 2003; WILSON *et al.*, 2011; BUDINSKI *et al.*, 2015).

A caracterização morfológica das espécies e dos padrões de variação geográfica é considerada uma abordagem útil para desvendar os fatores ambientais que influenciam diretamente nas características fenotípicas dos animais (MARCHÁN-RIVADENEIRA *et al.*, 2011). Cada ambiente apresenta diferentes condições históricas, ecológicas e evolutivas que caracterizam morfológicamente populações distintas e auxiliam a definição de limites geográficos e a descrição de novas espécies (LESSA & PÊSSOA, 2005).

Estudos com morcegos correlacionam variações geográficas intra e interespecíficas com variáveis ambientais na área de distribuição das espécies (STORZ *et al.*, 2001). Em *Cynopterus sphinx*, por exemplo, o tamanho corporal é negativamente associado à temperatura e positivamente associado com umidade e sazonalidade (STORZ *et al.*, 2001; MARCHÁN-RIVADENEIRA *et al.*, 2011). Nos morcegos do gênero *Otomops* estudos morfométricos, evidenciam que a variação do tamanho e forma do crânio nas espécies desse gênero é influenciada pela altitude, sazonalidade da precipitação e pela precipitação no mês mais seco (RICHARDS *et al.*, 2012). Já para o filostomídeo *Artibes lituratus*, pressões ambientais são parcialmente responsáveis pela diferença do tamanho dessa espécie (MARCHÁN-RIVADENEIRA *et al.*, 2011).

Nas últimas duas décadas o conhecimento sobre a quiropterofauna no Brasil progrediu significativamente, sendo registradas nas descrições mais recentes, nove famílias, 68 gêneros e 178 espécies de morcegos no país (NOGUEIRA *et al.*, 2012), correspondendo a aproximadamente 16% da riqueza mundial do grupo. Essa diversidade é distribuída de forma heterogênea entre diferentes fitofisionomias encontradas no território brasileiro (PAGLIA *et al.*, 2012).

A floresta Amazônica brasileira, reconhecida mundialmente por sua elevada riqueza, conta hoje com 146 espécies de morcegos registradas. Para a Mata Atlântica, considerada um *hotspot* para a conservação da biodiversidade (MYERS *et al.*, 2000; MITTERMEIER *et al.*, 2004), há registro de 113 espécies (PAGLIA *et al.*, 2012). Em relação à Caatinga e ao Cerrado, as condições semiáridas reservam uma biodiversidade bastante rara e variada (SANTOS *et al.*, 2012), sendo diagnosticadas 77 e 101 espécies de morcegos para cada bioma, respectivamente (PAGLIA *et al.*, 2012). Já o Pantanal, bioma formado por planícies alagadas e altos índices pluviométricos, é representado por 60 espécies (PAGLIA *et al.*, 2012). Por fim, para os Pampas, o menos diverso dos biomas brasileiros em relação à quiropterofauna, são catalogadas 24 espécies para o Brasil (PAGLIA *et al.*, 2012).

Dentro da família Phyllostomidae, destaca-se *Glossophaga soricina* por ser uma espécie comum e estar amplamente distribuída na região Neotropical, ocorrendo do norte do México ao norte da Argentina (GARDNER, 2007). No Brasil, a espécie só não teve registro confirmado nos estados de Alagoas e do Rio Grande do Norte, ocorrendo, portanto, em todos os biomas brasileiros (REIS *et al.*, 2013). A notoriedade dessa pequena

(FA 31,8-39,8; 13-18g) espécie nectarívora é baseada também em uma morfologia muito marcante devido a sua especialização alimentar (NOGUEIRA, 2012), possuindo com o rostro alongado, língua bem longa, com presença de papilas especializadas e diminuição do número de dentes, principalmente incisivos (GREGORIN & DITCHFIELD, 2005; GARDNER, 2007; GONZALEZ-TERRAZAZ et al., 2012).

Estudos indicam variações geográficas e sexuais na morfometria para a espécie em estudo (FOX, 1999; WEBSTER, 1993; LOUZADA & PESSÔA, 2013). O dimorfismo sexual foi relatado em caracteres externos, com machos maiores que as fêmeas, tanto no tamanho do antebraço, quanto no comprimento total do crânio (FOX, 1999). Segundo WEBSTER (1993), *G. soricina* apresenta uma variação de tamanho ao longo da sua distribuição geográfica, sendo os indivíduos das populações da América do Sul menores que os da América Central. Porém, segundo o autor, a morfologia entre essas populações é similar, com base em caracteres cranianos e dentários. Um estudo feito por Louzada e Pêsoa (2013) demonstra que espécimes de *G. soricina* provenientes Caatinga, Pantanal e Mata Atlântica diferem significativamente entre si, indicando uma variação morfológica entre populações desses três biomas brasileiros.

Assim, o objetivo deste estudo foi comparar populações de *G. soricina* provenientes de quatro biomas brasileiros (Mata Atlântica, Cerrado, Caatinga e Amazônia) buscando detectar possíveis variações morfológicas sexuais e geográficas com base em caracteres craniométricos.

## **Materiais e Métodos**

### Espécimes

Os espécimes de *Glossophaga soricina* analisados neste trabalho estão depositados em cinco coleções zoológicas brasileiras: Museu Nacional do Rio de Janeiro (MNRJ), Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP), Universidade Federal de Lavras (UFLA), Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e Museu de Zoologia João Moojen da Universidade Federal de Viçosa (MZUFV) (Apêndice). De

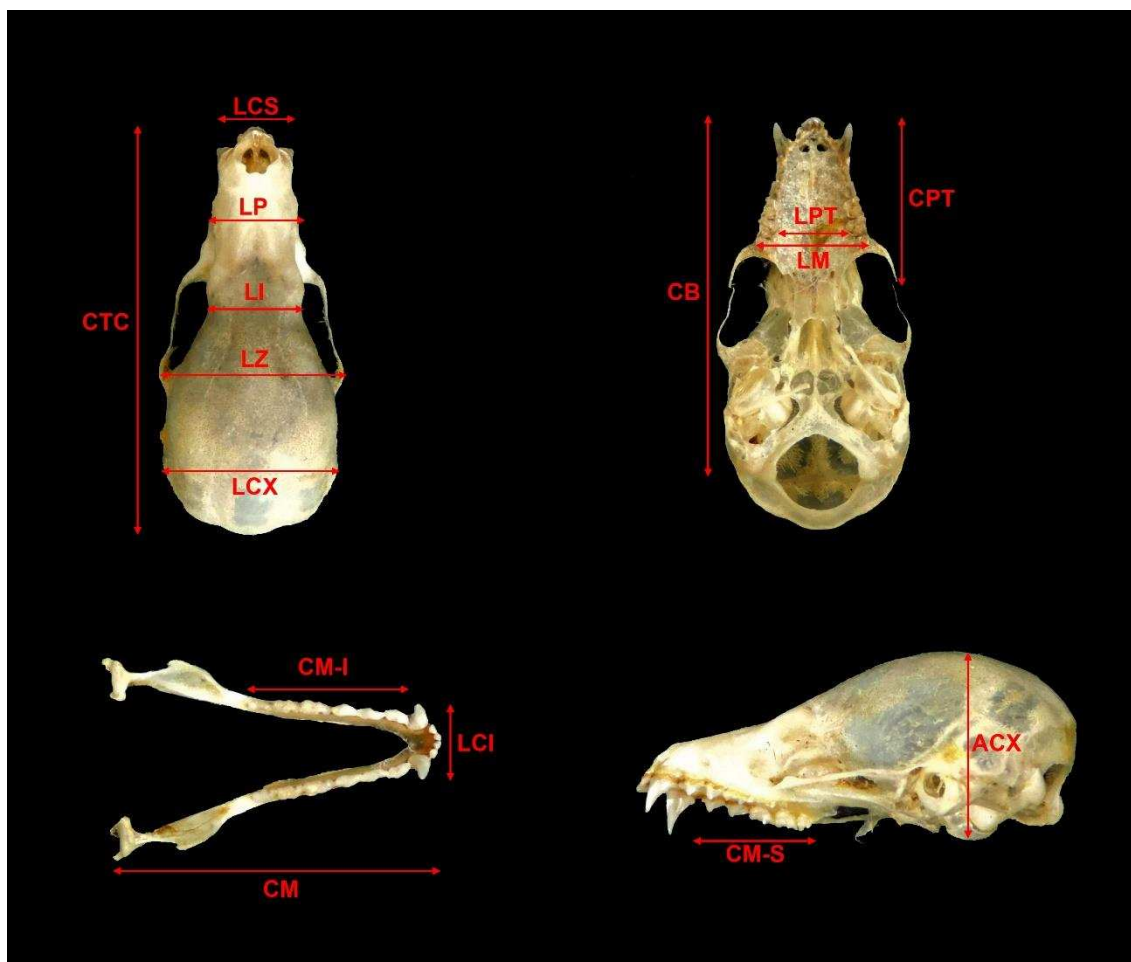
acordo com a procedência do material, os exemplares foram alocados nos grupos dos biomas, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Amazônia e Transição Caatinga/Cerrado, definidos de acordo com as definições do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2004).

A identificação dos espécimes de *Glossophaga soricina* foi baseada no proposto por Wester (1993) e na chave taxonômica do gênero de acordo com Gardner (2008). Os espécimes foram considerados adultos com base na fórmula dentária completa (REIS, 2013).

Foram aferidos apenas 331 exemplares que foram utilizados nas análises estatísticas (176 ♂, 155 ♀) por estarem morfológicamente completos (não danificados). A Mata Atlântica teve um total de 37 espécimes analisados, o Cerrado com 31, a Caatinga teve maior representatividade com 175 espécimes e 11 indivíduos coletados no bioma amazônico. Foram analisados ainda 77 espécimes provenientes da região de Transição Cerrado/Caatinga (Apêndice 1).

#### Caracteres Morfométricos Cranianos

Foram aferidas 16 medidas crânio-dentárias dos espécimes com paquímetro digital, de precisão de 0,01 mm. Esta etapa seguiu principalmente a metodologia utilizada nos trabalhos de Reis (1988), Taddei *et al.* (1998) e Wetterer (2000). Cada medição foi realizada três vezes e a média final destas foi utilizada nas análises estatísticas. As medidas, que estão especificadas no apêndice 2, foram: Comprimento Total do Crânio (CTC), Comprimento Basal (CB), .Comprimento do Palato Total (CPT), Comprimento dos Molares Superiores (C-MS), Comprimento dos Molares Inferiores (C-MI), Comprimento da Mandíbula (CM), Largura dos Caninos (LC), Largura do Molares (LM), Largura do Palato Total (LPT), Largura do Zigomático (LZ), Largura da Caixa Craniana (LCX), Largura da Ponte (LP), Largura dos Caninos Inferiores (LCI), Altura da Caixa Craniana (ACX) e Altura da Mandíbula (AM) e Largura Interorbital (LI) (Figura 1).



**Figura 1: Medidas utilizadas no estudo de variação morfométrica do crânio e mandíbula de *Glossophaga soricina* conforme definido no texto: A. Crânio, vista dorsal; B. Crânio, vista ventral; C. Mandíbula, vista oclusal; D. Crânio, vista lateral.**

### Análises Quantitativas

Para as análises estatísticas apenas exemplares completos (331), com todas as 16 medidas aferidas, foram considerados. Estes dados foram organizados em matrizes para as análises estatísticas posteriores.

