



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
PIAÚÍ CAMPUS TERESINA CENTRAL
DIRETORIA DE ENSINO
DEPARTAMENTO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES
COORDENAÇÃO DO CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS
BIOLÓGICAS**

MARIANE DA SILVA MARINHO

**REVISÃO INTEGRATIVA DE ESTUDOS SOBRE A QUIROPTEROFAUNA DA
REGIÃO MEIO NORTE DO BRASIL**

**TERESINA- PI
ABRIL/2022**

MARIANE DA SILVA MARINHO

**REVISÃO INTEGRATIVA DE ESTUDOS SOBRE A QUIROPTEROFAUNA DA
REGIÃO MEIO NORTE DO BRASIL**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado como requisito parcial para
aprovação na disciplina TCC2, do curso
de Licenciatura em Ciências Biológicas,
do Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do Piauí.

Orientadora: Prof.^a Ma. Francisca de
Fátima de Lima Sousa²

**TERESINA- PI
ABRIL/2022**

MARIANE DA SILVA MARINHO

**REVISÃO INTEGRATIVA DE ESTUDOS SOBRE A QUIROPTEROFAUNA DA
REGIÃO MEIO NORTE DO BRASIL**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado como requisito parcial
para Obtenção de diploma do Curso de
Licenciatura em Ciências Biológicas, do
Instituto Federal de Educação, Ciência
e Tecnologia do Piauí, Campus
Teresina Central.

Aprovada em: 19/08/2023

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Ma. Francisca de Fátima de Lima Sousa
Instituto Federal do Piauí (IFPI) – Campus Teresina Central

Prof.^a Ma Lídia Cristina de Oliveira
Instituto Federal do Piauí (IFPI) – Campus Teresina Central

Prof. Dra. Ma Maria Irisvalda Leal Gondim Cavalcanti
Instituto Federal do Piauí (IFPI) – Campus Teresina Central

**TERESINA- PI
ABRIL/2022**

RESUMO

Os morcegos são de interesse em muitos estudos no mundo todo, seja por suas características ecológicas, relevância epidemiológica ou por pertencerem à segunda maior ordem de mamíferos em diversidade de espécies: a Chiroptera. Atualmente, são conhecidas cerca de 181 espécies de morcegos distribuídos em 68 gêneros e 9 famílias (NOGUEIRA et al., 2014). Devido a isso, esse trabalho teve como objetivo compor uma revisão integrativa de estudos científicos sobre morcegos na região meio norte do Brasil, com vistas a especificar os biomas dessa região, bem como identificar os tipos de coleta e captura deles. Foi realizada uma busca sistematizada de artigos e dissertações no site de base de dados, que trazem a identificação de quirópteros na região meio norte do país, como a Scientific Electronic Library Online – Biblioteca Eletrônica Científica Online (SciELO) e o Google Acadêmico. Os resultados revelam que apesar dos morcegos apresentarem grande importância, ainda há um baixo número de publicações tratando-se de levantamento faunístico na região meio norte do país, que compreende os estados do Piauí e Maranhão, incidindo em um preconceito histórico-social que faz com que fiquem esquecidos em linhas de pesquisas nas academias brasileiras. Mesmo que alguns trabalhos desenvolvidos tragam um avanço ao conhecimento dos biomas da região elencada, incentivamos que novas pesquisas possam enriquecer informações sobre as mesmas, uma vez que não tenham sido suficientemente exploradas até o momento.

PALAVRAS-CHAVE: Quiropteroфаuna, Cerrado, Caatinga, Região Meio-Norte.

ABSTRACT

Bats are of interest in many studies around the world, either because of their ecological characteristics, epidemiological relevance or because they belong to the second largest order of mammals in terms of species diversity: the Chiroptera. Currently, about 181 species of bats are known, distributed in 68 genera and 9 families (NOGUEIRA et al., 2014). Because of this, this work aimed to compose an integrative review of scientific studies on bats in the mid-northern region of Brazil, with a view to specifying the biomes of this region, as well as identifying the types of collection and capture of them. A systematic search of articles and dissertations was carried out on the database website, which bring the identification of bats in the mid-northern region of the country, such as the Scientific Electronic Library Online (SciELO) and Google Scholar. The results reveal that although bats are of great importance, there is still a low number of publications dealing with a faunal survey in the mid-northern region of the country, which comprises the states of Piauí and Maranhão, focusing on a historical-social prejudice that makes that are forgotten in lines of research in Brazilian academies. Even if some of the works developed bring an advance to the knowledge of the biomes of the listed region, we encourage that new research can enrich information about them, since they have not been sufficiently explored so far.

1 Mariane da Silva Marinho. Instituto Federal do Piauí. marianemarinho41@gmail.com.

2 Prof.^a Ma.Francisca deFátima de Lima Sousa. Instituto Federal do Piauí . fatimasousa@ifpi.edu.br

KEY-WORDS: Chiropterofauna, Cerrado, Caatinga, Mid-North Region.

