CONDIÇÃO CORPORAL DE MORCEGOS FAMÍLIA PHYLLOSTOMIDAE DA REGIÃODOS COCAIS, MARANHÃO, BRASIL

Antonia Rafaela Martins da Silva[1]

Layane de Moura Lima[2]

Luis Felipe Silva Leitão Rodrigues[3]

Odgley Quixaba Vieira[4]

INTRODUÇÃO

Os morcegos são mamíferos voadores pertencentes à Ordem Chiroptera compõem atualmente cerca de 1.500 espécies no mundo (Simmons; Cirranello, 2025), das quais 187 ocorrem no Brasil (Garbino *et al*, 2024; Novaes *et al*, 2025). A família Phyllostomidae, presente em todos os biomas incluindo ambientes urbanos, destaca-se como uma das mais diversas e abundantes da Região Neotropical, compreendendo aproximadamente 230 espécies distribuídas em 61 gêneros (Simmons; Cirranello, 2025). No Brasil, a família é representada por 96 espécies distribuídas em 43 gêneros (Garbino *et al*, 2024), reunindo uma ampla diversidade ecológica e funciona.

Os filostomídeos, com exceção da subfamília Desmodontinae, diferenciam-se das demais famílias de morcegos pela presença de uma estrutura nasal membranosa em forma de lança ou folha na extremidade do focinho, associada ao direcionamento dos sinais de ecolocalização e à captação do eco (Hartley; Suthers, 1987). Esse grupo destaca-se pela elevada versatilidade alimentar, explorando recursos como frutos, néctar, pólen, folhas, insetos, pequenos vertebrados e sangue, desempenhando importantes funções ecológicas nos ecossistemas (Reis *et al*, 2013; Silva, 2023). Em razão dessa diversidade ecológica, os filostomídeos são amplamente utilizados como indicadores dos efeitos da fragmentação de habitats, uma vez que se deslocam por extensas áreas de paisagens fragmentadas e apresentam características ecológicas específicas de cada espécie, resultando em diferentes níveis de sensibilidade às perturbações ambientais (Jones *et al*, 2009; Macedo, 2015).

Algumas espécies de morcegos demonstram maior tolerância aos processos de urbanização, apresentando elevada abundância ou riqueza em áreas com níveis intermediários de alteração da paisagem, especialmente em ambientes periurbanos (Russo; Ancillotto, 2015; Sales, 2018). Entre as métricas utilizadas para avaliar os efeitos das alterações ambientais sobre os organismos, destaca-se o índice de condição corporal, definido como um indicador morfológico, bioquímico ou fisiológico do estado do indivíduo (Peig; Green, 2009). Segundo Galbiati (2013), essa métrica constitui uma ferramenta potencialmente útil em estudos de conservação, permitindo inferências sobre a qualidade ambiental e o bem-estar das populações. Apesar dos avanços no conhecimento sobre morcegos, os dados relacionados à condição corporal ainda são insuficientes para uma compreensão mais ampla dos padrões ecológicos do grupo (Sales, 2018; Queiroz, 2025).

Diante desse contexto, o presente estudo teve como objetivo analisar a condição corporal de morcegos da família Phyllostomidae na Região dos Cocais, Maranhão, Brasil, comparando

1 Discente em Ciências Biológicas Bacharelado, Universidade Estadual do Maranhão. E-mail: rafaelamartins2512@gmail.com
2 Discente em Ciências Biológicas Bacharelado, Universidade Estadual do Maranhão. E-mail: laylimabio@gmail.com
3 Discente em Ciências Biológicas Bacharelado, Universidade Estadual do Maranhão. E-mail: silvarodriguesluisfelipe86@gmail.com
4 Doutor em Biodiversidade e Biotecnologia, Docente do Departamento de Ciências Exatas e Naturais da Universidade Estadual do Maranhão. E-mail: odgleyquixaba@professor.uema.br

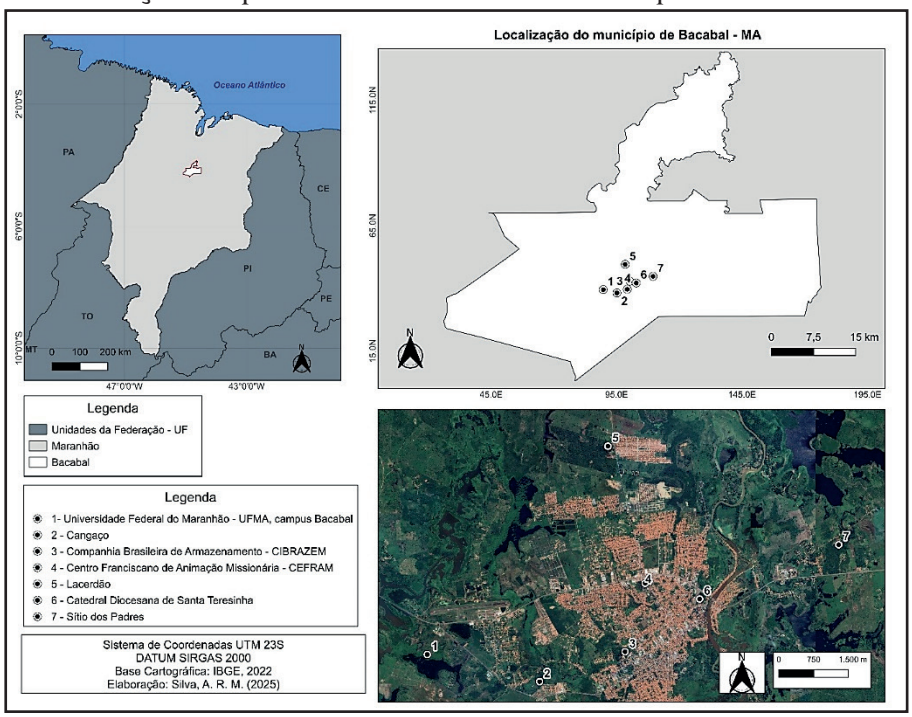
essa condição entre os sexos das espécies estudadas e investigando a influência de ambientes urbanos e periurbanos sobre a condição corporal dos morcegos da família Phyllostomidae na Região dos Cocais.

