

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS – BACHARELADO**

VIVIANE MOTTIN

**ANÁLISE MORFOMÉTRICA CRANIANA COMPARATIVA ENTRE QUATRO
ESPÉCIES DE *Artibeus* Leach, 1821**

CURITIBA, NOVEMBRO DE 2011

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS – BACHARELADO

VIVIANE MOTTIN

**ANÁLISE MORFOMÉTRICA CRANIANA COMPARATIVA ENTRE QUATRO
ESPÉCIES DE *Artibeus* Leach, 1821**

Trabalho de conclusão de curso apresentado pela aluna de graduação Viviane Mottin do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná como avaliação parcial da disciplina Estágio em Zoologia.

Orientador: Prof. Dr. Fernando de Camargo Passos

Co-Orientador: Dr. João Marcelo Deliberador de Miranda

CURITIBA, NOVEMBRO DE 2011

**ANÁLISE MORFOMÉTRICA CRANIANA COMPARATIVA ENTRE QUATRO
ESPÉCIES DE *Artibeus* Leach, 1821.**

VIVIANE MOTTIN

Aprovada em 11 de novembro de 2011

MSc. Itiberê Piaia Bernardi

Dr. Mauricio Osvaldo Moura

Dr. Fernando de Camargo Passos (Orientador)

Dr. João Marcelo Deliberador de Miranda (Co-orientador)

Agradecimentos

Agradeço a CNPq pela bolsa de Iniciação Científica.

A Coleção Científica de Mastozoologia do Departamento de Zoologia, da Universidade Federal do Paraná, Curitiba (DZUP/CCMZ) e ao Museu de Ciências Naturais, da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre (MCN) pela consulta aos espécimes nestas depositados.

Ao meu orientador Dr. Fernando de Camargo Passos e ao meu co-orientador Dr. João Marcelo Deliberador de Miranda pela orientação, oportunidade, conhecimento, ajuda, paciência e acima de tudo pela amizade.

Ao Dr. Mauricio Osvaldo Moura e ao MSc. Itiberê Piaia Bernardi, por aceitarem participar da banca avaliadora, e pelas ajudas com a estatística.

Ao MSc. Fernando Carvalho pela ajuda com as figuras, formatação, planilhamento de dados, e toda a dedicação, compreensão, carinho e força nos momentos de desespero.

À minha família por tudo. Mas em especial ao meu pai, Clóvis Mottin, pelo exemplo de vida e *“paitrocínio”* de todas as horas. À minha irmã, Andressa Mottin, pela amizade e por todas as caronas, a minha mãe, Maria Célia Mottin, pelo carinho e paciência, à Grazielle Staviski pela amizade e todas as risadas.

Aos amigos do laboratório de Biologia, Conservação e Ecologia pelos ensinamentos, e também pelas conversas aleatórias que descontraíam nos momentos necessários.

À todos os amigos de graduação ou não, que estiveram ao meu lado durante todo este tempo, ou que não estiveram devido a minha ausência, todos vocês foram muito importantes.

Obrigada!

RESUMO

Morcegos do gênero *Artibeus* são amplamente distribuídos na região Neotropical. Porém apresentam problemas taxonômicos referentes à identificação dos táxons. O objetivo do estudo foi verificar a existência de dimorfismo sexual, variação geográfica, diferenciar as quatro espécies e diagnosticar medidas cranianas úteis para a determinação das espécies *Artibeus fimbriatus*, *Artibeus lituratus*, *Artibeus obscurus* e *Artibeus planirostris*. Foram examinados espécimes de coleções científicas no Paraná e no Rio Grande do Sul, sendo: 28 *A. fimbriatus*; 43 *A. lituratus*; 10 *A. obscurus* e 25 *A. planirostris*. Com paquímetro foram tomadas as seguintes medidas cranianas: Comprimento total com incisivos (Ccri); Comprimento total sem incisivos (Ccr); Comprimento côndilo-incisivo (Ci); Comprimento côndilo-basal (Cb); Comprimento côndilo-canino (Cc); Comprimento da série de dentes superiores (C-M); Comprimento da série de dentes inferiores (c-m); Comprimento da mandíbula (Cm); Largura pós-orbitária (Lpo); Largura zigomática (Lz); Largura entre caninos superiores (C-C); Largura entre molares superiores (M-M); Largura da caixa craniana (Lcx) e Largura mastóidea (Lmt). Para verificar a presença de dimorfismo sexual foi utilizado o teste Kruskal-Wallis ($p < 0,05$). Para testar relações entre as medidas cranianas com altitude e latitude utilizou-se regressão linear ($p < 0,05$) calculada no BioEstat. A diferenciação entre os quatro táxons foi verificada pela análise multivariada MANOVA/CVA. A diagnose foi testada por Kruskal-Wallis ($p < 0,05$). Ambos os testes acima mencionados foram calculados pelo software PAST. Apenas *A. fimbriatus* apresentou dimorfismo sexual, sendo machos maiores que fêmeas em quatro medidas, "C-M"; "C-C"; "M-M"; "c-m". Nas regressões, para *A. fimbriatus* e *A. lituratus* as medidas foram pouco respondidas pelas variáveis. Em *A. obscurus* as medidas "Ccr" e "Cc" foram respondidas por ambas às variáveis, e *A. planirostris* foi a espécie com respostas mais significativas, sendo "c-m"; "Ccri"; "Ccr"; "Lmt"; "Ci" pela altitude, e "M-M"; "C-M"; "c-m"; "Ccri"; "Ccr"; "Cm"; "C-C"; "Cc"; "Ci" e "Cb" por latitude. A MANOVA/CVA difere os quatro táxons em grupos diferentes, porém mostra sobreposição de *A. planirostris* e *A. obscurus*. O teste Kruskal-Wallis revelou que as medidas "Lpo"; "Lz"; "Lcx"; "Lmt" são medidas úteis na separação dos táxons.

Palavras-chave: Diferenciação, Dimorfismo sexual, variação geográfica.

ABSTRACT

Bats of the genus *Artibeus* are widely distributed in the Neotropical region. But present taxonomic problems relating to the identification of taxa. The purpose of this study was to verify the existence of sexual dimorphism, geographic variation, differentiate the four species and diagnose cranial measurements useful for the determination of species: *Artibeus fimbriatus*, *Artibeus lituratus*, *Artibeus obscurus* and *Artibeus planirostris*. We examined specimens of scientific collections in Paraná and Rio Grande do Sul: 28 *A. fimbriatus*, 43 *A. lituratus*, 10 *A. obscurus* and 25 *A. planirostris*. Caliper were taken with the following cranial measurements: Total length with incisors (Ccri); Overall length without incisor (Ccr); Condyle-incisive length (Ci); Condyle-basal length (Cb); Canine-condylar length (Cc); Length number of upper teeth (C-M); length of series of teeth (c-m); Jaw length (Cm); width post-orbital (Lpo); Zygomatic width (Lz); Width between canines (C-C); Width between molar (M-M);

Width of skull (Lcx); Mastoid width (Lmt). To verify the presence of sexual dimorphism, we used the Kruskal-Wallis test ($p < 0,05$). To test the relationship between cranial measurements with altitude and latitude, we used linear regression ($p < 0,05$) calculated in BioEstat. The differentiation between the four taxa was verified by multivariate analysis MANOVA/CVA. The diagnosis was tested by Kruskal-Wallis test ($p < 0,05$). Both tests mentioned above were calculated by the software PAST. Only *A. fimbriatus* showed sexual dimorphism, with males larger than females in four steps, "C-M"; "C-C"; M-M"; "c-m". in the regressions for *A. fimbriatus* and *A. lituratus* measurements were answered by some variables. In *A. obscurus* measures "Ccr" and "Cc" were answered by both the variables, and *A. planirostris* was the species with the most significant responses with "c-m"; "Ccri"; "Ccr"; "Lmt"; "Ci" by altitude, and "M-M"; "C-M"; "c-m"; "Ccri"; "Ccr"; "Cm"; "C-C"; "Cc"; "Ci"; and "Cb" by latitude. MANOVA/CVA different taxa in the four different groups, but shows overlapping *A. planirostris* and *A. obscurus*. The Kruskal-Wallis test showed that the measures "Lpo"; "Lz"; "Lcx"; "Lmt" measures are useful in the separation of taxa.

Key-words: Differentiation, sexual dimorphism, geographic variation.

