



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
CAMPUS BACABAL
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS BACHARELADO

LUZIA DE JESUS MOURA

**ANÁLISE CRÂNIO-DENTÁRIA DOS MORCEGOS (MAMMALIA, CHIROPTERA)
EM FRAGMENTOS FLORESTAIS DA REGIÃO DOS COCAIS, BACABAL,
MARANHÃO**

BACABAL

2023

LUZIA DE JESUS MOURA

**ANÁLISE CRÂNIO-DENTÁRIA DOS MORCEGOS (MAMMALIA, CHIROPTERA)
EM FRAGMENTOS FLORESTAIS DA REGIÃO DOS COCAIS, BACABAL,
MARANHÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Ciências Biológicas - Bacharelado da
Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), *campus*
de Bacabal, para obtenção do grau de Bacharel.

Orientador: Prof. Me. Raimundo Gierdson
Abreu Macedo

BACABAL

2023

LUZIA DE JESUS MOURA

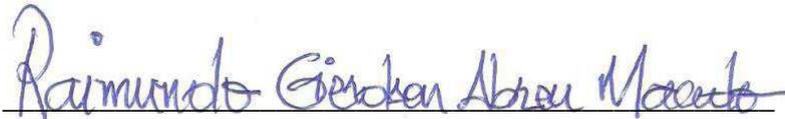
**ANÁLISE CRÂNIO-DENTÁRIA DOS MORCEGOS (MAMMALIA, CHIROPTERA)
EM FRAGMENTOS FLORESTAIS DA REGIÃO DOS COCAIS, BACABAL,
MARANHÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Ciências Biológicas - Bacharelado da
Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), *campus*
de Bacabal, para obtenção do grau de Bacharel.

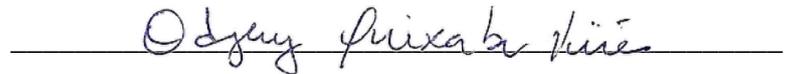
Aprovado em: 18 / Janeiro / 2024

Nota: 10

BANCA EXAMINADORA



Prof. Me. **Raimundo Gierdson Abreu Macedo** (Orientador)
Mestre em Biodiversidade Ambiente e Saúde
Universidade Estadual do Maranhão (UEMA)



Prof. Dr. **Odgley Quixaba Vieira**. (Examinador)
Doutor em Biodiversidade e Biotecnologia
Universidade Estadual do Maranhão (UEMA)



Prof. Dr. **Ricardo Oliveira Rocha**. (Examinador)
Doutor em Educação
Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS)

M924a Moura, Luzia de Jesus.

Análise crânio- dentária dos morcegos (Mammalia, Chiroptera) em fragmentos florestais da região do cocais, Bacabal-MA / Luzia de Jesus Moura– Bacabal-MA, 2023.

65 f: il.

Monografia (Graduação) – Curso de Ciências Biológicas Bacharelado, Universidade Estadual do Maranhão-UEMA/ Campus Bacabal-MA, 2023.

Orientador: Profº. Me. Raimundo Gierdson Abreu Macêdo

1. Craniometria 2.Biodiversidade 3.Morfologia

CDU: 599.4: 591.5

Elaborada por Poliana de Oliveira J. Ferreira CRB/13-702 MA

Dedico essa monografia ao meu eu do passado e meu eu de agora que nunca desiste de ir atrás dos sonhos, a minha mãe Antônia que lutou incansavelmente todos os dias para que eu realizasse meu sonho e ao meu irmão João Macelo (*in memoriam*), a criança mais inteligente que conheci.

Não há fatos eternos, como não há verdades absolutas.

(Friedrich Nietzsche)

AGRADECIMENTOS

E escrever um Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) foi uma tarefa desafiadora, o maior obstáculo para que eu pudesse concluir este trabalho foi a falta de motivação pessoal, foram muitos os dias que acordei e só queria ficar debruçada na cama, não era questão de preguiça como muitos podem pensar, era falta de motivação e desânimo que o excesso de pensamentos sempre me causa. Ele foi construído em pequenos passos considero cada palavra que escrevi aqui uma vitória, muitas vezes eu quis desistir foram poucas as coisas que me fizeram acreditar que o que estava fazendo valia a pena. Mas no final quando finalizei e li senti que esta foi a coisa mais importante que já fiz em toda a minha vida até o presente momento. São muitas pessoas que preciso agradecer, mas primeiramente não quero que elas pensem que poderiam ter me motivado mais, porque em toda a minha vida acadêmica o que não me faltou foram familiares, colegas e amigos que me motivaram.

Agradeço aos meus pais, Antônia Teodoro e João da Costa por serem incansáveis na luta para me manter presente todos os dias na universidade. Em especial minha mãe por ser a minha base, agradeço por estar presente na minha vida, obrigada pelos incentivos.

À minha família pelos incentivos na minha incansável busca pelo conhecimento. Agradeço até aqueles que disseram que eu não conseguiria, pois isso me motivou a provar o contrário.

Ao meu orientador Profa. Me. Raimundo Gierdson Abreu Macedo pela dedicação, paciência e confiança em meu potencial e por ter me dado a oportunidade de aprender novas técnicas dentro do campo da biologia e também fora dela.

Todos os componentes do grupo de pesquisa Morcego dos Cocais, que coletam os morcegos, organizam as fichas, preparam os crânios juntamente comigo e realizam trabalhos com muita seriedade. Agradeço também pela troca de conhecimentos em campo que tivemos durante os dias de coletas, pelas histórias contadas, pelos momentos de diversão, companheirismo. Em especial ao coordenador do projeto Prof. Dr. Odgley Quixaba Vieira pela oportunidade de fazer parte dessa equipe como voluntária, por ter me proporcionado as ferramentas necessárias para que eu pudesse terminar este trabalho, por ter me apresentando os morcegos e me dado a oportunidade de adquirir muitas experiências dentro e fora do projeto de pesquisa. Tenho carinho muito grande pelas meninas que foram as primeiras integrantes do projeto (Francinaira Costa Damasceno, Kelly Nayane Delfino da Silva e Carmem Laura Silva Marinho) que me acolheram no início do projeto, especialmente Carmem por ter muitas vezes me hospedado em sua casa nas noites de coleta em campo. Agradeço também aos integrantes

que foram entrando nos ciclos seguintes do projeto, à Emanuelle Aparecida Dos Santos Silva e Neyvison Dos Santos Aguiar por terem me ajudado com as medidas crânio-dentária, ao Gabriel Da Costa Rocha e Layane De Moura Lima pela ajuda nas coletas em campo e procedimentos de limpeza dos crânios, agradeço também as novas integrantes do projeto Antônia Rafaela Martins Silva pelo apoio que me ofereceu na etapa final da conclusão deste trabalho, a Jayza Carvalho Da Silva Vieira por ter me ajudado a compreender melhor o programa Rstúdio. Ainda em relação ao projeto também agradeço as pessoas que não tinham vínculo, mas que ocasionalmente participavam das campanhas de coletas em campo. Por fim gostaria de dizer que este trabalho só pôde ser realizado pelo esforço de toda a equipe que integra o Projeto de Pesquisa Morcegos dos Cocais.

Agradeço a todos os professores do curso de Ciências Biológicas – Bacharelado do Campus de Bacabal pelo conhecimento durante esses longos cinco anos de graduação.

Ao Laboratório Multidisciplinar de Ciências Biológicas e Saúde (LAMCBioS) e ao Laboratório de Pesquisa em Zoologia, ambos da UEMA (Universidade Estadual do Maranhão) ao Campus Bacabal, pela estrutura concedida para a realização do meu trabalho.

Aos amigos que fiz durante a graduação que estiveram sempre torcendo sejam aqueles do curso de Ciências Biológicas-Bacharelado como aqueles de outros cursos dentro do Campus.

Enfim, a todos que tiveram presentes em minha vida durante essa jornada que foi a graduação e que contribuíram de alguma forma para a execução do meu trabalho.

RESUMO

Os morcegos constituem cerca de 25% das espécies de mamíferos, a ordem Chiroptera possui atualmente, mais de 1450 espécies de morcegos conhecidas. Para o Brasil, existem 181 espécies de morcegos, agrupados em 68 gêneros e 9 famílias sendo elas: Emballonuridae, Phyllostomidae, Mormoopidae, Noctilionidae, Furipteridae, Thyropteridae, Natalidae, Molossidae e Vespertilionidae. O crânio dos morcegos é uma estrutura com grande plasticidade fenotípica, moldada para atender as demandas alimentares das espécies. A Região dos Cocais é caracterizada pela abundância das palmeiras de babaçu, localizada no encontro dos biomas Amazônia e Cerrado do Maranhão, considerada uma paisagem característica do estado. A ordem Chiroptera tem importante fator ecológico e, apesar de poucos estudos realizados, a presença de várias espécies dessa ordem é notável na região dos cocais, sejam carnívoras, insetívoras, nectarívoros, hematófagas e frugívoras. O presente estudo teve como objetivo analisar a morfologia crânio-dentária dos morcegos em fragmentos florestais da região dos cocais, Bacabal, Maranhão. As coletas foram realizadas em diferentes áreas periurbanas do município de Bacabal, em fragmentos florestais da Região dos Cocais, tendo como critério os 4 pontos conhecidos regionalmente de Sítio dos Padres, Fazendinha, Lacerdão e Barreirinha, utilizando redes de neblina. O crânio de cada espécime foi retirado por meio de rebatimento bucal e a limpeza da pele por meio manual. Depois de limpos, os crânios foram clareados com água oxigenada 10%, levados à estufa a uma temperatura de 37°C para secagem e posteriormente identificados com numeração e acondicionados individualmente em frascos limpos. Foram tomadas (em mm) 11 medidas cranianas para cada espécime, utilizando um paquímetro digital com precisão de 0,01mm. Foram consideradas 71 espécimes distribuídos em quatro famílias: Phyllostomidae (10 espécies) Emballonuridae (três espécies), Vespertilionidae (uma espécie), Molossidae (duas espécies) e Noctilionidae (uma espécie). *Carollia affinis perspicillata* foi a mais abundante. As medidas de *Platyrrhinus lineatus*, *Phyllostomus discolor*, *Artibeus lituratus* e *Desmodus rotundus* apresentaram valores inferiores aos descritos na literatura. Esses resultados podem ser explicados pela degradação do ambiente onde esses morcegos habitam e a elevada plasticidade craniana. A medida do Comprimento Total do Crânio (CMC) foi a de maior contribuição em relação a Dim1, esta explica 80.5% da variação dos dados, seguido da Dim2 que contribuiu com 7,7%, totalizando 88,2 % a soma das duas dimensões dentre todas as medidas relacionadas. A Análise de Componente Principal (PCA), geradas por meio da matriz de dados revelou uma delimitação das espécies, separando as unidades amostrais por guilda trófica.

Palavras-chaves: Craniometria, Biodiversidade, Morfologia.

ABSTRACT

The bats constitute about 25% of the mammal species, and the order Chiroptera currently has more than 1450 known species of bats. For Brazil, there are 181 species of bats, grouped into 68 genera and 9 families: Emballonuridae, Phyllostomidae, Mormoopidae, Noctilionidae, Furipteridae, Thyropteridae, Natalidae, Molossidae, and Vespertilionidae. The skull of bats is a structure with great phenotypic plasticity, shaped to meet the feeding demands of the species. The Cocais region is characterized by the abundance of babassu palms, located at the intersection of the Amazon and Cerrado biomes of Maranhão, considered a characteristic landscape of the state. The order Chiroptera has an important ecological factor, and despite few studies conducted, the presence of several species of this order is notable in the Cocais Region, whether carnivorous, insectivorous, nectarivorous, hematophagous, or frugivorous. The present study aimed to analyze the cranio-dental morphology of bats in forest fragments of the Cocais Region, Bacabal, Maranhão. The collections were carried out in different peri-urban areas of the municipality of Bacabal, in forest fragments of the cocais region, having as a criterion the 4 points regionally known as Sítio dos Padres, Fazendinha, Lacerdão, and Barreirinha, using mist nets. The skull of each specimen was removed by buccal folding and skin cleaning by manual means. After cleaning, the skulls were bleached with 10% hydrogen peroxide, taken to an oven at a temperature of 37°C for drying, and subsequently identified with numbering and individually packaged in clean jars. Eleven cranial measurements were taken for each specimen (mm), using a digital caliper with a precision of 0.01mm. 70 specimens distributed in four families were considered: Phyllostomidae (10 species), Emballonuridae (three species), Vespertilionidae (one species), Molossidae (two species), and Noctilionidae (one species). *Carollia affinis perspicillata* was the most abundant species. The average measurements of *Platyrrhinus lineatus*, *Phyllostomus discolor*, *Artibeus lituratus* and *Desmodus rotundus* were lower than those described in the literature. These results can be explained by the degradation of the environment where these bats live and the high cranial plasticity. The Total Skull Length (CMC) measurement contributed the most with respect to Dim1, which explains 80.5% of the data variation, followed by Dim2, which contributed 7.7%, totaling 88.2% of the sum of the two dimensions among all related measurements. The Principal Component Analysis (PCA), generated through the data matrix, revealed a delimitation of the species, separating the sample units by trophic guild.

Keywords: Craniometry, Biodiversity, Morphology.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

1	Localização das coletas de morcegos no município de Bacabal.	23
2	Redes de neblina dispostas em campo para coleta em dois pontos no Município de Bacabal-MA.	24
3	Caracteres Crânio-dentário analisados nos morcegos da Região dos Cocais.	26
4	Vista lateral, dorsal e ventral do crânio e mandíbula da espécie <i>Carollia affinis perspicillata</i> .	30
5	Vista lateral, dorsal e ventral do crânio e mandíbula da espécie <i>Glossophaga soricina</i> .	31
6	Vista lateral, dorsal e ventral do crânio e mandíbula da espécie <i>Sturnira lilium</i> .	33
7	Vista lateral, dorsal e ventral do crânio e mandíbula da espécie <i>Platyrrhinus lineatus</i> .	34
8	Vista lateral, dorsal e ventral do crânio e mandíbula da espécie <i>Uroderma bilobatum</i> .	35
9	Vista lateral, dorsal e ventral do crânio e mandíbula da espécie <i>Artibeus lituratus</i> .	36
10	Vista lateral, dorsal e ventral do crânio e mandíbula da espécie <i>Artibeus cinereus</i> .	37
11	Vista lateral, dorsal e ventral do crânio e mandíbula da espécie <i>Phyllostomus discolor</i> .	37
12	Vista lateral, dorsal e ventral do crânio e mandíbula da espécie <i>Phyllostomus hastatus</i> .	39
13	Vista lateral, dorsal e ventral do crânio e mandíbula da espécie <i>Desmodus rotundus</i> .	40
14	Vista lateral, dorsal e ventral do crânio e mandíbula da espécie <i>Molossus molossus</i> .	42
15	Vista lateral, dorsal e ventral do crânio e mandíbula da espécie <i>Molossus rufus</i> .	44
16	Vista lateral, dorsal e ventral do crânio e mandíbula da espécie <i>Noctílio albiventris</i> .	45

17	Vista lateral, dorsal e ventral do crânio e mandíbula da espécie <i>Myotis nigricans</i> .	46
18	Vista lateral, dorsal e ventral do crânio e mandíbula da espécie <i>Saccopteryx bilineata</i> .	48
19	Vista lateral, dorsal e ventral do crânio e mandíbula da espécie <i>Peropteryx affinis macrotis</i> .	49
20	Vista lateral, dorsal e ventral do crânio e mandíbula da espécie <i>Rhynchonycteris naso</i> .	50
21	Contribuição das dimensões na variação dos dados.	51
22	Contribuição das variáveis na dimensão 1.	52
23	Gráfico de dispersão das espécies de morcegos da Região dos Cocais.	53
24	Relação das unidades amostrais e os fatores de variação de acordo com as dimensões Dim1 e Dim2.	53

LISTA DE TABELAS

1	Espécies de morcegos capturados.	28
2	Medidas dos espécimes <i>Carollia affinis perspicillata</i> da Região dos Cocais, Bacabal-MA	30
3	Medidas dos espécimes <i>Glossophaga soricina</i> da Região dos Cocais, Bacabal-MA.	31
4	Medidas do espécime <i>Sturnira lilium</i> da Região dos Cocais, Bacabal-MA.	31
5	Medidas dos espécimes <i>Platyrrhinus lineatus</i> da Região dos Cocais, Bacabal-MA.	33
6	Medidas do espécime <i>Uroderma bilobatum</i> da Região dos Cocais, Bacabal-MA.	34
7	Medidas dos espécimes <i>Artibeus lituratus</i> da Região dos Cocais, Bacabal-MA.	36
8	Medidas do espécime <i>Artibeus cinereus</i> da Região dos Cocais, Bacabal-MA.	37
9	Medidas do espécime <i>Phyllostomus discolor</i> da Região dos Cocais, Bacabal-MA.	38
10	Medidas do espécime <i>Phyllostomus hastatus</i> da Região dos Cocais, Bacabal-MA.	39
11	Medidas dos espécimes <i>Desmodus rotundus</i> da Região dos Cocais, Bacabal-MA.	40
12	Medidas dos espécimes <i>Molossus molossus</i> da Região dos Cocais, Bacabal-MA.	42
13	Medidas do espécime <i>Molossus rufus</i> da Região dos Cocais, Bacabal-MA.	43
14	Medidas dos espécimes <i>Noctilio albiventris</i> da Região dos Cocais, Bacabal-MA.	45
15	Medidas dos espécimes <i>Myotis nigricans</i> da Região dos Cocais, Bacabal-MA.	46
16	Medidas dos espécimes <i>Saccopteryx bilineata</i> a Região dos Cocais, Bacabal-MA.	47

17	Medidas dos espécimes de <i>Peropteryx affinis macrotis</i> da Região dos Cocais, Bacabal-MA.	49
18	Medidas do espécime de <i>Rhynchonycteris naso</i> da Região dos Cocais, Bacabal-MA.	50

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 OBJETIVOS	17
2.1 Geral	17
2.2 Específicos	17
3 REVISÃO DE LITERATURA	18
3.1 Características gerais da Ordem Chiroptera	18
3.3 Estudos morfológicos	20
3.3 Estudo do crânio em Morcegos	21
4. MATERIAIS E MÉTODOS	23
4.1 Área de estudo e coleta do material	23
4.2 Análises morfológicas e identificação dos quirópteros	24
4.3 Procedimentos das medidas crânio-dentárias	25
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
5.1 Lista de Espécies e aspectos taxonômicos	27
5.2 Caracterização craniométrica	28
5.2.1 FAMÍLIA PHYLLOSTOMIDADE (GRAY, 1825)	28
5.2.1.1 Subfamília Carrollinae (Miller, 1924)	28
5.2.1.1.1 <i>Carollia affinis perspicillata</i> (Linnaeus, 1758)	28
5.2.1.2 Subfamília Glossophaginae (Bonaparte, 1845)	30
5.2.1.2.1 <i>Glossophaga soricina</i> (Pallas, 1766)	30
5.2.1.3 Subfamília Stenodermatinae (Gervais, 1856)	32
5.2.1.3.1 <i>Sturnira lilium</i> (E. Geoffroy, 1810)	32
5.2.1.3.2 <i>Platyrrhinus lineatus</i> (E. Geoffroy, 1810)	33
5.2.1.3.3 <i>Uroderma bilobatum</i> (Peters, 1866)	34
5.2.1.3.4 <i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1818)	35
5.2.1.3.5 <i>Artibeus cinereus</i> (Gervais, 1856)	36
5.2.1.4 Subfamília Phyllostominae (Gray, 1825)	37
5.2.1.4.1 <i>Phyllostomus discolor</i> (Wagner, 1843)	37
5.2.1.4.2 <i>Phyllostomus hastatus</i> (Pallas, 1767)	38
5.2.1.5 Subfamília Desmodontinae (Bonaparte, 1845)	39
5.2.1.5.1 <i>Desmodus rotundus</i> (E. Geoffroy, 1810)	39

5.2.2 FAMÍLIA MOLOSSIDAE (GERVAIS, 1856)	41
5.2.2.1 Gênero <i>Molossus</i> (E. Geoffroy, 1805)	41
5.2.2.1.1 <i>Molossus molossus</i> (Pallas, 1766)	41
5.2.2.1.2 <i>Molossus rufus</i> (E. Geoffroy, 1810)	42
5.2.3 FAMÍLIA NOCTILIONIDAE (GRAY, 1821)	43
5.2.3.1 Gênero <i>Noctílio</i> (Linnaeus, 1766)	44
5.2.3.1.1 <i>Noctílio albiventres</i> (Desmarest, 1818)	44
5.2.4 FAMÍLIA VESPERTILIONIDAE (GRAY, 1821)	45
5.2.4.1 Subfamília <i>myotinae</i> (Tate, 1842)	45
5.2.4.1.1 <i>Myotis nigricans</i> (Schinz, 1821)	45
5.2.4 FAMÍLIA EMBALLONURIDAE (GERVAIS, 1855)	47
5.2.5.1 Gênero <i>Saccopteryx</i> (Illiger, 1811)	47
5.2.5.1.1 <i>Saccopteryx bilineata</i> (Temminck, 1838)	47
5.2.5.2 Gênero <i>Peropteryx</i> (Peters, 1867)	48
5.2.5.1.2 <i>Peropteryx affinis macrotis</i> (Wagner, 1843)	48
5.2.5.3 Gênero <i>Rhynchonycteris</i> (Peters, 1867)	49
5.2.5.3.1 <i>Rhynchonycteris naso</i> (WiedNeuwied, 1820)	49
5.3 Análises das variações craniométricas	50
6 CONCLUSÃO	55
REFERÊNCIAS	56

1 INTRODUÇÃO

Os morcegos são pertencentes a ordem Chiroptera, palavra derivada do grego *cheir* (mão) *pteron* (asa), que significa literalmente mãos aladas. Os representantes da ordem destacam-se por possuir uma habilidade única dentro da classe Mammalia, a habilidade de voar. Essa característica permitiu que esses mamíferos ocupassem nichos até então apenas ocupados por aves, insetos e pterossauros extintos. O voo juntamente com a ecolocalização possibilitou a realização de exploração do ambiente noturno e a utilização de grande variedade de recursos alimentares. Seu sucesso evolutivo é exemplificado justamente por sua radiação trófica, com hábitos alimentares nectarívoros, frugívoros, carnívoros, hematófagos e, na maioria das espécies, insetívoros (Freeman, 1998; Bornholdt, 2006).