METODOLOGIA

Área de estudo

Os morcegos da família Phyllostomidae são oriundos de um banco de dados proveniente de amostragens trimestrais realizadas em remanescentes florestais antropizados no entorno do município de Bacabal/MA, localizado na Região dos Cocais, Maranhão, ao longo dos anos de 2021 à 2024 (Figura 1). Segundo Barbosa *et al* (2020), a Região dos Cocais caracteriza-se como uma faixa de transição fitogeográfica associada a campos, cerrado e formações florestais com predomínio de babaçu e carnaúba (Embrapa, 2016). A cobertura vegetal predominante no município de Bacabal é a Mata dos Cocais. As atividades de captura e manejo dos animais foram realizadas sob autorização do Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SisBio), licenças nº 76785-1, 82176-1 e 91570-1, e aprovadas pelo Protocolo nº 07/2021 da Comissão de Ética e Experimentação Animal (CEEA), atendendo às exigências legais e éticas para pesquisas envolvendo vertebrados silvestres.

Figura 1 – Localização dos pontos de coleta das amostras depositadas no banco de dados.



Fonte: Autor, 2024.

Análises morfológicas e identificação dos quirópteros

Os dados biométricos foram obtidos conforme os procedimentos descritos por Anthony (1988), sendo posteriormente organizados em planilhas para análise. Cada espécime coletado em campo recebeu um número de tombo iniciado pela sigla COC (Cocais), seguido do número de coleta. Os exemplares foram encaminhados ao Laboratório de Ciências Biológicas e da Saúde (LAMCBioS) da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), Campus Bacabal,

onde foram pesados e mensurados. A identificação das espécies foi realizada com auxílio de bibliografia especializada, incluindo Lim e Engstrom (2001), Gregorin e Taddei (2002), Wilson e Reeder (2005), Reis *et al* (2017) e Díaz *et al* (2021). As identificações foram posteriormente confirmadas por meio de consultas a chaves de identificação, revisões de gêneros, descrições de espécies e outros estudos taxonômicos (Reis *et al*, 2017; Díaz *et al*, 2021).

Dados de condição corporal e análises estatísticas

Foram analisados dados biométricos de 55 indivíduos adultos (Tabela 1), pertencentes à família Phyllostomidae, selecionados a partir do banco de dados. Além das análises de condição corporal, os indivíduos foram categorizados de acordo com a matriz predominante do ambiente de captura (urbana ou periurbana), permitindo comparações entre ambientes com diferentes níveis de antropização. Os espécimes estavam distribuídos em três espécies: *Artibeus planirostris* (Spix, 1823), *Carollia perspicillata* (Linnaeus, 1758) e *Artibeus* (*Dermanura*) *cinereus* (Gervais, 1856).

Para as análises de condição corporal foram utilizados dados de comprimento do antebraço, obtidos com paquímetro digital universal (precisão de 0,1 mm), e massa corporal, obtida com dinamômetro Pesola® de 100 g (precisão de 1 g), registrados durante as amostragens. A seleção dessas espécies baseou-se no tamanho amostral mínimo ($n > 10$), considerado adequado para a realização das análises estatísticas.

Antes dos cálculos dos índices de condição corporal (ICC), foram removidos os valores discrepantes (outliers) de todas as espécies, conforme proposto por Reynolds e Korine (2009). Como Medida Corporal Linear (MCL) foi utilizado o comprimento do antebraço, enquanto a massa corporal (MC) foi representada pelo peso dos indivíduos. Essas variáveis foram escolhidas por serem amplamente empregadas em estudos taxonômicos, ecológicos e de condição corporal em morcegos (Speakman; Racey, 1986; Ximenes, 2013; Oliveira, 2015), além de poderem ser facilmente obtidas em animais vivos.

Os índices de condição corporal utilizados foram a Razão Simples (RS) e o Índice de Massa Corporal (IMC), calculados no Microsoft Excel® conforme as seguintes fórmulas: **RS** = MC/MCL e **IMC** = $MC/(MCL)^2$. Após os cálculos dos índices, foram realizados testes de validação por meio da correlação de Spearman entre os ICCs e a medida corporal linear, com o objetivo de verificar a influência do comprimento do antebraço sobre os valores observados de condição corporal (Oliveira, 2015). As análises de correlação foram conduzidas no software Jamovi® (versão 2.3.28.0). As análises estatísticas foram realizadas no software R versão 4.2.0 (R Core Team, 2022). As diferenças na condição corporal entre machos e fêmeas foram avaliadas por meio de análise de variância (ANOVA). Para todas as análises, adotou-se nível de significância de 5% ($p < 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao longo deste estudo, foram analisados dados de 55 indivíduos adultos pertencentes à família Phyllostomidae, distribuídos em três espécies: *C. perspicillata* (n = 27), *A.* (*Dermanura*) *cinereus* (n = 15) e *A. planirostris* (Spix, 1823) (n = 13), provenientes de fragmentos florestais inseridos em matrizes urbanas e periurbanas da Região dos Cocais (Tabela 1).