Lista de figuras

Figura 01. Imagem ilustrativa de <i>Artibeus fimbriatus</i>	11
Figura 02. Imagem ilustrativa de <i>Artibeus lituratus</i>	12
Figura 03. Imagem ilustrativa de <i>Artibeus obscurus</i>	13
Figura 04. Imagem ilustrativa de <i>Artibeus planirostris</i>	14
Figura 05. Crânio de <i>A. lituratus</i> demonstrando as medidas utilizadas no trabalho. Sendo, Ccri: Comprimento total do crânio com incisivos; Ccr: Comprimento total do crânio sem incisivos; Ci: Comprimento cômulo-incisivo; Cb: Comprimento cômulo-basal; Cc: Comprimento cômulo-canino; C-M: Comprimento da série de dentes superiores; c-m: Comprimento da série de dentes inferiores; Cm: Comprimento da mandíbula; Lpo: Largura pós-orbitária; Lz: Largura zigomática; C-C: Largura através dos caninos; M-M: Largura através dos molares; Lcx: Largura da caixa craniana; Lmt: Largura mastóidea.	19
Figura 06. Gráfico gerado pela MANOVA (CVA) demonstrando a diferenciação entre as quatro espécies do gênero <i>Artibeus</i>	24

Lista de tabelas

Tabela 01. Médias das 14 medidas cranianas de machos e fêmeas das espécies do gênero <i>Artibeus</i> estudadas.	21
Tabela 02. Medidas mínimas, médias e máximas de <i>A. planirostris</i> separadas por estados.	23
Tabela 03. Dados morfométricos das quatro espécies de <i>Artibeus</i> , medidas cranianas com médias e desvio padrão	23

Sumário

1. INTRODUÇÃO	9
1.1 ORDEM CHIROPTERA	9
1.2 ESPÉCIES ANALISADAS	10
1.3 ESTUDOS COM O GÊNERO <i>ARTIBEUS</i>	14
2. OBJETIVOS	16
3. MATERIAL E MÉTODOS	17
3.1 ESPÉCIMES ANALISADOS	17
3.2 ANÁLISE MORFOMÉTRICA CRANIANA	18
3.3 ANÁLISE DOS DADOS	19
4. RESULTADOS	21
4.1 DIMORFISMO SEXUAL.....	21
4.2 VARIAÇÃO GEOGRÁFICA	21
4.3 DIFERENCIAÇÃO ENTRE AS QUATRO ESPÉCIES	23
4.4 DIAGNOSE DAS ESPÉCIES.....	24
5. DISCUSSÃO	25
5.1 DIMORFISMO SEXUAL.....	25
5.2 VARIAÇÃO GEOGRÁFICA	25
5.3 DIFERENCIAÇÃO ENTRE AS QUATRO ESPÉCIES.....	26
5.4 DIAGNOSE DAS ESPÉCIES	27
6. CONCLUSÃO.....	28
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	29

1. INTRODUÇÃO

1.1 ORDEM CHIROPTERA

Os morcegos são a segunda maior ordem de mamíferos (KALKO, 1998). Em florestas neotropicais, este grupo pode constituir cerca de 40 a 50% do total da mastofauna, influenciando fortemente os padrões de riqueza e diversidade (ESTRADA e COATES-ESTRADA, 2001). Além disso, morcegos ocupam grande variedade de nichos tróficos, incluindo espécies frugívoras, nectarívoras, carnívoras, hematófagas, piscívoras e insetívoras (FLEMING *et al.*, 1972). Devido a esta grande plasticidade alimentar, os quirópteros interagem com amplo espectro de organismos (BERNARD e FENTON, 2007), desempenhando papel fundamental na manutenção dos processos ecológicos (KALKO, 1998; BERNARD, 2001; FALCÃO *et al.*, 2003), como a dispersão, polinização e controles populacionais de suas presas (SILVA *et al.*, 1997).

Em parte a grande diversidade de espécies e hábitos alimentares é decorrente da variedade destas presentes na família Phyllostomidae (WETTERER *et al.* 2000). Esta família é endêmica do continente americano (PASSOS e GRACIOLLI, 2004) e tem a distribuição relacionada principalmente à presença de florestas tropicais e subtropicais (FABIÁN *et al.*, 1999). No Brasil Phyllostomidae é representada atualmente por 42 gêneros e 92 espécies (REIS *et al.*, 2011), das quais pelo menos 30 espécies possuem registros confirmados na região sul do país (SCULTORI *et al.*, 2009; BIANCONI *et al.*, 2009; PASSOS *et al.*, 2010).

Dentro da família Phyllostomidae encontra-se a subfamília Sternodermatinae, que possui atualmente 14 gêneros (Gardner 2007), dentre estes *Artibeus* Leach, 1821, o qual é restrito à Região Neotropical, ocorrendo desde o México até o norte da Argentina (KOOPMAN, 1982; SIMMONS, 2005; ZORTÉA, 2007). Morcegos pertencentes a este gênero possuem dieta composta principalmente de frutos (GALETTI e MORELLATO, 1994; PASSOS *et al.*, 2003; PASSOS e GRACIOLLI, 2004) complementada por insetos, folhas e néctar (FARIA, 1995; PASSOS e GRACIOLLI, 2004).

Morfologicamente exemplares deste gênero não possuem cauda e a membrana interfemural é profundamente recortada até a altura de mais da metade da tíbia (REIS *et al.*, 2011). O número total de dentes pode variar tanto inter quando intraespecificamente, dependendo do número de molares, podendo ter 30 ou 32,

havendo relatos de anomalias dentárias (TADDEI *et al.*, 1998; RUI *et al.*, 1999; RUI e DREHMER, 2004; ARAÚJO e LANGGUTH, 2010).

Owen (1988) ao analisar filogeneticamente os morcegos da subfamília Sternodermatinae, definiu que o gênero possuía três subgêneros, sendo eles: *Artibeus* – com os morcegos de grande porte; *Dermanura* P. Gervais, 1856 – com os de pequeno porte; e *Koopmania* R. D. Owen, 1991 – com um único táxon. Porém, Lim (1993) questionou essa separação, alegando que não havia distinção significativa entre os subgêneros *Dermanura* e *Artibeus*. Recentemente Redondo *et al.* (2008) ao analisar molecularmente o gênero, considerou *Dermanura* como um gênero à parte de *Artibeus*, ficando este com apenas dois subgêneros: *Artibeus* e *Koopmania*.

Segundo Redondo *et al.* (2008) o subgênero *Artibeus* possui nove espécies, sendo elas: *Artibeus amplus* Handley 1987; *Artibeus fimbriatus* Gray, 1838; *Artibeus fraterculus* Anthony, 1924; *Artibeus inopinatus* Davis e Carter, 1964; *Artibeus hirsutus* K. Andersern, 1906; *Artibeus jamaicensis* Leach, 1821; *Artibeus lituratus* (Olfers, 1818); *Artibeus obscurus* (Schinz, 1821) e *Artibeus planirostris* (Spix, 1823). O estado de conservação para o gênero na lista da IUCN é de “menor preocupação”. Segundo Chiarello *et al.* (2008) as espécies de ocorrência no Brasil não constam sob nenhuma categoria de ameaça. A não inclusão destes táxons sob nenhuma categoria de ameaça deve-se principalmente a ampla distribuição do gênero (MARQUES-AGUIAR, 2007) e a plasticidade quanto à ocupação de ambientes, ocorrendo inclusive em ambientes urbanos (REIS e MULLER, 1995; BARROS *et al.*, 2006; LIMA, 2008).

1.2 ESPÉCIES ANALISADAS

No Brasil são registradas quatro espécies do gênero: *A. fimbriatus*, *A. lituratus*, *A. obscurus* e *A. planirostris*. (MARQUES-AGUIAR, 2007; REIS *et al.*, 2011).

Artibeus fimbriatus ocorre deste o Paraguai, províncias do norte da Argentina e Brasil, onde possui registro nos estados BA, CE, DF, ES, MG, MS, PE, PR, RJ, SC, SE, SP e RS (MARQUES-AGUIAR, 1994, 2007; TADDEI *et al.*, 1998; RUI *et al.*, 1999; PASSOS *et al.*, 2010; REIS *et al.*, 2011), com a maioria dos registros em florestas tropicais úmidas (SOUZA *et al.*, 2004). Esta espécie se sobrepõe em

grande parte da sua distribuição com as outras três espécies do gênero (TADDEI *et al.*, 1998). Araújo e Langguth (2010) na última revisão do grupo descreveram as seguintes características para a espécie: grande porte, pelagem dorsal variando de marrom acinzentado à marrom escuro acinzentado, mais claro na região ventral, com a parte distal dos pêlos esbranquiçados. Dorso do antebraço, pernas e uropatágio com poucos e esparsos pêlos longos. Listras faciais variando de evidentes a pouco evidentes. Apêndice nasal com base fusionada, na parte média, à margem superior do lábio. Trago marrom sem entalhes na borda externa (Figura 01).