Para verificar a presença de dimorfismo sexual, foram realizadas análises com a maior população de *Glossophaga soricina* investigada (Exú-Pernambuco), de modo a conduzir as análises seguintes utilizando dados agrupados ou separados conforme o sexo. Somente caracteres métricos foram utilizados na análise da variação sexual. Assim, foram obtidos a média, o desvio padrão, o mínimo e o máximo de cada um dos 16 caracteres dos indivíduos adultos. Foi efetuada um Teste t de Student para verificar se há diferença

significativa entre os sexos, ficando estabelecido previamente o nível de significância de 5% ( $\alpha = 0,05$ ) (SOKAL & ROHLF, 1981).

Para evitar possíveis distorções nos resultados, foi feita uma exclusão aleatória no número de indivíduos do sexo feminino, uma vez que este era superior ao número de machos nesta amostra. Objetivando compreender os padrões gerais de variação no tamanho e forma ao longo das amostras, foi realizada uma Análise dos Componentes Principais (ACP) (MANLY, 1994) a partir da matriz de variância-covariância dos 16 caracteres log-transformados da amostra de Exú (PE). Com a intenção de verificar o grau de variação entre os sexos para todos os caracteres simultaneamente foi realizada uma Análise Canônica Discriminante (ACD).

Para a análise das populações entre os biomas, caso o resultado da análise sexual tenha indicado dimorfismo, serão utilizados os indivíduos do sexo mais abundante para evitar distorções.

Uma análise descritiva para os diferentes biomas foi realizada. A ANOVA foi realizada buscando detectar diferenças entre os biomas e verificar em quais destes apresentaram diferenças estatisticamente significativas. No caso de resultados significativos da ANOVA, um teste par a par de Tukey seria realizado. Análises de Componentes Principais foram realizadas para avaliar a distribuição dos indivíduos no espaço multivariado, evidenciando diferenças entre agrupamentos não definidos a priori (JOHNSON & WICHERN, 1998; MANLY, 2000). A Análise Canônica foi executada para identificar os agrupamentos formados pelas populações. Uma análise de UPGMA (*unweighted pair-group method using an arithmetic average*), com base na distância Euclidiana (PIZZOLATO, 2003) foi feita com as médias aritméticas, para evidenciar o agrupamento entre os biomas. Outro método de variância utilizado foi o do Centróide, que considera a distância entre dois aglomerados como a distância entre as médias para todas as variáveis (JOHNSON & WICHERN, 2007; HAIR *et al.*, 2005)

As análises estatísticas foram realizadas no *software* PAST 3.16 (HAMMER & HARPER, 2017), e todos os testes foram aplicados ao nível de significância de  $\alpha = 0,05$ .

## Resultados

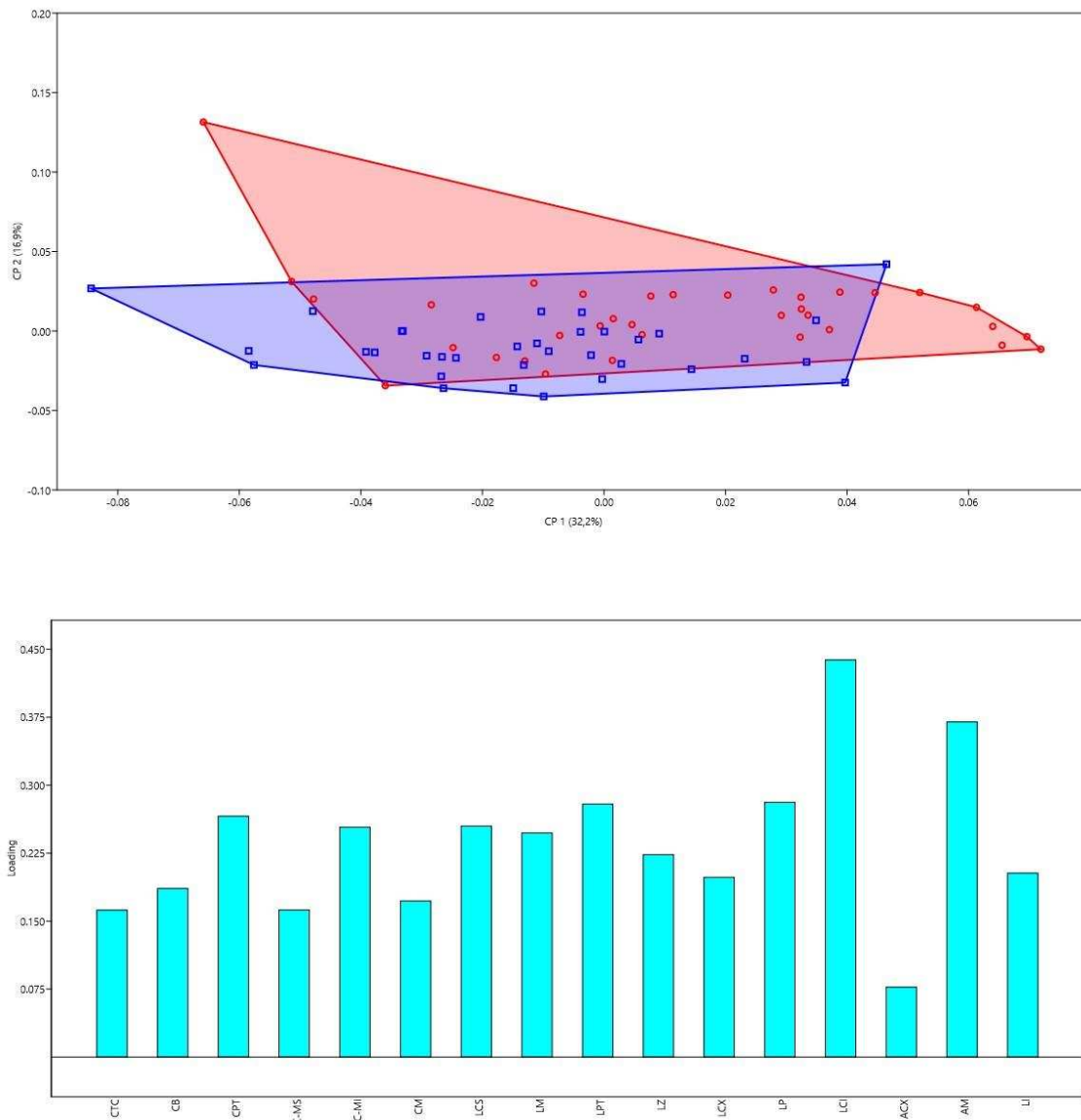
### Varição sexual

Os resultados da Estatística Descritiva e do Teste t de Student estão sumarizados na Tabela 1. Os valores encontrados de cada variável são muito próximos entre os sexos. Entretanto, para a maioria dos caracteres (11 dos 16) ocorreu diferenciação significativa entre os sexos.

**Tabela 1: Estatística Descritiva e Teste t de Student para as medidas craniométricas dos exemplares machos e fêmeas analisados de *Glossophaga soricina* provenientes de Exú (PE).**

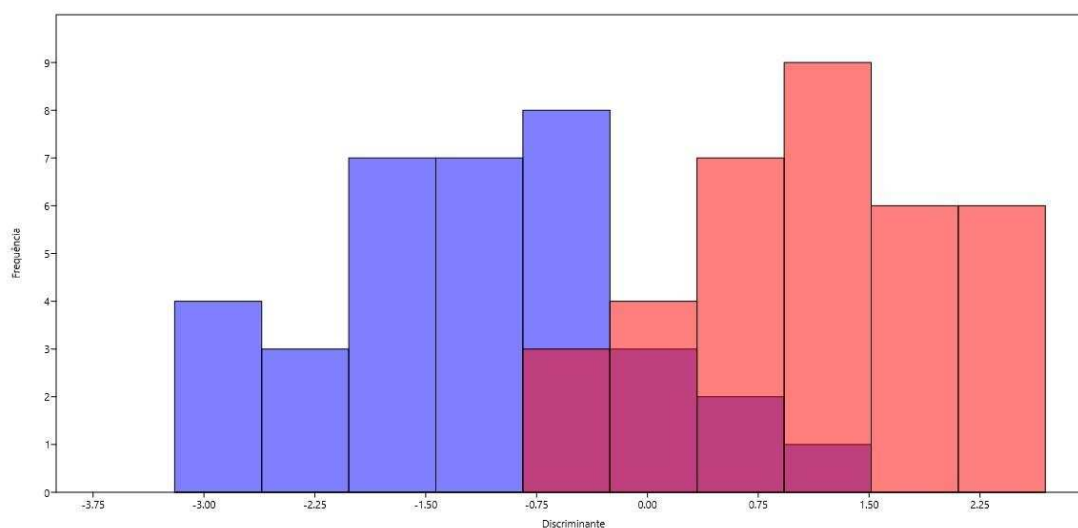
Medidas (N=86)	Fêmeas (51 ♀)	Machos (35 ♂)	Teste T	Mínimo	Máximo
CTC	20,86 ± 0,33	20,54 ± 0,26	<0,001	19,96	21,68
CB	17,72 ± 0,31	17,31 ± 0,27	<0,001	16,84	18,33
CPT	11,62 ± 0,28	11,27 ± 0,28	<0,001	10,61	12,12
C-MS	5,55 ± 0,14	5,42 ± 0,12	0,0001	5,16	5,84
C-MI	6,58 ± 0,20	6,51 ± 0,52	0,0003	5,73	7,03
CM	13,88 ± 0,28	13,57 ± 0,28	<0,001	13,04	14,51
LCS	3,74 ± 0,12	3,74 ± 0,12	0,8582	3,47	4,06
LM	5,29 ± 0,13	5,16 ± 0,13	<0,001	4,9	5,52
LPT	4,12 ± 0,14	4,03 ± 0,11	0,0016	3,79	4,44
LZ	9,15 ± 0,23	9,06 ± 0,24	0,0755	8,61	9,6
LCX	8,84 ± 0,21	8,70 ± 0,18	0,002	8,41	9,69
LP	4,08 ± 0,14	4,03 ± 0,12	0,1017	3,73	4,37
LCI	2,82 ± 0,17	2,72 ± 0,08	0,0048	2,54	3,68
ACX	6,63 ± 0,18	6,69 ± 0,37	0,3027	6,24	8,59
AM	3,88 ± 0,22	3,94 ± 0,16	0,1868	2,76	4,26
LI	4,79 ± 0,13	4,72 ± 0,14	0,038	4,38	5,11

Na Análise de Componente Principal o primeiro componente foi responsável por 32,2% da variação do tamanho craniano entre machos e fêmeas, o segundo por 16,9% e o terceiro 13,2% somando 62,3%. Os escores mostraram que as medidas que mais influenciaram na discriminação entre os sexos foram: LCI (Largura dos Caninos Inferiores) e AM (Altura da Mandíbula) no primeiro componente (Figura 2).



**Figura 2: Análise de Componentes Principais (CP1 e CP2) dentro da população de *Glossophaga soricina* provenientes de Exú (PE) (A) Projeção dos escores individuais, com machos representados por quadrados azuis e fêmeas por círculos vermelhos; (B) Variações dos escores dos caracteres no primeiro componente.**

A Análise Canônica Discriminante para a variação sexual dentro da população de Exú (PE) corroborou as análises descritivas e de variância, na indicação do tamanho ligeiramente maior entre as fêmeas. A grande área de sobreposição no espaço morfométrico multivariado entre os sexos, indica baixo dimorfismo sexual dentro dessa população (Figura 3).