A elevada frequência de *C. perspicillata* pode ser explicada por sua reconhecida plasticidade ecológica e capacidade de adaptação a ambientes fragmentados e antropizados (Ventura, 2016; Barros *et al*, 2021). A espécie utiliza diferentes tipos de abrigo, incluindo ocos de árvores, fendas rochosas, tubulações e edificações urbanas, sendo frequentemente registrada em ambientes urbanos e periurbanos (Costa, 2011). *A.* (*Dermanura*) *cinereus* (Figura 2) foi a segunda espécie mais abundante. Sua distribuição abrange grande parte da América do Sul, incluindo diversas regiões brasileiras, podendo ocupar florestas úmidas, áreas associadas a cursos d'água e ambientes antropizados, utilizando diferentes recursos alimentares e abrigos (Vasconcelos, 2014; Barros

et al, 2021). A disponibilidade de recursos e refúgios contribui para sua ocorrência tanto em áreas alteradas quanto em ambientes mais conservados. A menor frequência de captura foi registrada para *A. planirostris* (Figura 2), espécie amplamente distribuída na América do Sul e presente em todos os estados brasileiros. A espécie ocorre em ambientes florestais, áreas abertas e fragmentos urbanos, utilizando ocos de árvores e folhagens como abrigo, tendo atividade variando em função de fatores climáticos, especialmente da temperatura (Lustosa, 2025).

A predominância de espécies frugívoras generalistas, especialmente *C. perspicillata*, *A. planirostris* e *A.* (*Dermanura*) *cinereus*, também foi observada por Leal *et al* (2019). Representantes das subfamílias Carolliinae e Stenodermatinae são frequentemente associados a ambientes degradados ou em regeneração, podendo atuar como indicadores de florestas perturbadas (Wilson *et al*, 1996; Leal *et al*, 2019). A ampla distribuição dessas espécies no Maranhão, incluindo registros para o Cerrado, Amazônia Maranhense e Região dos Cocais, está relacionada à sua elevada plasticidade ecológica e dieta diversificada (Reis *et al*, 2017; Barros *et al*, 2021; De Oliveira Moura *et al*, 2024). Essas características favorecem sua permanência em ambientes antropizados e reforçam seu papel ecológico como dispersores de sementes e agentes importantes para a manutenção e recuperação de ecossistemas alterados (Reis *et al*, 2017; Barros *et al*, 2021; De Oliveira Moura *et al*, 2024).

Tabela 1 – Número de morcegos da família Phyllostomidae analisados para condição corporal, categorizados por sexo, em fragmentos florestais circundados por matrizes periurbana e urbana, na Região dos Cocais.

ESPÉCIE	Periurbana		Periurbana total	Urbana		Urbana Total
	Machos	Fêmeas		Machos	Fêmeas	
Artibeus planirostris (Spix, 1823)	-	-	-	11	2	13
Artibeus (*Dermanura*) *cinereus* (Gervais, 1856)	5	3	8	6	1	7
Carollia perspicillata (Linnaeus, 1758)	11	9	20	2	5	7
TOTAL GERAL	**16**	**12**	**28**	**19**	**8**	**27**

Fonte: Autor, 2024

Figura 2 – Morcegos filostomídeos da Região dos Cocais.



Legenda: A: *Carollia perspicillata*; B: *Artibeus (Dermanura) cinereus*; C: *Artibeus planirostris.*
Fonte: Autor, 2024.

Condição corporal dos morcegos da família Phyllostomidae

Foram aferidas as medidas morfológicas de peso (g) e comprimento do antebraço (mm) dos morcegos, conforme descrito na metodologia. Os valores mínimos e máximos dessas variáveis encontram-se apresentados na Tabela 2. A partir das medidas de comprimento do antebraço (Medida Corporal Linear – MCL) e massa corporal (MC), foram calculados os índices de condição corporal (ICC), utilizando a Razão Simples (RS) e o Índice de Massa Corporal (IMC), cujos valores mínimos e máximos estão apresentados na Tabela 3.

Tabela 2 – Valores mínimos e máximos do peso e comprimento do antebraço dos morcegos da família Phyllostomidae, categorizados por sexo em matrizes periurbanas e urbanas.

ESPÉCIES			Periurbana		Urbana	
			Peso (g)	Ant (mm)	Peso (g)	Ant (mm)
Artibeus planirostris (Spix, 1823)	Machos	Min	-	-	39,00	58,00
		Máx			48,00	65,00
	Fêmeas	Min	-	-	44,00	63,50
		Máx			45,00	63,50
Artibeus (*Dermanura*) *cinereus* (Gervais, 1856)	Machos	Min	8,00	36,21	10,00	38,50
		Máx	15,00	42,02	21,00	40,00
	Fêmeas	Min	10,00	37,47	11,00	38,00
		Máx	16,00	41,97		
Carollia perspicillata (Linnaeus, 1758)	Machos	Min	12,00	37,85	10,00	40,00
		Máx	35,00	43,00	18,00	44,00
	Fêmeas	Min	10,00	38,45	12,00	40,00
		Máx	25,00	44,00	16,00	43,00

Fonte: Autor, 2024

Tabela 3 – Valores mínimos e máximos de ICC dos morcegos dos cálculos de Razão Simples (RS) e Índice de Massa Corporal (IMC) dos morcegos da família Phyllostomidae categorizados por sexo em matrizes periurbanas e urbanas.