Figura 01. Imagem ilustrativa de *Artibeus fimbriatus*. Fonte: Fernando Carvalho

Artibeus lituratus distribui-se desde a parte central do México, norte da Argentina, Pequenas Antilhas, Trinidad e Tobago e Brasil, onde é registrado em AC, AL, AM, AP, BA, CE, DF, ES, GO, MA, MG, MS, MT, PA, PB, PE, PI, PR, RJ, RO, RR, RS, SC, SE e SP (JONES e CARTER, 1976; KOOPMAN, 1982; MARQUES-AGUIAR, 1994, 2007; PASSOS *et al.*, 2010). Araújo e Langguth (2010) definem as seguintes características morfológicas - grande porte, coloração da

pelagem variando de marrom claro a marrom achocolatado mais escuro dorsalmente. Coloração dos pêlos da região ventral unicoloridos, geralmente da mesma cor que o dorso, podendo ser levemente mais clara. Listras faciais bem evidentes e com antebraço, membrana interfemural e as pernas hirsutas dorsalmente. Apêndice nasal com a base fusionada no meio do lábio superior. Trago amarelado com pequenos entalhes na borda externa (Figura 02).



Figura 02. Imagem ilustrativa de *Artibeus lituratus*. Fonte: Fernando Carvalho

Artibeus obscurus distribui-se pela Colômbia, Venezuela, Guianas, Equador, Peru, Bolívia e Brasil, onde possui registros confirmados nos estados AC, AM, AP, BA, CE, ES, GO, MG, MT, MS, PA, PB, PE, PI, PR, RJ, RO, RR, SC, SE, SP e TO (HANDLEY, 1990; TADDEI *et al.*, 1998; HAYNES e LEE, 2004; MARQUES-AGUIAR, 2007; PASSOS *et al.*, 2010; REIS *et al.*, 2011). Segundo Araújo e Langguth (2010) possui as seguintes características morfológicas: pequeno porte, coloração dorsal variando de marrom escuro a marrom enegrecido, região ventral mais clara onde as pontas dos pêlos são esbranquiçadas. Antebraço hirsuto na região dorsal. Membrana interfemural e pernas glabras ou com poucos pêlos. Listras faciais

geralmente pouco evidentes ou indistinguíveis. Apêndice nasal com a margem inferior livre. Trago de cor marrom sem entalhes na borda externa (Figura 03).



Figura 03. Imagem ilustrativa de *Artibeus obscurus*. Fonte: Fernando Carvalho

Artibeus planirostris possui distribuição desde a Venezuela, Andes, norte da Argentina e Brasil, onde é encontrado nos estados AC, AL, AM, AP, BA, CE, DF, ES, MA, MG, MS, MT, PA, PB, PE, PI, PR, RJ, RO, RR, SE, SC e SP (MYERS e WETZEL, 1979; WILLIG, 1983; ORTEGA e CASTRO-ARELLANO, 2001; MARQUES-AGUIAR, 2007; PASSOS *et al.*, 2010; REIS *et al.*, 2011). Possui porte médio, pelagem com coloração dorsal variando de marrom claro à marrom acinzentada claro, tendo o ventre mais claro, parte distal dos pêlos sendo esbranquiçada. Antebraço com poucos pêlos dorsalmente, quase glabro. Dorso das pernas e membrana interfemorral glabras. Listras faciais variando de moderadamente evidentes à evidentes. Apêndice nasal podendo estar com a margem inferior livre ou fusionada medianamente à borda superior do lábio. Trago de cor marrom sem entalhes na borda externa segundo Araújo e Langguth (2011) (Figura 04).



Figura 04. Imagem ilustrativa de *Artibeus planirostris*. Fonte: Fernando Carvalho.

1.3 ESTUDOS COM O GÊNERO *ARTIBEUS*

A variação nas espécies do gênero *Artibeus* tem sido bem estudada apenas na América Central e do Norte (DAVIS, 1970). Já na América do Sul, Taddei et al. (1998) apontam o trabalho de Patten (1971) como o mais abrangente, sendo sua ênfase as populações do oeste da América do Sul.

No Brasil, os trabalhos com o gênero começaram com Taddei *et al.* (1988), que apresentaram dados sobre a distribuição geográfica e morfométrica de *A. obscurus* e *A. fimbriatus* de São Paulo e Amazônia incluindo algumas medidas cranianas.

Rui *et al.* (1999) apresentam análise morfológica das características externas e cranianas de *A. lituratus* e *A. fimbriatus* com objetivo de verificar a existência de variação individual, dimorfismo sexual e determinar características diferenciais entre as duas espécies no sul do Brasil.

Araújo e Langguth (2010) revisaram as quatro espécies de *Artibeus* no nordeste brasileiro, qualificando e diferenciando suas características externas e cranianas.

Segundo Tavares *et al.*, (2008) o gênero *Artibeus* necessita de uma revisão abrangente, que inclua comparações com todas as formas geográficas, corroborando com alguns autores que afirmam que existe sobreposição no tamanho entre as quatro espécies o que dificulta a identificação correta dos táxons (TADDEI *et al.*, 1998; DIAS e PERACCHI, 2008; ARAÚJO e LANGGUTH, 2010). Fazendo-se assim necessário um estudo com as quatro espécies e indivíduos procedentes de diversas localidades ao longo de toda a distribuição.

2. OBJETIVOS

- Verificar se há dimorfismo sexual na morfometria craniana das espécies *Artibeus fimbriatus*, *A. lituratus*, *A. obscurus* e *A. planirostris*;
- Verificar se há variação geográfica dentro das espécies;
- Verificar se existe variação na morfometria craniana entre as quatro espécies do gênero *Artibeus*;
- Verificar a ocorrência de medidas cranianas que auxiliem na diagnose das quatro espécies analisadas.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 ESPÉCIMES ANALISADOS

Foram analisados 106 espécimes adultos do gênero *Artibeus* sendo 28 de *A. fimbriatus* (14 fêmeas e 14 machos); 43 de *A. lituratus* (24 fêmeas e 19 machos); 10 de *A. obscurus* (3 fêmeas e 7 machos) e 25 de *A. planirostris* (11 fêmeas e 14 machos) depositados na Coleção Científica de Mastozoologia do Departamento de Zoologia, da Universidade Federal do Paraná, Curitiba (DZUP/CCMZ) e do Museu de Ciências Naturais, da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre (MCN).

Artibeus fimbriatus – Fêmeas: Parque Estadual de Intervalos – SP (DZUP/CCMZ 20; DZUP/CCMZ 21); Guaraqueçaba – PR (DZUP/CCMZ 932; DZUP/CCMZ 936; DZUP/CCMZ 960); Diamante do Norte – PR (DZUP/CCMZ 1004); Santa Cruz do Sul – RS (MCN 211); Muçum – RS (MCN 279); Santa Maria – RS (MCN 287); São Francisco de Paula – RS (MCN 748); Restinga Seca – RS (MCN 946; MCN 948); Tenente Portela – RS (MCN 2469; MCN 2471). Machos: Matinhos – PR (DZUP/CCMZ 133; DZUP/CCMZ 135); Guaraqueçaba – PR: (DZUP/CCMZ 916; DZUP/CCMZ 917; DZUP/CCMZ 965); Diamante do Norte – PR (DZUP/CCMZ 990; DZUP/CCMZ 991; DZUP/CCMZ 994); Frederico Westephalen – RS (DZUP/CCMZ 686); Taquara – RS (MCN 815); Porto Alegre – RS (MCN 841); Restinga Seca – RS (MCN 950); Triunfo – RS (MCN 2369); Tenente Portela – RS (MCN 2454).

Artibeus lituratus – Fêmeas: Maringá – PR (DZUP/CCMZ 627); Diamante do Norte – PR (DZUP/CCMZ 988; DZUP/CCMZ 993; DZUP/CCMZ 995; DZUP/CCMZ 996); Frederico Westephalen – RS (DZUP/CCMZ 689; DZUP/CCMZ 690; DZUP/CCMZ 692; DZUP/CCMZ 693; DZUP/CCMZ 734; DZUP/CCMZ 736; DZUP/CCMZ 740); Santa Maria – RS (MCN 288); Torres – RS (MCN 418; MCN 420; MCN 534); Tenente Portela – RS (MCN 2415; MCN 2416; MCN 2417; MCN 2441; MCN 2451; MCN 2453; MCN 2472; MCN 2473). Machos: Matinhos – PR (DZUP/CCMZ 129; DZUP/CCMZ 130); Maringá – PR (DZUP/CCMZ 604); Diamante do Norte – PR (DZUP/CCMZ 984; DZUP/CCMZ 986; DZUP/CCMZ 989); Frederico Westephalen – RS (DZUP/CCMZ 735; DZUP/CCMZ 737; DZUP/CCMZ 741); Torres – RS (MCN 417; MCN 535); Tenente Portela – RS (MCN 2411; MCN 2421; MCN 2430; MCN 2434; MCN 2436; MCN 2447; MCN 2449; MCN 2488).