A habilidade do voo e a diversidade de habitats e hábito alimentares ocasionaram ao longo do tempo marcáveis adaptações morfológicas. As imposições do voo e a ocupação de diferentes ambientes são severas e os mamíferos da ordem Chiroptera compartilham características morfológicas esqueléticas adaptativas tanto de crânio quanto de pós-crânio (Vaughan, 1970; Bornholdt, 2006). Os ossos que constituem os membros anteriores, como rádio, a ulna e as falanges são extremamente alongadas. Esta adaptação serve como suporte à isenção de membranas interdigitais que formam suas asas. A evolução do crânio e dos dentes de morcegos provavelmente também foi influenciada pelas exigências do voo e pela variedade de recursos alimentares explorados (Freeman, 1998; Bornholdt, 2006).

Métodos de morfometria têm sido amplamente utilizados para responder questões referentes à integração morfológica, onde a variação de características entre indivíduos também reflete outros fatores (Klingenberg, 2003; Monteiro, 2005; Zelditch; Wood, 2008; Hallgrímsson *et. al*, 2009; Santana; Lofgren, 2013). A combinação de técnicas de morfometria e métodos comparativos tem sido usada para avaliar os processos evolutivos que estiverem por trás da diversificação do fenótipo, por exemplo tamanho e forma da mandíbula (Monteiro & Nogueira, 2011; Moura, 2015). O crânio pode ser um modelo imprescindível para conduzir o estudo de integração morfológica com caracteres fenotípicos e ecológicos, configurando uma coesão de seleção natural (Moura, 2015).

Comparações de espécies com hábitos alimentares especializados com o restante das espécies indicam que essas especializações ocorrem em detrimento do desempenho de mordida,

resultando em uma redução da amplitude de nicho trófico. (Monteiro; Nogueira, 2011; Moura, 2015).

A Região dos Rocais é caracterizada pela abundância das palmeiras de babaçu, é uma floresta homogênea dessa palmeira, localizada no encontro dos biomas Amazônia e Cerrado do Maranhão. É considerada uma paisagem característica do estado, uma transição entre estes dois domínios fitogeográficos (IBGE, 2012). O território maranhense apresenta enorme potencial para abrigar altos níveis de riqueza e abundância de espécies, porém possui uma riqueza biológica pouco conhecida quanto a sua mastofauna (Vieira; Oliveira, 2020).

A vegetação é resultante da mistura de espécies de diferentes formações vegetais. A mata é do tipo estacional perenifólia aberta com babaçu (*Orbignya phalerata*) e árvores menores que as da mata latifoliada densa amazônica, mas devido a influência das atividades agropecuárias a densidade de babaçu pode variar de um lugar para outro. Os remanescentes de florestas são hoje representados por capoeiras e essa é a zona que apresenta a maior concentração da palmeira babaçu no Estado (Rebêlo; Silva, 1999).

Essa característica de ecótono da região possibilita a presença não somente de morcegos representantes de cada bioma como também demais espécies de animais. A ordem Chiroptera tem importante fator ecológico e, apesar de poucos estudos realizados, a presença de várias espécies dessa ordem é notável na região dos cocais, sejam carnívoras, insetívoras, nectarívoros, hematófagas e frugívoras. São necessários, portanto a realização de inventários na região e posteriormente estudos que possam caracterizar morfologicamente os morcegos contribuindo para a diminuição das incertezas taxonômicas.

Como parte da análise morfológica quantitativa, os caracteres fenotípicos podem ser considerados ferramentas mensuráveis obtidas a partir de dados coletados, permitindo que mudanças evolutivas possam ser quantificadas e monitoradas, denotando aplicabilidade no estudo, além de poder avaliar uma covariância nos caracteres morfológicos que podem apresentar uma correlação entre morfologia e função, variando conjuntamente até certo ponto (Moura, 2015).

Dentre os estudos realizados acerca da associação entre a morfologia craniana, relação filogenética e diversidade taxonômica nenhum aborda com ênfase os morcegos da região dos cocais. Um estudo do crânio dos indivíduos da ordem nessa região permitirá uma análise comparativa craniana sob uma perspectiva taxonômica e revelará dados que podem colaborar

para que a comunidade científica possa compreender melhor a diversidade dos morcegos na região.

Diante do exposto, o presente estudo objetiva analisar a morfologia crânio-dentária dos morcegos em fragmentos florestais da Região dos Cocais, Bacabal, Maranhão. Pretende-se ainda caracterizar a morfologia crânio-dentária dos morcegos capturados, identificar as medidas crânio-dentárias das espécies e realizar a Análise de Componente Principal (PCA) para as medidas aferidas.

2. OBJETIVOS

2.1 Geral

Analisar a morfologia crânio-dentária dos morcegos em fragmentos florestais da Região dos Cocais, Bacabal, Maranhão.

2.2 Específicos

- Identificar as medidas crânio-dentárias das espécies de morcegos capturados em fragmentos florestais da Região dos Cocais, Bacabal, Maranhão;
- Caracterizar a morfologia crânio-dentária dos morcegos capturados em fragmentos florestais da região dos cocais, Bacabal, Maranhão;
- Realizar a Análise de Componente Principal para as medidas aferidas dos morcegos capturados em fragmentos florestais da Região dos Cocais, Bacabal, Maranhão.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Características gerais da Ordem Chiroptera

Os morcegos constituem cerca de 25% das espécies de mamíferos, a ordem Chiroptera possui atualmente 1.462 espécies conhecidas distribuídas em 21 famílias (Simmons; Cirranelo, 2023). Esses animais possuem ampla diversidade no território nacional compreendendo o registro de 182 espécies, que são agrupadas em 68 gêneros e 9 famílias (Garbino *et. al.*, 2020; Garbino *et. al.*, 2022). A diversidade, abundância e complexidade biológica dos morcegos torna-os extremamente importantes nas comunidades tropicais, devido aos inúmeros papéis ecológicos que desempenham, como a dispersão de sementes e controle de insetos (Miretzki, 2003; Bornholdt, 2006).

Os morcegos formam grupo monofilético dentro do clado de mamíferos placentários Laurasiatheria, que inclui também Eulipotyphla, Pholidota, Carnivora, Perissodactyla e Cetartiodactyla (Hassain *et al.*, 2012; Upham *et al.*, 2019). São alocadas nas subordens Yinpterochiroptera e Yangochiroptera (Springer, 2013), e a diversidade taxonômica registrada ainda cresce anualmente. Além de serem a segunda maior ordem de mamíferos em número de espécies, os quirópteros também ocupam diferentes habitats em todos os continentes, exceto Antártica, reúnem grande diversidade de morfologias das asas e cinemáticas de voo, e abrangem a maioria das dietas conhecidas em mamíferos (Fenton; Simmons, 2014; Amador *et. al.*, 2016). Os Yinpterochiroptera englobam 7 famílias e 426 espécies, enquanto os Yangochiroptera englobam 14 famílias e 1.036 espécies, tendo vasta distribuição em regiões tropicais (Simmons; Cirranelo, 2023). No Brasil existem 9 famílias de quirópteros: Emballonuridae (17 spp.), Phyllostomidae (93 spp.), Mormoopidae (4 spp.), Noctilionidae (2 spp.), Furipteridae (1 sp.), Thyropteridae (5 spp.), Natalidae (1 sp.), Molossidae (32 spp.) e Vespertilionidae (26 spp.) (Peracchi *et. al.*, 2006; Reis *et. al.*, 2007; Garbino *et. al.*, 2022). Todas estas famílias são da subordem Yangochiroptera, com representantes ocorrendo em todos os biomas brasileiros e algumas espécies ocorrendo em áreas urbanas (Reis *et. al.*, 2007).

Os morcegos são os únicos mamíferos capazes de voar, pois possuem uma série de adaptações que possibilitam o voo. Contam com várias estruturas que dão suporte aos braços para que possam ser utilizados como asas, como ombros e peito com ossos e musculatura desenvolvidos, algumas juntas da coluna vertebral fundidas e costelas achatadas, ossos tubulares, e o joelho dirigido para a fora e para trás como resultado de rotação da perna para suportar a membrana alar (Nowak, 1991)

As características que distinguem, em termos evolutivos e ecológicos, tornam os morcegos únicos, quando comparados a animais do mesmo tamanho, pois, apesar de pequenos, apresentam longa expectativa de vida, baixa fecundidade, altas taxas de sobrevivência, um período relativamente longo de dependência da mãe por partes dos filhotes, idade relativamente avançada para atingir a maturidade sexual e apresentam pouca variação morfológica quando adultos provavelmente pelas exigências em relação ao voo (Findley, 1993).

Morcegos são animais essencialmente noturnos; a maioria das espécies começa a forragear no crepúsculo e retorna ao abrigo um pouco antes do nascer do sol, comportamento que favorece proteção contra seus principais predadores (Fialho, 2009). Seus predadores são principalmente falcões e corujas, mamíferos carnívoros de pequeno porte, e serpentes (Findley, 1993; Fialho, 2009).

Os hábitos alimentares dos morcegos são os mais diversos que os observados para outros mamíferos, com espécies de característica generalista e especializadas no consumo de insetos, frutos, néctar, pólen, sangue, peixes e pequenos vertebrados (Bornholdt, 2006). Dentre as espécies com hábitos alimentares diferenciados, estão os morcegos que consomem sangue de vertebrados endotérmicos. Existem apenas três as espécies hematófagas que, curiosamente, ocorrem somente na América Latina, no norte do México ao centro da Argentina (Uieda; Bred, 2016).

Os morcegos desempenham um papel importante no equilíbrio dos ecossistemas. A exemplo temos as espécies que participam da polinização e na dispersão de sementes de dezenas de plantas (Winter *et al.*, 2003; Santos, 2011). Sendo que algumas dessas diversas espécies de plantas são economicamente importantes, promovendo a regeneração de habitats degradados (Santos, 2011; Uieda; Bred, 2016). Há também a contribuição dos Quirópteros para o controle das populações de insetos, já que uma parcela considerável das espécies de morcegos apresenta hábito alimentar insetívoro (Reis *et al.*, 2007).

A capacidade de voar e a ecolocalização permitiram aos morcegos, além da comida, explorar uma grande variedade de abrigos seja eles internos, como cavernas, ocos de árvores e construções humanas ou externos como troncos e folhagem de árvores. Os abrigos fornecem um local seguro para repouso, reprodução e proteção contra as adversidades climáticas (Uieda; Bred, 2016). Em geral, os morcegos que usam abrigos internos, apresentam alta fidelidade, vivendo durante vários anos no mesmo local. Mudanças ambientais e climáticas, atividades antrópicas e a expansão urbana têm contribuído para reduzir ou extinguir os seus abrigos naturais. Isso provoca o seu alojamento em construções humanas e, conseqüentemente, aumenta as chances de seu convívio com os seres humanos (Uieda; Bred, 2016). Esse convívio

leva conseqüentemente riscos à saúde humana pois os morcegos, como qualquer outro mamífero, possuem vírus associados a distintas espécies, localidades e mesmo conforme a sua dieta (Calisher *et al.*, 2006; Dupont, 2016). Espécies hematófagas infectadas são vetores potenciais do vírus da raiva em bovinos e equinos, causando mortes que resultam em grandes prejuízos aos criadores. Além desses animais o vírus rábico também pode infectar humanos (Santos, 2011). Além de vírus são transmissores também de micoses através de suas fezes (Reis; Mok, 1979; Santos, 2011).

3.2 Estudos morfológicos

A comparação das características anatômicas e morfológicas dos organismos tem sido um elemento central na biologia durante séculos (Monteiro; Reis, 1999; Delgado, 2017). Desde Galileu e Darwin os naturalistas tem usado como base para suas teorias a observação e descrição das formas biológicas (Dryden; Mardia, 1998; Adams, *et al.*, 2004; Delgado, 2017). Estudos em diferentes organismos demonstram que a microevolução, o processo de pequenas mudanças evolutivas dentro de populações de uma determinada espécie, é um fenômeno frequente na natureza (Pamilo, 1998; Avise, 2000; Delgado, 2017). As variações intraespecíficas são o resultado da diversidade genética, seleção natural, isolamento reprodutivo, isolamento geográfico, heterogeneidade ambiental, entre outros fatores (Trussell; Etter, 2001; Delgado, 2017).

A modificação morfológica desempenha papel central no processo evolutivo que envolve o processo de diversificação de mamíferos (Dumont *et al.*, 2011; De Jesus, 2019). Esse recurso fez com que os mamíferos pudessem desenvolver grande diversidade com relação a atributos ecológicos e morfológicos, tornando-os um dos grupos de vertebrados com maior sucesso evolutivo em novos ambientes (Venditti *et al.*, 2011; De Jesus, 2019).

O crânio é uma estrutura formada por processos de desenvolvimento intrincados, decorrentes da interação entre vários genes e tecidos. É portanto, um modelo particularmente útil para se conduzir estudos de integração morfológica, devido à complexidade do crescimento dos ossos e tecidos e das diversas funções dispensadas como olfato, visão, respiração, mastigação e deglutição (Rossoni, 2013).

3.3 Estudo do crânio em morcegos

O crânio dos morcegos é uma estrutura com grande plasticidade fenotípica, moldada para atender as demandas alimentares das espécies. Os insetívoros possuem diferentes formas refletindo suas especializações alimentares, como as formas robustas e gráceis vistas nos Molossidae (Freeman, 1979; Hoppe, 2016).

A morfologia do crânio varia muito entre as espécies que se alimentam de itens duros e de itens macios (Freeman, 1979). Os frugívoros possuem os rostros achatados com molares largos, próprios para esmagar frutos e, em alguns casos, sementes (Nogueira & Peracchi, 2003). Já os nectarívoros possuem o rostro alongado, adaptados para alcançar o néctar no fundo das flores, assim como os Lepidóptera modificaram as maxilas, e os beija-flores alongaram o bico para atender a mesma finalidade (Hoppe, 2016).

Diversos estudos têm investigado as relações entre a morfologia craniana e a dieta em morcegos. Freeman, (1981) realizou estudos com espécies insetívoras, observou que modificações no crânio são de tal ordem que animais que comem insetos com exoesqueleto rígido podem distinguir-se daqueles que comem insetos com exoesqueleto mole. Aqueles que utilizam itens duros geralmente têm crânio mais robusto, caracterizado por mandíbula espessa, processo coronoide mais desenvolvido e crista sagital elevada. Por outro lado, aqueles que utilizam itens macios têm crânio mais delicado, com mandíbula pouco robusta, processo coronoide pouco desenvolvido e pequena crista sagital. A espessura da mandíbula está relacionada com uma resposta ao maior estresse, enquanto o desenvolvimento do processo coronoide e da crista sagital permitem aumento de área de inserção dos músculos mandibulares. Aguirre *et. al.*, (2002) examinaram as relações evolutivas entre força de mordida e forma do crânio em espécies de morcegos em uma comunidade de savana tropical, mostrando que a força de mordida aumenta exponencialmente com o tamanho do corpo.

Em um estudo sobre os padrões processos evolutivos em morcegos filostomídeos, mostraram modificações que ocorreram na mandíbula em diferentes linhagens, com variações associadas ao alongamento da mandíbula em morcegos nectarívoros e ao tamanho da série molar e dos processos mandibulares em espécies hematófagas e frugívoras (Bolzan, 2015). Dentre a família que possui a maior diversidade de hábitos alimentares entre todos os morcegos é a Phyllostomidae, além disso é a maior e mais diversa família encontrada na fauna brasileira, sendo seus representantes os maiores responsáveis pela regeneração das florestas. (González, 1998; Nogueira *et. al.*, 2014).

Rossoni, (2013) realizou um trabalho bastante representativo da diversidade de morcegos da família Phyllostomidae. Foram usadas 35 medidas cranianas de 2.665 indivíduos com total de 48 espécies e 45 gêneros. Dentre os resultados os caracteres cranianos que mais divergem entre as matrizes estão relacionados com as regiões do crânio que estão diretamente relacionados com os hábitos alimentares das espécies. Dados sobre dieta, morfologia do crânio e desempenho da mordida foram relacionados com as taxas de diversificação ao longo da história evolutiva da família Phyllostomidae, onde os resultados mostraram que um novo fenótipo craniano desempenhou um papel importante na evolução, aumentando a especiação dentro da família dos filostomídeos (Dumont *et. al.*, 2012; Moura, 2015).

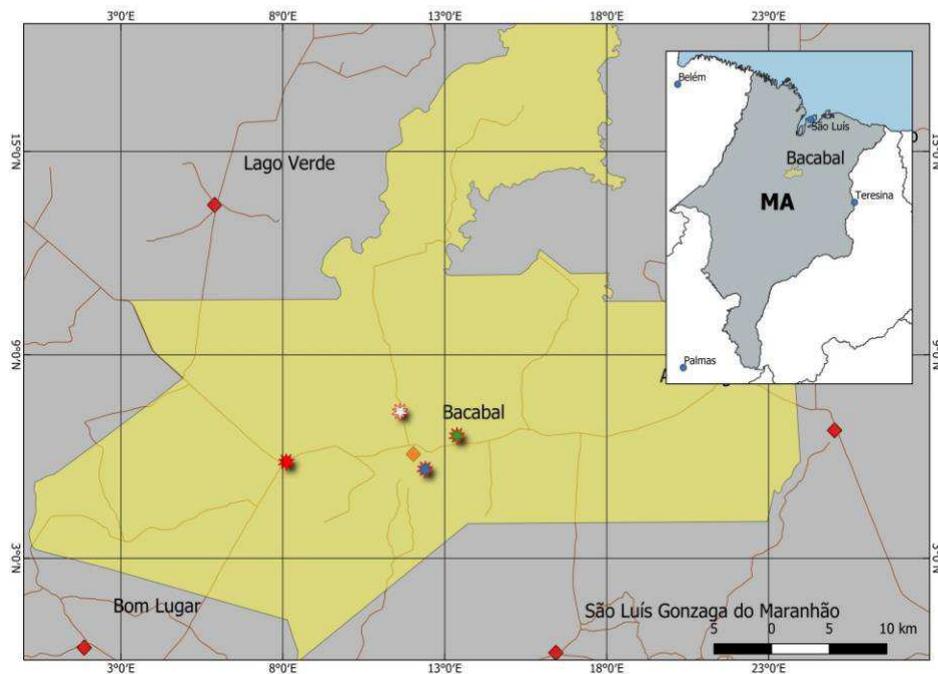
Outro aspecto do estudo do crânio é uma distinção taxonômica mais precisa entre as espécies da ordem. Cardoso, (2020), analisou as variações craniométricas de morcegos urbanos da família Molossidae de ocorrência nos municípios maranhenses: Caxias, Codó e Chapadinha. Resultados obtidos pela morfologia permitem concluir que para áreas urbanas no estado do Maranhão ocorrem as espécies *Molossus rufus*, *Molossus molossus*, *Eumops glaucinus* e *Molossus temminckii* e *E. glaucinus*. Esse ultimo foi o primeiro registro para o estado. Além disso 19 medidas craniométricas foram usadas nas espécies de Molossídeos. A análise de componente principal (PCA) comprovaram a distinção entre as quatro espécies.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Área de estudo e Coleta do Material

As coletas foram realizadas em diferentes áreas periurbanas do município de Bacabal, em fragmentos florestais da região dos cocais, tendo como critério os 4 pontos conhecidos regionalmente de Sítio dos Padres, Fazendinha, Lacerdão e Barreirinha (figura 1). Esses pontos apresentam uma região de sub-bosque.