Espécies			Periurbana		Urbana	
			RS	IMC	RS	IMC
Artibeus planirostris (Spix, 1823)	Machos	Min	-	-	0,62	0,010
		Máx			0,73	0,012
	Fêmeas	Min			0,69	0,010
		Máx			0,70	0,011
Artibeus (*Dermanura*) *cinereus* (Gervais, 1856)	Machos	Min	0,22	0,005	0,25	0,006
		Máx	0,39	0,010	0,52	0,013
	Fêmeas	Min	0,23	0,005	0,28	0,007
		Máx	0,42	0,014		
Carollia perspicillata (Linnaeus, 1758)	Machos	Min	0,30	0,007	0,25	0,006
		Máx	0,83	0,019	0,40	0,009
	Fêmeas	Min	0,24	0,005	0,27	0,006
		Máx	0,64	0,016	0,4	0,1

Fonte: Autor, 2024

Os resultados evidenciaram que, embora o número de indivíduos provenientes das áreas urbanas tenha sido reduzido para algumas espécies, os exemplares de *C. perspicillata, A. planirostris* e *A. (Dermanura) cinereus* apresentaram, de modo geral, menores medidas corporais e menores índices de condição corporal quando comparados aos indivíduos provenientes das matrizes periurbanas. Esse padrão é semelhante ao observado por Sales (2018). Nos estudos de Sales (2018), os indivíduos de *C. perspicillata* apresentaram comprimento do antebraço variando entre 43,50 e 45,30 mm em áreas periurbanas e entre 38,30 e 45,70 mm em áreas urbanas. Para A. *(Dermanura) cinereus*, os valores variaram entre 40,60 mm em áreas periurbanas e de 37,00 a 41,70 mm em áreas urbanas. Já para A. *planirostris*, os valores oscilaram entre 55,60 e 63,00 mm em áreas periurbanas e entre 55,90 e 64,30 mm em áreas urbanas. A comparação entre os dados obtidos na Região dos Cocais e aqueles disponíveis na literatura indica uma tendência de redução das métricas corporais em indivíduos provenientes de ambientes mais antropizados. Embora o presente estudo não tenha avaliado diretamente atributos da paisagem, como conectividade, área dos fragmentos ou cobertura vegetal, os resultados sugerem que alterações ambientais associadas ao processo de urbanização possam influenciar a disponibilidade de recursos e, consequentemente, a condição corporal das espécies analisadas.

Segundo Sales (2018), apesar de algumas espécies serem abundantes em áreas urbanizadas, esses ambientes podem oferecer condições menos favoráveis, como menor disponibilidade e qualidade de recursos alimentares, além da redução de abrigos adequados. Dessa forma, a resposta dos morcegos aos processos de antropização varia conforme a tolerância ecológica de cada espécie (Nunes *et al*, 2017). Adicionalmente, fatores como desmatamento, fragmentação, aumento da exposição a predadores e poluição sonora e luminosa podem influenciar o comportamento e o forrageio desses animais (Russo; Ancillotto, 2015; Malaquias, 2021). Ainda assim, espécies generalistas, especialmente representantes dos gêneros Carollia e Artibeus, apresentam elevada capacidade de persistência em áreas alteradas, incluindo pequenos fragmentos florestais inseridos em matrizes urbanas (Ventura, 2016).

Horikawa (2021) destaca que os morcegos são, em geral, sensíveis às modificações ambientais decorrentes da urbanização, embora algumas espécies apresentem maior flexibilidade ecológica e capacidade de explorar os recursos disponíveis nesses ambientes (Silva de Araújo; Malaquias, 2021). Os representantes do gênero Artibeus, por exemplo, possuem dieta predominantemente frugívora, mas podem complementar sua alimentação com néctar, pólen, partes florais e insetos, ampliando sua capacidade de adaptação a diferentes cenários ambientais (Rui; Drehmer, 2004; Antonio, 2017). O maior número de capturas de *A. planirostris* em áreas urbanas observado neste estudo corrobora os resultados de Sales (2018) e Ferreira *et al* (2010), embora divirja dos achados de Macedo (2015), que registrou maior abundância da espécie em áreas periurbanas. Essas diferenças podem refletir particularidades regionais relacionadas à disponibilidade de recursos, à estrutura da paisagem e às características ambientais locais (Amaral, 2015).

Correlação entre o ICC e o Comprimento do Antebraço

Os resultados da correlação de Spearman entre os índices de condição corporal e a medida linear do antebraço estão apresentados na Tabela 4. Para a seleção do índice mais adequado, considerou-se aquele que apresentou menor correlação com a medida corporal linear, uma vez que índices menos dependentes do tamanho corporal tendem a representar de forma mais adequada a condição corporal dos indivíduos (Oliveira, 2015).

Tabela 4 - Resultados da correlação de Spearman dos morcegos da família Phyllostomidae, associando a medida do antebraço com os variados ICC's. RS: Razão Simples e IMC: Índice de Massa Corporal.

ESPÉCIE	RS		IMC	
	p	**Rho**	***p***	**Rho**
Artibeus planirostris (Spix, 1823)	0.280	0.324	0.780	-0.086
Artibeus (*Dermanura*) *cinereus* (Gervais, 1856)	0.287	-0.294	0.043	-0.528
Carollia perspicillata (Linnaeus, 1758)	0.403	-0.168	0.229	-0.239

Fonte: Autor, 2024.