Artibeus obscurus – Fêmeas: Guaraqueçaba – PR (DZUP/CCMZ 935; DZUP/CCMZ 938; DZUP/CCMZ 941). Machos: Parque Estadual Intervales – SP (DZUP/CCMZ 18); Matinhos – PR (DZUP/CCMZ 132); Guaraqueçaba – PR (DZUP/CCMZ 930; DZUP/CCMZ 933; DZUP/CCMZ 934; DZUP/CCMZ 939; DZUP/CCMZ 940).

Artibeus planirostris – Fêmeas: Guaraqueçaba – PR (DZUP/CCMZ 927; DZUP/CCMZ 1003; DZUP/CCMZ 1006); Russas – CE (MCN 1550; MCN 1572); Fortaleza – CE (MCN 1552); Canindé – CE (MCN 1559; MCN 1563); Pereiro – CE (MCN 1565; MCN 1567); Limoeiro do Norte – CE (MCN 1568). Machos: Diamante do Norte – PR (DZUP/CCMZ 992; DZUP/CCMZ 1000; DZUP/CCMZ 1001; DZUP/CCMZ 1002; DZUP/CCMZ 1007); Canindé – CE (MCN 1564; MCN 1580; MCN 1581; MCN 1583; MCN 1584); Pereiro – CE (MCN 1566); Fortaleza – CE (MCN 1577); Russas – CE (MCN 1571; MCN 1578).

3.2 ANÁLISE MORFOMÉTRICA CRANIANA

Foram obtidas, com auxílio de paquímetro digital com aproximação de 0,1 mm, 14 medidas cranianas de acordo com Bernardi *et al.* (2009), sendo estas: **Comprimento total do crânio com incisivos** (Ccri) – da região mais posterior do occipital à frente dos incisivos centrais; **Comprimento total do crânio sem incisivos** (Ccr) – da região mais posterior do occipital à região proximal dos incisivos centrais; **Comprimento côndilo-incisivo** (Ci) – do centro da linha de conexão entre os côndilos occipitais à frente dos incisivos centrais; **Comprimento côndilo-basal** (Cb) – do centro da linha de conexão entre os côndilos occipitais até a região proximal dos incisivos centrais; **Comprimento côndilo-canino** (Cc) – da face posterior dos côndilos occipitais à frente do canino do lado correspondente; **Comprimento da série de dentes superiores** (C-M) – da região mais posterior do último molar à face anterior do canino do lado correspondente; **Comprimento da série de dentes inferiores** (c-m) – da região mais posterior do último molar à face anterior do canino do lado correspondente (na mandíbula); **Comprimento da mandíbula** (Cm) – da região anterior dos incisivos centrais à linha de conexão dos processos côndilares; **Largura da constrição pós-orbitária** (Lpo) – menor distância obtida na constrição pós-orbitária; **Largura zigomática** (Lz) – maior distância transversal obtida ao longo dos arcos zigomáticos; **Largura através dos caninos**

(C-C) – maior distância obtida através dos “cingula” dos caninos; **Largura através dos molares (M-M)** – a maior distância obtida através das bordas vestibulares dos molares; **Largura da caixa craniana (Lcx)** – a maior distância obtida na caixa craniana, imediatamente acima da região escamosal e **Largura mastóidea (Lmt)** – a maior distância obtida através dos processos mastóideos (Figura 05).

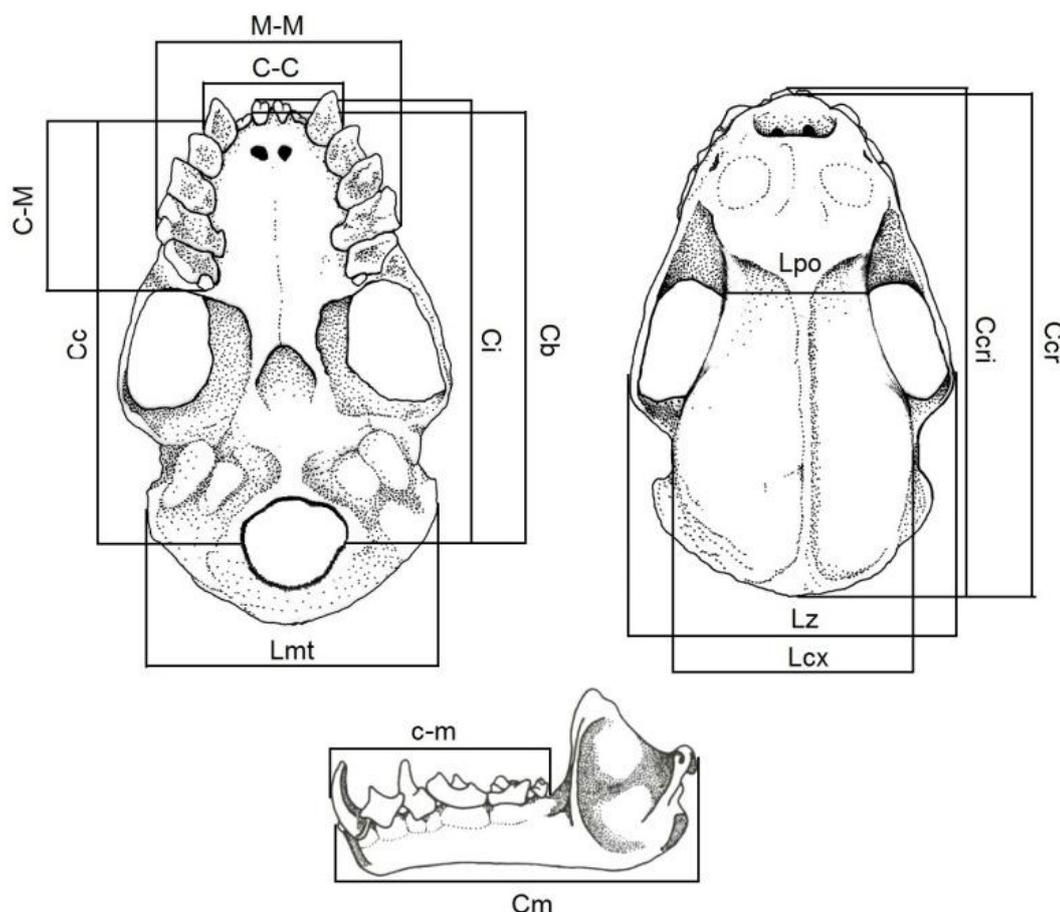


Figura 05. Crânio de *A. lituratus* demonstrando as medidas utilizadas no trabalho. Sendo, Ccri: Comprimento total do crânio com incisivos; Ccr: Comprimento total do crânio sem incisivos; Ci: Comprimento cômulo-incisivo; Cb: Comprimento cômulo-basal; Cc: Comprimento cômulo-canino; C-M: Comprimento da série de dentes superiores; c-m: Comprimento da série de dentes inferiores; Cm: Comprimento da mandíbula; Lpo: Largura pós-orbitária; Lz: Largura zigomática; C-C: Largura através dos caninos; M-M: Largura através dos molares; Lcx: Largura da caixa craniana; Lmt: Largura mastóidea.

3.3 ANÁLISE DOS DADOS

Para verificar a ocorrência de dimorfismo sexual quanto à morfometria craniana das quatro espécies do gênero *Artibeus*, foi utilizado o teste de Kruskal-Wallis com nível de significância de 0,05 para cada variável, este teste foi calculado pelo software PAST (HAMMER *et al.*, 2001).

Já para verificar se existe relação entre as variações na morfometria craniana das quatro espécies com a variação geográfica, foi realizado testes de regressão linear simples, calculada pelo software Bioestat 4.0 (AYRES *et al.*, 2005), entre as medidas cranianas e a altitude e latitude do ponto de coleta de cada espécime. Quando estas regressões apresentaram forte relação entre as variações na morfometria e a variação geográfica, os espécimes de mesma espécie porém de regiões diferentes foram então testados com Kruskal-Wallis corrigido por Bonferroni, calculado pelo software PAST (HAMMER *et al.*, 2001), com nível de significância de 0,05 para verificar se espécimes de regiões diferentes possuem medidas significativamente diferentes.

As informações sobre altitude e latitude foram adquiridas em documentos fornecidos pelo IBGE, tendo como base o ponto de cada localidade. A procedência dos espécimes estudados foi obtida diretamente das etiquetas e livros tombo de suas respectivas coleções.

A diferenciação na morfometria craniana entre as quatro espécies foi verificada utilizando-se uma análise multivariada de variância baseada na matriz de variâncias/co-variâncias (MANOVA/CVA), calculada pelo software PAST (HAMMER *et al.*, 2001).