Figura 1. Localização das coletas de morcegos no município de Bacabal-MA.



Fonte: Morcegos dos cocais, 2023.

Os morcegos foram coletados usando em média 6 redes de neblina (*mist nets*) (Figura 2) de 10m x 3m (malha 20mm) armadas junto às fontes de alimento e em possíveis rotas de voo abertas ao crepúsculo e fechadas após 6 horas de exposição, tanto linearmente quanto separadamente em diferentes formas: “T”, “V”, “Z” e “Y” (figura 2). A cada período de 30 minutos as redes foram vistoriadas. Durante as amostragens os indivíduos foram coletados e acondicionados em sacos de tecido. As coletas seguiram os preceitos da autorização para atividades com finalidade científica do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade/ICMBio de Nº 76785-1.

Figura 2. Redes de neblina dispostas em campo para coleta em dois pontos no Município de Bacabal-MA.



Fonte: Morcegos dos Cocais, 2023.

Os períodos de coleta foram selecionados com base no calendário lunar, preferencialmente nas fases de lua Minguante e Nova. As fases de lua Crescente e Cheia foram evitadas uma vez que é amplamente conhecido que as atividades de determinadas espécies, principalmente de *Desmodus rotundus*, são fortemente influenciadas pela presença do luar (Flores-Crespo *et. al.*, 1972; Greenhall, 1988; Uieda, 1992; Uieda, 1996 e Uieda, 2008).

4.2 Análises morfológicas e identificação dos quirópteros

Considerando Anthony, (1988) e Pereira, (2013) os espécimes tiveram os dados biométricos coletados com uso de dinamômetro e paquímetro, que foram tabulados e juntamente com dados do horário de coleta, data, local, nome da família, espécie, sexo estágio de desenvolvimento (jovem e adulto) e estágio reprodutivo (grávida – G; não-grávida – NG; lactante – LC; testículo escrotal – TC e testículo abdominal – TA). Cada espécime recebeu um número de tombo iniciando com a palavra COC (Cocais) seguido do número de coleta. As espécies foram identificadas com auxílio de bibliografia especializada, entre estas: Handley, (1987); Linares, (1987); Emmons e Feer, (1990); Marques-Aguiar, (1994), Días *et. al.*, (2021)

e confirmada por através de consulta a chaves de identificação, revisões de gêneros, descrições de espécies e outros estudos taxonômicos (Reis *et al.*, 2017; Díaz *et al.*, 2021).

Foram analisados seis caracteres corporais, onde levou-se em consideração: coloração da pelagem, tamanho, peso, medidas do crânio, disposição das papilas e disposição dos dentes.

Após a coleta os espécimes foram levados ao Laboratório Multidisciplinar de Ciências Biológicas e Saúde (LAMCBioS) para preparo e posterior análise no Laboratório de Pesquisa em Zoologia, ambos na Universidade Estadual do Maranhão, Campus Bacabal.

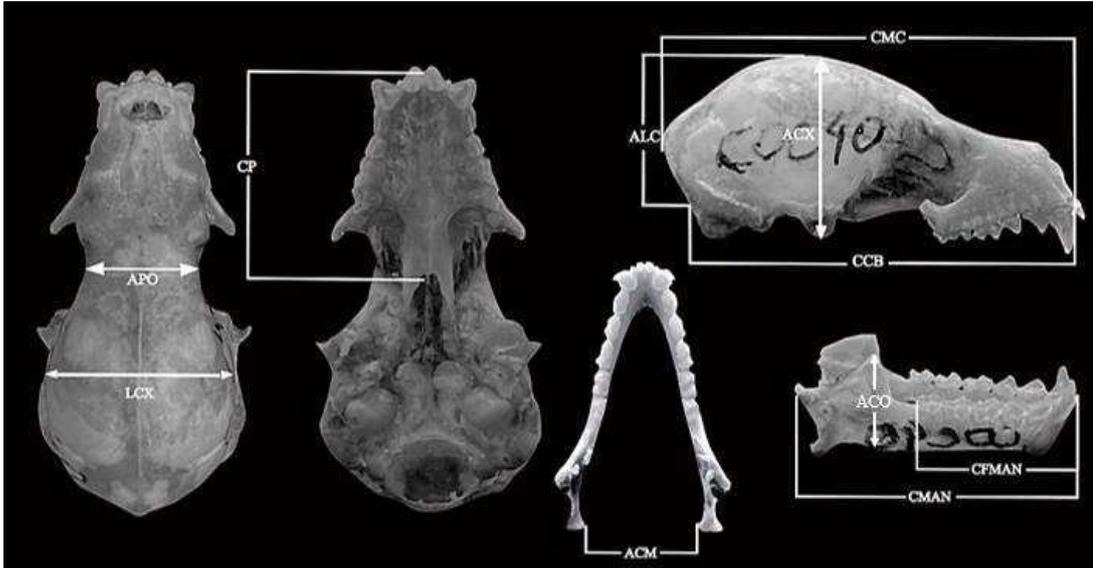
4.3 Procedimentos das medidas crânio-dentárias

O crânio de cada espécime foi retirado por meio de rebatimento bucal e a limpeza da pele foi feita por meio manual. Depois de limpos, os crânios foram clareados com água oxigenada 10%, levados à estufa a uma temperatura de 37°C para secagem e posteriormente identificados com numeração e acondicionados individualmente em frascos limpos.

Foram tomadas (em mm) 11 medidas cranianas para cada crânio de 70 espécimes, utilizando um paquímetro digital com precisão de 0,01mm, com base em descrições de Taddei *et al.*, (1998) e Velazco e Solari, (2003). As medidas e suas abreviações são definidas como se segue: Comprimento máximo do crânio (**CMC**); comprimento côndilo basal (**CCB**); altura da caixa craniana (**ACX**); altura do crânio (**ALC**); largura da caixa craniana (**LCX**); arco pós-orbital (**APO**); comprimento palatal (**CP**); comprimento da mandíbula (**CMAN**); comprimento da fileira de dentes da mandíbula (**CFMAN**); comprimento do coroide (**ACO**); arco entre os côndilos mandibulares (**ACM**) (figura 3).

Os dados foram tabulados em planilha eletrônica Excel 2010. Foram considerados apenas indivíduos adultos. Para cada medida, são apresentados: média e valores máximos mínimos. Foi também realizada a Análise de Componente Principal (PCA) utilizando o programa R versão 4.2.3, onde permite propor uma hipótese de diferenciação interespecíficas considerando os padrões multivariados de diversidade craniométricas (Quinn; Keough, 2002; Cardoso, 2020).

Figura 3. Caracteres Crânio-dentário analisados nos morcegos da Região dos Cocais.



Fonte: Morcegos dos Cocais, 2023.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Lista de Espécies e aspectos taxonômicos

Foram consideradas 71 espécimes para este estudo onde cada um teve seu crânio retirado e a medida aferida conforme a descrição metodológica. As espécies estão distribuídas em quatro famílias: Phyllostomidae (10 espécies) Emballonuridae (três espécies), Vespertilionidae (uma espécie), Molossidae (duas espécies) e Noctilionidae (uma espécie), 14 gêneros e 17 espécies (tabela 1).

Considerando a guilda trófica, os indivíduos aqui amostrados, em sua maioria, são frugívoros, já uma porção se caracteriza como insetívoros, nectarívoros ou até mesmo hematófagos, como *Desmodus rotundus*. Com os dados tabulados foi possível visualizar algumas variações através de medidas mínimas e máximas de cada espécie, evidenciando *Phyllostomus hastatus* como a detentora da maior medida para comprimento máximo do crânio (CMC). Algumas espécies contam com apenas um valor devido à presença de apenas um indivíduo da espécie (tabela 1).

Tabela 1. Espécies de morcegos capturados.

FAMÍLIA	TÁXON	ESPÉCIMES
	<i>Artibeus cinereus</i> Gervais, 1856)	1
	<i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1818)	8
	<i>Carollia affinis perspicillata</i> (Linnaeus, 1758)	22
	<i>Glossophaga soricina</i> (Pallas, 1766)	3
Phyllostomidae	<i>Platyrrhinus lineatus</i> (Geoffroy Saint-Hilaire, 1810)	2
	<i>Phyllostomus discolor</i> (Wagner, 1843)	1
	<i>Phyllostomus hastatus</i> (Pallas, 1767)	1
	<i>Sturnira lilium</i> (Geoffroy Saint-Hilaire, 1810)	1
	<i>Uroderma bilobatum</i> (Peters, 1866)	1
	<i>Desmodus rotundus</i> (Geoffroy Saint-Hilaire, 1810)	5
	<i>Saccopteryx bilineata</i> (Temminck, 1838)	3
Emballonuridae	<i>Peropteryx affinis macrotis</i> (Wagner, 1843)	3
	<i>Rhynchonycteris naso</i> (Wied-Neuwied, 1820)	1
Vespertilionidae	<i>Myotis nigricans</i> (Schinz, 1821)	6
Molossidae	<i>Molossus molossus</i> (Pallas, 1766)	8
	<i>Molossus rufus</i> (E. Geoffroy, 1805)	1
Noctilionidae	<i>Noctílio albiventris</i> (Demarest, 1818)	4
	TOTAL	71

Fonte: própria autoria.

5.2 Caracterização craniométrica

5.2.1 FAMÍLIA PHYLLOSTOMIDAE (GRAY, 1825)

5.2.1.1 Subfamília Carolliinae (Miller, 1924)

5.2.1.1.1 *Carollia affinis perspicillata* (Linnaeus, 1758)

Foram analisados 22 espécimes de *Carollia affinis perspicillata*. As medidas aferidas do crânio de cada espécimes estão expostas na (tabela 2), onde machos apresentam média de 21,94 mm para (CMC) e média de 14,10 mm para (CMAN). Fêmeas apresentam média de 21,39 mm e 14,19 mm para as mesmas medidas respectivamente.

Existe dificuldade em diferenciar as *C. perspicillata* e *C. brevicauda*, haja vista possuírem sobreposição na distribuição geográfica e nas variações morfológicas (Pine, 1972;

Murillo-García, 2013). Segundo Ruelas, (2017) o comprimento máximo do crânio de *C. perspicillata* é maior (varia de 20,98 mm a 23,76 mm.) que de *C. brevicauda* (varia de 19,98 mm a 22,74 mm). O comprimento máximo do crânio *C. affinis perspicillata* obtidos neste estudo apresentou variação de 21,33 mm a 22,65 mm para machos e 20,78 mm a 21,89 mm para fêmeas (tabela 2). As medidas obtidas para os espécimes de *C. affinis perspicillata* da Região dos Cocais estão de acordo com as obtidas por Pine, (1972) para o norte do Brasil, Dias *et al.*, (2002); Dias; Peracchi, (2008); Moratelli, (2003) e Bolzan, (2011) para o sudeste brasileiro. Para Pine, (1972) e Mclellan, (1984) populações do sul de *C. perspicillata* têm dimensões menores que as do norte, essa tendência clinal corrobora com este estudo. Apesar da espécie está inserida em um ambiente antropizado, pois a Região dos Cocais sofre desmatamento o que pode alterar a disponibilidade de recursos inferindo no padrão de tamanho dessa espécie assim como também em outras espécies da região, *C. affinis perspicillata* possui facilidade para lidar com ambientes nesse estado de antropização.

Além das medidas retiradas com o paquímetro, outros dois caracteres morfológicos do crânio foram observados. A primeira característica é a visualização de um segundo incisivo na fileira de dentes superiores que, para *C. perspicillata*, visto no sentido craniocaudal, apresenta o segundo par de incisivo quase completamente obscurecido pelo cingulo do canino. Simmons, (2005) e Reis *et al.*, (2013) consideram esta característica como capaz de distinguir as espécies *C. perspicillata* de *C. brevicauda*. A segunda característica observada foi o formato da fileira de dentes, que para *C. perspicillata* é reta, em forma de V, e não em forma de U como é vista em outras espécies do mesmo gênero. Além disso, a mandíbula inferior geralmente apresenta forma de V (Cloutier; Thomas, 1992). Os caracteres de *C. affinis perspicillata* observados e os dados obtidos através das medições cranio-dentários estão de acordo com Díaz *et al.*, (2021) e Reis *et al.*, (2007).

Mclellan, (1984) também relata que os morcegos do gênero *Carolia* são dotados de incisivos superiores robustos e de tamanho bastante considerável. Os caninos superiores são fortes e de formatos simples e os pré-molares caracterizam-se por serem estreitos e de bordas cortantes. Tais características qualitativas podem ser observados nos espécimes de *C. affinis perspicillata* usados neste estudo.

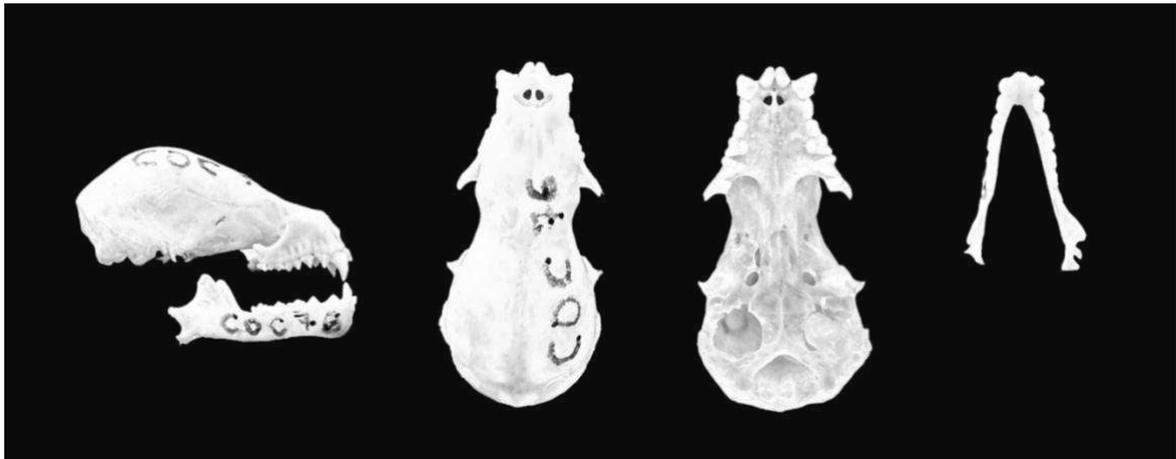
As análises craniométricas desse estudo aponta somente um status taxonômico que é *C. affinis perspicillata*, corroborando com Mascarenhas, (2017), que em seu estudo caracterizou a espécie *C. perspicillata* do Cerrado e da Amazônia legal maranhense usando a craniometria e morfometria externa, além de análises molecular e canônica.

Tabela 2. Medidas dos espécimes *Carollia affinis perspicillata* da Região dos Cocais, Bacabal-MA.

<i>Carollia perspicillata</i>						
MEDIDAS	Machos (12)			Fêmeas (10)		
	Média	Máxima	Mínima	Média	Máxima	Mínima
CMC	21,94	22,65	21,33	21,39	21,89	20,78
CCB	19,70	20,43	19,30	19,32	20,02	18,69
ACX	9,05	10,25	8,29	9,00	9,91	7,86
ALC	9,18	10,34	7,91	8,94	9,52	8,41
LCX	9,41	9,94	8,92	9,15	9,41	8,58
APO	5,68	6,03	5,39	5,59	5,81	5,07
CP	10,51	11,39	9,65	10,38	12,94	9,50
CMAN	14,10	15,00	11,09	14,19	14,43	13,91
CFMAN	7,98	8,38	6,76	7,84	8,53	6,50
ACM	5,28	7,02	4,00	5,14	6,21	3,96
ACO	4,96	5,51	4,36	4,87	5,28	4,40

Fonte: Própria autoria.

Figura 4. Vista lateral, dorsal e ventral do crânio e mandíbula da espécie *Carollia affinis perspicillata*.



Fonte: Morcegos dos Cocais, 2023.

5.2.1.2 Subfamília Glossophaginae (Bonaparte, 1845)

5.2.1.2.1 *Glossophaga soricina* (Pallas, 1766)

Foram analisados três espécimes de *Glossophaga soricina*, dois machos e uma fêmea. Os caracteres qualitativos cranianos e dentários para identificação de *G. soricina* foram observados nos espécimes colecionados tais como: crista pré-esfenóide completa e elevada; sínfise mandibular bem desenvolvida; incisivos superiores internos bem procumbentes, bem maiores e pouco separados dos externos; parástilo do primeiro molar superior bem desenvolvido; parástilo do segundo molar superior direcionado anterolabialmente; incisivos

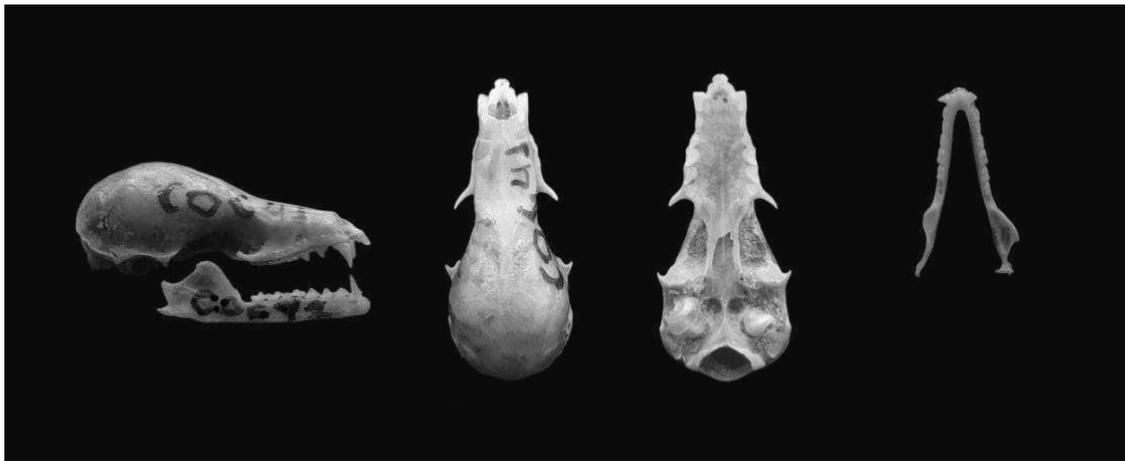
inferiores robustos e não separados entre si por espaços. Médias de (CMC) para os machos foi de 19,91 mm e para (CMAN) foi de 13,35 mm conforme observado na (tabela 3). A medida de dois espécimes se aproximam dos valores obtidos em outros trabalhos na região sudeste (Dias et al., 2002; Dias; Peracchi 2008; Bolzan, 2011; Rodrigues, 2023), um espécime apresentou medida abaixo dos reportados pela literatura.