Para *A. planirostris*, o índice mais adequado foi o IMC, que apresentou o menor coeficiente de correlação (Rho = -0,086; p = 0,780). Para *C. perspicillata*, o índice mais apropriado foi a RS (Rho = -0,168; p = 0,403). Já para *A. (Dermanura) cinereus*, a RS também apresentou menor dependência da medida linear (Rho = -0,294; p = 0,287), enquanto o IMC apresentou correlação significativa com o comprimento do antebraço (Rho = -0,528; p = 0,043). Os resultados observados para *A. planirostris* são semelhantes aos descritos por Sales (2018) (Rho = -0,288602) e Ximenes (2013) (Rho = -0,1223985), reforçando a adequação do IMC para a espécie. De forma semelhante, os valores observados para *C. perspicillata* também apresentaram concordância com aqueles registrados por Sales (2018) e Oliveira (2015). Para A. (*Dermanura*) cinereus, embora a RS tenha apresentado melhor desempenho, a correlação significativa observada para o IMC indica influência do tamanho corporal sobre esse índice. Nesse caso, a correlação negativa sugere que indivíduos com maior comprimento de antebraço tendem a apresentar proporcionalmente menor massa corporal, padrão também registrado por Sales (2018).

Segundo Sales (2018), as matrizes urbanas tendem a exercer maior efeito sobre a diferenciação das populações de morcegos. Em consonância com essa interpretação, os dados obtidos na Região dos Cocais indicam que indivíduos provenientes de áreas urbanas apresentaram, em geral, menores valores de peso, comprimento do antebraço e índices de condição corporal quando comparados aos espécimes oriundos de matrizes periurbanas. Embora esses resultados não permitam estabelecer uma relação causal direta entre antropização e condição corporal, eles sugerem que a redução da qualidade ambiental e da disponibilidade de recursos em áreas urbanizadas pode influenciar negativamente o desempenho corporal das populações estudadas.

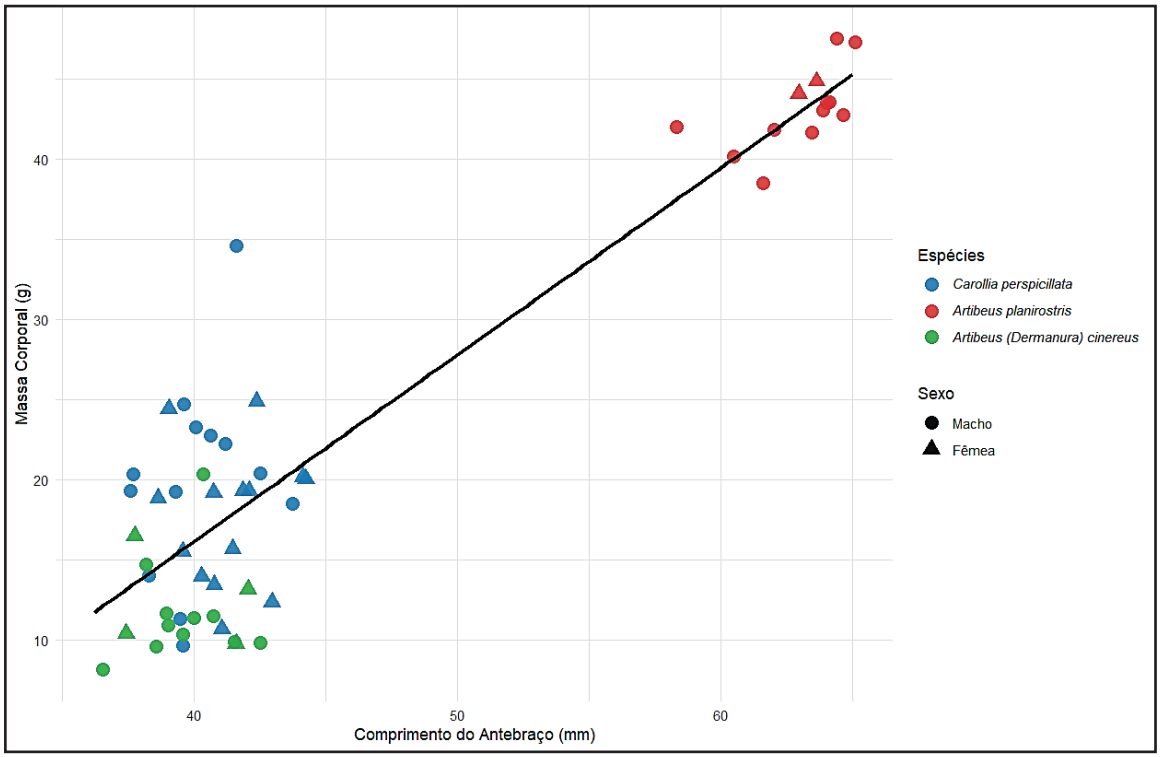
A elevada abundância de *C. perspicillata* em áreas alteradas já foi relatada por diversos autores. Da mesma forma, *A. planirostris* e *A. (Dermanura) cinereus* apresentam características ecológicas que favorecem sua permanência em ambientes antropizados, embora a disponibilidade de recursos alimentares continue sendo um fator determinante para a ocorrência dessas espécies (Sales, 2018; Ferreira et al, 2010; Peracchi et al, 2011).

A utilização do habitat por morcegos varia conforme características ecológicas específicas, incluindo tamanho corporal e estratégias de forrageio (Pina, 2011). Espécies maiores tendem a explorar áreas mais abertas, enquanto espécies menores geralmente estão associadas a ambientes estruturalmente mais complexos. Além disso, a flexibilidade alimentar observada em espécies do gênero Artibeus contribui para sua persistência em áreas urbanizadas e fragmentadas (Passos *et al*, 2003; Bianconi, 2009).A heterogeneidade e a abundância dos recursos disponíveis são fatores fundamentais para determinar a qualidade do habitat e influenciar padrões de dispersão, forrageio e condição corporal dos morcegos (Heithaus *et al*, 1975). Como consequência, alterações ambientais podem afetar diretamente as reservas energéticas dos indivíduos e, portanto, aspectos relacionados à sobrevivência, reprodução e fitness das populações (Harrison *et al*, 2010).