**Figura 3: Análise Canônica Discriminante (ACD) de indivíduos machos (azul) e fêmeas (vermelho) de *Glossophaga soricina* provenientes de Exú (PE).**

### Variação entre Biomas

Tendo encontrado dimorfismo sexual dentro da espécie, foram utilizados apenas os indivíduos machos nas análises das populações dos diferentes biomas.

Os resultados da Estatística Descritiva e ANOVA dos dados estão sumarizados na Tabela 2. Os valores encontrados de cada variável são muito próximos entre os biomas e a área de Transição. Entretanto, apenas dois dos dezesseis caracteres indicaram diferenciação significativa entre os mesmos.

**Tabela 2: Estatística Descritiva e ANOVA das medidas cranianas de machos de *Glossophaga soricina* provenientes de diferentes biomas brasileiros e uma área de transição.**

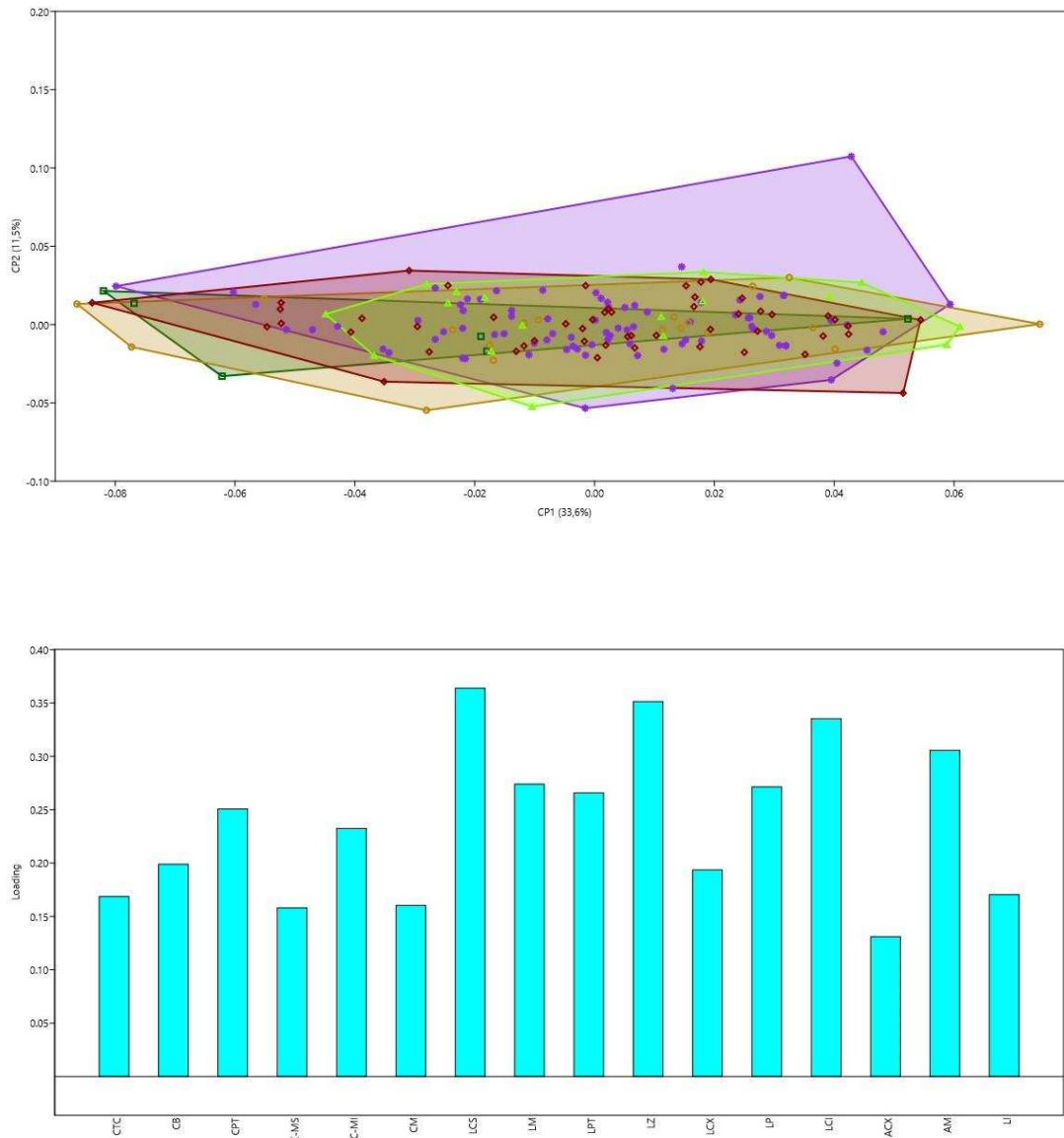
Medidas (N=176)	Mata Atlântica (N=17)	Cerrado (N=19)	Caatinga (N=83)	Amazônia (N=6)	Transição (N=51)	ANOVA (p-valor)
CTC	20,68 ± 0,41	20,55 ± 0,47	20,62 ± 0,34	20,20 ± 0,47	20,66 ± 0,38	0,0584
CB	17,40 ± 0,46	17,42 ± 0,42	17,36 ± 0,54	17,09 ± 0,48	17,38 ± 0,34	0,6844
CPT	11,39 ± 0,37	11,40 ± 0,30	11,36 ± 0,27	11,04 ± 0,36	11,38 ± 0,26	0,0859
C-MS	5,45 ± 0,29	5,42 ± 0,15	5,46 ± 0,13	5,45 ± 0,17	5,43 ± 0,14	0,7941
C-MI	6,58 ± 0,17	6,52 ± 0,20	6,50 ± 0,35	6,4 ± 0,18	6,54 ± 0,15	0,3801
CM	13,69 ± 0,32	13,61 ± 0,36	13,60 ± 0,27	13,53 ± 0,45	13,65 ± 0,26	0,6158
LCS	3,77 ± 0,14	3,8 ± 0,22	3,79 ± 0,13	3,72 ± 0,12	3,79 ± 0,13	0,7261
LM	5,34 ± 0,21	5,27 ± 0,16	5,22 ± 0,14	5,23 ± 0,25	5,31 ± 0,14	<b>0,0085</b>
LPT	4,07 ± 0,11	4,04 ± 0,14	4,03 ± 0,11	3,91 ± 0,31	4,05 ± 0,14	0,5786
LZ	8,99 ± 0,46	8,78 ± 0,53	9,09 ± 0,24	8,75 ± 0,37	9,03 ± 0,27	0,0500
LCX	8,71 ± 0,22	8,72 ± 0,31	8,75 ± 0,18	8,58 ± 0,26	8,70 ± 0,19	0,3555
LP	4,06 ± 0,14	4,08 ± 0,16	4,04 ± 0,13	4,00 ± 0,14	4,02 ± 0,14	0,5019
LCI	2,74 ± 0,13	2,78 ± 0,08	2,76 ± 0,08	2,71 ± 0,13	2,77 ± 0,11	0,7098
ACX	6,62 ± 0,19	6,65 ± 0,20	6,66 ± 0,27	6,53 ± 0,21	6,62 ± 0,16	0,6168
AM	3,94 ± 0,15	3,91 ± 0,20	3,98 ± 0,15	3,78 ± 0,20	3,94 ± 0,15	<b>0,0186</b>
LI	4,75 ± 0,21	4,76 ± 0,14	4,74 ± 0,13	4,64 ± 0,16	4,70 ± 0,12	0,0942

Como os resultados da ANOVA indicaram duas medidas significativas, foi então realizado um teste par a par de Tukey para as mesmas entre os diferentes biomas. A variável AM (Altura da Mandíbula) foi significativa para a diferenciação das populações da Amazônia em relação as da Caatinga, Mata Atlântica e da Área de Transição. Já a variável LM (Largura da Mandíbula) diferenciou as populações da Caatinga em relação à Área de Transição e da Mata Atlântica. Sendo as maiores médias de AM encontradas para a Caatinga e as menores para a Mata Atlântica, com LM tendo as maiores médias para as populações da Mata Atlântica (Tabela 3).

**Tabela 3. Teste par a par de Tukey para diferenciar biomas baseadas nas variáveis significativas (AM e LM) da ANOVA.**

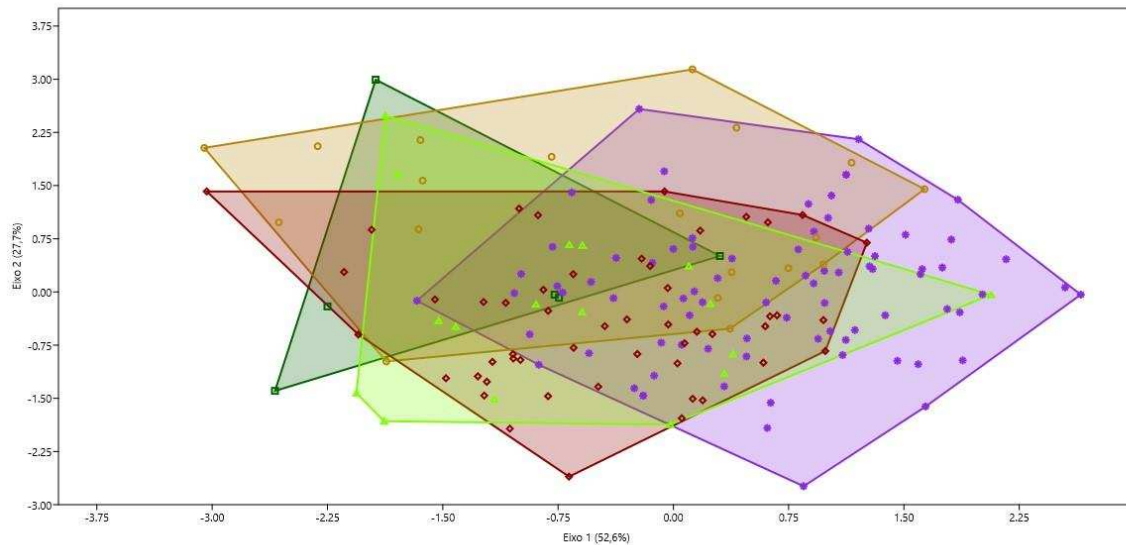
Bioma		Tukey (p-valor)	
		AM	LM
Amazônia	Caatinga	<0,05	
	Mata Atlântica	<0,05	
	Área de Transição	<0,05	
Caatinga	Mata Atlântica		<0,05
	Área de Transição		<0,001

Na Análise de Componentes Principais para os caracteres cranianos dos indivíduos machos, o primeiro componente foi responsável por 33,6% da variação do tamanho craniano entre machos e fêmeas, o segundo por 11,5% e o terceiro 9,9% somando 55%. Ocorreu grande sobreposição entre as populações dos diferentes biomas brasileiros e da Área de Transição, corroborando a Estatística Descritiva e ANOVA. Os escores indicam que as variáveis mais significativas do primeiro componente foram LCS (Largura dos Caninos Superiores), LZ (Largura do Zigomático), LCI (Largura dos Caninos Inferiores) e AM (Altura da Mandíbula).