Para obtenção de medidas cranianas que pudessem colaborar com a identificação correta dos táxons, foram realizadas análises de variância univariada não paramétrica entre as medidas das quatro espécies (Kruskal-Wallis) e em pares de espécies (Mann-Whitney corrigido por Bonferroni), ambos com nível de significância de 0,05 calculados no software PAST (HAMMER *et al.*, 2001).

4. RESULTADOS

4.1 DIMORFISMO SEXUAL

Em *A. fimbriatus* os machos são maiores do que as fêmeas (Tabela 01). Ao serem analisados pelo teste de Kruskal-Wallis, quatro medidas foram significativamente diferentes: “C-M” ($p < 0,05$, Hc: 6,835); “C-C” ($p < 0,05$, Hc: 12,73); “M-M” ($p < 0,05$, Hc: 5,45) e “c-m” ($p < 0,05$, Hc: 4,256). Apesar de estas quatro medidas serem diferentes entre os sexos, machos e fêmeas de *A. fimbriatus* foram tratados como um único grupo.

Nas outras três espécies não houve dimorfismo sexual. Porém, em *A. lituratus* as fêmeas tiveram médias maiores que machos, e em *A. obscurus* e *A. planirostris* os machos foram maiores (Tabela 01).

Tabela 01. Médias e o desvio padrão das 14 medidas cranianas de machos e fêmeas das espécies do gênero *Artibeus* estudadas.

Medidas	<i>A. fimbriatus</i>		<i>A. lituratus</i>		<i>A. obscurus</i>		<i>A. planirostris</i>	
	♂ (N=14)	♀ (N=14)	♂ (N=19)	♀ (N=24)	♂ (N=7)	♀ (N=3)	♂ (N=14)	♀ (N=11)
Ccri	31,6±0,7	31,5±0,5	32,1±0,7	32,2±0,7	27,7±0,4	27,6±0,3	28,3±1,0	28,1±0,5
Ccr	31,1±0,7	31,0±0,5	31,6±0,7	31,8±0,6	27,3±0,5	27,3±0,1	28,0±1,0	27,8±0,5
Ci	28,4±0,6	28,4±0,4	28,5±0,6	28,7±0,7	25,0±0,4	25,1±0,3	25,3±0,9	25,0±0,6
Cb	28,2±0,6	28,1±0,4	28,2±0,6	28,1±1,5	24,9±0,4	25,0±0,3	25,1±0,9	24,9±0,6
Cc	27,6±0,7	27,5±0,4	27,7±0,6	27,9±0,6	24,3±0,5	24,4±0,2	24,4±0,8	24,3±0,7
C-M	11,6±0,3	11,3±0,2	11,3±0,4	11,4±0,2	10,0±0,2	10,0±0,05	10,1±0,4	10,0±0,4
Lpo	7,5±0,2	7,4±0,3	6,7±0,3	7,0±0,4	6,6±0,2	6,6±0,1	7,0±0,2	7,0±0,3
Lz	18,9±0,5	18,7±0,6	19,1±0,6	19,3±0,5	16,6±0,4	17,0±0,2	17,6±0,5	17,2±0,2
C-C	9,1±0,3	8,8±0,2	8,8±0,3	8,9±0,3	7,8±0,1	7,8±0,1	8,0±0,3	7,9±0,3
M-M	14,3±0,3	14,0±0,3	13,8±0,4	13,8±0,4	12,5±0,2	12,8±0,3	12,4±0,5	12,3±0,4
Lcx	13,2±0,4	13,2±0,3	13,5±0,4	13,6±0,4	12,0±0,3	11,9±0,3	12,5±0,4	12,3±0,3
Lmt	16,5±0,3	16,4±0,5	16,8±0,4	16,9±0,4	14,3±0,9	14,8±0,1	15,0±0,5	15,0±0,3
Cm	20,9±0,4	20,7±0,3	21±0,5	21,3±0,5	18,2±0,3	18,0±0,1	18,4±0,7	18,3±0,6
c-m	12,7±0,3	12,5±0,3	12,6±0,3	12,5±0,2	10,7±0,1	10,3±0,6	10,9±0,4	10,8±0,4

4.2 VARIAÇÃO GEOGRÁFICA

A variação em *A. fimbriatus* foi pouco explicada pelas variáveis. As medidas “Lz”; “c-m” e “C-C” foram respondidas em apenas 5,97% ($p = 0,1079$); 6,49% ($p = 1880$) e 10,51% ($p = 0,0888$) respectivamente pela altitude. E as medidas “Ccri”; “Lmt”; “Ccr”; e “c-m” foram respondidas em 5,51% ($p = 0,2272$); 6,05% ($p = 0,2046$); 11,2% ($p = 0,0726$) e 17,56% ($p = 0,025$), respectivamente, pela latitude.

Artibeus lituratus foi a espécie que obteve as menores respostas quanto às variáveis, sendo menos de 10% respondido por ambos os fatores.

Artibeus obscurus obteve duas medidas respondidas pelas variáveis testadas, a medida “Ccr” foi respondida em 44% ($p=0,033$) por ambas as variáveis, e “Cc” em 31,55% ($p=0,0889$) e 48,64% ($p=0,0241$) por altitude e latitude, respectivamente.

Artibeus planirostris foi a espécie que teve maiores valores respondidos pelas variáveis. As medidas mais significativas foram “c-m” com 30,76% ($p=0,0042$); “Ccri” e “Ccr” com 40% ($p=0,001$); “Lmt” com 42,93% ($p=0,0006$); e “Ci” com 45,90% ($p=0,0004$) respondidos por altitude. Para latitude foram “M-M” com 42,92% ($p=0,0006$); “C-M” com 44,32% ($p=0,0005$); “c-m” com 52% ($p=0,0001$); “Ccr” com 54,84% ($p<0,0001$); “Cm” com 57,99% ($p=0,0484$); “Ccri” com 59,73% ($p<0,0001$); “C-C” com 60,82% ($p<0,0001$); “Cc” com 70,62% ($p<0,0001$); “Ci” com 70,80% ($p<0,0001$) e “Cb” com 74,38% ($p<0,0001$), as medidas mais respondidas. Como *A. planirostris* foi a única espécie que demonstrou grande relação com as variáveis testadas, os indivíduos foram separados por Estado (Ceará e Paraná) e então testados pelo teste de Kruskal-Wallis, e em 12 medidas (Ccri, Ccr, Ci, Cb, Cc, C-M, C-C, M-M, Lcx, Lmt, Cm, c-m) a espécie se mostrou diferente, com $p<0,05$. Os morcegos do Ceará são menores que os do Paraná, sendo em muitas medidas os valores mínimos do Paraná muito próximos aos valores máximos do Ceará (Tabela 02).

Tabela 02. Medidas mínimas, médias e máximas de *A. planirostris* separadas por estados.

Medidas	Ceará			Paraná		
	Mínima	Média	Máxima	Mínima	Média	Máxima
Ccri	27.3	27.8	28.5	28.5	29.2	30.3
Ccr	26.9	27.5	28.2	28.1	28.9	30.1
Ci	24.2	24.7	25.2	25.2	26.1	26.5
Cb	24.1	24.6	25.1	25.1	26.0	26.4
Cc	23.3	23.9	24.7	24.6	25.4	25.8
C-M	9.3	9.8	10.3	10.3	10.5	10.6
Lpo	6.6	6.9	7.3	6.9	7.1	7.6
Lz	16.8	17.3	18.7	17.1	17.6	18.4
C-C	7.5	7.8	8.1	8.1	8.3	8.7
M-M	11.6	12.1	12.8	12.6	12.9	13.3
Lcx	11.9	12.2	12.8	12.5	12.8	13.1
Lmt	14.1	14.9	15.5	14.9	15.3	15.7
Cm	17.3	18.0	18.7	18.8	19.1	19.6
c-m	10.0	10.7	11.3	10.9	11.3	11.5

4.3 DIFERENCIAÇÃO ENTRE AS QUATRO ESPÉCIES

As quatro espécies obtiveram valores médios diferentes para cada medida, sendo que, em geral *A. lituratus* apresentou os maiores valores de média, seguido por *A. fimbriatus*, *A. planirostris* e *A. obscurus*. Apenas em quatro medidas (C-M, Lpo, M-M e c-m) *A. fimbriatus* teve média maior que *A. lituratus* (Tabela 03).