Variação da condição corporal

A relação entre massa corporal e comprimento do antebraço das populações de morcegos analisadas está apresentada na Figura 3, com coeficiente de determinação de $R^2 = 0,8341$. Os resultados da ANOVA indicaram ausência de diferenças estatisticamente significativas entre machos e fêmeas para a condição corporal das espécies analisadas, com valores de p superiores a 0,05 para *C. perspicillata* (p = 0,269), *A. planirostris* (p = 0,491) e *A. (Dermanura) cinereus* (p = 0,730).

Figura 3 – Razão entre massa corporal e comprimento do antebraço das populações de morcegos: *Artibeus planirostris*, *Carollia perspicillata* e *Artibeus (Dermanura) cinereus*, entre os fragmentos florestais da Região dos Cocais, circundados por matrizes periurbanas e urbanas.



Fonte: Autor, 2024.

A ocorrência de dimorfismo sexual em morcegos pode variar entre espécies, populações e regiões geográficas (Cloutier; Thomas, 1992; Fenton; Simmons, 2014). Para A. *planirostris*, Ximenes (2013) destacou que esse padrão é complexo e pode variar conforme o habitat. Enquanto Sales (2018) registrou condição corporal superior em fêmeas, Ximenes (2013) não encontrou diferenças significativas, resultado semelhante ao observado neste estudo. Para *C. perspicillata*, os resultados obtidos também concordam com os de Oliveira (2015) e Sales (2018), que destacam a variabilidade geográfica do dimorfismo sexual na espécie. Da mesma forma, para *A. (Dermanura) cinereus*, os resultados corroboram os de Sales (2018), embora Vasconcelos (2014) tenha registrado fêmeas significativamente maiores que os machos.

Diante dos resultados obtidos, não foram observadas diferenças significativas na condição corporal entre machos e fêmeas das populações estudadas, sugerindo ausência de dimorfismo sexual relacionado ao peso e ao comprimento do antebraço para essas populações da Região dos Cocais. Esse padrão encontra respaldo em estudos anteriores realizados por Ximenes (2013), Oliveira (2015) e Sales (2018), indicando que a influência do sexo sobre a condição corporal pode variar de forma específica entre espécies, populações e contextos ambientais.

CONCLUSÃO

Foram analisados 55 indivíduos da família Phyllostomidae provenientes de fragmentos florestais inseridos em matrizes urbanas e periurbanas da Região dos Cocais, Maranhão, distribuídos entre as espécies *A. planirostris* (n = 13), *A. (Dermanura) cinereus* (n = 15) e *C. perspicillata* (n = 27). A predominância dos representantes da família Phyllostomidae provenientes de fragmentos florestais inseridos em matrizes urbanas e periurbanas da Região dos Cocais analisados neste estudo reforça o padrão observado para morcegos frugívoros generalistas, amplamente distribuídos e capazes de ocupar ambientes submetidos a diferentes níveis de perturbação antrópica.

Os resultados demonstraram que as espécies estudadas apresentam estratégias ecológicas distintas quanto ao uso do habitat e à exploração de recursos alimentares. Enquanto algumas espécies tendem a apresentar maior fidelidade a determinados ambientes, representantes do gênero Artibeus exibem maior flexibilidade alimentar, característica que favorece sua permanência em áreas urbanizadas e fragmentadas. Nesse contexto, a disponibilidade de recursos e a qualidade do habitat constituem fatores importantes para a manutenção das populações e para a condição corporal dos indivíduos.

A análise dos índices de condição corporal indicou que *A. planirostris* e *C. perspicillata* apresentaram os índices menos correlacionados à medida linear do antebraço, demonstrando maior adequação para a avaliação da condição corporal dessas espécies. Por outro lado, *A. (Dermanura) cinereus* apresentou correlação significativa entre o IMC e o comprimento do antebraço, sugerindo influência do tamanho corporal sobre esse índice.

De modo geral, os indivíduos provenientes de matrizes urbanas apresentaram menores valores de peso, comprimento do antebraço e índices de condição corporal em comparação aos espécimes provenientes de matrizes periurbanas. Embora esses resultados não permitam estabelecer uma relação causal direta, eles são compatíveis com a hipótese de que ambientes mais antropizados possam influenciar negativamente a condição corporal dos morcegos estudados. Não foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre machos e fêmeas para as variáveis analisadas, indicando ausência de dimorfismo sexual relacionado ao peso, comprimento do antebraço e condição corporal nas populações avaliadas. Esse resultado corrobora estudos prévios realizados com espécies de filostomídeos em diferentes regiões do Brasil.

Dessa forma, o estudo atingiu seu objetivo ao analisar a condição corporal de morcegos da família Phyllostomidae na Região dos Cocais e comparar esse parâmetro entre sexos e ambientes com diferentes níveis de antropização. Os resultados obtidos fornecem evidências de que alterações na paisagem podem estar associadas a mudanças nas métricas corporais dessas espécies, reforçando a importância da conservação dos remanescentes florestais para a manutenção da biodiversidade regional.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Estadual do Maranhão (UEMA) e à Pró-Reitoria de Pesquisa (PPG) pelo apoio institucional e incentivo à pesquisa científica. Ao grupo de pesquisa e colaboradores envolvidos na execução do projeto, pelo suporte científico e à UEMA Campus Bacabal pelo suporte técnico e de infraestrutura durante o desenvolvimento deste estudo.