Tabela 3. Medidas dos espécimes *Glossophaga soricina* da Região dos Cocais, Bacabal-MA.

<i>Glossophaga soricina</i>				
MEDIDAS	Machos (2)			Fêmea (1)
	Média	Máxima	Mínima	
CMC	19,91	20,09	19,73	20,80
CCB	18,42	18,82	18,01	18,80
ACX	7,73	7,90	7,55	6,71
ALC	7,63	7,97	7,29	7,35
LCX	8,26	8,29	8,22	8,35
APO	4,47	4,60	4,34	4,83
CP	11,12	11,14	11,09	11,61
CMAN	13,35	13,81	12,89	13,18
CFMAN	7,62	7,83	7,40	7,75
ACM	5,27	5,27	5,27	4,57
ACO	3,86	3,98	3,74	3,73

Fonte: Própria autoria.

Figura 5. Vista lateral, dorsal e ventral do crânio e mandíbula da espécie *Glossophaga soricina*.



Fonte: Morcegos dos Cocais, 2023.

Os caracteres qualitativos do crânio corroboram com Webster, (1993), Reis *et. al.*, (2007) e Peracchi *et. al.*, (2011). Também corroboram com Díaz *et. al.*, (2021) que caracteriza com caixa craniana arredondada e com inclinação acentuada na face. O *G. soricina* é uma espécie notória, pois possui morfologia muito marcante com o rostro alongado, língua bem longa, com presença de papilas especializadas e diminuição do número de dentes,

principalmente incisivos (Gregorin; Ditchfield, 2005; Gonzalez-Terrazaz *et. al.*, 2012; Talyuli, 2017). Todo essa adaptação é devido a sua especialização alimentar por ser nectarívora (Nogueira, 2012). Vale destacar, entretanto que apesar de ser essencialmente nectarívoro, essa espécie exibe um padrão generalista em várias regiões se alimentando-se também de frutos e insetos de acordo com a sazonalidade e disponibilidade de itens alimentares (Fleming *et. al.*, 1972; Zortéa, 2003; Silva, 2006; Talyuli, 2017).

5.2.1.3 Subfamília Stenodermatinae (Gervais, 1856)

5.2.1.3.1 *Sturnira lilium* (E. Geoffroy, 1810)

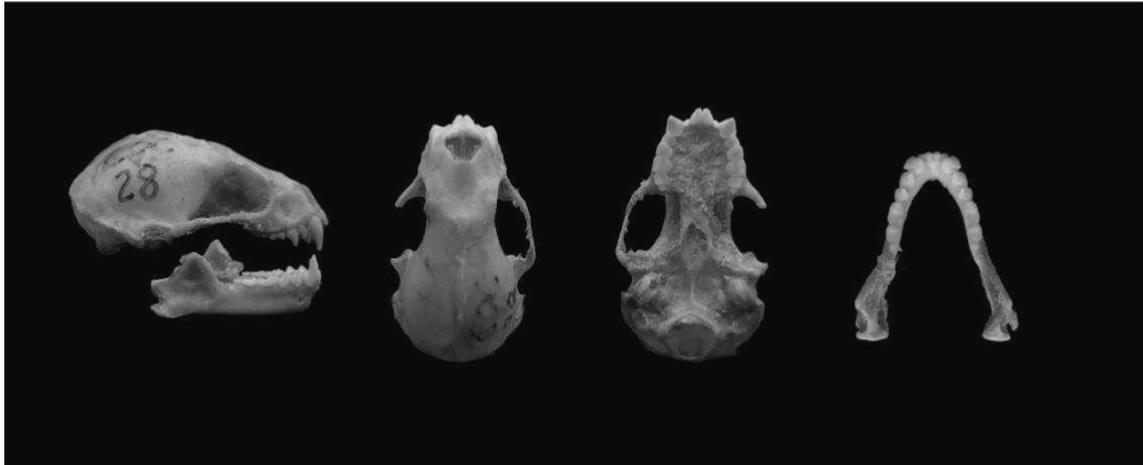
Um espécime macho de *Sturnira lilium* foi analisado, e apresentou medidas cranianas de 22,70 mm (CMC) e de 14,33 mm (CMAN) (tabela 4). O espécime apresenta a condição serrada do primeiro e do segundo molares inferiores (m1 e m2) e devido às cúspides linguais meta e entoconídeo altas, bem definidas e separadas por entalhes profundos, essas condições e o menor tamanho diferenciam *S. lilium* de *S. tildae* (em *S. tildae* as cúspides linguais dos molares inferiores são baixas e separadas por entalhes baixos, não formando cristas). Esse padrão também é observado no estudo feito por Dias e Perachi, (2008), que também considera essas características úteis para identificar *S. lilium* no campo. Em relação ao comprimento máximo do crânio existem poucas variações quando comparadas ao estudo de Dias e Perachi, (2008). Tais características encontradas nos *S. lilium* da região dos cocais estão de acordo com Díaz *et. al.*, (2021).

Tabela 4. Medidas do espécime *Sturnira lilium* da Região dos Cocais, Bacabal-MA.

<i>Sturnira lilium</i>	
MEDIDAS	Macho (1)
CMC	22,70
CCB	20,34
ACX	10,07
ALC	10,22
LCX	10,34
APO	6,13
CP	10,36
CMAN	14,33
CFMAN	7,51
ACM	6,88
ACO	5,30

Fonte: Própria autoria.

Figura 6. Vista lateral, dorsal e ventral do crânio e mandíbula da espécie *Sturnira lilium*.



Fonte: Morcegos dos Cocais, 2023.

5.2.1.3.2 *Platyrrhinus lineatus* (E. Geoffroy, 1810)

Dois espécimes foram analisados sendo um macho e uma fêmea. Considerando as características quantitativas do crânio apresentaram medidas com variações pequenas para os dois sexos sendo macho com (CMC) e (CMAN) respectivamente de 21,82 mm e 14,36 mm e as mesmas medidas na fêmea de 21,64 mm e 14,01 mm também respectivamente (tabela 5). As medidas obtidas para os espécimes são abaixo dos reportados pela literatura, tamanhos dentro do padrão podem ser encontrados nos trabalhos de Dias *et. al.*, (2002) e Dias e Peracchi, (2008).

Quanto as características cranianas qualitativas do *P. lineatus* apresenta o processo coronoide maior ultrapassando o nível do ápice do segundo pré-molar inferior e a margem posterior do processo coronoide é mais retilínea do que em outra espécie do mesmo gênero (*Platyrrhinus recifunus*).

Tabela 5. Medidas dos espécimes *Platyrrhinus lineatus* da Região dos Cocais, Bacabal-MA.

<i>Platyrrhinus lineatus</i>		
MEDIDAS	Macho (1)	Fêmea (1)
CMC	21,82	21,64
CCB	19,28	18,97
ACX	8,51	8,53
ALC	8,91	8,36
LCX	9,25	9,21
APO	5,24	5,53
CP	10,00	10,23
CMAN	14,36	14,01
CFMAN	8,33	9,14
ACM	6,60	6,72
ACO	4,37	4,35

Fonte: Própria autoria.

Figura 7. Vista lateral, dorsal e ventral do crânio e mandíbula da espécie *Platyrrhinus lineatus*.



Fonte: Morcegos dos Cocais, 2023.

5.2.1.3.3 *Uroderma bilobatum* (Peters, 1866)

Um espécime de *Uroderma bilobatum* foi analisado neste estudo, ele apresentou (CMC) de 22,35 mm e o (CMAN) 14,77 mm (tabela 6). Características como uma depressão marcada na região frontal do rostró distingue *U. bilobatum* de outras espécies do gênero. Outra características são as fileiras de dentes superiores quase paralelas, sem a tendência de convergir anteriormente, de tamanho comparativamente grande (Diaz *et. al.*, 2021).

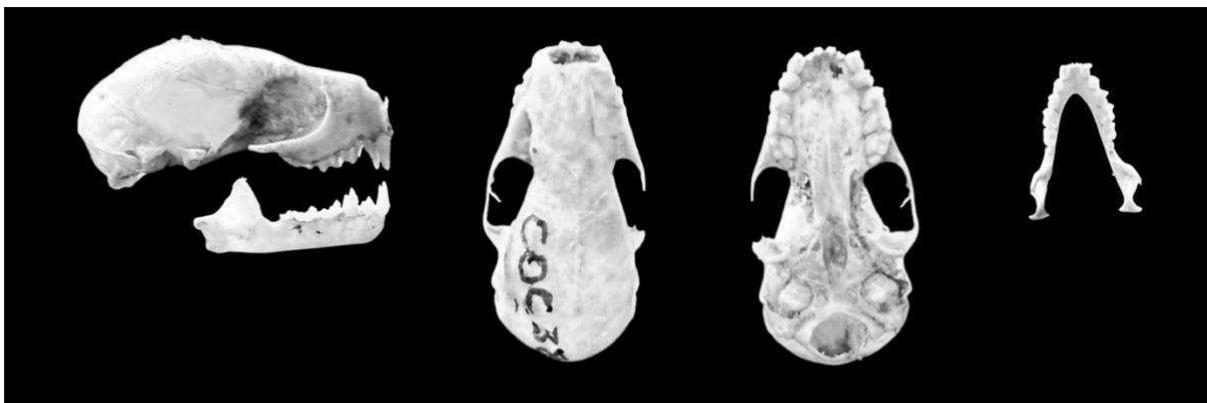
U. bilobatum é uma espécie largamente distribuída, ocorrendo do México até o Peru, Bolívia, Guianas e Brasil. É registrada em todas as cinco macrorregiões brasileiras (Reis *et. al.*, 2007).

Tabela 6. Medidas do espécime *Uroderma bilobatum* da Região dos Cocais, Bacabal-MA.

<i>Uroderma bilobatum</i>	
MEDIDAS	Fêmea (1)
CMC	22,35
CCB	20,34
ACX	8,58
ALC	10,14
LCX	9,1
APO	5,72
CP	12,08
CMAN	14,77
CFMAN	8,59
ACM	6,33
ACO	5,36

Fonte: própria autoria.

Figura 8. Vista lateral, dorsal e ventral do crânio e mandíbula da espécie *Uroderma bilobatum*.



Fonte: Morcegos dos Cocais, 2023

5.2.1.3.4 *Artibeus lituratus* (Olfers, 1818)

Foi realizada a análise do crânios de oito espécimes de *Artibeus lituratus* depositados na coleção da Região dos Cocais, que apresentaram medidas do (CMC) com média de 29,91 mm para machos e média do (CMAN) de 20,28mm, apenas uma fêmea foi analisada no estudo com (CMC) de 31,88 mm e (CMAN) de 21,53 (tabela 7). As medidas apresentaram tamanhos menores quando comparadas com os padrões encontrados por Dias *et. al.*, (2002); Dias, (2007); Dias; Peracchi (2008) e Bolzan, (2011).

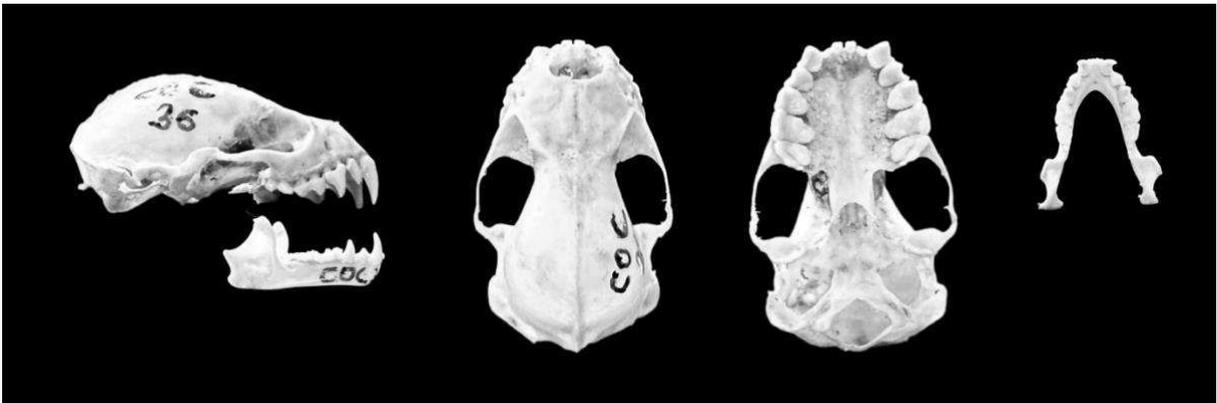
Características como: a constrição pós-orbitária estreita e bem marcada situada imediatamente após os processos pós-orbitários bem pronunciados, as cristas supra-orbitárias bem elevadas formando o escudo rostral característico desta espécie; confirmam sua identificação. *A. lituratus* é uma espécie de grande porte, facilmente confundida com *Artibeus fimbriatus* apresentando medidas externas e cranianas sobrepostas (Taddei *et. al.*, 1998; Dias *et al.*, 2002). Dias, (2007) encontrou o mesmo padrão de características qualitativas do crânio para *A. lituratus* Reserva Biológica do Tinguá, RJ.

A. lituratus é uma das espécies mais conhecidas no Brasil devido a sua abundância em quase toda área de distribuição, com presença destacada em ambientes urbanos. Apresenta uma dieta variada embora a frugvoría predomine como hábito principal, pode se alimentar de insetos como besouros, recursos florais e ainda folhas (Reis *et. al.*, 2007).

Tabela 7. Medidas dos espécimes *Artibeus lituratus* da Região dos Cocais, Bacabal-MA.

<i>Artibeus lituratus</i>				
MEDIDAS	Machos (7)			Fêmea (1)
	Média	Máxima	Mínima	
CMC	29,91	30,57	28,50	31,88
CCB	26,28	27,28	24,96	28,25
ACX	12,03	13,81	7,41	12,53
ALC	13,67	14,29	12,52	12,99
LCX	12,24	13,72	8,28	12,46
APO	7,04	7,26	6,80	7
CP	14,87	15,93	14,26	16,88
CMAN	20,28	21,18	19,24	21,53
CFMAN	11,77	12,96	10,81	12,69
ACM	9,37	10,30	8,53	9,52
ACO	8,53	10,34	4,79	9,82

Fonte: própria autoria.

Figura 9. Vista lateral, dorsal e ventral do crânio e mandíbula da espécie *Artibeus lituratus*.

Fonte: Morcegos dos Cocais, 2023.

5.2.1.3.5 *Artibeus cinereus* (Gervais, 1856)

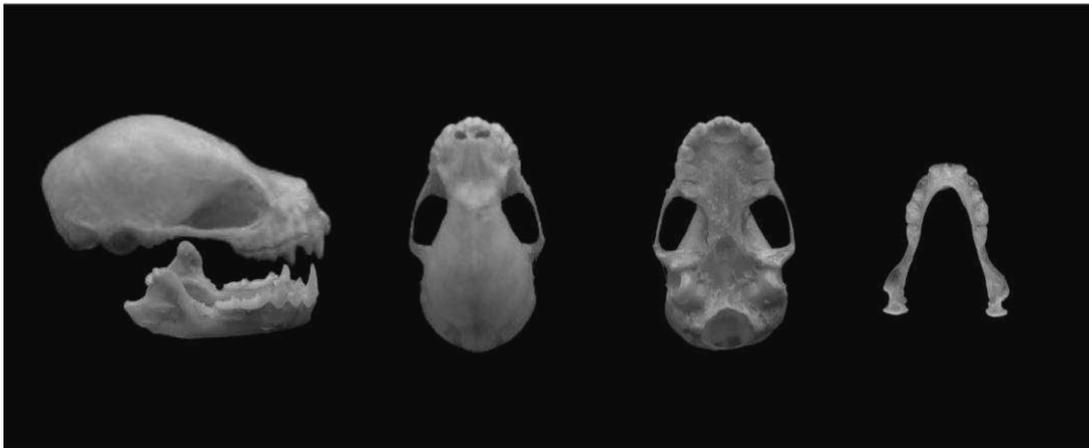
Um espécime de *Artibeus cinereus* foi analisado nesse estudo, corresponde um macho. A medida do (CMC) foi de 19,38 mm (tabela 8). *A. cinereus* da região dos cocais apresentaram molares 2/2, ou seja, terceiro molar inferior ausente, caracteres estes apontados como diagnósticos para essa espécie por Handley, (1987). Molares 2/3 (terceiro molar inferior presente) é característica de *A. gnomus*. *A. cinereus* possui a medida de comprimento total do crânio muito maior que *A. gnomus*.

As medidas encontradas para *A. cinereus* deste trabalho corroboram com Dias, (2007) e Dias e Peracchi, (2008) que obtiveram tamanhos semelhantes e estão de acordo com as variações reportadas por Bolzan, (2011).

Tabela 8. Medidas do espécime *Artibeus cinereus* da Região dos Cocais, Bacabal-MA.

<i>Artibeus cinereus</i>	
MEDIDAS	Macho (1)
CMC	19,38
CCB	18,14
ACX	8,05
ALC	8,22
LCX	8,74
APO	4,29
CP	9,69
CMAN	12,09
CFMAN	6,57
ACM	5,70
ACO	5,05

Fonte: própria autoria.

Figura 10. Vista lateral, dorsal e ventral do crânio e mandíbula da espécie *Artibeus cinereus*.

Fonte: Morcego dos cocais, 2023.

5.2.1.4 Subfamília Phyllostominae (Gray, 1825)

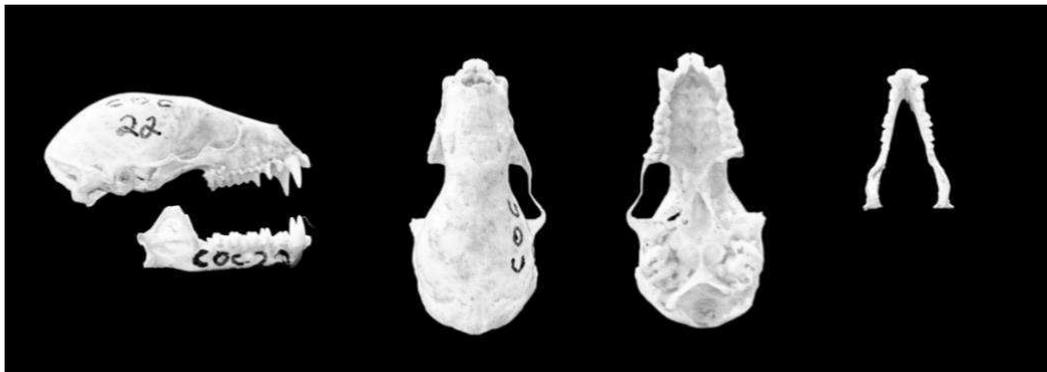
5.2.1.4.1 *Phyllostomus discolor* (Wagner, 1843)

Apenas um espécime de *Phyllostomus discolor* foi analisado neste estudo. A espécie pode ser reconhecida pelo completo preenchimento do espaço entre os caninos pelos incisivos e está de acordo com Kwiecinski, (2006). O (CMC) apresentou valor de 27,23 mm e o (CMAN) 8,08 mm (tabela 9). Essas medidas são compatíveis com as três espécies que ocorrem no Brasil (Smith, 2009). A espécie foi atribuída a *P. discolor* pelo perfil menos acentuado da região frontal e pela crista sagital menos desenvolvida corroborando com (Myers *et. al.*, 2016).

Tabela 9. Medidas do espécime *Phyllostomus discolor* da Região dos Cocais, Bacabal-MA.

<i>Phyllostomus discolor</i>	
MEDIDAS	Macho (1)
CMC	27,23
CCB	24,04
ACX	11,83
ALC	10,32
LCX	11,61
APO	6,35
CP	14,63
CMAN	18,08
CFMAN	10,47
ACM	6,10
ACO	5,88

Fonte: própria autoria.

Figura 11. Vista lateral, dorsal e ventral do crânio e mandíbula da espécie *Phyllostomus discolor*.

Fonte: Morcego dos cocais, 2023.