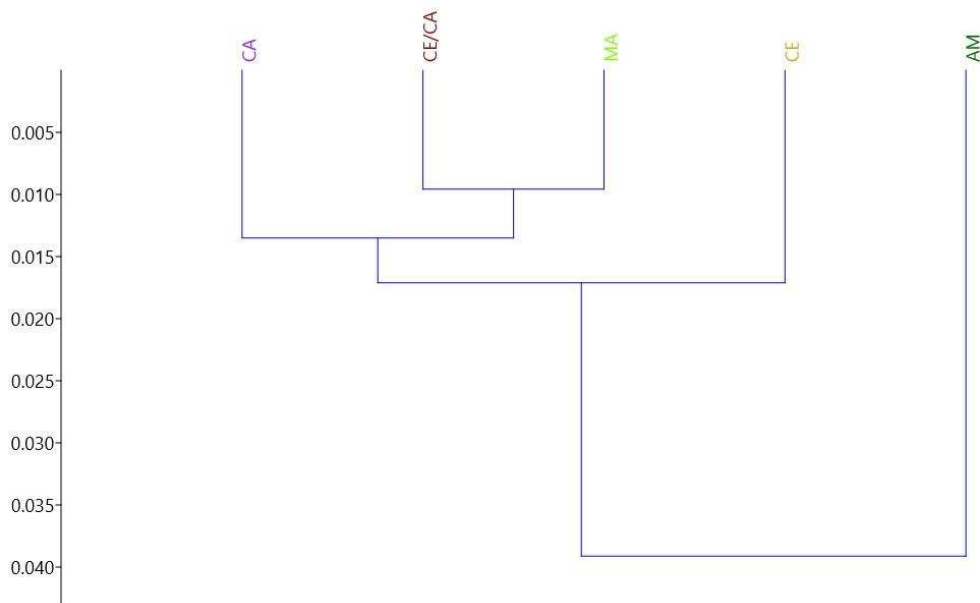
**Figura 4: (A) Análise de Componentes Principais (ACP) para caracteres cranianos de indivíduos machos de *Glossophaga soricina* oriundos de diferentes biomas brasileiros e da Área de Transição. Quadrados verdes escuros representam a Amazônia, triângulos verdes claros a Mata Atlântica, círculos amarelos o Cerrado, estrelas roxas a Caatinga e losangos vermelhos a Área de Transição (CE/CA). (B) Variação dos escores dos caracteres.**

A Análise Canônica Discriminante também indicou grande sobreposição no espaço morfométrico multivariado entre as populações dos biomas brasileiros e Área de Transição (Figura 5), porém ocorreu pouca sobreposição entre Caatinga e Amazônia.

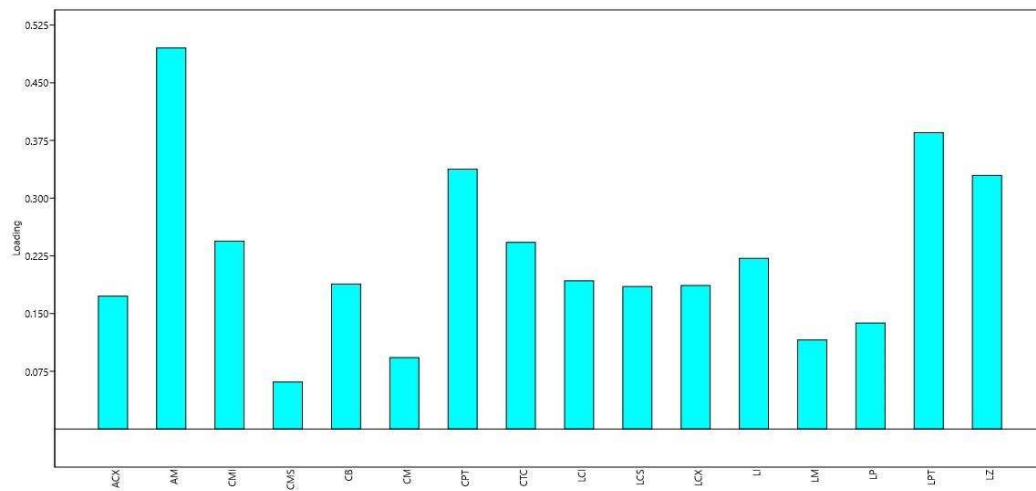
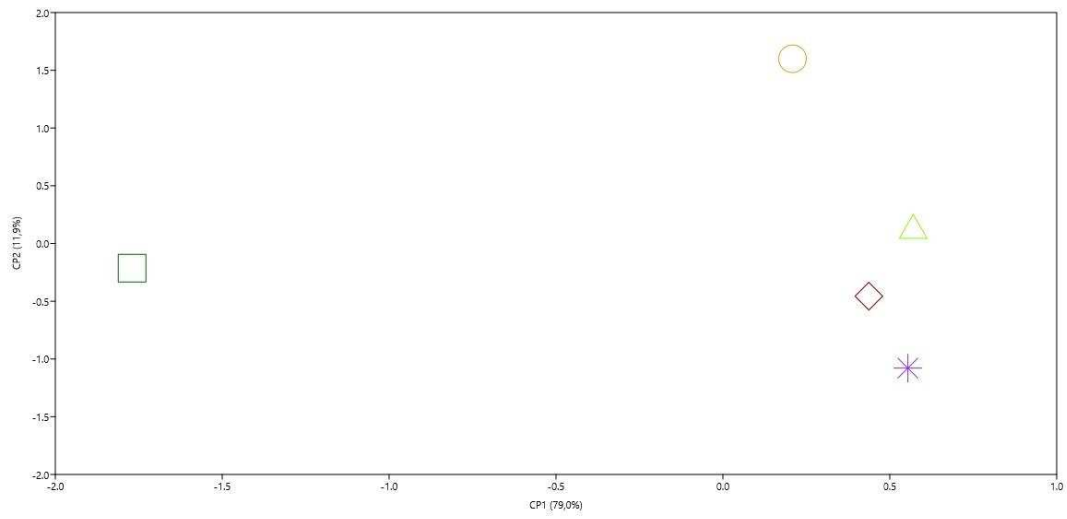


**Figura 5: Análise Canônica Discriminante (ACD) indicando projeções de escores para indivíduos machos de *Glossophaga soricina* oriundo de diferentes biomas brasileiros. Quadrados verdes escuros representam a Amazônia, triângulos verdes claros a Mata Atlântica, círculos amarelos o Cerrado, estrelas roxas a Caatinga e losangos vermelhos a Área de Transição (CE/CA).**

A UPGMA baseada na distância Euclidiana, definiu os principais agrupamentos formados pelas populações de *Glossophaga soricina* de cada bioma, e a relação de proximidade entre eles. O dendrograma evidenciou as populações amazônicas como basais e isoladas das demais. Estas estão associadas a um agrupamento maior formado pela Área de Transição (CE/CA) e Mata Atlântica que por sua vez agrupam com Caatinga, e por último com o Cerrado (Figura 6). O resultado das análises utilizando o método de variância do Centróide apontaram as populações amazônicas distantes das demais, sendo os caracteres com maiores projeções o AM (Altura da Mandíbula) e CPT (Comprimento Total do Palato) (Figura 7).



**Figura 6: Dendrograma resultante da análise de UPGMA para indivíduos machos de *Glossophaga soricina* oriundos de diferentes biomas brasileiros e da Área de Transição. Verde escuro representa a Amazônia, verde claro a Mata Atlântica, amarelo o Cerrado, roxo a Caatinga e vermelho a Área de Transição (CE/CA).**



**Figura 7: (A) Projeção dos centróides dos biomas. Quadrado verde escuro representa a Amazônia, triângulo verde claro a Mata Atlântica, círculo amarelo o Cerrado, estrela roxa a Caatinga e losango vermelho a Área de Transição (CE/CA). (B) Variação dos escores dos caracteres.**

## Discussão

### Variação Sexual

As análises que avaliaram o dimorfismo sexual em *Glossophaga soricina* neste estudo indicaram diferenças entre os sexos, evidenciando as fêmeas com médias ligeiramente maiores que as dos machos. Este resultado corrobora o estudo de Storz *et al.* (2001), e outros que demonstram que o tamanho maior das fêmeas é comum na família Phyllostomidae (HARVEY, 1978; NARGOSEN & TAMSIT, 1981). Lopez- Gonzalez (1998) estudou espécies do gênero *Glossophaga*, e constatou também dimorfismo sexual, com fêmeas maiores, baseado em caracteres cranianos e pós-cranianos. Além disso, Willig e Hollander (1995) confirmaram o dimorfismo sexual com fêmeas maiores, comparando duas populações de *G. soricina* da Caatinga e do Cerrado brasileiros usando caracteres cranianos.

O tamanho corporal em mamíferos é uma característica importante entre os sexos, podendo ter consequências divergentes para machos e fêmeas (STORZ *et al.*, 2001). O dimorfismo sexual dentro de populações pode expressar a taxa de fecundidade em fêmeas e a seleção sexual em machos (STORZ *et al.*, 2001). A ocorrência de dimorfismo sexual em morcegos é descrita em alguns estudos (RUEDAS *et al.*, 1994; DE CAMARGO & OLIVEIRA, 2012; LISÓN *et al.*, 2014; O'MARA *et al.* 2016). Myers (1978) estudou o dimorfismo sexual na família Vespertilionidae e sugeriu que o tamanho maior das fêmeas reflete uma resposta adaptativa aos desafios aerodinâmicos durante a gravidez e a lactação. Já para Williams e Findley (1979) o aumento do tamanho do sexo feminino em vespertilionídeos se dá em resposta às demandas metabólicas de manutenção da homeostase térmica durante a gravidez. Essas duas hipóteses foram aplicadas em outras famílias de morcegos (STORZ *et al.*, 2010). A hipótese de Ralls (1976) da "grande mãe" propõe que uma fêmea de maior tamanho tem a capacidade de gerar um filhote mais robusto aumentando as possibilidades de sobrevivência, porque poderia produzir grande quantidade e qualidade de leite, e transportar e defender o neonato com mais eficiência.

### Variação entre Biomas

Numerosos estudos (FREEMAN, 1998; AGUIRRE *et al.*, 2003; DUMONT & HERREL, 2003; DUMONT, 2007;) propuseram que mudanças na morfologia do crânio são uma adaptação relacionada funções de alimentação, o que pode implicar em uma questão biomecânica. Os morcegos frugívoros, por exemplo, exercem alta força na mordida e menores pressões durante a maioria da fase de processamento dos alimentos (DUMONT, 1999; DUMONT *et al.*, 2009; SANTANA & DUMONT, 2009), de modo que mudanças na morfologia do crânio provavelmente afetam a ecologia alimentar das espécies. Nos resultados da ANOVA encontrados neste estudo, foi detectado que a variável AM (Altura da Mandíbula) foi significativa para a diferenciação das populações da Amazônia em relação as da Caatinga, as da Mata Atlântica e as da Área de Transição ( $p < 0,05$ ), enquanto a medida LM (Largura da Mandíbula) diferenciou as populações da Caatinga em relação à Área de Transição ( $p < 0,001$ ) e à Mata Atlântica ( $p < 0,05$ ), ambas relacionadas ao aparelho trófico. Dentro de *Glossophaga*, não se explorou a variação craniana em função dos diferentes itens alimentares consumidos. Apesar de ser essencialmente nectarívoro, essa espécie exibe um padrão generalista em várias regiões se alimentando também de frutos e insetos de acordo com a sazonalidade e disponibilidade de itens alimentares (FLEMING *et al.*, 1972, ZÓRTEA, 2003; SILVA, 2006), o que pode ser um fator crucial para explicar o resultado encontrado.