REFERÊNCIAS

AMARAL, Thales Simioni. **Avaliação fisiológica de morcegos frugívoros neotropicais e estruturação da assembleia causado pela alteração de habitat no cerrado**. 2015. reponame: Repositório Institucional da UnB, [s. l.], 2015. Disponível em: https://doi.org/10.26512/2015.02.T.18183. Acesso em: 28 ago. 2025.

ANTHONY, E.L.P. 1988. Age determination in bats. In Ecological and behavioral methods for the study of bats (T.H. Kunz, ed.). Smithsonian Institution, Washington, p.47-58.

ANTONIO, Erivaldo Alves. Análise histomorfométrica da retina e acuidade visual de três espécies de morcegos do gênero *Artibeus* (CHIROPTERA: Phyllostomidae). 2017.

BARBOSA, Beatriz Bacelar *et al*. Unidades de Conservação no Brasil: um enfoque para a Região dos Cocais, no Leste Maranhense. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 9, p. e568997473-e568997473, 2020.

BARROS, Maria Claudene; OLÍMPIO, Ana Priscila Medeiros; LIMA, Amanda Cristiny da Silva. **Morcegos dos biomas Cerrado e Amazônia Maranhense: Conhecer para conservar**. [S. l.]: Atena Editora, 2021. E-book. ISBN 9786559832187. Disponível em: https://doi.org/10.22533/at.ed.187210507. Acesso em: 13 ago. 2025.

BIANCONI, Gledson Vigiano. Morcegos frugívoros no uso do hábitat fragmentado e seu potencial para recuperação de áreas degradadas: subsídios para uma nova ferramenta voltada à conservação. 2009.

CLOUTIER, D. e THOMAS, D. W. 1992. Carollia perspicillata. **The American Society of Mammalogists**, 417:01-09.

COSTA, Mirella Nascimento Giusti da *et al*. Morcegos de ambientes degradados numa área da Amazônia Maranhense. 2011.

DE OLIVEIRA MOURA, Jonas Barreto; DA SILVA, Shirley Seixas Pereira; GUEDES, Patricia Gonçalves. Ecologia alimentar e reprodutiva de uma população de *Carollia perspicillata* (Linnaeus, 1758) em um fragmento florestal urbano na cidade do Rio de Janeiro/RJ. **Biodiversidade Brasileira**, v. 14, n. 1, p. 78-91, 2024.

DÍAZ, M. *et al.* **Clave de identificación de los murciélagos neotropicales**. p. 211, 2021.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, (2016). Conservação da biodiversidade do estado do Maranhão: cenário atual em dados geoespaciais. Luciana Spinelli-Araújo... [et al.]. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente.

FENTON, M. B.; SIMMONS, N. 2014. Bats. A World of Science and Mystery. Chicago, **University of Chicago Press**. 240p.

FERREIRA, Cláudia Márcia Marily. Efeitos da urbanização sobre a riqueza e composição das comunidades de morcegos em fragmentos florestais de Campo Grande, Mato Grosso do Sul. 2010.

GALBIATI, Lígia Amoroso. Condição corpórea e hormônios de estresse como indicadores do status fisiológicos de três espécies de morcegos em resposta à fragmentação. 2013.

GARBINO, G. S. T. *et al.* Updated checklist of bats (Mammalia: Chiroptera) from Brazil. **Zoologia (Curitiba),** v. 41, p. e23073, 2024.

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

HARRISON, T. J., SMITH, J. A., MARTIN, G. R., CHAMBERLAIN, D. E, BEARHOP, S. e ROBB, G. N. 2010. Does food supplementation really enhance productivity of breeding birds? **Oecologia**, v. 164, p. 311–320.

HARTLEY, David J.; SUTHERS, Roderick A. The sound emission pattern and the acoustical role of the noseleaf in the echolocating bat, Carollia perspicillata. **The Journal of the Acoustical Society of America**, v. 82, n. 6, p. 1892-1900, 1987.

HEITHAUS, E. R, FLEMING, T. H. e OPLER, P. A. 1975. Foraging patterns and resource utilization in seven species of bats in a seasonal tropical forest. **Ecology**, v. 56, p. 841-854.

HORIKAWA, Fernanda de Oliveira. Contato entre seres humanos e morcegos: uma abordagem de ecologia de paisagem. 2021.

JONES, G., JACOBS, D., KUNZ, T., WILLIG, M., e RACEY, P., 2009. Carpe noctem: the importance of bats as bioindicators**. Endangered Species Research**. v. 8, p. 3–115.

LEAL, Edson Silva Barbosa *et al*. Fauna de Morcegos (Chiroptera) em ambiente urbano na Floresta Atlântica, Nordeste do Brasil. **Neotropical Biology and Conservation**, v. 14, n. 1, p. 55-82, 2019.

LIM, B.K. AND M.D. ENGSTROM M. D. Species diversity of bats (Mammalia: Chiroptera) in Iwokrama Forest, Guyana, and the Guianan subregion: implications for conservation. Biodiversity & Conservation, v. 10, n. 4, p. 613-657, 2001.