5.2.1.4.2 *Phyllostomus hastatus* (Pallas, 1767)

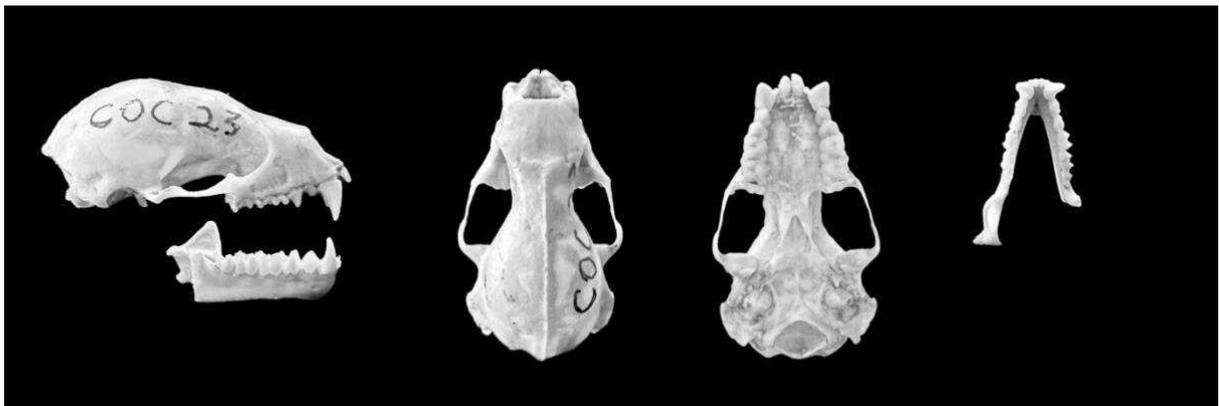
Apenas um espécime de *Phyllostomus hastatus* foi analisado no estudo. Esta é a maior espécie do gênero e está entre os maiores morcegos das américas. O espécime analisado apresentou um (CMC) de 34,76 mm e o (CMAN) de 23,67 mm (tabela 10), medida abaixo do encontrado por Dias *et. al.*, (2002) por exemplo.

Bolzan, (2011) analisou uma fêmea de *P. hastatus* e ela apresentou padrão de tamanho com diferença mínima maior que o *P. hastatus* usado nesse estudo. Ao comparar os dois espécimes podemos inferir que as variações podem estar relacionadas ao tipo de ambiente a qual foram coletados. Segundo o IBGE, (2011), a Região dos Cocais é um ambiente em transição (ecótono) englobando vegetação do Amazônia e Cerrado. Mas apesar de ser um ambiente diverso vem sofrendo atualmente com interferências antrópicas como por exemplo queimadas e desmatamento (Cunha, 2014).

Tabela 10. Medidas do espécime *Phyllostomus hastatus* da Região dos Cocais, Bacabal-MA.

<i>Phyllostomus hastatus</i>	
MEDIDAS	Fêmea (1)
CMC	34,76
CCB	30,57
ACX	12,86
ALC	13,52
LCX	13,29
APO	7,34
CP	17
CMAN	23,67
CFMAN	14,3
ACM	9,72
ACO	8,95

Fonte: própria autoria.

Figura 12. Vista lateral, dorsal e ventral do crânio e mandíbula da espécie *Phyllostomus hastatus*.

Fonte: Morcego dos cocais, 2023.

5.2.1.5 Subfamília Desmodontinae (Bonaparte, 1845)

5.2.1.5.1 *Desmodus rotundus* (E. Geoffroy, 1810)

Foram analisados cinco espécimes de *Desmodus rotundus* três machos e dois fêmeas. Os machos apresentaram médias para (CMC) de 23,32 mm e fêmeas de 24,06 (tabela 12). Medidas de *D. rotundus* encontradas nos estudos de Dias *et al.*, (2002); Dias e Perachi, (2008) e Martins, (2008) apresentam tamanhos maiores que as medidas dos espécimes da Região dos Cocais. Valores menores que os reportados na literatura podem estar relacionados com a diminuição da vegetação e de disponibilidade de recursos hídricos, que interferem diretamente no forrageio de espécies (Coelho, 2006; Laurence *et. al.*, 2002). Essa deficiência no ambiente influencia em toda sua formação craniana.

D. rotundus possuem um rostro menor e mais recuado, número menor de dentes e caninos mais desenvolvidos. Os dentes não possuem esmalte, devido a sua alimentação hematófoga, para que a fricção entre eles os mantém sempre afiado, processo esse denominados tegose (Greenhall, 1988). A variação dos valores do comprimento palatal (CP) (8,38 a 10,16 mm) foram cruciais para corroborar com a identificação da espécie.

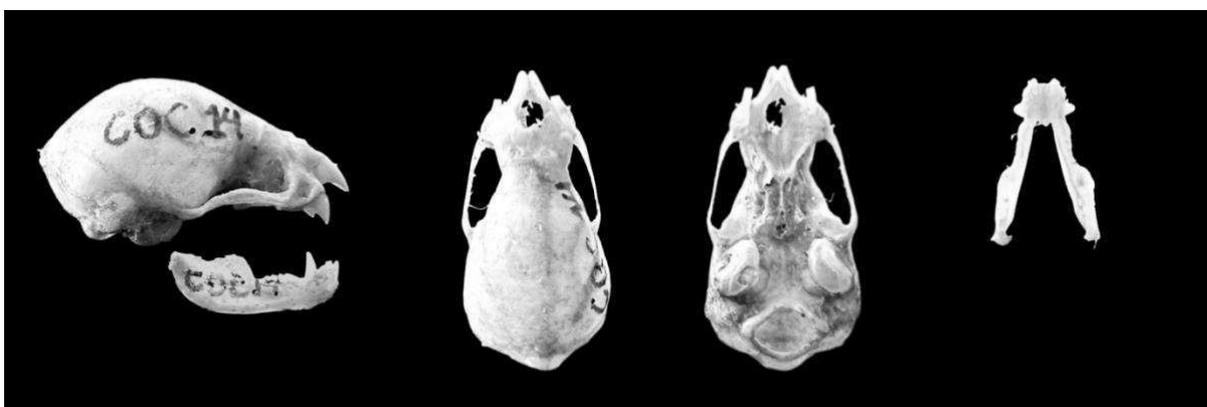
Áreas de atividades pecuárias proporcionam condições excelentes para o aumento de *D. rotundus* devido disponibilidade de abrigos, pois esses animais se adaptam facilmente em abrigos artificiais e devido a alta oferta de animais de criação utilizados por esse morcego como hospedeiro. (Rodrigues; Escarlata-Tavares, 2019).

Tabela 11. Medidas dos espécimes *Desmodus rotundus* da Região dos Cocais, Bacabal-MA.

<i>Desmodus rotundus</i>						
MEDIDAS	Machos (3)			Fêmeas (2)		
	Média	Máxima	Mínima	Média	Máxima	Mínima
CMC	23,32	23,68	22,95	24,06	24,28	23,85
CCB	22,21	22,59	21,89	23,16	23,91	22,41
ACX	12,89	13,13	12,47	13,14	13,30	12,98
ALC	10,78	11,01	10,65	11,45	11,78	11,12
LCX	12,16	12,28	12,07	11,72	11,80	11,64
APO	5,39	5,72	5,2	5,37	5,56	5,18
CP	9,07	9,57	8,38	9,43	10,16	8,70
CMAN	14,79	15,05	14,67	14,6	14,88	14,32
CFMAN	3,60	3,68	3,55	4,07	4,16	3,98
ACM	5,69	6,08	5,42	6,04	6,38	5,70
ACO	5,24	5,4	4,95	5,12	5,41	4,83

Fonte: Própria autoria.

Figura 13. Vista lateral, dorsal e ventral do crânio e mandíbula da espécie *Desmodus rotundus*.



Fonte: Morcego dos Cocais, 2023.

5.2.2 FAMÍLIA MOLOSSIDAE (GERVAIS, 1856)

5.2.2.1 Gênero *Molossus* (E. Geoffroy, 1805)

5.2.2.1.1 *Molossus molossus* (Pallas, 1766)

Foram analisados oito *Molossus molossus* sendo três machos e cinco fêmeas. A variação do (CMC) foi de 17,36 a 18,09 nos machos e 16,50 a 17,23 mm nas fêmeas (tabela 12).

Os espécimes de *M. molossus* apresentam medidas que os distigüe do espécime do mesmo gênero *Molossus rufus*. *M. molossus* apresenta um crânio mais robusto com crista sagital alta e focinho curto. O seu crânio também pode ser diferenciado do de *M. rufus* pelo tamanho menor (tabela 12). Os dados desse estudo estão de acordo com Gregorin e Taddei, (2002).

Mendes, (2017) verificou que mesmo as espécies do gênero *Molossus* sendo encontradas em biomas diferentes *M. molossus* e *M. rufus* se diferenciam pelo tamanho dos crânios, além da crista sagital, tamanho corporal e a coloração da pelagem diferenciaram, uma vez que *M. rufus* possui coloração enegrecida e *M. molossus* uma coloração com o tom de cinza ou marrom-avermelhado.

Dias e Perachi, (2008) observaram o mesmo padrão de tamanho menor para *M. molossus*. Dolan, (1989); López- González e Presley (2001) e Dias e Perachi, (2008) afirmam que os crânios de *Molossus* são extremamente difíceis de distinguir, exceto pelo tamanho.

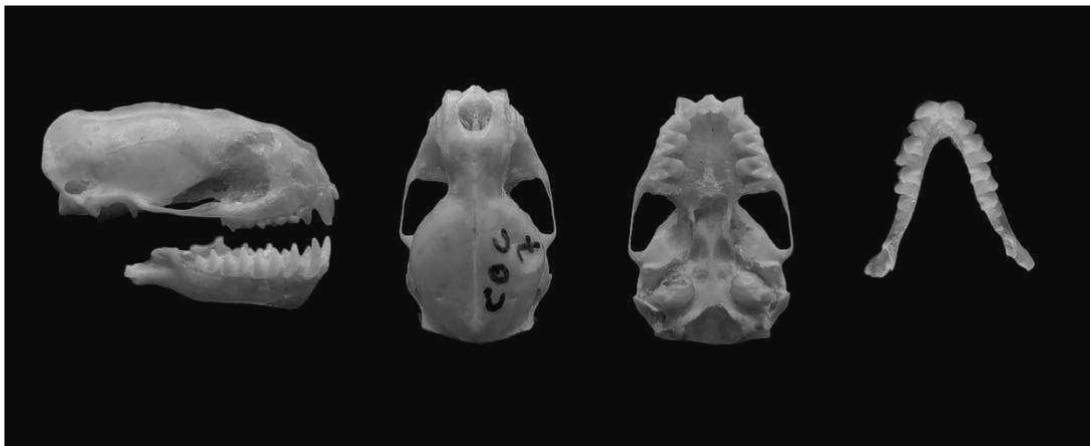
Os incisivos superiores de *M. molossus* são mais alongados e de ápices menos convergentes, já o *M. rufus* possui incisivos superiores curtos e espatulados, com ápices completamente convergentes corroborando com estudos de Gregorin e Taddei, 2002, Reis *et. al.*, (2007) e Reis *et. al.*, (2011).

Tabela 12. Medidas dos espécimes *Molossus molossus* da Região dos Cocais, Bacabal-MA.

<i>Molossus molossus</i>						
MEDIDAS	Machos (3)			Fêmeas (5)		
	Média	Máxima	Mínima	Média	Máxima	Mínima
CMC	17,82	18,09	17,36	16,85	17,23	16,5
CCB	15,78	16,03	15,45	15,41	15,67	14,99
ACX	7,17	7,65	6,84	6,89	7,57	6,5
ALC	7,02	7,4	6,4	6,32	7,08	5,75
LCX	8,75	8,83	8,7	8,61	9,05	8,04
APO	3,62	3,83	3,5	3,81	4,17	3,55
CP	8,43	8,79	8,22	8,23	9,31	7,58
CMAN	11,97	12,39	11,48	11,82	13,49	11,3
CFMAN	6,86	6,99	6,62	7,28	8,4	6,77
ACM	5,77	5,93	5,47	5,45	6,01	4,64
ACO	3,24	3,83	2,41	3,31	3,83	2,7

Fonte: própria autoria.

Figura 14. Vista lateral, dorsal e ventral do crânio e mandíbula da espécie *Molossus molossus*.



Fonte: Morcegos dos cocais, 2023.

5.2.2.1.2 *Molossus rufus* (E. Geoffroy, 1805)

O espécime de *Molossus rufus* analisado apresentou o crânio com (CMC) medindo 21,44 mm e (CMAM) de 15,18 mm corroborando com as medidas apresentadas por Gregorin e Taddei, (2002), Reis *et. al.*, (2007), Dias e Perachi (2008), Reis *et. al.*, (2011) e Díaz *et. al.*, (2021). Sua fórmula dentária é de i:1/1; c:1/1; pm: 1/2; m: 3/3=26 sendo um morcego insetívoro. As demais medidas da espécie estão evidenciadas na (tabela 13).

M. rufus difere de *M. molossus* pelo maior tamanho, crânio largo e robusto, crista sagital mais desenvolvida e incisivos superiores curtos e espatulados, com extremidades completamente convergentes conforme evidenciado por Gregorin e Taddei, (2002). Além dessas características crânio-dentárias a coloração castanho-escuro ou castanho avermelhada do

M. rufus é uma característica importante para diferencia-lo de *M. molossus* em campo (Díaz *et. al.*, 2021).

No Brasil há registro para os Estados do Alagoas, Amapá, Bahia, Ceará, Distrito Federal, Espírito Santo, Maranhão, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Pará, Pernambuco, Piauí, Paraná, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e São Paulo (Reis *et. al.*, 2011).

Cardoso (2020), evidenciou em seu estudo que a espécie *M. rufus* apresentou o crânio mais robusto do que *M. molossus*, que revela um crânio menor e mais alongado. As espécies analisadas no estudo apresentaram diferenciação no tamanho, sendo a espécie *M. rufus* do bioma Cerrado maior do que *M. molossus* de ocorrência no mesmo bioma e no bioma Amazônia, isto está de acordo com a literatura visto que registra *M. rufus* como uma das maiores espécies dentro do gênero.

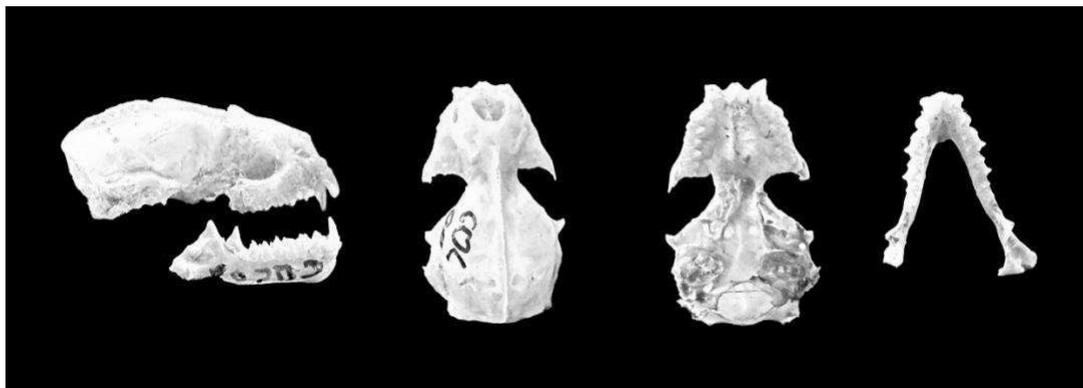
A presença tanto *M. molossus* quanto de *M rufus* neste estudo se deve a presença de ambientes urbanos como galpões e casas localizados no entorno dos locais de coleta. A presença desses abrigos atrai espécies associadas a ambientes urbanos, destacando-se os insetívoros, esses ambientes além de abrigos oferecem ofertam grandes quantidades de insetos atraídos pela luminosidade artificial. Estudo está de acordo com os resultados mostrados na literatura (Bredt; Uieda, 1996; Silva *et. al.*, 2012).

Tabela 13. Medidas do espécime *Molossus rufus* da Região dos Cocais, Bacabal-MA.

<i>Molossus rufus</i>	
MEDIDAS	Macho (1)
CMC	21,44
CCB	18,52
13Acx	8,91
ALC	8,36
Lcx	10,25
APO	4,51
CP	10,83
CMAN	15,18
CFMAN	8,92
ACM	6,85
ACO	4,72

Fonte: própria autoria.

Figura 15. Vista lateral, dorsal e ventral do crânio e mandíbula da espécie *Molossus rufus*.



Fonte: Morcegos dos Cocais, 2023.

5.2.3 FAMÍLIA NOCTILIONIDAE (GRAY, 1821)

5.2.3.1 Gênero *Noctílio* (Linnaeus, 1766)

5.2.3.1.1 *Noctílio albiventris* (Desmarest, 1818)

Foram analisados quatro espécimes de *Noctílio albiventres* da região dos cocais, sendo apenas um macho e quatro fêmeas. Os espécimes apresentaram variação no (CMC) de 18,48 mm a 20,69 mm e média de 19,53 mm para as fêmeas. O macho apresentou valor de 19,42. Valores das demais medidas para *N. albiventres* estão destacadas na (tabela 14).

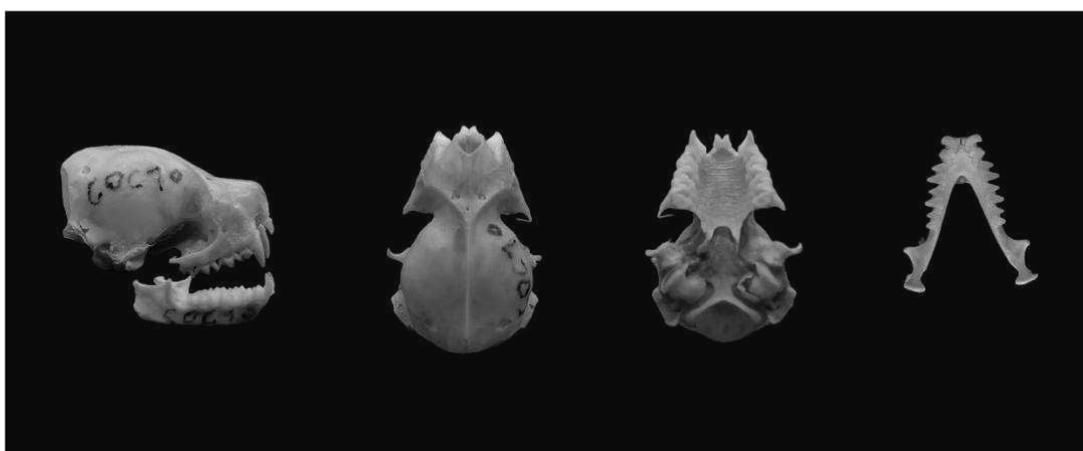
Poucos estudos demonstram a variação do tamanho do crânio dentro do gênero *Noctílio*, pois maior parte deles retratam mais a variação com base na morfologia externa como no estudo de Nowak (1994), que relata *N. albiventris* menor, com antebraço variando de 54,0 a 70,0 mm, peso entre 18 e 44 g e pés medindo até 20,0 mm, e *N. leporinus* maior com antebraço variando de 70,0 a 92,0 mm, peso acima de 50 g e pés com mais de 25,0 mm. Como evidenciado na (figura 16) essa espécie possui um crânio com face mais recuada evidenciando um rosto curto (achatado) e uma caixa craniana alta.

N. albiventris tem registro para os estados do Paraná, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Roraima, Tocantins, Bahia, Ceará, Maranhão, Pernambuco e Piauí; *N. leporinus* está presente em todos os estados das regiões Sul e Sudeste, além dos estados de Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Roraima, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco e Piauí (Peracchi; Nogueira, 2010; Peracchi *et. al.*, 2011).

Tabela 14. Medidas dos espécimes *Noctílio albiventris* da Região dos Cocais, Bacabal-MA.

<i>Noctílio albiventris</i>				
	Macho (1)	Fêmeas (3)		
MEDIDAS		Média	Máxima	Mínima
CMC	19,42	19,53	20,69	18,48
CCB	17,28	17,43	17,92	16,47
ACX	9,86	10,64	11,54	10,06
ALC	9,05	8,67	9,99	7,55
LCX	10,37	10,90	11,18	10,76
APO	5,74	6,16	6,55	5,87
CP	9,28	9,68	10,22	8,97
CMAN	13,09	13,83	14,42	12,95
CFMAN	8,35	8,42	8,77	7,76
ACM	7,62	7,74	8,15	7,37
ACO	5,17	4,77	4,77	4,77

Fonte: própria autoria.