Nossos resultados não mostraram diferenças significativas nas médias dos caracteres cranianos dos indivíduos de *Glossophaga soricina* provenientes de populações de diferentes biomas brasileiros. O esperado seria que, por serem biomas tão distintos, apresentariam uma fauna com características diferenciadas entre si, com mudanças morfológicas provenientes de uma microevolução por seleção natural e plasticidade fenotípica (VALADARES, 2014; HOLMES, 2016).

Os resultados obtidos ainda indicaram que as médias das variáveis cranianas eram ligeiramente maiores nas populações provenientes da Mata Atlântica, seguida pelas populações da Área de Transição (CA/ CE). Esse padrão de variação geográfica corresponde aos encontrados por Davis (1984), que observando a variação craniana do complexo *Artibeus lituratus* dentro de uma distribuição geográfica ampla, definiu que o menor morfotipo ocorre principalmente em regiões secas, considerando que o maior

geralmente habita regiões úmidas, isso ocorre devido a maior produtividade em ambientes com maior umidade, o que disponibilizando mais recursos para os animais que ali se encontram. A precipitação tem uma relação positiva com a produção primária, ou seja, mais chuva leva a mais vegetação e conseqüentemente mais recursos alimentares, e a abundância de comida que pode estar relacionado ao aparelho mastigatório e tamanho e morfologia craniana (PATTON & BRYSKY, 1987). O mesmo foi relatado por Marchán-Rivadeneira *et al.*, 2011 em um estudo com a variação geográfica com base no tamanho do crânio do complexo de *Artibeus lituratus* nas Américas Central e do Sul. Estes autores encontraram os menores tamanhos cranianos naquelas populações oriundas de áreas secas em detrimento daquelas provenientes de áreas úmidas. Estudos com morcegos (BURNETT, 1983; STORZ *et al.*, 2001) e roedores (COLANGELO *et al.*, 2010) mostraram que os níveis de precipitação estão associados positivamente ao tamanho do corpo e do crânio, que por sua vez concordam com argumentos teóricos que propõem que flutuações na sazonalidade ambiental selecionam tamanho de corpo maior em mamíferos devido a diferenças na disponibilidade de recursos em locais com escassez sazonal (BOYCE, 1979; LINDSTEDT & BOYCE, 1985; OWEN, 1989; MILLAR & HICKLING, 1990).

Apesar da reconhecida importância ecológica da Mata Atlântica, atualmente este bioma conta com menos de 7% da sua cobertura original e seus fragmentos estão rodeados por áreas abertas secas (SOS MATA ATLÂNTICA, 2008). O desmatamento, a modificação do habitat e as mudanças climáticas (LOUZADA & PESSÔA, 2013; SCHIMDT & JENSEN, 2003; GARDNER *et al.*, 2011) alteram o microclima dentro e ao redor dos remanescentes florestais sendo um fator chave para a ocorrência de determinadas espécies. Esses fatores podem exercer pressão para o isolamento das populações, afetando a disponibilidade de recursos e gerando competição intraespecífica. Dentro dessa problemática, os animais são obrigados a explorar diferentes recursos e até mesmo se especializar em uma nova alimentação, diminuindo a sobreposição de nicho (LOUZADA & PESSÔA, 2013; GARDNER *et al.*, 2011). Talvez esta fragmentação já esteja influenciando a morfologia destas populações de morcegos, tornando pouco significativo a diferença morfológica craniana ao longo da sua distribuição geográfica com as vizinhas áreas de vegetação abertas e secas (Caatinga e Cerrado).

## Conclusão

Foi detectado dimorfismo sexual dentro das populações de *Glossophaga soricina* provenientes de Exú (Pernambuco) onde as fêmeas apresentaram médias craniométricas maiores que as médias dos machos. Além disto, não foi significativa a variação no tamanho craniano das diferentes populações da espécie ao longo da distribuição geográfica em território brasileiro. Entretanto, os indivíduos das populações da Mata Atlântica apresentaram medidas craniométricas ligeiramente maiores do que as dos demais biomas. Apesar de algumas variáveis cranianas de funções tróficas terem sido responsáveis por diferenciações entre estas populações, pouco se conhece da variação na morfologia do crânio de *G. soricina* em função das especificidades de sua alimentação. Propomos uma maior compreensão da funcionalidade da morfologia do crânio como resposta adaptativa à variação da fonte de alimento e da sazonalidade, o que exigirá estudos ecológicos detalhados sobre as condições próprias de cada localidade ao longo da distribuição geográfica destes morcegos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIRRE, L. F., HERREL, A., VAN DAMME, R., & MATTHEYSEN, E. The implications of food hardness for diet in bats. **Functional Ecology**, v. 17, n. 2, p. 201-212, 2003.

ALTRIGNHAM, J. D. **Bats: from evolution to conservation**. Oxford University Press, 2011.

ALVAREZ, J.; WILLING, M.R.; JONES, J.K. WEBSTER, D., *Glossophaga soricina* (Chiroptera: Pylostomidae). Mammalian species **The American Society of Mammalogists**, v. 37, n. 1, p. 1-7, 1991.

ALVEZ, K. S. **Padrões de distribuição de pequenos mamíferos não-voadores na Mata Atlântica do Brasil e variáveis ambientais**. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, Brazil, 2013.

ANDERSON, S. & JONES JR., J.K. **Orders and families of recent mammals of the world**. New York, p. 1-686, 1984.

ATLÂNTICA, SOS Mata. **Fundação SOS Mata Atlântica e Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais**. São Paulo, 2009.

ARROYO-CABRALES, J., GREGORIN, R., SCHLITTER, D. A., & WALKER, A. The oldest African molossid bat cranium (Chiroptera: Molossidae). **Journal of Vertebrate Paleontology**, v. 22, n. 2, p. 380-387, 2002.

ASSIS, B. **Riqueza, distribuição temporal e utilização de habitats por anfíbios anuros na Serra do Brigadeiro**, Minas Gerais. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2009.

BERNARDE, P.S. & MACHADO, R.A. Fauna reptiliana da bacia do rio Tibagi. **In A bacia do rio Tibagi**, Londrina, p. 291-296, 2002.

BÉRNILS, R.S. Brazilian Reptiles – **List of Species**. **Sociedade Brasileira de Herpetologia**. <http://www.sbherpetologia.org.br/checklist/repteis.htm> (último acesso em 05/04/2017), 2010.

BAKER, R. J., HOOD, C. S., & HONEYCUTT, R. L. Phylogenetic relationships and classification of the higher categories of the New World bat family Phyllostomidae. **Systematic Biology**, v. 38, n. 3, p. 228-238, 1989.

BARLOW, K E.; JONES, G.; BARRATT, E. M. Can skull morphology be used to predict ecological relationships between bat species? A test using two cryptic species

of pipistrelle. Proceedings of the Royal Society of London. **Biological Sciences**, v. 1388, n. 264, p. 1695-1700, 1997.

BARQUEZ, R.; PEREZ, S.; MITLLER, B.; DIAZ, M. *Glossophaga soricina*. **IUCN Red Listo of Threatened Species**. Disponível em < [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>, In: IUCN 2012.

BEMVENUTI, M. A., & RODRIGUEZ, F. L. Análise comparativa entre técnicas morfométricas aplicadas a *Odontesthes bonariensis* (Valenciennes) e *Odontesthes humensis* De Buen (Osteichthyes, Atherinopsidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 19, n. 3, p. 789-796, 2002.

BERNARD E., FENTON M.B. Species Diversity of Bats (Mammalian: Chiroptera) in Forest Fragments, Primary Forests and Savanas in Central Amazonia, Brazil. **Canadian Journal of Zoology**, p. 1124-1140, 2002.

BERNARD, E., AGUIAR, L. M., BRITO, D., CRUZ-NETO, A. P., GREGORIN, R., MACHADO, R. B., ... & TAVARES, V. C. Uma análise de horizontes sobre a conservação de morcegos no Brasil. **Mamíferos do Brasil: Genética, Sistemática, Ecologia e Conservação**, v. 2, p. 19-35, 2012.

BEZERRA, A.M.R. & FILHO, J.M. Variabilidade Intrapopulacional em caracteres cranianos de *Galea spixii* (WAGLER, 1831) (Rodentia, Caviidae, Caviinae) no Nordeste do Brasil. **Arquivos do Museu Nacional**, Rio de Janeiro, v. 68, n. 2, p. 111-124, 2010.

BOYCE, M. S. Seasonality and patterns of natural selection for life histories. **The American Naturalist**, v. 114, n. 4, p. 569-583, 1979.

CHEREM, J. J., SIMÕES-LOPES, P. C., ALTHOFF, S., & GRAIPEL, M. E. Lista dos mamíferos do estado de Santa Catarina, sul do Brasil. **Mastozoología neotropical**, v. 11, n. 2, p. 151-184, 2004.

CLARE, E. L., ADAMS, A. M., MAYA-SIMÕES, A. Z., EGER, J. L., HEBERT, P. D., & FENTON, M. B. Diversification and reproductive isolation: cryptic species in the only New World high-duty cycle bat, *Pteronotus parnellii*. **BMC evolutionary biology**, v. 13, n. 1, p. 1-26, 2013.

DATZMANN, T., von HELVERSEN, O., & MAYER, F. Evolution of nectarivory in phyllostomid bats (Phyllostomidae Gray, 1825, Chiroptera: Mammalia). **BMC Evolutionary Biology**, v. 10, n. 1, 2010.

DAVIS, W. B. Geographic variation in the fishing bat, *Noctilio leporinus*. **Journal of Mammalogy**, p. 862-874, 1973.

DAVIS, W. B. The large fruit bats (genus *Artibeus*) of Middle America, with a review of the *Artibeus jamaicensis* complex. **Journal of Mammalogy**. p. 105-122, 1970.

DE CAMARGO, N. F., & DE OLIVEIRA, H. F. Sexual dimorphism in *Sturnira lilium* (Chiroptera, Phyllostomidae): can pregnancy and pup carrying be responsible for differences in wing shape? **PLoS One**, v.7, n. 11, e. 49734, 2012.

DO NASCIMENTO, M. C., DIAS, L. H., GREGORIN, R., & LESSA, G. Rediscovery of *Lonchophylla bokermanni* Sazima, Vizotto and Taddei, 1978 (Chiroptera: Phyllostomidae: Lonchophyllinae) in Minas Gerais, and new records for Espírito Santo, southeastern Brazil. **Check List**, v. 9, n. 5, p. 1046-1049, 2013.

DUMONT, E. R., DÁVALOS, L. M., GOLDBERG, A., SANTANA, S. E., REX, K., & VOIGT, C. C. Morphological innovation, diversification and invasion of a new adaptive zone. **Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences**, 2011.

DUMONT, E. R. Patterns of diversity in cranial shape among plant-visiting bats. **Acta Chiropterologica**, v. 6, n. 1, p. 59-74, 2004.

EISENBERG J. F., REDFORD K. H. The Central Neotropics: Peru, Bolivia, Brazil. **Mammals of the Neotropics**, Chicago, University of Chicago Press, p. 1-609, 1999.

FENTON, M. B., ACHARYA, L., AUDET, D., HICKEY, M. B. C., MERRIMAN, C., OBRIST, M. K. & ADKINS, B. Phyllostomid bats (Chiroptera: Phyllostomidae) as indicators of habitat disruption, **Neotropics.Biotropica**, p. 440-446, 1992.

FLEMING, T. H.; HOOPER, E. T.; WILSON, D. E. Three Central American bat communities: structure, reproductive cycles, and movement patterns. **Ecology** v. 53, n. 4, p. 555-569, 1972.