Tabela 03. Dados morfométricos das quatro espécies de *Artibeus*, medidas cranianas com médias e desvio padrão

Medidas	<i>A. fimbriatus</i> (N=28)	<i>A. lituratus</i> (N=43)	<i>A. obscurus</i> (N=10)	<i>A. planirostris</i> (N=25)
Ccri	31,5 ± 0,6	32,2 ± 0,7	27,2 ± 0,4	28,2 ± 0,8
Ccr	31,0 ± 0,6	31,7 ± 0,6	27,3 ± 0,4	27,9 ± 0,8
Ci	28,4 ± 0,5	28,6 ± 0,6	25,1 ± 0,4	25,2 ± 0,8
Cb	28,1 ± 0,5	28,2 ± 1,2	24,9 ± 0,4	25,0 ± 0,8
Cc	27,5 ± 0,5	27,8 ± 0,6	24,3 ± 0,4	24,4 ± 0,8
C-M	11,4 ± 0,3	11,3 ± 0,3	10,0 ± 0,1	10,0 ± 0,4
Lpo	7,5 ± 0,3	6,9 ± 0,4	6,6 ± 0,1	7,0 ± 0,2
Lz	18,8 ± 0,5	19,2 ± 0,5	16,7 ± 0,4	17,4 ± 0,5
C-C	8,9 ± 0,3	8,9 ± 0,3	7,8 ± 0,1	8,0 ± 0,3
M-M	14,1 ± 0,4	13,8 ± 0,4	12,6 ± 0,2	12,4 ± 0,5
Lcx	13,2 ± 0,4	13,6 ± 0,4	12,0 ± 0,3	12,4 ± 0,3
Lmt	16,5 ± 0,4	16,9 ± 0,4	14,5 ± 0,7	15,0 ± 0,4
Cm	20,8 ± 0,4	21,2 ± 0,5	18,1 ± 0,2	18,4 ± 0,6
c-m	12,6 ± 0,3	12,5 ± 0,3	10,6 ± 0,3	10,9 ± 0,4

A MANOVA mostrou que as quatro espécies possuem diferenças estatisticamente significativas ($F=20,16$; $p<0,05$). No primeiro eixo a análise de variáveis canônicas indica uma grande separação entre as duas maiores espécies

(*A. lituratus* e *A. fimbriatus*) e as duas espécies de menor porte (*A. planirostris* e *A. obscurus*). Já no segundo eixo a análise demonstra uma ampla diferenciação entre *A. lituratus* e *A. fimbriatus*. Por outro lado existe uma sobreposição entre *A. obscurus* e *A. planirostris* (Figura 06).

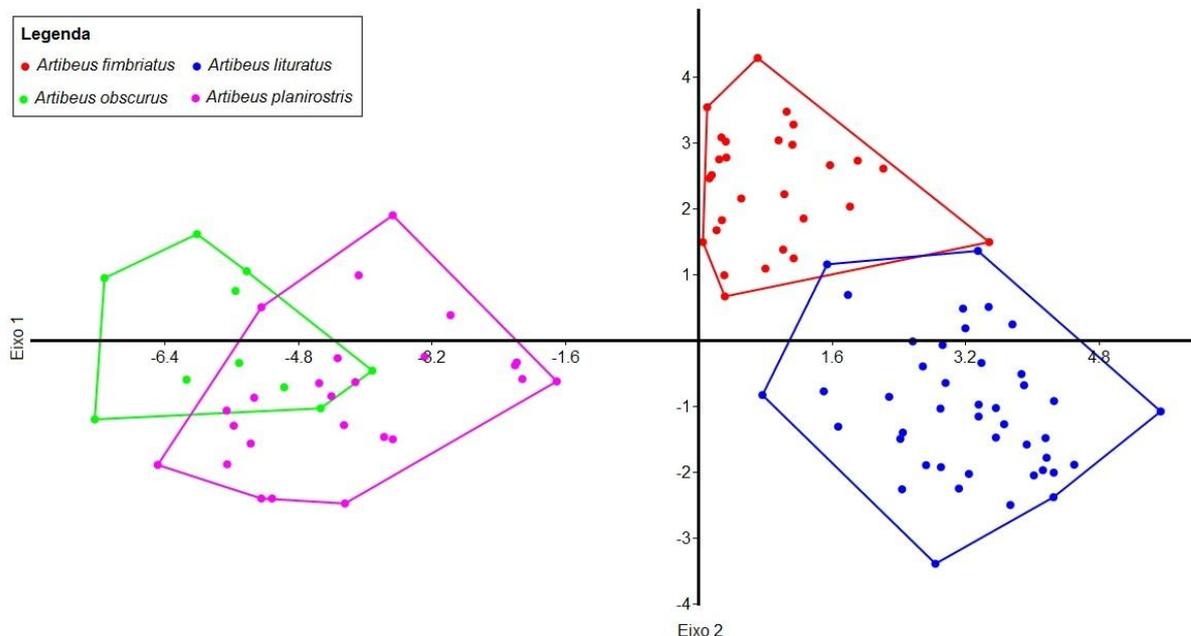


Figura 06. Gráfico gerado pela MANOVA (CVA) demonstrando a diferenciação entre as quatro espécies do gênero *Artibeus*.

4.4 DIAGNOSE DAS ESPÉCIES

O teste de Kruskal-Wallis também evidenciou a diferença estatisticamente significativa entre as 14 medidas cranianas das quatro espécies estudadas. O teste de Mann-Whitney testou as medidas cranianas entre os pares de espécies, e revelou quatro medidas que podem diferir as quatro espécies, sendo estas “Lpo” (Hc: 48,42; $p < 0,0001$), “Lz” (Hc: 71,85; $p < 0,0001$), “Lcx” (Hc: 71,73; $p < 0,0001$) e “Lmt” (Hc: 76,7; $p < 0,0001$). Ao passo que “Ccri” (Hc: 76,44; $p < 0,0001$), “Ccr” (Hc: 76,93; $p < 0,0001$), “Ci” (Hc: 70,82; $p < 0,0001$), “Cc” (Hc: 71,96; $p < 0,0001$), “M-M” (Hc: 73,99; $p < 0,0001$), “Cm” (Hc: 74,32; $p < 0,0001$) e “c-m” (Hc: 70,47; $p < 0,0001$) só não foram significativamente diferentes no teste par a par entre *A. obscurus* e *A. planirostris*. Já “Cb” (Hc: 66,42; $p < 0,0001$), “C-M” (Hc: 70,62; $p < 0,0001$) e “C-C” (Hc: 66,33; $p < 0,0001$) não tiveram valores significativamente diferentes entre as espécies *A. fimbriatus* e *A. lituratus*, e entre *A. obscurus* e *A. planirostris*.

5. DISCUSSÃO

5.1 DIMORFISMO SEXUAL

A comparação das medidas entre machos e fêmeas das espécies do gênero *Artibeus* já haviam sido realizadas (TADDEI *et al.*, 1998; RUI *et al.*, 1999; ARAÚJO e LANGGUTH, 2010). Taddei *et al.* (1998) relatam que fêmeas de espécies de maior porte apresentam maiores dimensões que os machos. Tal fato foi encontrado no presente estudo, e também em outros autores (RUI *et al.*, 1999; DIAS e PERACCHI, 2008), no entanto como as diferenças não foram significativas não podem ser consideradas como dimorfismo sexual.

Artibeus fimbriatus foi a única espécie em que se encontrou diferenças significativas entre os sexos, sendo machos maiores que as fêmeas em quatro medidas (“C-M”, “C-C”, “M-M” e “c-m”). Duas destas medidas (“C-C” e “c-m”) já haviam sido mencionadas como significativamente diferentes por Rui *et al.* (1999). Todas estas quatro medidas são relacionadas à composição dentária, e podem indicar seleção natural a favor de machos com mordidas mais fortes, assim como proposto por Rodríguez-Posada e Sánchez-Palomino (2009) em estudo com *Phyllostomus discolor* Wagner, 1843 na Colômbia.

Apesar deste e de outros estudos (TADDEI *et al.*, 1998; RUI *et al.*, 1999; ARAÚJO e LANGGUTH, 2010) tratem machos e fêmeas como um único grupo, uma vez que de forma geral não foram encontrados dados que caracterizassem dimorfismo sexual ou que influenciassem nos resultados, Taddei *et al.* (1998) recomendam que os sexos sejam analisados separadamente, pois as diferenças encontradas entre estes ao longo de toda a distribuição das espécies pode aumentar a sobreposição entre as medidas.

5.2 VARIAÇÃO GEOGRÁFICA

Artibeus fimbriatus é a espécie com a menor distribuição no território brasileiro (12 estados mais o Distrito Federal) das espécies aqui estudadas. O presente trabalho obteve amostras de três estados (Paraná, São Paulo e Rio Grande do Sul), e as variações entre as amostras quando analisadas quanto à variação geográfica foi pequena, corroborando com outros autores (HANDLEY, 1990; RUI *et al.*, 1999), que indicam que *A. fimbriatus* apresenta poucas variações morfológicas cranianas e que estas não são consistentes com a variação geográfica.