Figura 16. Vista lateral, dorsal e ventral do crânio e mandíbula da espécie *Noctílio albiventris*.

Fonte: Morcego dos cocais, 2023.

5.2.4 FAMÍLIA VESPERTILIONIDAE (GRAY, 1821)

5.2.4.1 Subfamília Myotinae (Tate, 1942)

5.2.4.1.1 *Myotis nigricans* (Schinz 1821)

As medidas crânio-dentárias de *Myotis nigricans* estão listadas na (tabela 15). A média apresentada do (CMC) pelos espécimes foram de 14,82 mm para machos e 14,21 mm para fêmeas, na qual corroboram com os trabalhos de Dias, (2007), Bolzan, (2011) e Dias e Peracchi, (2008). Laval, (1973) ressalta que *M. nigricans* é uma espécie altamente variável, normalmente sem crista sagital ou se presente, esta é pouco desenvolvida. Além disso, em algumas regiões ao longo de sua distribuição, *M. nigricans* ocorre simpatricamente com várias espécies

conhecidas da região Neotropical e certos indivíduos podem se assemelhar a exemplares de outras espécies, o que dificulta a identificação correta.

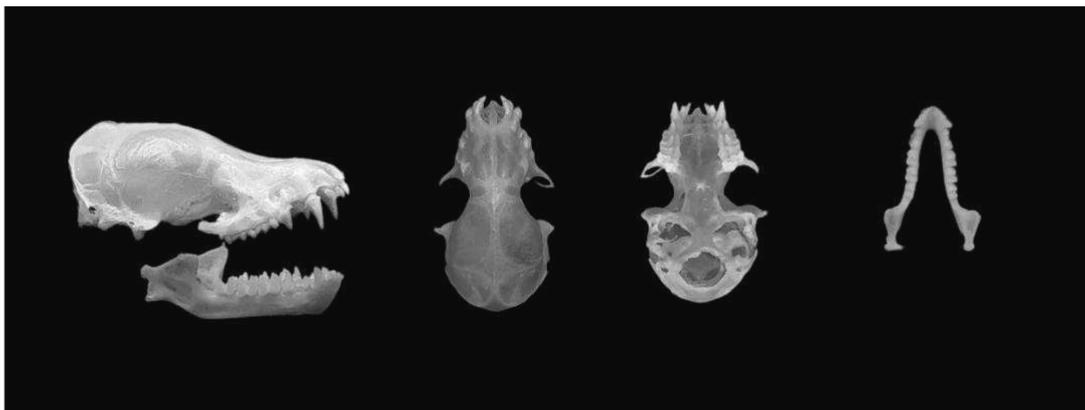
Características como, crista sagital ausente, caixa craniana e constrição interorbital estreitas, rostro comprido em relação a caixa craniana, comprimento máximo do crânio maior que 13,10 mm e pré-molar três geralmente alinhado com os outros pré-molares; são diagnósticas para a espécie *M. nigricans* segundo Rocha, (2008). Bolzan, (2011) considera que o segundo pré-molar superior geralmente é alinhado com outros pré-molares superiores. Todas essas características podem ser observadas no *M. nigricans* da coleção da região dos cocais. A ausência da crista sagital corrobora os trabalhos de Díaz *et. al.*, (2021).

Tabela 15. Medidas dos espécimes *Myotis nigricans* da Região dos Cocais, Bacabal-MA.

<i>Myotis nigricans</i>						
MEDIDAS	Machos (4)			Fêmeas (2)		
	Média	Máxima	Mínima	Média	Máxima	Mínima
CMC	14,82	16,24	13,63	14,21	14,44	13,98
CCB	13,88	15,21	12,29	13,00	13,12	12,88
ACX	6,79	7,65	6,24	5,81	6,01	5,61
ALC	5,30	6,91	4,28	4,50	4,55	4,45
LCX	6,93	7,99	6,12	6,29	6,31	6,27
APO	3,59	3,97	2,95	3,685	3,75	3,62
CP	7,36	8,14	6,58	7,145	7,17	7,12
CMAN	10,78	12,23	9,95	10,24	10,71	9,77
CFMAN	6,60	7,76	5,76	6,335	6,88	5,79
ACM	3,85	4,51	3,15	3,64	3,96	3,32
ACO	3,16	3,8	2,77	3,21	3,32	3,10

Fonte: própria autoria.

Figura 17. Vista lateral, dorsal e ventral do crânio e mandíbula da espécie *Myotis nigricans*.



Fonte: Morcegos dos Cocais.

5.2.5 FAMÍLIA EMBALLONURIDAE (GERVAIS, 1855)

5.2.5.1 Gênero *Saccopteryx* (Lliger, 1811)5.2.5.1.1 *Saccopteryx bilineata* (Temminck, 1838)

Dois espécimes de *Saccopteryx bilineata* machos foram analisados neste estudo. As medidas obtidas para o crânio estão dispostas na tabela 16, apresentando média de (CMC) com 13,35 mm corroborando com Yancey II *et. al.*, (1998).

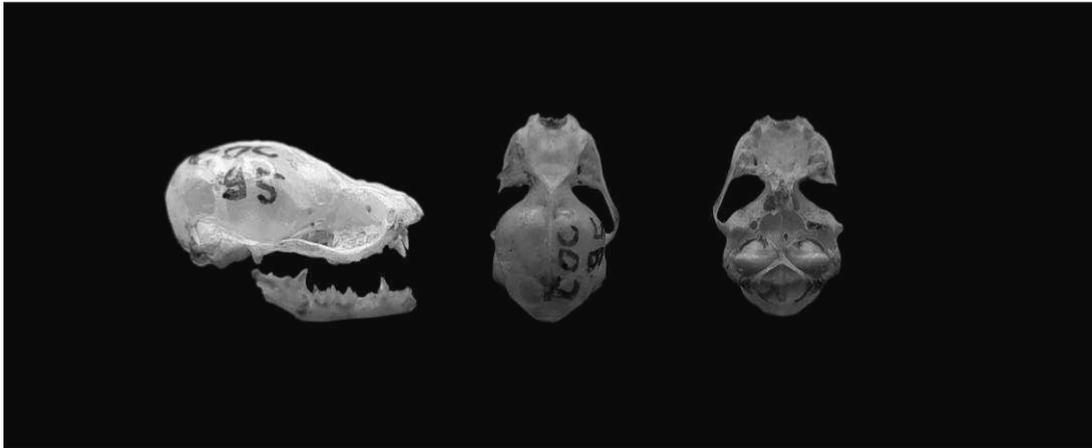
O crânio de *S. bilineata* possui pós-orbital bem desenvolvido e pré-maxilares livres, sempre inseridos de forma completa e com limites claramente delimitados. Um estudo realizado por Vivas-Toro e Murillo-Garcia, (2019) para determinar a identidade taxonômica da população do gênero *Saccopteryx* do Gorgona National Natural Parque (NNP), uma ilha localizada na colômbia, constatou que *Saccopteryx leptura* tem maxila mais estreita e o processo coronóide inferior em comparação com a população de *S. bilineata*, e que este possui uma maxila maior, com fileiras de dentes maior, e uma caixa encefálica posterior mais larga. Reis *et. al.*, 2007 destaca que *S. bilineata* é a maior espécie do gênero.

Tabela 16. Medidas dos espécimes *Saccopteryx bilineata* da Região dos Cocais, Bacabal-MA.

<i>Saccopteryx bilineata</i>			
	Machos (3)		
MEDIDAS	Média	Máxima	Mínima
CMC	13,35	13,44	13,27
CCB	11,25	11,48	11,02
ACX	6,03	6,03	6,03
ALC	5,57	5,58	5,56
LCX	6,79	6,84	6,74
APO	2,58	2,65	2,51
CP	6,33	7,41	5,25
CMAN	9,41	9,41	9,41
CFMAN	5,49	5,49	5,49
ACM	-	-	-
ACO	2,21	2,25	2,17

Fonte: Própria autoria.

Figura 18. Vista lateral, dorsal e ventral do crânio e mandíbula da espécie *Saccopteryx bilineata*.



Fonte: Morcegos dos cocais, 2023.

5.2.5.2 Gênero *Peropteryx* (Peters 1867)

5.2.5.2.2 *Peropteryx affinis macrotis* (Wagner, 1843)

As medidas crânio-dentárias obtidas para a espécie estão dispostas na (tabela 17), todos os exemplares considerados no estudo são machos. A média para o (CMC) foi de 15,54 mm e para (CMAN) foi de 10,02 mm. As medidas estão dentro da variação mencionada para *P. affinis macrotis*. Resultados semelhantes para *P. macrotis* foram encontrados por Dias e Perachi, (2008).

Para Jones e Hood, (1993) *P. macrotis* distingue-se de *P. kappleri* pelo menor tamanho em relação ao (CMC) de 12,0 a 15,0 mm. *P. kappleri* possui dimensões externas e cranianas maiores para (CMC) de 16,0 a 17,0 mm.

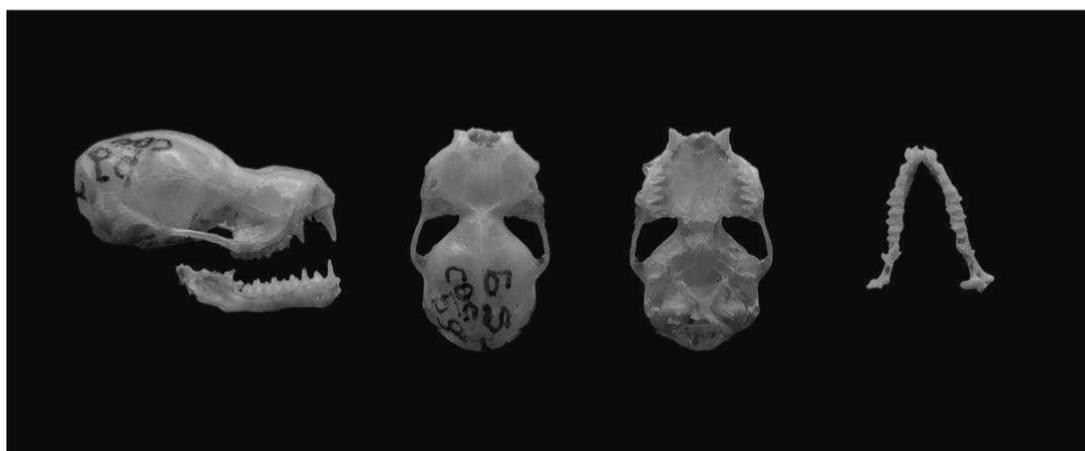
De acordo com Simmons e Voss, (1998) *P. macrotis* possuem um primeiro pré-molar superior maior e a região da cúspide mais aparente em um pequeno dente acessório atrás de cada um de seus caninos. Os espécime desse estudo apresentam as medidas externas e cranianas dentro variação para *P. macrotis*, além de o primeiro pré-molar superior apresentar uma cúspide posterior, padrão de *P. macrotis* (Figura 19).

Tabela 17. Medidas dos espécimes *Peropteryx affinis macrotis* da Região dos Cocais, Bacabal-MA.

<i>Peropteryx affinis macrotis</i>			
Machos (3)			
MEDIDAS	Média	Máxima	Mínima
CMC	15,54	15,66	15,41
CCB	14,28	14,80	13,96
ACX	6,42	7,14	5,98
ALC	5,87	6,38	4,93
LCX	7,26	7,38	7,17
APO	6,55	13,20	3,08
CP	8,13	8,48	7,64
CMAN	10,02	11,36	10,85
CFMAN	7,12	7,35	6,90
ACM	-	-	-
ACO	2,39	3,09	2,01

Fonte: própria autoria.

Figura 19. Vista lateral, dorsal e ventral do crânio e mandíbula da espécie *Peropteryx affinis macrotis*.



Fonte: Morcegos dos cocais.

5.2.5.3 Gênero *Rhynchonycteris* (Peters, 1867)

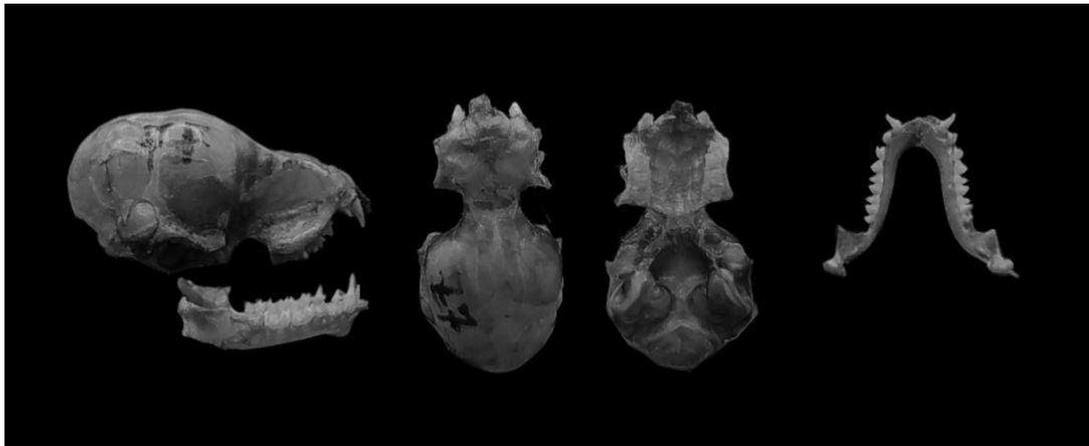
5.2.5.3.1 *Rhynchonycteris naso* (Wied-Neuwied, 1820)

O espécime *Rhynchonycteris naso* apresenta o (CMC) de menor tamanho para este estudo com 11,04 mm e o (CMAN) com 7,62 mm (tabela 18). O comprimento máximo do crânio possui tamanho comparável com *R. naso* presentes ao norte da cordilheira dos andes de um trabalho realizado por Rangel, (2021) onde espécimes de *R. naso* apresentaram comprimento máximo do crânio com média de 11.40 mm. A (figura 20) evidencia o seu crânio pequeno de focinho alongado e pontudo.

Tabela 18. Medidas do espécime *Rhynchonycteris naso* da Região dos Cocais, Bacabal-MA.

<i>Rhynchonycteris naso</i>	
MEDIDAS	Macho (1)
CMC	11,04
CCB	10,29
ACX	6,26
ALC	5,13
LCX	5,86
APO	3,11
LP	5,88
CMAN	7,62
CFMAN	4,70
ACM	1,20
ACO	1,47

Fonte: própria autoria.

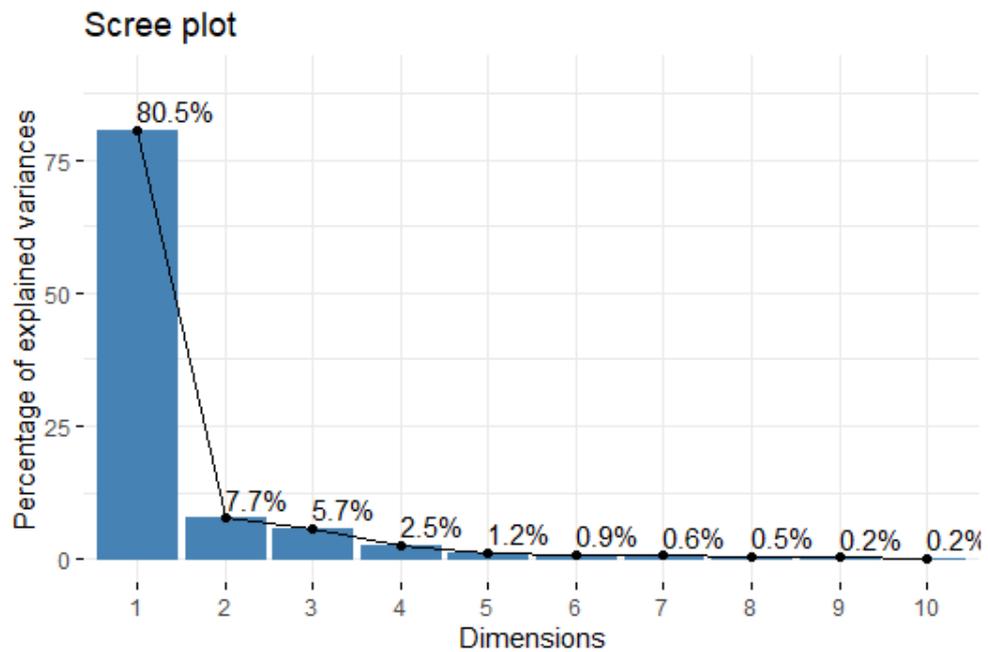
Figura 20. Vista lateral, dorsal e ventral do crânio e mandíbula da espécie *Rhynchonycteris naso*.

Fonte: Morcegos dos Cocais.

5.3 Análises das variações craniométricas

Na Análise do Componente Principal (PCA) foi possível observar a delimitação das espécies às medidas apresentadas para cada um dos parâmetros, embora também seja observado que as espécies também tiveram sobreposição (figura 23). Os dois primeiros componentes principais da matriz de dados completa CP1 e CP2 representam 88,2% da variação total. O CP1 representa 80,5% e o CP2 representa 7,7% (figura 21).

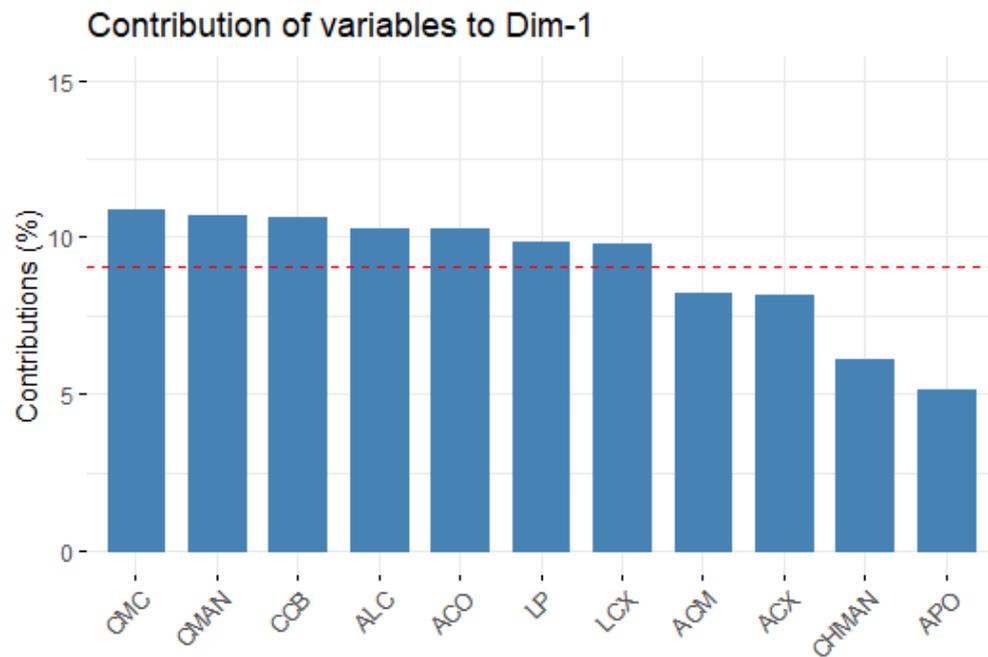
Figura 21. Contribuição das dimensões na variação dos dados.



Fonte: própria autoria.

Na (figura 22) está exposto a contribuição das variáveis para Dimensão 1, o Comprimento Máximo do Crânio (**CMC**) contribuiu com 11,70% e o Comprimento da Mandíbula (**CMAN**) contribuiu com 10,29% na variação dos dados.

A contribuição do (**CMC**) para a variação das medidas, estão relacionados ao hábito alimentar, onde os morcegos apresentam uma estrutura craniana mais robusta para suportar a força da mordida exercida para fragmentar os alimentos de sua dieta. Aguirre *et al.*, (2002) mostraram, examinando as relações evolutivas entre força de mordida e forma do crânio em espécies de morcegos em uma comunidade de savana tropical, que a força de mordida aumenta exponencialmente com o tamanho do corpo.

Figura 22. Contribuição das variáveis na Dimensão 1.

Fonte: própria autoria.