FOX, D. "Glossophaga soricina" (On-line), **Animal Diversity Web**. Accessed December 28, 2016 at [http://animaldiversity.org/accounts/Glossophaga\\_soricina](http://animaldiversity.org/accounts/Glossophaga_soricina), 1999.

FREEMAN, P. W. Correspondence of food habits and morphology in insectivorous bats. **Journal of Mammalogy**, p. 166-173, 1981.

FREEMAN, P. W. **Form, function, and evolution in skulls and teeth of bats**, 1998.

GARDNER, A. L., & FERRELL, C. S. Comments on the nomenclature of some Neotropical bats (Mammalia: Chiroptera). **Proceedings of the Biological Society of Washington**, v. 103, n.3, p. 501-508, 1990.

GARDNER, A. L., & O'NEIL, J. P. **A new species of Sturnira (Chiroptera: Phyllostomidae) from Peru**. Louisiana State University, 1971.

GONZALEZ-TERRAZAS, T. P. et al. Morphological specialization influences nectar extraction efficiency of sympatric nectar-feeding bats. **The Journal of experimental biology**, v. 215, n. 22, p. 3989-3996, 2012.

GRAY, J. E. Revision of the genera of Phyllostomidae, or leaf-nosed bats. **Proceedings of the Zoological Society of London**, v. 1866, p. 111-118, 1866.

GREGORIN, R., & CIRRANELLO, A. (2016). Phylogeny of Molossidae Gervais (Mammalia: Chiroptera) inferred by morphological data. **Cladistics**, v. 32, n. 1, p. 2-35, 2016.

GREGORIN, A.D., DITCHFIELD, R. New Genus and Species of Nectar-Feeding Nat in Tribe Lonchophyllini (Pyllostomidae Glossophaginae) from Northeastern Brazil. **Journal of Mammalogist**, p. 1025-1034, 2005.

HALL, J. L.; HARVEY, D. M.; FLOWERS, T. J. Evidence for the cytoplasmic localization of betaine in leaf cells of Suaeda maritima. **Planta**, v. 140, n. 1, p. 59-62, 1978.

HONEYCUTT, R. L., & SARICH, V. M. Albumin evolution and subfamilial relationships among New World leaf-nosed bats (family Phyllostomidae). **Journal of Mammalogy**, v. 68, n. 3, p. 508-517, 1987.

IBF, **Instituto Brasileiro de Florestas**. <http://www.ibflorestas.org.br>, acessado dia 28 de dezembro de 2016.

HSU, T. C., & BENIRSCHKE, K. *Glossophaga soricina* (Pallas' long-tongued bat). **Atlas of Mammalian Chromosomes**, Springer New York, p. 19-31, 1971.

KUNZ, T. H., & PIERSON, E. D. Bats of the world: an introduction. **Walker's Bats of the World**, p. 1-46, 1994.

- KUNZ, T. H., & FENTON, M. B. **Bat ecology**. University of Chicago Press, 2005.
- LESSA, G. M. & PESSÔA, L. M. Variação ontogenética e sexual em caracteres cranianos de *Kerodon rupestres* (Wied,1820) (Rodentia: Caviidae). **Arquivos do Museu Nacional, Rio de Janeiro**, v. 63, n. 3, p. 599-618, 2005.
- LIM, B. K. Divergence times and origin of neotropical sheath-tailed bats (Tribe Diclidurini) in South America. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, v. 45, n. 3, p. 777-791, 2007.
- LIM, B. K. Morphometric differentiation and species status of the Allopatric fruit-eating bats *Artibeus Jamaicensis* and *A. Planirostris* in Venezuela. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, v. 32, n. 2, p. 65-71, 1997.
- LISÓN F., HAZ A., GONZÁLEZ-REVELLES C., CALVO J.F. Sexual size dimorphism in greater mouse-eared bat *Myotis myotis* (Chiroptera: Vespertilionidae) from a Mediterranean region. **Acta Zoologica**, v.95, n.2, p. 137–143, 2014.
- LOUZADA, N. S., & PESSÔA, L. M. Morphometric differentiation of *Glossophaga soricina soricina* (Chiroptera: Phyllostomidae) in three Brazilian biomes. *Zoologia*, v. 30, n. 4, p. 419-423, 2013.
- LOPEZ-GONZALEZ, C., & POLACO, O. J. Variation and secondary sexual dimorphism of skeletal characters in *Glossophaga morenoi* and *G. leachii* from southwestern Mexico (Chiroptera: Phyllostomidae). **Zeitschrift für Säugetierkunde**, v. 63, p. 137-146, 1998.

MACHADO, M., CADEMARTORI, C. V., & BARROS, R. C. Extinções em massa e a crise atual da biodiversidade: lições do tempo profundo. **Diálogo (Canoas)**, v. 9, p. 37-68, 2006.

MARCHÁN-RIVADENEIRA, M. R., LARSEN, P. A., PHILLIPS, C. J., STRAUSS, R. E., & BAKER, R. J. On the association between environmental gradients and skull size variation in the great fruit-eating bat, *Artibeus lituratus* (Chiroptera: Phyllostomidae). **Biological Journal of the Linnean Society**, v. 105, n. 3, p. 623-634, 2012.

MCLELLAN, L. J. A morphometric analysis of *Carollia* (Chiroptera, Phyllostomidae). **Amer. Museum Novitates**, 1984.

MILLER, G. S. A small collection of bats from Panama (Vol. 42). **US Government Printing Office**, 1912.

MMA, **Ministério do Meio Ambiente**. <http://www.mma.gov.br>, acessado dia 28 de dezembro de 2016.

MIRETZKI, M. Morcegos do Estado do Paraná, Brasil (Mammalia, Chiroptera): riqueza de espécies, distribuição e síntese do conhecimento atual. **Papéis Avulsos de Zoologia** (São Paulo), v. 43, n. 1, p. 101-138, 2003.

MORATELLI, R., Dias, D., & BONVICINO, C. R. Estrutura e análise zoogeográfica de uma taxocenose de morcegos no norte do Estado do Amazonas, Brasil. **Chiroptera Neotropical**, v. 16, n. 1, p. 661-671, 2010.

MORATELLI, R.; MORIELLE-VERSUTE, E. Métodos e aplicações da citogenética na taxonomia de morcegos brasileiros. **Morcegos Brasileiros**. Londrina, p. 1-253, 2007.

MORATELLI, R. **Revisão taxonômica das espécies de *Myotis* Kaup, 1829 do Brasil (Mammalia, Chiroptera, Vespertilionidae): uma abordagem morfológica e morfométrica**, Rio de Janeiro, UFRJ/MN, 2008.

MORATELLI, R. *et al.* Geographic variation in South American populations of *Myotis nigricans* (Chiroptera, Vespertilionidae), with the description of two new species. **Mammalian Biology-Zeitschrift für Säugetierkunde**, v. 7, n. 5, p. 592-607, 2011.

MORATELLI, R.; PERACCHI, A. L.; DE OLIVEIRA, J. A. Morphometric and morphological variation in *Myotis simus* Thomas (Chiroptera, Vespertilionidae), with an appraisal of the identity of *Myotis guaycuru* Proença based on the analysis of the type material. **Zootaxa**, v. 2985, p. 41-54, 2011.

MURRAY S. W. AND KUNZ T.H. Bats. Encyclopedia of Caves. **Academic Press**, New York, p. 39-45, 2009.

MYERS, P. Sexual dimorphism in size of vespertilionid bats. **The American Naturalist**, v. 112, n. 986, p. 701-711, 1978.

NAGORSEN, D.; TAMSITT, J. R. Systematics of *Anoura cultrata*, *A. brevirostrum*, and *A. werckleae*. **Journal of Mammalogy**, v. 62, n. 1, p. 82-100, 1981.

NOGUEIRA, M. R., PERACCHI, A. L., & MONTEIRO, L. R. Morphological correlates of bite force and diet in the skull and mandible of phyllostomid bats. **Functional Ecology**, v. 23, n.4, p. 715-723, 2009.

NOGUEIRA, M. R., Lima, I. P., PERACCHI, A. L., & SIMMONS, N. B. New genus and species of nectar-feeding bat from the Atlantic forest of southeastern Brazil (Chiroptera: Phyllostomidae: Glossophaginae). **American Museum Novitates**, v. 3747, p. 1-30, 2012.

NOGUEIRA, M. R., DE LIMA, I. P., MORATELLI, R.C., TAVARES, V., Gregorin, R., & PERACCHI, A. L. Checklist of Brazilian bats, with comments on original records. **Check List**, v. 10, n. 4, p. 808-821, 2014.

O'MARA, M. T., BAUER, K., BLANK, D., BALDWIN, J. W., & DECHMANN, D. K. Common noctule bats are sexually dimorphic in migratory behaviour and body size but not wing shape. **PloS one**, v.11, n. 11, e0167027, 2016.

OPREA, M. **Variabilidade e estrutura genética espacial em *Glossophaga soricina* com ocorrência no cerrado**, Tese de Doutorado, 2013.

OWEN, R. D. Phenetic analyses of the bat subfamily Stenodermatinae (Chiroptera: Phyllostomidae). **Journal of Mammalogy**, v. 69, n. 4, p. 795-810, 1998.

OWEN, R. D. Phylogenetic analyses of the bat subfamily Stenodermatinae (Mammalia: Chiroptera). **Texas Tech University Press**, 1988.

PAGLIA, A. P.; da FONSECA, G. A. B.; RYLANDS, A. B.; HERRMAN, G.; AGUIAR, L. M. S.; CHIARELLO, A. G.; LEITE, Y. L.R.; COSTA, L. P.; SICILIANO, S.; KIERULFF, M. C. M.; MENDES, S. L.; TAVARES, V. C.; MITTERMEIER, R. A.; PATTON, J. L. Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil 2<sup>a</sup> edição. **Occasional Paper**, v.6, p. 1-82, 2012.

PATRICK, L. E. **Phylogenetic and Morphological Community Structure of North American Desert Bats**. Tese de Doutorado. Portland State University, 2014.

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. **Mamíferos do Brasil**. Londrina: Editora da Universidade Estadual de Londrina, p. 1-230, 2007.

PIERSON, E. D. Tall trees, deep holes, and scarred landscapes: conservation biology of North American bats. **Bat biology and conservation. Smithsonian Institution Press**, Washington, DC, p. 309-325, 1998.

PORTO, A. **Evolução na modularidade no crânio de mamíferos.** Dissertação (Mestrado), Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo – Departamento de Genética e Biologia Evolutiva, 2009.

POWER, D. M., & TAMSITT, J. R. Variation in *Phyllostomus discolor* (Chiroptera: Phyllostomatidae). **Canadian Journal of Zoology**, v. 51, n. 4, p. 461-468, 1973.

PRADO, D. As caatingas da América do Sul. **Ecologia e conservação da Caatinga.** Editora Universitária, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil, p. 3-73, 2003.

RALLS, K. Mammals in which females are larger than males. **The Quarterly Review of Biology**, v. 51, n. 2, p. 245-276, 1976.

REIS, N.R.; A.L.PERACCHI; W.A. PEDRO & I.P. LIMA. **Mamíferos do Brasil,** 2ed. Londrina, p. 1-439, 2005.

REIS, N.R.; PERACCHI, A.L., PEDRO, W.A. & I.P. LIMA. **Morcegos do Brasil.** Londrina, Editora Universidade Estadual de Londrina, p. 1-253, 2007.