LUSTOSA, Milena Soares. Organização morfométrica e regiões de alcance do CTB no núcleo oculomotor em *Artibeus planirostris*. 2025. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

MACEDO, Débora Isaura de. **Viver no campo ou na cidade? resposta dos morcegos (Mammalia, Chiroptera) à antropização da paisagem.** 2015. reponame:Repositório Institucional da UnB, [s. l.], 2015. Disponível em: http://repositorio.unb.br/handle/10482/20704. Acesso em: 28 ago. 2025.

MALAQUIAS, Ellen da Costa. **Dieta e estrutura da rede trófica de morcegos em áreas verdes urbanas em Sergipe**. 2021. 61 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, 2021.

NOVAES, Roberto Leonan M. *et al*. Unveiling the shelf life: a new cryptic species of *Myotis* (Chiroptera, Vespertilionidae) from South America revealed by an integrative taxonomy approach. **Journal of Mammalogy**, p. gyaf016, 2025.

NUNES, H. L., ROCHA, F. L. e CORDEIRO-ESTRELA, P. 2017. Bats In Urban Areas Of Brazil: Roosts, Food Resources And Parasites In Disturbed Environments. **Urban Ecosystems**, v. 20, n. 4, p. 953-969.

OLIVEIRA, T. C. 2015. **Morfometria e metabólitos sanguíneos como medidas de condição corporal para *Carollia perspicillata* (Chiroptera, Phyllostomidae) em uma área de Mata Atlântica no Nordeste do Brasil**. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Zoologia) - Universidade Federal da Paraíba, Campus I.

PASSOS, F. C. *et al*.. Frugivoria em morcegos (Mammalia, Chiroptera) no Parque Estadual Intervales, sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 20, n. 3, p. 511–517, set. 2003.

PEIG, J.; GREEN, A.J. New perspectives for estimating body condition from mass/length data: the scaled mass index as an alternative method. **Oikos**, v. 1148, p. 1883–1891, 2009.

PERACCHI, Adriano Lúcio *et al*. Ordem chiroptera. **Mamíferos do Brasil**, v. 2, p. 155-234, 2011.

PINA, Sónia Marisa Soares. **O uso do Habitat por Morcegos em Sistemas Naturais e Agroflorestais na Savana Brasileira**. 2011. Dissertação de Mestrado. Universidade de Lisboa (Portugal).

QUEIROZ, Raphaela Icassatti. Fenologia reprodutiva e condição corpórea de três espécies de morcegos insetívoros no sudeste do Pantanal. 2025.

R Core Team (2021). *R: A Language and environment for statistical computing*. (Version 4.2.0) [Computer software]. Retrieved from https://cran.r-project.org. (R packages retrieved from MRAN snapshot 2022-01-01).

REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; BATISTA, C. B.; LIMA, I. P.; PEREIRA, A. D. **História Natural dos Morcegos Brasileiros. Chave de Identificação de Espécies.** Rio de Janeiro, Technical Books, 2017.

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

REYNOLDS, D. S. e KORINE, C. Body composition analysis of bats. In: KUNZ, T. H. e PARSONS, S. (Ed.). **Ecological and behavioral methods for the study of bats**. 2nd Edition. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2009. cap. 33, p.674-691.

RUI, Ana Maria; DREHMER, César Jaeger. Anomalias e variações na fórmula dentária em morcegos do gênero *Artibeus* Leach (Chiroptera, Phyllostomidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 21, p. 639-648, 2004.

RUSSO, D.; ANCILLOTTO, L. 2015. Sensitivity of bats to urbanization: A review. **Mammalian Biology**. v. 80, p. 205–21

SALES, Jeanneson Silva de. Condição corporal de morcegos filostomídeos (chiroptera: phyllostomidae) em áreas de mata atlântica com diferentes tipos de antropização. 2018.

SILVA, Alana Conceição da. Efeito da massa corporal e da filogenia sobre os arranjos dos feixes do músculo Plagiopatagiales, Proppii das asas de morcegos Filostomídeos (Chiroptera, Phillostomidae). **Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Ciências Biológicas: Biotecnologia)-Campus Duque de Caxias Professor Geraldo Cidade, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Duque de Caxias**, 2023.

SIMMONS, N. B.; CIRRANELLO, A. L. **Bat Species of the World: A taxonomic and geographic database.** Version 1.9. New York: American Museum of Natural History, 2025. Disponível em: https://batnames.org/review.html . Acesso em: 25/08/2025.

SPEAKMAN, J. R. & RACEY, P. A. The influence of body condition on sexual development of male brown long-eared bats (Plecotus auritus) in the wild. **Journal of Zoology**, v. 210, p. 515-525, 1986.

VASCONCELOS, Rumenigg Barboza de *et al.* Parâmetros biológicos e morfológicos de duas espécies de morcegos do gênero *Artibeus* (Chiroptera: Phyllostomidae). 2014.

VENTURA, Marcelo Cardoso da Silva. **Caracterização da diversidade de morcegos (Mammalia: Chiroptera) catalogada na APA do Inhamum no Cerrado Maranhense. 2016**. Tese de Doutorado. UEMA.

WILSON, D. E.; REEDER, D. M. **Mammal Species of the World: a taxonomic and geographic reference**. 3 ed. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2142 p. 2005.

WILSON, D. E. *et al.* Bats as indicators of habitat disturbance. **Manu: the biodiversity of southeastern Peru**, p. 613-625, 1996.

XIMENES, M. S. 2013. **Variações temporais no grau de glicemia e condição corporal de *Artibeus planirostris* em áreas de tabuleiro e mata atlântica no estado da Paraíba**. Dissertação de Mestrado. Pós-Graduação em Ecologia e Monitoramento Ambiental, UFPB/ Campus IV.