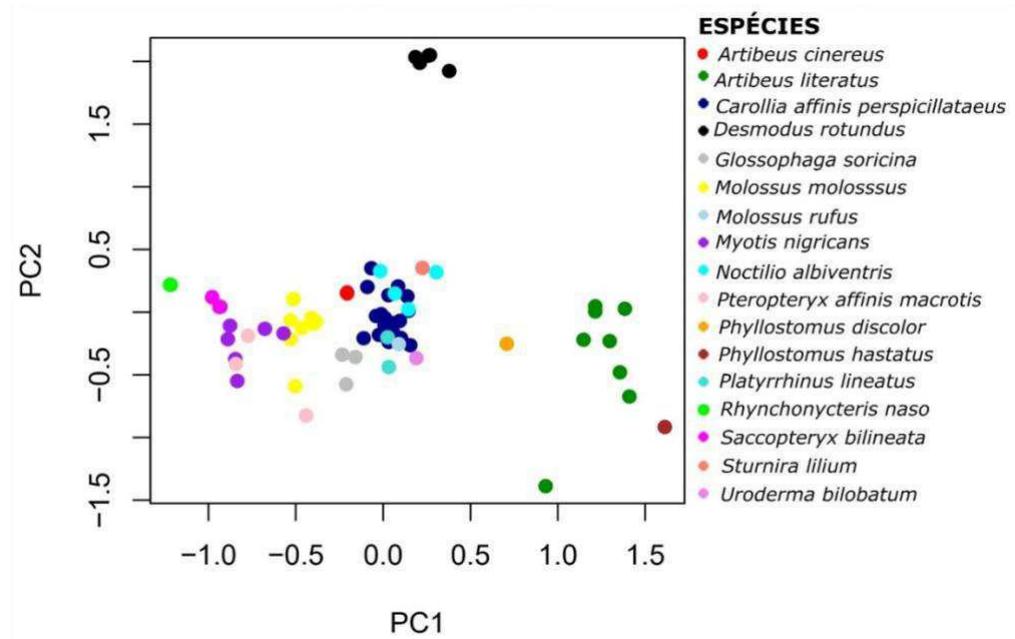
A análise da variação craniométrica relacionada à dispersão das espécies, revelaram uma delimitação das espécies estudadas, com sobreposição entre as espécies insetívoras e frugívoras e uma clara dispersão das espécies: hematófaga *D. rotundus*, frugívora de grande ponte *A. Lituratus* e onívoras *P. discolor* e *P. hastatus* (figura 23).

A separação das unidades amostrais também foram separadas formando elipses. Os escores de cada espécie estão arranjados em grupos distintos, distribuídos ao longo do espaço multivariado definido por Dim1 × Dim2 (figura 24).

A espécie *D. rotundus* se destaca no gráfico em preto, onde os espécimes encontram-se posicionados distante de Dim 1 e Dim 2, expondo a sua pouca relação com essas dimensões, esses resultados estão relacionados a característica oriunda de seu crânio mais curto e face recuada devido ao hábito alimentar hematófago da espécie.

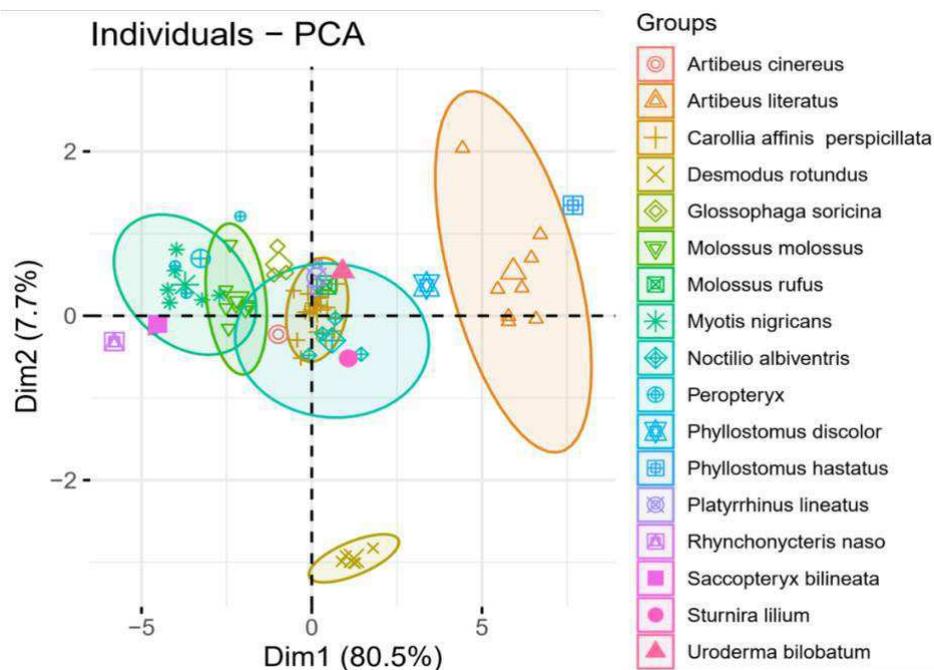
As espécies *U. bilobatum* e *S. lilium* possuem porte médio e são frugívoros assim como *Artibeus cinereus* que apesar de ser considerado de pequeno porte dentro do gênero *Artibeus* apresenta em seu forrageio hábito frugívoro que completa sua dieta com insetos e recursos naturais. Apesar de *A. cinereus* está posicionado junto a essas duas espécies, seu pequeno porte comparado ao gênero *Uroderma* e *Sturnira* explica seu posicionamento à esquerda estando mais relacionada a PC2.

Figura 23. Gráfico de dispersão das espécies de morcegos da Região dos Cocais.



Fonte: própria autoria.

Figura 24. Relação das unidades amostrais e os fatores de variação de acordo com as dimensões Dim1 e Dim2.



Fonte: própria autoria.

As espécies mais relacionadas a Dim 1 foram *A.lituratus*, *P. discolor* e *P. hastatus*, refletindo a notável variação morfológica presente nos crânios destas espécies, que também se mostraram dispersos no gráfico de dispersão (figura 23). Essas três espécies possuem uma base

alimentar (hábito frugívoro e onívoro) e tamanhos grandes o que influencia no Comprimento Máximo Trânio (CMC), medida de maior contribuição para a Dim 1. Essa justificativa pode explicar os resultados que foram obtidos para essas espécies.

P. hastatus é a maior espécie do gênero e está entre os maiores morcegos das Américas é geralmente classificada como onívora, entretanto dependendo da região essa espécie pode integrar diferentes guildas. Ela foi classificada como insetívora por Willig *et al.*, (1993). Já no Peru, Wilson *et al.*, (1996) classificaram-na como frugívora, registrando predominância do consumo de frutos, principalmente *Cecropia*. *P. hastatus* também consome pequenos vertebrados (Goodwin; Greenhall, 1961; Oprea *et al.*, 2006). Assim como as demais espécies do gênero, *P. discolor* tem sido classificada como espécie onívora. Kalko *et al.*, (1996) a incluíram na guilda dos nectarívoros (80% pólen/néctar na dieta), ao passo que, Willig *et al.*, (1993) a classificaram como insetívora (100% de insetos na dieta). Há ainda o consumo de frutos (Gardner, 1977; Rivas-Pava *et al.*, 1996). Pelo menos um registro envolvendo carnívoria na natureza (Uieda; Hayashy, 1996). *A. lituratus* apresenta uma dieta variada, embora a frugivoria predomine como hábito principal, consumindo frutos de várias espécies (Gardner, 1977). Alimenta-se ainda de insetos como besouros, recursos florais e ainda folhas (Zortéa; Mendes, 1993; Zortéa; Chiarello, 1994).

A formação dos demais grupos apresentado nas elipses podem ser compreendidos apenas pelos tamanhos e médias de tamanhos obtidos, visto que há espécies no mesmo grupo que possuem hábito alimentar diferentes e tamanhos médios semelhantes. O grupo formado por *C. affinis perspicillata*, *P. lineatus*, *M. rufus* e *N. albiventris* possuem hábitos alimentares distintos, pois apesar dos dois primeiros serem predominantemente frugívora, se alimentam também de insetos, néctar, pólen e folhas (Willig; Hollander, 1987; Zortéa, 1993). *N. albiventris* e *M. rufus* são exclusivamente insetívoro (Gardner, 1977; Reis *et al.*, 2002).

Observa-se que a maioria das espécies relacionadas a Dim2 são insetívoros, com exceção de *G. soricina*, *A. cinereus* e alguns indivíduos de *C. affinis perspicillata*, mas esses possuem tamanhos pequenos. *G. soricina* é um morcego que se alimenta principalmente de néctar, o seu tamanho intermediário argumenta sua relação com Dim2. *M. molossus*, *P. affinis macrotis*, *M. nigricans*, *S. belineata* e *R. naso* têm sua dieta exclusivamente insetívora e estão mais relacionados a Dim2. Apesar de serem todos insetívoros, diferem no tamanho da presa, na dureza do exoesqueleto da presa, no tamanho corporal, na dentição, na forma do crânio, entre outros (Plumpton; Jones, 1992; Rezsutek; Cameron, 1993; Avila-Flores *et al.*, 2002).

6 CONCLUSÃO

Foram considerados 71 espécimes pertencentes a cinco famílias, sendo *Carollia affines perspicillata* a mais abundante. As medidas de *Platyrrhinus lineatus*, *Phyllostomus discolor*, *Artibeus lituratus* e *Desmodus rotundus* apresentaram valores inferiores ao descrito na literatura. Esses resultados podem ser explicados pela degradação do ambiente onde esses morcegos habitam e a elevada plasticidade craniana. *M. nigricans* foi à espécie que apresentou maior variação entre as medidas, porém esta é uma espécie altamente variável, em algumas regiões ao longo de sua distribuição, ela ocorre simpatricamente com várias espécies conhecidas da região Neotropical.

A região dos Cocais é um mosaico de paisagens podendo possuir diferentes comunidades e varia gradualmente a estrutura local da diversidade, bem como a diversidade de espécies de morcegos. Por ser uma região muito afetada pelo intensivo processo de degradação das florestas originais provocada por ações como desmatamento para pastagens, empreendimentos de loteamento e avanço urbano, as espécies são diretamente afetadas uma vez que essas atividades afetam a guilda trófica dessas comunidades, o que pode inferir na dieta, que uma vez afetada pode causar alterações na morfologia dos morcegos.

A medida do Comprimento Total do Crânio (**CMC**) foi a de maior contribuição, em relação a Dim1, esta explica 80.5% da variação dos dados, seguido da Dim2 que contribuiu com 7,7%, totalizando 88,2 % a soma das duas dimensões dentre todas as medidas relacionadas. A Análise de Componente Principal (PCA), baseando-se em uma matriz de variância e covariância e correlações, geradas por meio da matriz de dados revelou uma delimitação das espécies, separando as unidades amostrais por guilda trófica.

REFERÊNCIAS

- ADAMS, D. C.; ROHLF, F. J.; SLICE, D. E. **Geometric morphometrics: the years of progress following the "revolution"**. Ital. J. Zool. v. 71, 2004.
- AGUIRRE, L. F.; HERREL, A.; VAN DAMME, R.; MATTHYSEN, E. **Ecomorphological analysis of trophic niche partitioning in a tropical savannah bat community**. Proceedings of the Royal Society of London B, v. 269, p. 1271–1278, 2002.
- ANTHONY E.L.P. **Age determination in bats, Em: Ecological and behavioral methods for the study of bats**. (Editado por Kunz T.H.) Smithsonian Institution Press, Washington DC pp. 47-58, 1988.
- AMADOR, L. et al. **Bat systematics in the light of unconstrained analyses of a comprehensive molecular supermatrix**. Journal of Mammalian Evolution, v. 25, n.1, p. 37-70. 2016.
- AVILA-FLORES, R.; FLORES-MARTÍNEZ, J. J.; ORTEGA, J. **Nyctinomops laticaudatus**. Mamm. Species v.1, n.6, 2002.
- AVISE, J. C. **Phylogeography: the history and formation of species**. Harvard University Press, Cambridge, 2000.
- BOLZAN, D. P. **Morfologia, craniometria e alometria evolutiva em morcegos nectarívoros neotropicais (Chiroptera, Phyllostomidae)**. Tese (Doutorado) - UFRJ, Instituto de Biologia, Programa de Pós-graduação em Biodiversidade e Biologia Evolutiva. Rio de Janeiro, 2015.
- BORNHOLDT, R. **Dimorfismo sexual e variação de tamanho e forma do crânio de *Myotis nigricans* (Schinz, 1821) (Chiroptera: Vespertilionidae) de duas áreas geográficas brasileiras**. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Biociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-graduação em Biologia Animal. Porto Alegre, 2006.
- BRETT, A.; UIEDA, W. **Bats from urban and rural environments of the Distrito Federal, midwestern Brazil**. Chiroptera Neotropical, v. 2, n. 2, p. 54-57, 1996.
- CALISHER, C.H.; CHILDS, J.E.; FIELD, H.E.; HOLMES, K.V.; SCHOUNTZ, T. **Bats: important reservoir hosts of emerging viruses**. Clin Microbiol Rev, 19:531-545, 2006.
- CARDOSO, Fabio Henrique de Souza. **Taxonomia integrativa e distribuição geográfica das espécies de morcegos da família molossidae no perímetro urbano em municípios do leste maranhense**. Dissertação (Mestrado) Universidade Estadual do Maranhão - UEMA. Curso de Ciência Animal, São Luis, 2020.
- CLOUTIER, D.; THOMAS, D. W. ***Carollia perspicillata***. Mammalian Species, 417: 1-9. 1992.

COELHO, D. C. **Relatório referente à revisão bibliográfica sobre movimentação, área de vida e forrageamento de morcegos e das sessões de captura e marcação dos morcegos na gruta dos Ecos/GO.** IBAMA. Brasília, 2006.

CUNHA, Gustavo Daniel da Silva Miranda.; DOS SANTOS DUARTE, Lorena Hayla.; SÉRVIO, Emanuel Marques. **A necessidade de brigadas de prevenção e combate a incêndios florestais nas áreas cobertas pela Mata dos Cocais.** IBEAS – Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais. V Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental Belo Horizonte/MG, 2014.

DE JESUS, D. R. **Anomalias Dentárias em Morcegos (Mammalia: Chiroptera) na Região Sul do Brasil.** Trabalho de Conclusão de Curso (- Bacharel em Ciências Biológicas). Universidade do Extremo Sul Catarinense, UNESC. Criciúma, 2019.

DELGADO, M. C. **Comunidade de pequenos mamíferos no parque estadual do Ibitipoca.** Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Instituto de Ciências Biológicas. Programa de pós graduação em ecologia. Juiz de Fora, 2017.

DIAS, D.; PERACCHI, A. L.; SILVA, S. S. P. Quirópteros do Parque Estadual da Pedra Branca, Rio de Janeiro, Brasil (Mammalia, Chiroptera). *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 19, n. 2, p. 113-140, 2002.

DIAS, D. **Quirópteros da reserva biológica do Tinguá, Nova Iguaçu, Estado do Rio de Janeiro, Brasil (Mammalia, Chiroptera).** Tese (doutorado) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Biologia. Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal. Seropédica-RJ, 2007.

DIAS, D.; PERACCHI, A. L. **Quirópteros da Reserva Biológica do Tinguá, estado do Rio de Janeiro, sudeste do Brasil.** *Revista Brasileira de Zoologia*. 25 (2): 333–369, 2008.

DÍAZ, M. M.; SOLARI, S.; GREGORIN, R.; AGUIRRE, L. F.; BARQUEZ, R. M. **Clave de identificación de los murciélagos neotropicales/Chave de identificação dos morcegos neotropicais.** Publicación Especial 4, Programa de Conservación de los Murciélagos de Argentina, Tucumán, Argentina. 2021.

DOLAN, P.G. **Systematics of Middle American mastiff bats of the genus *Molossus*.** *Special Publications of the Museum Texas Tech University* 9: 1989, p. 1-71.

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 Biology Science*, v. 279, p. 1797-1805, 2012.

DUPONT, P. M. **Detecção e caracterização de vírus em morcegos do Rio Grande do Sul, Brasil.** Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Veterinária, Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias. Porto Alegre, 2016.

DRYDEN, I. L.; MARDIA, K. V. **Statistical shape analysis.** John Wiley & Sons. New York, 1998.

EMMONS, L.H.; FEER, F. **Neotropical forest mammals: a field guide**. University of Chicago Press, Chicago. 1990.

FENTON, M.; SIMMONS, N. a. **Bats: a world of science and mystery. Ed. 1**. Chicago, EUA: University of Chicago Press, p. 303, 2014.

FIALHO, F. S. F. **Análise Morfométrica, Morfológica e Citogenética de Morcegos do Gênero *Artibeus* Leach, 1821 (Chiroptera, Phyllostomidae)**. Dissertação (Mestrado). Instituto de Ciências Biológicas da Universidade de Brasília, Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal. Brasília, 2009.

FINDLEY, J. S. **Bats - A Community perspective**. (Cambridge Studies in Ecology, Cambridge University Press, Cambridge), 1993.

FLORES-CRESPO F. R.; UNHART S.B.; BURNS R. J. **Camportamiento del vampiro (*Desmodus rotundus*) em cautiverio**. The Southwestern Naturalist. 17(12): 139-143, 1972.

FREEMAN, P. W. **From, Funcion, and Evolution in Skulls and Teeth of Bats**. Papers in atural Resources. Paper 9, 1998.

FREEMAN, P. W. **Specialized insectivory: beetle-eating and moth-eating molossid bats**. J. Mammal. 60:467–479. 1979.

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

FREEMAN, P. W. **Correspondence of food habits and morphology in insectivorous bats**. Journal of Mammalogy, v. 62, n. 1, p.166–173, 1981.

GARBINO G. S. T.; GREGORIN R., LIMA I. P.; LOUREIRO L.; MORAS L.; MORATELLI R.; NOGUEIRA M. R.; PAVAN A. C.; TAVARES V. C.; NASCIMENTO M. C.; NOVAES, R. L. M.; PERACCHI A. L. 2022. **Updated checklist of Brazilian bats: versão 2020**. Comitê da Lista de Morcegos do Brasil—CLMB. Sociedade Brasileira para o Estudo de Quirópteros (Sbeq). Disponível em: <https://www.sbeq.net/lista-de-especies>. Acesso em: 01/03/2023.

GARBINO G. S. T.; BRANDÃO, M. V.; TAVARES, V. C. **First confirmed records of Godman’s Long-tailed bat, *Choeroniscus godmani* (Thomas, 1903) (Chiroptera, Phyllostomidae), fron Brazil and Panama**. Check List, v. 18. N. 1. p. 493-499, 2022.

GARDNER, A. L. **Feeding habits**. In: BAKER, R. J.; JONES JR., J. K.; CARTER, D. C. (Eds.). **Biology of the bats of the New World family Phyllostomatidae. Special Publications Museum Texas Tech University**. v.13, Lubbock: 364 p, 1977.

GONZÁLEZ, J. G. **Dispersión de semillas por murciélagos: su importancia en la conservación y regeneración del bosque tropical**. Acta Zoológica Mexicana (ns), n. 73, p. 57-74, 1998.

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.

GOODWIN, G. G.; GREENHALL, A. M. **A review of the bats of Trinidad and Tobago: descriptions, rabies infection and ecology**. *Bulletin of the American Museum of Natural History*. v.122, n.3. p.187-302. New York: 1961.

GREENHALL, A. M.; SCHIMDT, U. (Eds.). **Feeding behavior**. In: *Natural history of vampire bats*. Florida: CRC Press, p. 111-131, 1988.

GREGORIN, R.; TADDEI, V.A. **Records and taxonomic notes on Molossus and Promops from Brazil (Chiroptera: Molossidae)**. *Mammalia*: 4 (64), p. 471-476, 2000.

GREGORIN, R.; TADDEI, V. A. **Chave artificial para a identificação de molossídeos brasileiros (Mammalia, Chiroptera)**. *Mastozoología Neotropical*, v. 9, n. 1, p. 13-32, 2002.

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.