REIS, S. F. Morfometria e estatística multivariada em biologia evolutiva. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 5, n. 4, p. 251-287, 1988.

RICHARDS, L. R. et al. Cranial size and shape variation in Afrotropical Otomops (Mammalia: Chiroptera: Molossidae): testing species limits using a morphometric approach. **Biological Journal of the Linnean Society**, v.106, n.4, p. 910-925, 2012.

ROJAS, D., VALE, A., FERRERO, V., & NAVARRO, L. When did plants become important to leaf-nosed bats? Diversification of feeding habits in the family Phyllostomidae. **Molecular Ecology**, v. 20, n. 10, p. 2217-2228.

SANTANA, S. E.; LOFGREN, S. E. Does nasal echolocation influence the modularity of the mammal skull? **Journal of evolutionary biology**, v. 26, n. 11, p. 2520-2526, 2013.

SANTANA, S. E., GEIPEL, I., DUMONT, E. R., KALKA, M. B., & KALKO, E. K. All you can eat: high performance capacity and plasticity in the common big-eared bat, *Micronycteris microtis* (Chiroptera: Phyllostomidae). **PloS one**, v. 6, n. 12, ed. 28584, 2011.

SANTANA, S. E.; DUMONT, E. R. Do roost-excavating bats have stronger skulls. **Biological Journal of the Linnean Society**, v. 102, n.1, p. 1-10, 2011.

SANTANA, S. E.; GROSSE, I. R.; DUMONT, E. R. Dietary hardness, loading behavior, and the evolution of skull form in bats. **Evolution**, v. 66, n. 8, p. 2587-2598, 2012.

SILVA, A. G. Relações entre plantas e polinizadores-uma abordagem para o cerrado em comparação com outras formações vegetais. **Natureza online**, v. 4, p. 14-24, 2006.

SILVA E. M. D.; MORAES D. A. **Variação Geográfica da Cuíca D'água *Chironectes minimus* (Didelphimorphia Didelphidae)**. Dissertação Universidade Federal de Pernambuco, 2005.

SIMMONS, N. B. A reappraisal of interfamilial relationships of bats. Bat biology and conservation. **Smithsonian Institution Press**, Washington, DC, v. 26, p. 312-529, 1998.

SIMMONS, N. B. Order Chiroptera In: WILSON, D. E.; REEDER, D.M. Mammals species of the world: a taxonomic and geographic reference. **Baltimore: Johns Hopkins University Press**, v. 3, n. 1, p. 312-529, 2005.

SIPINSKI, E. A. B.; REIS, N. R. Ecological data of Chiroptera from Reserva Volta Velha, Itapoá, Santa Catarina, Brazil. **Revista brasileira de Zoologia**, v. 12, n. 3, p. 519-528, 1995.

Site: [www.geografos.com.br](http://www.geografos.com.br), acessado em 22 de janeiro de 2017.

Site: [www.cidade-brasil.com.br](http://www.cidade-brasil.com.br), acessado em 22 de janeiro de 2017.

SQUARCIA, S. M., SIDORKEWICJ, N. S., CAMINA, R., & CASANAVE, E. B. Sexual dimorphism in the mandible of the armadillo *Chaetophractus villosus* (Desmarest, 1804) (Dasypodidae) from northern Patagonia, **Argentina**. **Brazilian Journal of Biology**, v. 69, n. 2, p. 347-352, 2009.

STOFFBERG, S.; SCHOEMAN, M. C.; MATTHEE, C. A. Correlated genetic and ecological diversification in a widespread southern African horseshoe bat. **PloS one**, v. 7, n. 2, 2012.

SORTZ, J. F., BALASINGH, J., BHAT, H. R., NATHAN, P. T., DOSS, D., PRAKASH, A. A., & KUNZ, T. H. Clinal variation in body size and sexual dimorphism in an Indian fruit bat, *Cynopterus sphinx* (Chiroptera: Pteropodidae), **Biological Journal of the Linnean Society**, v. 72, n. 1, p. 17-31, 2001.

STORZ, J. F.; SCOTT, G. R.; CHEVIRON, Z. A. Phenotypic plasticity and genetic adaptation to high-altitude hypoxia in vertebrates. **Journal of Experimental Biology**, v. 213, n. 24, p. 4125-4136, 2010.

STORZ, J. F.; WHEAT, C. W. Integrating evolutionary and functional approaches to infer adaptation at specific loci. **Evolution**, v. 64, n. 9, p. 2489-2509, 2010.

SWANEPOEL P., GENOWAYSH. H. Morphometrics. Biology of Bats of the New World Family Phyllostomidae. Lubbock, **Special Publication of the Museum of Texas Tech University**, p. 1-441, 1979.

TADDEI V. A. Biologia reprodutiva de Chiroptera: perspectivas e problemas. **Interfacies**, p. 1-18, 1980.

TAVARES, V. C., AGUIAR, L. M., PERINI, F. A., FALCÃO, F. C., & GREGORIN, R. Bats of the state of Minas Gerais, southeastern Brasil. **Chiroptera Neotropical**, v. 16, n. 1, p. 675-705, 2010.

VELOSO, H.P.; RANGEL FILHO, A.L.; & LIMA, J.C.A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE v. 1, p. 1-123, 1991.

VIZZOTO, L. D., TADDEI D. A. Chave para determinação de quirópteros brasileiros. Revista Faculdade de Filosofia Ciências e Letras São José do Rio Preto. **Boletim de Ciências. São José do Rio Preto**, p. 1-72, 1973.

WETTERER, A. L., ROCKMAN, M. V., & SIMMONS, N. B. Phylogeny of phyllostomid bats (Mammalia: Chiroptera): data from diverse morphological systems, sex chromosomes, and restriction sites. **Bulletin of the American Museum of Natural history**, p. 1-200, 2000.

WIBLE, J. R., & NOVACEK, M. J. Cranial evidence for the monophyletic origin of bats. **American Museum of Natural History**, 1988.

WILSON, D. E., & REEDER, D. M. **Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference**, v. 1. JHU Press, 2005.

WILLING, M. R., OWEN, R. D., & COLBERT, R. L. Assessment of morphometric variation in natural populations: the inadequacy of the univariate approach. **Systematic Biology**, v. 35, n. 2, p. 195-203, 1986.

WILLING, M. R. Composition, microgeographic variation and sexual dimorphism in Caatinga and Cerrado bat communities from northeast Brazil. **Bulletin of Carnegie Museum of Natural History**, p. 1-131, 1983.

WILLIG, M. R.; HOLLANDER, R. R. Secondary sexual dimorphism and phylogenetic constraints in bats: a multivariate approach. **Journal of Mammalogy**, v. 76, n. 4, p. 981-992, 1995.

YOM-TOV, Y.; GEFFEN, E. Geographic variation in body size: the effects of ambient temperature and precipitation. **Oecologia**, v. 148, n. 2, p. 213-218, 2006.

ZORTÉA, M. Reproductive patterns and feeding habits of three nectarivorous bats (Phyllostomidae: Glossophaginae) from the Brazilian Cerrado. **Brazilian Journal of Biology**, v. 63, n. 1, p.1 59-168, 2003.

## APÊNDICE

**Apêndice 1:** Material examinado. Coordenadas apresentadas em grau, minuto e segundo. Os topônimos estão citados em ordem decrescente (PAÍS, ESTADO, Município, Localidade). Acrônimos: MZUFV (Museu de Zoologia João Moojen da Universidade Federal de Viçosa); CMUFLA (Coleção de Mamíferos da Universidade Federal de Lavras); MN (Museu Nacional do Rio de Janeiro); MZUSP (Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo); UFPE (Universidade Federal de Pernambuco)

**Mata Atlântica: BRASIL: MINAS GERAIS:** APA Coqueiral [21° 11' 22" S, 45° 26' 26" W] (CMUFLA168), Berizal [15° 36' 50" S, 41° 44' 57" W] (MZUFV 1807), Caeté [19° 52' 48" S, 43° 40' 11" W] (CMUFLA347), Carrancas [21° 29' 15" S, 44° 38' 33" W] (CMUFLA1192, CMUFLA1190, CMUFLA1174, CMUFLA1189, CMUFLA119), Ferros [19° 13' 56" S, 43° 1' 4" W] (MZUFV3173), Lavras [21° 14' 43" S, 44° 59' 59" W] (CMUFLA497, CMUFLA498, CMUFLA412, CMUFLA), PERD Marliéria [19° 42' 44" S, 42° 43' 56" W] (CMUFLA1747, CMUFLA1749, CMUFLA1745, CMUFLA1972, CMUFLA1973, CMUFLA1734, CMUFLA1726) PERD Timóteo [19° 34' 57" S, 42° 38' 40" W] (CMUFLA1740), Rio Casca [20° 13' 34" S, 42° 39' 03" W] (MZUFV3240), São João do Paraíso [15° 18' 49" S, 42° 00' 52" W] (MZUFV1797), Viçosa [20° 45' 14" S, 42° 52' 55" W] (MZUFV1401, MZUFV1402, MZUFV1404, MZUFV1406, MZUFV1407, MZUFV1448, MZUFV1449, MZUFV1450, MZUFV1451, MZUFV1465, MZUFV), Rio Doce [20° 15' 11" S, 42° 53' 41" W] (MZUFV1505, MZUFV1506). **RIO DE JANEIRO:** Cassimiro de Abreu [22° 28' 50" S, 42° 12' 15" W] (MN43306), Rio de Janeiro [22° 54' 13" S, 43° 12' 35" W] (MN3671, MN23000, MN3669, MN44253), Tijuca Alto [25° 55' 41" S, 49° 11' 56" W] (MZUSP27844, MZUSP27850, MZUSP27851, MZUSP27841). **SÃO PAULO:** Barra Bonita [22° 29' 41" S, 48° 33' 29" W] (MZUSP21569), Ilha do Cardoso [25° 03' 05" S, 48° 05' 42" W] (MZUSP27971), São Bernardo do Campo [23° 41' 38" S, 46° 33' 54" W] (MZUSP17944), São Paulo [23° 32' 56" S, 46° 38' 20" W] (MZUSP24235), Pedreira [22° 44' 31" S, 46° 54' 05" W] (MN43042, MN43046), Piracicaba [22° 43' 31" S, 47° 38' 57" W] (MZUSP1203).