Artibeus lituratus ocorre em praticamente todo o Brasil (25 estados mais o Distrito Federal), e aqui as amostras continham apenas espécimes de dois estados (Paraná e Rio Grande do Sul), o que pode ser um dos fatores pelo qual não se encontrou valores significativos quanto à variação geográfica. Porém Rui *et al.* (1999) sugerem que a variação geográfica desta espécie não é acentuada.

Artibeus obscurus também possui ampla área de distribuição no Brasil (22 estados). A amostra do presente trabalho continha indivíduos de dois estados (Paraná e São Paulo) e três localidades, todas elas relativamente próximas quando comparada com toda a distribuição da espécie. Porém mesmo com pequena amostra e de localidades próximas, a espécie obteve dados relevantes quando analisados quanto à variação geográfica. Taddei *et al.* (1998) apresentaram dados onde os morcegos do AM possuíam medidas externas maiores que os de SP, e os espécimes de SP possuíam maiores dimensões cranianas que os da AM. Isto sugere que a espécie possui variação geográfica e que esta pode estar ligada com a mudança de altitude e latitude.

Artibeus planirostris também apresenta ampla distribuição dentro do território brasileiro (22 estados mais o Distrito Federal), sendo esta a espécie que teve indivíduos analisados de estados mais distantes (Ceará e Paraná). Provavelmente por este motivo os indivíduos das localidades dos dois estados são morfometricamente diferentes. Cinco medidas analisadas (c-m; Ccri; Ccr; Lmt e Ci) variaram conforme a altitude e 10 variaram de acordo com a latitude (M-M; C-M; c-m; Ccr; Cm; Ccri; C-C; Cc; Ci e Cb). Os morcegos da espécie *A. planirostris* do estado do Ceará são menores que os do estado do Paraná. Isto pode ser explicado pela Regra de Bergmann onde em regiões mais frias os animais tendem a serem maiores do que em regiões mais quentes (BROWN e LOMOLINO, 2006; BELL, 2009). Contudo não descartasse que estas variações sejam decorrentes apenas de respostas adaptativas locais.

5.3 DIFERENCIAÇÃO ENTRE AS QUATRO ESPÉCIES

Para o sudeste do Brasil existe uma gradação de tamanho entre as espécies do subgênero *Artibeus* (TADDEI *et al.*, 1998), onde *Artibeus lituratus* é a maior espécie, seguida por *A. fimbriatus*, *A. planirostris* e *A. obscurus*. Essa mesma ordenação das espécies por tamanho foi encontrada neste trabalho. Em algumas

medidas *A. fimbriatus* apresentou maiores médias que *A. lituratus*, o mesmo já foi observado por Rui *et al.* (1999) e Araújo e Langguth (2010).

A sobreposição entre *A. planirostris* e *A. obscurus* foi a mais evidente, ocorrendo em 10 das 14 medidas analisadas (“Ccri”; “Ccr”; “Ci”; “Cb”; “Cc”; “C-M”; “Cm”; “c-m”; “C-C” e “M-M”). Alta sobreposição das medidas nestas espécies já havia sido registrada por Taddei *et al.*, (1998) ao comparar indivíduos provenientes de São Paulo e Amazonas. Na verdade, a sobreposição aqui relatada ocorre devido à variação geográfica dentro de *A. planirostris*, que no nordeste possui menores medidas quando comparadas às do sul, e estas se sobrepõem as medidas de *A. obscurus* do Paraná, como pode ser visto ao compararmos os valores dos espécimes de *A. planirostris* do CE e de *A. obscurus* (Tabela 02 e 03).

5.4 DIAGNOSE DAS ESPÉCIES

As medidas “Lpo”; “Lz”; “Lcx” e “Lmt” se mostraram úteis para separação das quatro espécies, visto que estas não apresentaram sobreposição entre nenhum dos táxons. Outros autores já haviam apontado estes caracteres como úteis na identificação, sendo “Lpo” a mais importante devido ao fato de apresentar menor sobreposição (KOEPCKE e KRAFT, 1984; TADDEI *et al.*, 1988; RUI *et al.*, 1999; ARAÚJO e LANGGUTH, 2010).

6. CONCLUSÃO

Com exceção de *A. fimbriatus*, para os quais machos obtiveram medidas significativamente maiores que fêmeas, as espécies do subgênero *Artibeus* não apresentam dimorfismo sexual. Entretanto, para *A. obscurus* é indicado à realização de análise com maior número de indivíduos (machos e fêmeas) para que se possam obter resultados mais robustos quanto ao dimorfismo sexual.

Todas as quatro espécies analisadas apresentam de forma geral, ampla distribuição. Sendo assim, somente com dados obtidos de espécimes provenientes de outras regiões é que será possível definir quais espécies apresentam diferenças significativas quanto à morfometria craniana. Esta constatação ganha ainda mais sustentação, visto que para a espécie *A. planirostris*, a qual teve amostras de localidades mais distantes, as variações observadas foram maiores e mais relevantes.

Como visto em outros trabalhos as quatro espécies do subgênero *Artibeus* são diferentes, o que foi reforçado pelos testes com morfometria craniana. As medidas “Lpo”; “Lcx”; “Lmt” e “Lz” são as que melhor diferenciam as espécies. Mesmo *A. planirostris* e *A. obscurus* podem ser separados por estas medidas, porém deve-se tomar o devido cuidado com espécimes de regiões diferentes.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, P.; LANGGUTH, A. Caracteres distintivos das quatro espécies de grandes *Artibeus* (Phyllostomidae) da Paraíba e Pernambuco, Brasil. **Chiroptera Neotropical**, v.16, n.2, p.715-722, 2010.
- AYRES, M.; AYRES Jr., M.; AYRES, D. L.; SANTOS, A. S. BioEstat 4.0: Aplicações estatísticas nas áreas de ciências biológicas e médicas. **Belém e Brasília: Sociedade Civil Mamirauá e CNPq**, 2005.
- BARROS, M. S. R.; BISAGGIO, L. E.; BORGES, C. R. Morcegos (Mammalia, Chiroptera) em fragmentos florestais urbanos no município de Juiz de Fora, Minas Gerais, sudeste do Brasil. **Biota Neotropica**, v.6, n.1. 2006. Disponível em: www.biotaneotropica.org.br. Último Acesso: 29 de dezembro de 2011.
- BELL, M. A. Microevolution, p. 126-133. In: LEVIN, S. A. (Org.) **The Princeton Guide to Ecology**. Princeton University Press, Princeton, 2009.
- BERNARD, E. Vertical stratification of bat communities in primary forests of Central Amazon, Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, v.17, p.115-126, 2001.
- BERNARD, E.; FENTON, M. B. Bats in a fragmented landscape: Species composition, diversity and habitat interactions in savannas of Santarém, Central Amazonia, Brazil. **Biological Conservation**, v.34, p.332-343, 2007.
- BERNARDI, I. P.; MIRANDA, J. M. D.; PASSOS, F. C. Status taxonômico e distribucional do complexo *Eumops bonariensis* (Chiroptera: Molossidae) no sul do Brasil. **Zoologia**, v.26, n.1, p.183-190, 2009.
- BIANCONI, G. V.; GREGORIN, R.; CARNEIRO, D. C. Range extension of the peale's free-tailed bat *Nyctinomops airispinosus* (Molossidae) in Brazil. **Biota Neotropica**, v.9, n.2, p.267-270, 2009.
- BROWN, J. H.; LOMOLINO, M. V. Processos e Padrões Continentais, p. 487 – 530. In: BROWN, J. H.; LOMOLINO, M. V. (Org.) **Biogeografia**. 2º edição. FUNPEC, 2006.
- CHIARELLO, A. G.; AGUIAR, L. M. S.; CERQUEIRA, R.; MELLO, F. R.; RODRIGUES, F. H. G.; SILVA, V. M. F. Mamíferos ameaçados de extinção

- no Brasil, p.681-874. In: MACHADO, A.; DRUMMOND, G. M.; PAGLIA, A. P. (Org.) **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção**. FNMA/Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte. 2008.
- DAVIS, W. B. The large fruit bats (genus *Artibeus*) of Middle America, with a review of the *Artibeus jamaicensis* complex. **Journal of Mammalogy**, v.51, n.1, p.105-122, 1970.
- DIAS, D.; PERACCHI, A. L. Quirópteros da Reserva Biológica do Tinguá, estado do Rio de Janeiro, sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.25, n.2, p.333-369, 2008.
- ESTRADA, A.; COATES-ESTRADA, R. Bat species richness in live fences and corridors of residual rain forest vegetation at Los Tuxtlas, Mexico. **Ecography**, v.24, p.94-102, 2001.
- FABIAN, M. E.; RUI, A. M.; OLIVEIRA, K. P. Distribuição geográfica de morcegos Phyllostomidae (Mammalia: Chiroptera), no Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia**, v.87, p.143-156, 1999.
- FALCÃO, C. F.; REBELO, F. V.; TALAMONI, A. S. Structure of a bat assemblage (Mammalia, Chiroptera) in Serra do Caraça Reserve, South-East Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.20, n.2, p.347-350, 2003.
- FARIA, D. M. Uso de recursos alimentares por morcegos filostomídeos fitófagos na Reserva de Santa Genebra, Campinas, São Paulo. **Dissertação de Mestrado da Universidade Estadual de Campinas**, 86f. 1995.
- 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.
- GALETTI, M.; MORELLATO, L. P. C. Diet of large fruit-eating *Artibeus lituratus* is a forest fragment in Brazil. **Mammalia**, v.58, n.4, p.661-665, 1994.
- HAMMER, O.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. Palaeontological Statistic Software package for education and data analysis. **Palaeontologia Electronica**, v.4, n.1, p.9, 2001.