HALLGRÍMSSON, B.; JAMNICZKI, H.; YOUNG, N.M.; ROLIAN, C.; PARSONS, T.E.; BOUGHNER, J. C.; MARCUCIO, R.S. **Deciphering the palimpsest studying the relationship between morphological integration and phenotypic covariation**. *Evolutionary Biology*, v. 36, n. 4, p. 355–376, 2009.

HANDLEY, C. O. **New species of mammals from northern South America: fruit-eating bats, genus Artibeus Leach**. *Fieldiana Zoology, New Series*, 29: 163-172. 1987.

HASSAIN, A. et al. **Pattern and timing of diversification of Cetartiodactyla (Mammalia, Laurasiatheria), as revealed by a comprehensive analysis of mitochondrial genomes**. *Comptes Rendus - Biologies*, v. 335, n. 1, p. 32- 50. 2012.

HOPPE, J. P. M. **Variação na forma craniana em morcegos neotropicais (Chiroptera: Yangochiroptera)**. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) – Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Humanas e Naturais. Vitória, 2016.

IBGE. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. Rio de Janeiro, n. 1, 2012.

IBGE. **Vegetação: mapa fitogeográfico do estado do Maranhão**. Rio de Janeiro, 2011.

JONES, J. K., JR.; HOOD, C. S. **Synopsis of South American bats of the family Emballonuridae**. *Occasional Papers, The Museum, Texas Tech University*, n. 155, p. 1- 32, 1993.

KALKO, E.K.V.; HANDLEY JR., C.O.; HANDLEY, D. **Organization, diversity, and long-term dynamics of a neotropical bat community**. In: CODY, M. L.; SMALLWOOD, J. A. *Long-term studies of vertebrate communities*. Academic Press. San Diego: 1996. p.503-553.

KWIECINSKI, G. G. **Phyllostomus discolor**. *Mammalian Species*, 2006 801:1-11.

KLINGENBERG, C. P.; MEBUS, K.; AUFFRAY, J. C. **Developmental integration in a complex morphological structure: how distinct are the modules in the mouse mandible?** *Evolution and development*. v. 5, n. 5, p. 522-531, 2003.

LAURANCE, W. F.; LOVEJOY, T. E.; VASCONCELOS, H. L.; BRUNA, E. M.; DIDHAM, R. K.; STOUFFER, P. C.; GASCON, C.; BIERREGAARD, R. O.; LAURANCE, S. G.; SAMPAIO, E. **Ecosystem Decay of Amazonian Forest Fragments: a 22-Year Investigation.** *Conservation Biology*, v.16, n.3, p. 605-618, 2002.

LAVAL, R. K. **A revision of Neotropical bats of the genus *Myotis*.** *Science Bulletin Los Angeles County Museum*, v. 15, p. 1-54, 1973.

LINARES, O. J. **Murcielagos de Venezuela. Cuadernos Lagoven**, Departamento de Relaciones Públicas de Lagoven S. A., Caracas, 122p. 1987.

LÓPEZ-GONZALEZ, C.; PRESLEY, S. J.; R. D. OWEN; WILLIG, M. R. **Taxonomic status of *Myotis* (Chiroptera: Vespertilionidae) in Paraguay.** *Journal of Mammalogy* 82 (1): p. 138-16, 2001.

MARTINS, F. M. **Filogeografia intraespecífica do morcego hematófago *Desmodus rotundus* (Chiroptera, Phyllostomidae).** Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, 2008.

MASCARENHAS, M. J. O. ***Carollia perspicillata* (CHIROPTERA, PHYLLOSTOMIDAE) DE OCORRÊNCIA NO ESTADO DO MARANHÃO: um enfoque morfológico e molecular.** Dissertação de mestrado. Universidade Estadual do Maranhão, 2017.

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)*, 10 (1):3-83. 1994.

MENDES, Samira Brito. **Família Molossidae (Mammalia, Chiroptera) de ocorrência em biomas maranhenses no enfoque morfológico, molecular e circulação do vírus rábico.** Dissertação (Mestrado) Universidade Estadual do Maranhão – UEMA. Programa de Pós-Graduação Mestrado em Ciência Animal. São Luís, 2017.

MCLELLAN, L. J. **A morphometric analysis of *Carollia* (Chiroptera, Phyllostomidae).** *American Museum of Natural History*: n. 2791. New York, p. 1-35, 1984.

MIRETZKI, M. **Morcegos do estado do Paraná, Brasil (Mammalia, Chiroptera): riqueza de espécies, distribuição e síntese do conhecimento atual.** *Papéis Avulsos de Zoologia*, v.43, n.6. p. 101-138. São Paulo: 2003.

MYERS, P.; Espinosa, R.; Parr, C. S.; Jones, T.; Hammond, G. S. & Dewey, T. A. **The Animal Diversity Web.** 2016.

MONTEIRO, L. R.; BONATO, V.; DOS REIS, S. F. **Evolutionary integration and morphological diversification in complex morphological structures mandible shape**

divergence in spiny rats (Rodentia, Echimyidae). Evolution and development, v. 7, n. 5, p. 429-439, 2005.

MONTEIRO, L. R.; DOS REIS, S. F. **Princípios de morfometria geométrica.** Holos. Ribeirão Preto, 1999.

MONTEIRO, L. R.; NOGUEIRA, M. R. **Evolutionary patterns and processes in the radiation of phyllostomid bats.** BMC Evolutionary Biology, v. 11, p. 137, 2011.

MOURA, Francisco Bergson Pinheiro. **Avaliação crânio do morcego hematófago *Desmodus rotundus* no estado do Ceará.** Dissertação (mestrado acadêmico) – Universidade Estadual do Ceará, Faculdade de Veterinária, Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Fortaleza, 2015.

MORATELLI, R. **Quiropteros (Mammalia: Chiroptera) do Parque Nacional da Serra dos Órgão, Rio de Janeiro, Brasil.** 110 p. Dissertação (Mestrado em Ciências). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2003.

MURILLO-GARCÍA, O. E. **Murciélagos de cola corta (CAROLLIA: PHYLLOSTOMIDAE) del parque nacional natural gorgona (colombia) y sus implicaciones biogeográficas.** Revista de Biología Tropical, vol. 62. pp. 435-445. San Pedro de Montes de Oca, Costa Rica. 2013.

NOGUEIRA, M. R., and A. L. Peracchi. **Fig-Seed Predation By 2 Species of Chiroderma: Discovery of a New Feeding Strategy in Bats.** J. Mammal. 84:225–233. 2003.

NOGUEIRA, M. R. et al. **Checklist of Brazilian bats, with comments on original records.** Volume 10, Número 4, Pags. 808-821, 2014.

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.

NOWAK, R. M. **Walker's Bats of the World.** London, The Johns Hopkins University Press, p. 123-125, 1994.

NOWAK, R.M. **Walker's mammals of the world.** The Johns Hopkins University Press, Baltimore & London. 5ª edição, vol.1 1991.

OPREA, M.; VIEIRA, T. B.; PIMENTA, V. T.; MENDES, P.; BRITO, D.; DITCHFIELD, A. D.; KNEGT, L. V.; ESBÉRARD, C. E. L. **Bat predation by *Phyllostomus hastatus*.** Chiroptera Neotropical. v.12, n.1. p.255-258. Brasília: 2006.

PAMILO, P. **Genetic variation in heterogeneous environments.** Ann Zool Fenn. v. 25, 1988.

PERACCHI, A.; LIMA, I.; REIS, N.; NOGUEIRA, M.; FILHO, H. **Mamíferos do Brasil. Ed. 1.** Governo do Paraná/SEMA/ SBZ, Curitiba: Edição: N. R. Reis, A. L. Peracchi, W. A. Pedro e I. P. Lima. P. 155–234. 2006.

PERACCHI, A. L.; NOGUEIRA, M. R. **Lista anotada dos morcegos do estado do Rio de Janeiro, sudeste do Brasil.** *Chiroptera Neotropical*, v. 16, n. 1, p. 508-519, 2010.

PERACCHI, A. L.; LIMA, I. P.; REIS, N. R.; NOGUEIRA, M. R.; ORTENCIO FILHO, H. **Ordem Chiroptera.** In: REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. (Eds.). **Mamíferos do Brasil.** 2. ed. Londrina: 2011. p. 155-234.

PEREIRA, S.N. **Inventário e aspectos biológicos de quirópteros (Mammalia, Chiroptera) da localidade de Morro Azul, Engenheiro Paulo de Frontin, RJ.** 43 p. 2013. Dissertação (Mestre em Ciências) - Universidade Federal Rural do Rio De Janeiro Instituto De Biologia, Seropédica- RJ, 2013.

PINE, R. H. **The bats of the genus *Carollia*.** *Bulletin-Texas Agricultural Experimental Station*, 8: 1-125. 1972.

PLUMPTON, D. L.; JONES JR., J.K. **Rhynchonycteris naso.** *Mammalian Species*. v.413, New York, p.1-5, 1992.

QUINN, G.P; KEOUGH, M. J. **Experimental design and data analysis for biologists.**Cambridge University Press. 2002.

R Core Team (2023). **R:** A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Disponível em: <https://www.R-project.org/>

RANGEL, A. J. B. **Biogeografia e conservação dos morcegos do gênero *Rhynchonycteris*: integrando filogenética molecular e modelagem de nicho ecológico.** Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Naturais e Exatas, Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Animal, Santa Maria-RS, 2021.

REBÊLO, J. M. M.; SILVA, Francinaldo S. **Distribuição das Abelhas Euglossini (Hymenoptera: Apidae) no Estado do Maranhão, Brasil.** *Sociedade Entomológica do Brasil* v. 28, n. 3. Londrina, 1999. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/aseb/a/5KhrSmJcVbX3dDC3cvVNHwN/?lang=pt>>. Acesso em: 06/08/2021.

REIS, N. R. e W. N. Mok. **Wangiella dermatitidis isolated from bats in Manaus, Brazil.***Revista Sabouraudia*, v.17, p.213-218. 1979.

REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; LIMA, I. P. **Morcegos da Bacia do rio Tibagi.** In: MEDRI, M. E.; BIANCHINI, E.; SHIBATTA, O. A.; PIMENTA, J. A. (Eds.). *A Bacia do rio Tibagi.* Londrina, p.251-270, 2000.

REIS, S. F.; DUARTE, L. C.; MONTEIRO, L. R.; VOM, ZUBEN, F. J. **Geographic variation in cranial morphology in *Thricomys operoides* (Rodentia: Echimydae). II. Geographic units, morphological discontinuities, and sampling gaps.** *Journal of Mammalogy*. v. 83, n. 2, 2002.

REIS, N.; PERACCHI, A.; PEDRO, W.; LIMA, I. **Morcegos do Brasil.** Londrina: 2007. p. 17-223.

REIS, N. R., PERACCHI, A. L., PEDRO, W. A. & LIMA, I. P. **Mamíferos do Brasil**. 2 ed. Londrina, 2011.

REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; FREGONEZI, M. N.; SHIBATTA, O. A. **Morcegos do Brasil: Guia de Campo**. Rio de Janeiro: Technical Books, 2013.

REZSUTEK, M.; G. N. CAMERON. *Mormoops megalophylla*. Mamm. Species: 1993. 448:1–5.

RIVAS-PAVA, P.; SÁNCHEZ- PALOMINO, P.; CADENA, A. **Estructura trófica de la comunidad de quirópteros en bosques de galería de la serranía de La Macarena (Meta-Colombia)**. In: Contributions in Mammalogy: A memorial volume Honoring Dr. J. Knox Jones, Jr. Austin: Museum of Texas Tech University. p.237-248, 1996.

ROCHA, R. M. M. **Revisão taxonômica das espécies de Myotis Kaup, 1829 (Chiroptera, Vespertilionidae) do Brasil: uma abordagem morfológica e morfométrica**. Tese de Doutorado. Tese de Doutorado). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

RODRIGUES, A. C. **Quirópteros da Estação Ecológica de Santa Bárbara no cerrado paulista: inventário e pesquisa da circulação do vírus da raiva**. (Dissertação). Programa de Pós Graduação em Conservação da Fauna da Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba – SP, 2023.

RODRIGUES, T. L.; ESCARLATE-TAVARES, F. **Análise dos padrões de deslocamento do morcego-vampiro-comum, Desmodus rotundus (E. Geoffroy, 1810), com base em modelagens espaciais como ferramenta para a compreensão da dinâmica do vírus rábico no Distrito Federal, DF**. Programa de Iniciação Científica PIC/UniCEUB-Relatórios de Pesquisa, 2019.

ROSSONI, D. M. **Integração morfológica craniana em morcegos da Família Phyllostomidae**. Tese (Doutorado) – Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. Departamento de Genética e Biologia Evolutiva. São Paulo, 2013.

RUELAS, D. **Morphological Differentiation of *Carollia brevicauda* and *C. perspicillata* (CHIROPTERA: PHYLLOSTOMIDAE) from Peru and Ecuador**. Revista peruana de biología, 24(4): 363 - 382. DOI:<http://dx.doi.org/10.15381/rpb.v24i4.14063>. 2017.

SANTANA, S. E.; LOFGREN, S. E. **Does nasal echolocation influence the modularity of the mammal skull?** Journal of evolutionary biology, p. 1-7, 2013.

SANTOS, C. M. **Estudo histológico, morfométrico e estereológico do pâncreas endócrino em morcegos com diferentes hábitos alimentares**. Tese. (Doutorado em Biologia Animal). Instituto de Biologia, Departamento de Biologia Animal, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica - RJ, 2011.

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, M.; HARMANI, N.; GONÇALVES, E. TB. **Bats from metropolitam region of São Paulo, southeastern Brazil.** Chiroptera Neotropical, v. 2, n.1, p. 39-41, 2012.

SIMMONS, N. B.; CIRRANELLO, A. L. **Bat Species of the World: A taxonomic and geographic database.** Version 1.4. New York: American Museum of Natural History, 2023. Disponível em: <https://batnames.org/review.html> . Acesso em: 23/12/2023.

SIMMONS N. B.; GEISELER J. H. **Phylogenetic relationships of Icaronycteris, Archaeonycteris, Hassianycteris, and Palaeochiropteryx to extant bat lineages, with comments on the evolution of echolocation and foraging strategies in Microchiroptera.** Bulletin of the American Museum of Natural History, v. 235, p. 1-182. 1998.

SIMMONS N. B, **Mammal species of the world: A Taxonomic and geographic reference.** Baltimore, The Johns Hopkins University. Press, 3^aed, v1, 312-529, 2005.

SIMMONS, N. B.; VOSS, R. S. **The mammals of Paracou, French Guiana: A Neotropical lowland rainforest fauna, Part 1. Bats.** Bulletin of the American Museum of Natural History v. 37 n. 1 p. 219. 1998.

SMITH, P. **Pale spear-nosed bat Phyllostomus discolor.** Handbook of the Mammals of Paraguay, 2009 36:1-9.

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.

SPRINGER, M. **Phylogenetics: Bats United, Microbats Divided.** Current Biology, v. 26, n. 22, p. 999-1001. 2013.

TADDEI, V.A.; C.A. NOBILE & E. MORIELLE-VERSUTE. **Distribuição geográfica e análise morfométrica comparativa em Artibeus obscurus (Schinz, 1821) e Artibeus fimbriatus Gray, 1838 (Mammalia, Chiroptera, Phyllostomidae).** Ensaios e Ciência 2 (2): 71-127. 1998.

TALYULI, Marcela Simão, 1991- T152v 2017 **Variação craniométrica de Glossophaga soricina (Pallas, 1766) (Chiroptera, Phyllostomidae) em biomas brasileiros /** Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa – Viçosa, MG, 2017.

TRUSSELL, C. G.; ETTER, J. R. **Integrating genetic and environmental forces that shape the evolution of geographic variation in a marine snail.** Genetica, 2001.

UIEDA, W.; BRED, A. **Morcegos: agentes negligenciados da sustentabilidade.** Sustentabilidade em Debate, Brasília, v. 7, n. 1, p. 186-209, 2016.

UIEDA, W.; HAYASHI, M. M. **Unusual food item of the Lesser Spear-nosed bat, Phyllostomus discolor.** Bat Research News. v.37, n.2/3. Bloomington: 1996, p.37-38.

UIEDA, W. **Comportamento alimentar do morcego hematófago, Diaemus youngi, em aves domésticas.** Revista Brasileira de Biologia. v. 53, n. 4. São Carlos: p. 529-538, 1992.

UIEDA, W. História natural dos morcegos hematófagos no Brasil. In: S.M. PACHECO; R.V. MARQUES; C.E.L. ESBERÁRD (Ed.). **Morcegos no Brasil: biologia, sistemática, ecologia e conservação**. Porto Alegre, Armazém Digital, 510p, 2008.

UIEDA, W. **Biologia e dinâmica populacional de morcegos hematófagos no Brasil**. Anais II Curso de Atualização em Raiva dos Herbívoros, Curitiba, 1996.

UPHAM, N.; ESSELSTYN, J.; JETZ, W.. **Inferring the mammal tree: Species-level sets of phylogenies for questions in ecology, evolution, and conservation**. PLoS. Biology, v. 17, n. 12, p. 1-44. 2019.

VAUGHAN, T. A. **The skeletal system**. In: Wimsatt, W. A. ed. Biology of bats. New York, Academic Press, v. 2. P. 97-138, 1970.

VELAZCO, P. M.; SOLARI, M. D. **Taxonomía de *Platyrrhinus dorsalis* y *Platyrrhinus lineatus* (Chiroptera: Phyllostomidae) en Perú**. Mastozoología Neotropical, 10:303-319. 2003.

VENDITTI, C.; MEADE, A.; PAGEL, M. **Multiple routes to mammalian diversity**. Nature, v. 479, n. 7373, p. 393-396, 2011.

VIEIRA, O. Q.; OLIVEIRA, T. G. **Riqueza de espécies de mamíferos não-voadores no meio norte ecotonal brasileiro: checklist para o estado do Maranhão**. Biota Neotropical, v. 20, 2020.

VIVAS-TORO, I.; MURILLO-GARCÍA. O. E. **Taxonomic identity of an insular population of sac-winged bat *Saccopteryx* (Chiroptera: Emballonuridae)**. Revista de Biología Tropical, 67(3), 2019.

WEBSTER, W. D. **Systematics and evolution of bats of the genus *Glossophaga***. Special Publications, The Museum, Texas Tech University, n. 36, p. 1-184, 1993.

WILLIG, M. R.; CAMILO, G. R.; NOBILE, S. J. **Dietary overlap in frugivorous and insectivorous bats from edaphic cerrado habitats of Brazil**. Journal of Mammalogy. V. 74, n. 1. Lawrence: 1993 p. 117-128.

WILLIG, M. R.; HOLLANDER, R. R. ***Vampyrops lineatus***. Mammalian Species. n.275. New York: 1987, p.1-4.

WILSON, D. E.; ASCORRA, C. F.; SOLARI-T., S. **Bats as indicators of habitat disturbance**. In: WILSON, D. E.; SANDOVAL, A. (Eds). *Manu: The biodiversity southeastern Peru*. Washington: Smithsonian Institution Press, 1996. p. 616-625.

WINTER, Y., J. Lopez, et al. **Ultraviolet vision in a bat**. Nature, v.425, n.6958, Oct 9, p.612-4. 2003.

YANCEY, F. D.; GOETZE, J. R.; JONES, C. ***Saccopteryx bilineata***. Mammalian Species, n. 581, p. 1-5, 1998.

ZELDITCH, M.; WOOD, A. **Modularity of the rodent mandible: integrating bones, and teeth.** Evolution and development, v. 10, n. 6, p. 756-768, 2008.

ZORTÉA, M.; CHIARELLO, A. G. **Observations on the big fruit-eating bat, *Artibeus lituratus* in an urban reserve of south east Brazil.** Mammalia. v.58, n.4. Paris: 1994, p.665-670.

ZORTÉA, M. **Folivory in *Platyrrhinus (Vampyrops) lineatus* (Chiroptera: Phyllostomidae).** Bat Research News. v.39. n.3-4. Bloomington: 1993, 59-60.

ZORTÉA, M.; MENDES, S. L. **Folivory in the big fruit-eating bat, *Artibeus lituratus* (Chiroptera: Phyllostomidae) in eastern Brazilian.** Journal of Tropical Ecology. v. 9. Cambridge: 1993, p.117-120

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.