**Cerrado: BRASIL: GOIÁS:** Goiânia [16° 40' 43" S, 49° 15' 14" W] (MZUSP2370, MZUSP17942, MZUSP17941, MZUSP17943, MZUSP17939), São Domingos [13° 23' 54" S, 46° 19' 06" W] (MZUSP6903). **MATO GROSSO DO SUL:** Corumbá [19° 00' 33" S, 57° 39' 12" W] (MN3616, MN3615, MN7411), Garbe [23° 06' 15" S, 55° 13' 33" W] (MZUSP1739). **MINAS GERAIS:** APA Rio Pandeiros [15° 29' 15" S, 44° 21' 40" W] (MZUFV3269, MZUFV3270, MZUFV3276, MZUFV3276, MZUFV3277, MZUFV3278, MZUFV3279, MZUFV3284, MZUFV3285, MZUFV3287, MZUFV3288, MZUFV3289, MZUFV3290, MZUFV3291, MZUFV3292, MZUFV3293, MZUFV3294, MZUFV3295, MZUFV3297, MZUFV3299, MZUFV3271, MZUFV3273, MZUFV3274, MZUFV3275, MZUFV3300, MZUFV3301, MZUFV3302, MZUFV3303, MZUFV3304, MZUFV3306, MZUFV3307, MZUFV3308, MZUFV3309, MZUFV3310, MZUFV3311, MZUFV3312, MZUFV3314, MZUFV3315, MZUFV3316, MZUFV3317, MZUFV3318), Arinos [15° 55' 01" S, 46° 06' 20" W] (MZUFV3449, MZUFV3458, MZUFV3460), Barra do Paraopeba [19° 16' 28" S, 44° 24' 15" W] (MN3576), Brasilândia de Minas [17° 00' 35" S, 46° 00' 34" W] (MZUFV3744), Cavernas Peruaçu [14° 54' 01" S, 44° 03' 02" W] (CMUFLA1621, CMUFLA1619, CMUFLA1618, CMUFLA1620, CMUFLA1640, CMUFLA1648, CMUFLA1645, CMUFLA1633, CMUFLA1646, CMUFLA1649, CMUFLA1632, CMUFLA1638, CMUFLA1647, CMUFLA1642, CMUFLA1650, CMUFLA1637, CMUFLA1640, CMUFLA1636, CMUFLA1641, CMUFLA1634, CMUFLA1651, CMUFLA1635, CMUFLA1631, CMUFLA1639), Itaúna [20° 04' 31" S, 44° 34' 35" W] (MN22995, MN22997, MN22998, MN44254, MN22999, MN23073), Montes Claros [16° 44' 06" S, 43° 51' 42" W] (CMUFLA1140), Riachinho [16° 13' 48" S, 45° 59' 30" W] (MZUFV3470, MZUFV3473), São Gonçalo do Abaeté [18° 18' 54" S, 45° 48' 53" W] (CMUFLA1366, CMUFLA1363, CMUFLA1368), Serra de Salitre [19° 06' 41" S, 46° 41' 23" W] (CMUFLA528, CMUFLA526), Uberaba [19° 44' 54" S, 47° 55' 55" W] (MZUFV1716, MZUFV1717, MZUFV1718, MZUFV1719, MZUFV1721, MZUFV1727, MZUFV1728, MZUFV1729, MZUFV1730), Várzea da Palma [17° 35' 53" S, 44° 43' 51" W] (MZUFV1397, MZUFV1430, MZUFV1830), **SÃO PAULO:** Botucatu [22° 53' 09" S, 48° 26' 42" W] (MN72299).

**Caatinga: BRASIL: BAHIA:** Palmeiras [12° 31' 44" S, 41° 33' 32" W] (MN67712). **CEARÁ:** Crato [07° 14' 03" S, 39° 24' 34" W] (MZUSP17962, MZUSP17963,

MZUSP18163, MZUSP18164, MZUSP18165, MZUSP18166, MZUSP18167,  
MZUSP18168, MZUSP18169, MZUSP18170, MZUSP18171, MZUSP18172,  
MZUSP18173, MZUSP17956, MZUSP17957, MZUSP17958, MZUSP17960,  
MZUSP17961, MZUSP17964, MZUSP17965, MZUSP17966, MZUSP17967,  
MZUSP17968, MZUSP17969, MZUSP17970, MZUSP17971), Floresta Nacional do  
Araripe [07° 12' 45" S, 40° 02' 46" W] (MZUSP17993, MZUSP18004, MZUSP18005,  
MZUSP18006, MZUSP18007, MZUSP18009, MZUSP18010, MZUSP18011  
MZUSP18012, MZUSP18014, MZUSP18015, MZUSP18016, MZUSP18017,  
MZUSP18018, MZUSP17949, MZUSP17951, MZUSP17953, MZUSP17954,  
MZUSP17985, MZUSP17986, MZUSP17987, MZUSP17988, MZUSP17989,  
MZUSP17990, MZUSP17991, MZUSP17992, MZ17994, MZUSP17995,  
MZUSP17996, MZUSP17997, MZUSP1998, MZ17999, MZUSP18001, MZUSP18002,  
MZUSP18003), Nova Olinda [07° 05' 30" S, 39° 40' 50" W] (MZUSP18021,  
MZUSP18022, MZUSP18023, MZUSP1804, MZUSP17984, MZUSP17972,  
MZUSP17973, MZUSP17974, MZUSP17975, MZUSP17976, MZUSP17977,  
MZUSP17978, MZUSP17979, MZUSP17980, MZUSP17981, MZUSP17982,  
MZUSP17983, MZUSP18025, MZUSP18026). **PERNAMBUCO:** Exú [07° 30' 43" S,  
39° 43' 27" W] (MZUSP18027, MZUSP18051, MZUSP18054, MZUSP18055,  
MZUSP18058, MZUSP18057, MZUSP18059, MZUSP18060, MZUSP18061,  
MZUSP18062, MZUSP18063, MZUSP18064, MZUSP18066, MZUSP18067,  
MZUSP18068, MZUSP18069, MZUSP18070, MZUSP18071, MZUSP18073,  
MZUSP18078, MZUSP18065, MZUSP18072, MZUSP18074, MZUSP18075,  
MZUSP18076, MZUSP18077, MZUSP18079, MZUSP18080, MZUSP18081,  
MZUSP18082, MZUSP18083, MZUSP18084, MZUSP18085, MZUSP18087,  
MZUSP18088, MZUSP18089, MZUSP18090, MZUSP18091, MZUSP18093,  
MZUSP18094, MZUSP18095, MZUSP18097, MZUSP18098, MZUSP18147,  
MZUSP18146, MZUSP18157, MZUSP18132, MZUSP18156, MZUSP18153,  
MZUSP18154, MZUSP18158, MZUSP18159, MZUSP18160, MZUSP18161,  
MZUSP18149, MZUSP18100, MZUSP18101, MZUSP18102, MZUSP18103,  
MZUSP18104, MZUSP18105, MZUSP18108, MZUSP18109, MZUSP18110,  
MZUSP18111, MZUSP18112, MZUSP18113, MZUSP18114, MZUSP18115,  
MZUSP18116, MZUSP18118, MZUSP18121, MZUSP18122, MZUSP18123,  
MZUSP18124, MZUSP18125, MZUSP18126, MZUSP18127, MZUSP18128,

MZUSP18129, MZUSP18130, MZUSP18131, MZUSP18133, MZUSP18134, MZUSP18135, MZUSP1836, MZUSP18137, MZUSP18138, MZUSP18139, MZUSP18140, MZUSP18141, MZUSP18142, MZUSP18143, MZUSP18144, MZUSP18145, MZUSP18148, MZUSP18151, MZUSP18152), , Cidades Pernambuco-Caruaru, Toritama, Recife, Rio Formoso, Orocó, Camaragibe, Serra Negra [08° 00' 24" S- 08° 17' 00" S, 34° 58' 52" W- 39° 36' 45" W] (UFPE1411, UFPE2347, UFPE3163, UFPE1248, UFPE1449, UFPE1537, UFPE3177, UFPE3176, UFPE3178, UFPE1193, UFPE1410, UFPE3179, UFPE3175, UFPE3174, UFPE540, UFPE542, UFPE985), Cidade Ceará – Manguarapé, Pacatuba, Fortaleza [03° 43' 02" S- 03° 59' 03" S, 38° 32' 35" W- 38° 41' 08" W] (UFPE1959, UFPE1961, UFPE1956, UFPE163, UFPE3052).

**Amazônia: BRASIL: AMAPÁ:** Macapá [00° 02' 20" N, 51° 03' 59" W] (MZUSP18000, MN20597). **AMAZONAS:** Itacoatiara [03° 08' 35" S, 58° 26' 39" W] (MZUSP4470), Silves [2° 59' 12" S, 58° 23' 51" W]. **MATO GROSSO:** Alto Araguaia [17° 18' 53" S, 53° 12' 55" W] (CMUFLA787, CMUFLA1506, CMUFLA2274), Araguaia [13° 16' 30" S, 50° 09' 46" W] (MZUSP25239, MN22849), Juruena [10° 19' 05" S, 58° 21' 32" W] (CMUFLA1322, CMUFLA1323, CMUFLA1321), Nova Ubiratã [12° 59' 26" S, 55° 15' 17" W] (MN70963). **PARÁ:** Abaetetuba [01° 43' 05" S, 48° 52' 57" W] (MN3492), Belém [01° 27' 21" S, 48° 30' 16" W] (MN19640), Tupurucirara [00° 24' 50" S, 65° 01' 09" W] (MZUSP17938), Xingu [02° 52' 48" S, 52° 00' 36" W] (MZUSP22704, MZUSP4476).

**Transição (Cerrado/Caatinga): BRASIL: MINAS GERAIS:** Jaíba [15° 20' 18" S, 43° 40' 28" W] (MN42753, MN42757, MN42756, MN42759, MN42755), Januária [15° 29' 17" S, 44° 21' 43" W] (MZUFV2489, MZUFV2506, MZUFV2729, MZUFV2730, MZUFV3057, MZUFV3059, MZUFV3060, MZUFV3063, MZUFV3065, MZUFV3066, MZUFV3067, MZUFV3068, MZUFV3069, MZUFV3075, MZUFV3076, MZUFV3076, MZUFV3077, MZUFV3078, MZUFV3079, MZUFV3080, MZUFV3081, MZUFV3082, MZUFV3086, MZUFV3089, MZUFV3090, MZUFV 3092, MZUFV3093, MZUFV3094). **PIAUI:** Cidades Piauí [05° 05' 21" S, 42° 48' 07" W] (MN75030, MN82062, MN82026, MN82029). **BAHIA:** Barra [11° 05' 22" S, 43° 08' 30" W] (MN3404, MZUSP2661, MZUSP2663, MZUSP2665, MZUSP2666).

**Apêndice 2.** Descrição das medidas cranianas:

Comprimento Total do Crânio (CTC): distância do ponto mais posterior do occipital até a superfície anterior da pré-maxila (não incluindo os incisivos);

Comprimento Basal (CB): distância da parte anterior do forame magno até a superfície anterior dos incisivos;

Comprimento do Palato Total (CPT): distância da parte posterior do palato até a superfície anterior dos incisivos;

Comprimento dos molares superiores (C-MS): distância entre o ponto mais posterior do último molar superior e o ponto mais anterior do primeiro pré-molar superior;

Comprimento dos molares inferiores (C-MI): distância entre o ponto mais posterior do último molar inferior e o ponto mais anterior do primeiro pré-molar inferior;

Comprimento da Mandíbula (CM): distância entre o ponto mais posterior do côndilo mandibular e a superfície anterior dos incisivos;

Largura dos Caninos Superiores (LC): distância entre as superfícies externas dos caninos superiores;

Largura dos Molares Superiores (LM): distâncias entre as superfícies vestibular dos molares M3 superiores;

Largura do Palato Total (LPT): distância entre as superfícies lingual dos molares M3 superiores;

Largura do Zigomático (LZ): distância entre os pontos mais externos dos arcos zigomáticos;

Largura da Caixa Craniana (LCX): distância entre os pontos mais externos dos ossos temporais;

Largura da Ponte (LP): distância entre os pontos mais externos da região de encontro da maxila e do nasal;

Largura dos Caninos Inferiores (LCI): distância entre as superfícies externas dos caninos inferiores;

Altura da Caixa Craniana (ACX): distância entre o centro o basoccipital posterior e a parte mais superior entre os parietais;

Altura da Mandíbula (AM): distância entre a extremidade dorsal do processo coronoíde até a borda ventral da fossa do masseter;

Largura Interorbital (LI): distância entre as bordas laterais internas da constrição pós-orbital.