- HANDLEY Jr. C. O. The *Artibeus* of Gray 1838, p.443-468. In: REDFORD, K. H.; EISENBERG, J. F. (Org.). **Advances in Neotropical Mammalogy**. The Sandhill Crane Press, Gainesville. 1990.
- HAYNES, M. A.; LEE, JR, T. E. *Artibeus obscurus*. **Mammalian Species**, v.752, p.1-5, 2004.
- KALKO, E. K. V. Organization and diversity of tropical bats communities through space and time. **Zoology**, v.111, p.281-297, 1998.
- KOEPCKE, J.; KRAFT, R. Cranial and external characteres of the large fruit bats of the genus *Artibeus* from Amazonian Peru. **Spixiana**, v.7, p.75-84, 1984.
- KOOPMAN K. F. Biogeography of the bats of South America, p.273-302. In: MARES, M. A; GENOWAYS, H. H. (Org). **Mammalian Biology in South America**. Special Publication Series v.6, Pymatunig Laboratory of Ecology, University of Pittsburgh, Pittsburgh. 1982.
- JONES, J. K.; Jr.; CARTER, D. C. Annotated checklist, with keys to subfamilies and genera. p.7-38 In: Biology of bats of the New World Family Phyllostomidae. Part I. Special Publicatios, The Museum, Texas Tech University, v.10, p.1-218, 1976.
- LIM, K. B.; WILSON, D. E. Taxonomic status of *Artibeus amplus* (Chiroptera: Phyllostomidae) in Northern South America. **Journal of Mammalogy**, v.47, p.763-768, 1993.
- LIMA, I. P. Espécies de morcegos (Mammalia, Chiroptera) registradas em parques nas áreas urbanas do Brasil e suas implicações no uso deste ambiente. p.71-85. In: REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; SANTOS, G. A. S. D. (Org). **Ecologia de morcegos**. Londrina, Technical Books, 2008.
- MARQUES-AGUIAR, S. A. A Systematic review of the large species of *Artibeus* Leach, 1821 (Mammalia: Chiroptera), with some phylogenetic inferences. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Zoologia**, v.10, p.3-83, 1994.
- MARQUES-AGUIAR, S. A. Genus *Artibeus* p.302-321. In: GARDNER, A. L. (Org.) **Mammals of South America: marsupials, xenarthrans, shrews, and bats. Vol 1**. Chicago: University of Chicago Press, 2007.

- MYERS, P.; WETZEL, R. M. New records of mammals from Paraguay. **Journal of Mammalogy**, v.60, p.638-641, 1979.
- ORTEGA J.; CASTRO-ARELLANO, I. *Artibeus jamaicensis*. **Mammalian Species**, v.662, p.1-9, 2001.
- OWEN, R. D. Phenetic analyses of the bat subfamily Stenodermatinae (Chiroptera: Phyllostomidae). **Journal of Mammalogy**, v.69, n.4, p.795-810, 1988.
- PASSOS, F. C.; GRACIOLLI, G. Observações da dieta de *Artibeus lituratus* (Olfers) (Chiroptera, Phyllostomidae) em duas áreas do sul do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.21, n.3, p.487-489, 2004.
- PASSOS, F. C.; MIRANDA, J. M. D.; BERNARDI, I. P.; KAKU-OLIVEIRA, N. Y.; MUNSTER, L. C. Morcegos da Região Sul do Brasil: análise comparativa da riqueza de espécies, novos registros e atualizações nomenclaturais (Mammalia, Chiroptera). **Iheringia**, v.100, n.1, p.25-34, 2010.
- PASSOS, F. C.; SILVA, W. R.; PEDRO, W. A.; BONIN, M. R. Frugivoria em morcegos (Mammalia: Chiroptera) no Parque Estadual Intervales, sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.20, n.3, p.511-517, 2003.
- REDONDO, R. A. F.; BRINA, L. P. S.; SILVA, R. F.; DITCHFIELD, A. D.; SANTOS, F. R. Molecular systematics of the genus *Artibeus* (Chiroptera:Phyllostomidae). **Molecular Phylogenetics and Evolution**, v.49, p.44-58, 2008.
- REIS, N. R.; MULLER, M. F. Bat diversity of forests and open áreas in a subtropical region of South Brazil. **Ecologia Austral**, v.5, p.31-36, 1995.
- REIS, N. R.; PERACCHI, A. L; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. **Mamíferos do Brasil**. Universidade Estadual de Londrina, Londrina PR. 2ed. 439p. 2011.
- RODRÍGUEZ-POSADA, M. E.; SÁNCHEZ-PALOMINO, P. Taxonomía del género *Phyllostomus* (Chiroptera: Phyllostomidae) en Colombia. **Mastozoología Neotropical**, Mendoza, 2009.
- RUI, A. M.; DREHMER, C. J. Anomalias e variação na fórmula dentária em morcegos do gênero *Artibeus* Leach (Chiroptera, Phyllostomidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, v.21 n.3, p.639-648, 2004.

- RUI, A. M.; FABIÁN, M. E.; MENEGHETI, J. O. Distribuição geográfica e análise morfológica de *Artibeus lituratus* Olfers e de *Artibeus fimbriatus* Gray (Chiroptera, Phyllostomidae) no Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.16, n.2, p.447-460, 1999.
- SCULTORI, C.; DIAS, D.; PERACCHI, A. L. Mammalia, Chiroptera, Phyllostomidae, *Lamproncycteris brachyotis* (Dobson, 1879): first record in the State of Paraná, Southern Brazil. **Check List**, v.5, n.4, p.872-875, 2009.
- SILVA, S. S.; PERACCHI, A. L.; ARAGÃO, A. O. Visita de *Glossophaga soricina* (Pallas, 1766) às flores de *Bauhinia cupulata* Benth (Leguminosae, Caesalpinioideae). **Revista Brasileira de Biologia**, v.57, n.1, p.89-92, 1997.
- SIMMONS, N. B. Order Chiroptera, p.312-529. In: WILSON, D. E.; REEDER, D. M. (Org.) **Mammal species of the World: a taxonomic and geographic reference**. 3ed. Johns Hopkins University Press, Baltimore. 2005.
- SOUSA, M. A. N.; LANGGUTH, A.; GIMENEZ, A. Mamíferos dos Brejos de Altitude Pernambuco e Paraíba, p.229-254. In: PÔRTO, K. C.; CABRAL, J. J. P.; TABARELLI, M. (Org.). **Brejos de Altitude de Pernambuco e Paraíba**. Ministério do Meio Ambiente, 1ª edição Brasília. 2004.
- TADDEI, V. A.; NOBILE, C. A.; MORIELLE-VERSUTE, E. Distribuição geográfica e análise morfométrica comparativa em *Artibeus obscurus* (schinz, 1821) e *Artibeus fimbriatus* Gray, 1838 (Mammalia, Chiroptera, Phyllostomidae). **Revista Ensaio**, v.2, n.2, p.71-172, 1998.
- TAVARES, V.; GREGORIN, R.; PERACCHI, A. L. Sistemática: A diversidade de morcegos no Brasil. In: PACHECO, S. M.; MARQUES, R. V.; ESBERÁRD, C. E. L. (Org.) **Morcegos do Brasil: Biologia, Sistemática, Ecologia e Conservação**. Porto Alegre: USEB, 2008.
- 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**, v.248, p.1-200, 2000.

- WILLIG, R. M. Reproductive Patterns of Bats from Caatingas and Cerrado Biomes in Northeast Brazil. **Journal Mammalian**, v.66, n.4, p.668-681,1983.
- ZORTÉA, M. Subfamília Stenodermatinae, p.107-128. In: REIS, N.R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. (Org.). **Morcegos do Brasil**. Universidade Estadual de Londrina, Londrina, PR, l+253p. 2007.