1. INTRODUÇÃO

Pode ser surpreendente saber que, das muitas espécies de mamíferos encontrados em todo o mundo, os morcegos representam a segunda maior ordem em termos de diversidade, perdendo apenas para a ordem rodentia

(THALES,2003). Atualmente são conhecidas cerca de 181 espécies de morcegos distribuídos em 68 gêneros e 9 famílias (NOGUEIRA et al., 2014). Possuem uma ampla distribuição geográfica, sendo a Amazônia o bioma com maior proporção, seguida da Mata Atlântica e do Cerrado (PAGLIA et al., 2012).

Esses animais encontram-se dentro da ordem chamada Chiroptera, que provém do Grego kheir (mão) e ptero (asa), indicando que as asas dos morcegos são mãos altamente modificadas (REIS et al. 2013), equipadas para voar (não planar), embora não possuam estrutura esquelética oca e pernas, ao contrário dos pássaros.

Eles têm uma fina membrana elástica entre as pernas e os dedos que são chamadas de teias. Essas correias dão-lhes a capacidade de ter uma asa funcional e realizar o voo genuíno, ou seja, lhes garantem o bater das asas e não apenas pairar sobre o ar, característica essa que os diferencia dos outros mamíferos.

Outro fator importante está ligado à sua cadeia alimentar, existindo desde quirópteros frugívoros a hematófagos, incluindo carnívoros, piscívoros, folívoros, nectarívoros, polinívoros, onívoros e insetívoros (NORONHA, 2016). A grande riqueza de espécies, fisiologia e interações alimentares torna esses animais essenciais para os ecossistemas, pois ocupam uma grande variedade de abrigos, tanto em estruturas construídas pelo homem, quanto em ambientes naturais como cavernas, minas, fendas feitas em rocha, etc. (KUNZ; LUMSDEN, 2003). Ademais, atuam em diferentes níveis da cadeia trófica, interagindo com muitas outras espécies e prestando serviços ambientais, seja na predação de pragas agrícolas e insetos transmissores de doenças, como a Zika, Chikungunya e febre amarela ou na regeneração florestal (NORONHA, 2016).

Desempenham também uma atividade direta na sinergia dos ecossistemas, atuando na polinização e dispersão de sementes (BELWOOD e MORRIS, 1987; FENTON, 1995; KALKA et al. 2008). Como também são predadores e presas, controlam populações de insetos, incluindo algumas pragas agrícolas (CLEVELAND et al. 2006, AGUIAR e ANTONINI, 2008; REISKIND e WUND, 2009; BOYLES et al. 2011) apud (VENTURA, 2016).

Dessa forma, podemos observar a grande importância desses animais para a sociedade, tendo em vista o seu alto valor tanto na economia como na ecologia das comunidades. Tomando essas colocações acerca dos quirópteros como ponto de partida para esse estudo, observamos a necessidade de conhecer mais a fundo sua fauna. Dito isso, esse trabalho compõe uma revisão integrativa de estudos científicos sobre morcegos na região meio norte do Brasil, com vistas a conhecer a diversidade da região meio norte e relacionar as espécies de morcegos aos tipos de biomas presentes, de modo a conhecer as formas de coleta e captura de animais para fins de identificação taxonômica. A partir disso foram elencadas as seguintes perguntas norteadoras: 1. O que há de comum ou divergente nos trabalhos que versam sobre morcegos na região meio-norte do Brasil? 2. Quais os modos e tipos de coletas para capturas de morcegos apresentados nos estudos encontrados? 3. Quais os biomas presentes nessas regiões?

Para alcançar as colocações descritas acima, traçaram-se os seguintes objetivos específicos: pesquisar artigos e dissertações que trazem a identificação de quirópteros na região meio norte do país; descrever os tipos de coleta e os modos de captura de morcegos e apresentar os tipos de biomas da região meio norte descritos nos trabalhos encontrados. Esta pesquisa tem o intuito de contribuir como base bibliográfica para outros estudos sobre esses animais.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Caracterização geral dos morcegos

Atualmente são conhecidas cerca de 181 espécies de morcegos distribuídos em 68 gêneros e 9 famílias sendo elas *Emballonuridae*, *Phyllostomidae*, *Mormoopidae*, *Noctilionidae*, *Furipteridae*, *Thyropteridae*, *Natalidae*, *Molossidae* e *Vespertilionidae*, (NOGUEIRA et al., 2014). Dentre estas, a família *Phyllostomidae* é a mais representativa com 43 gêneros e 92 espécies (REIS et al., 2006; REIS et al., 2013; NOGUEIRA et al., 2014).

Além disso, esses animais possuem ordem de classificação divididas em duas subordens: Megachiroptera e Microchiroptera (REIS et al., 2006). Os Megachiropteras são morcegos conhecidos pelo seu tamanho grande, pertencentes à família Pteropodidae, compreende 150 espécies distribuídas pelo velho mundo, na região tropical da África, Índia, Sudeste da Ásia e Austrália (SIMMONS, 2005). A subordem Microchiroptera é composta por 17 famílias e 930 espécies, distribuídas no novo mundo, geralmente apresentam tamanho médio, mas podem ocorrer espécies diminutas como o *Furipterus borrens*, com peso médio de três gramas e 15 cm de envergadura (REIS, 2007). Os micromorcegos rastreiam suas presas usando a localização do eco e as capturam pelos dentes no ar durante o voo, ou no solo ou na folhagem. Os morcegos têm um hábito incomum de beber água durante o voo, especialmente os micromorcegos.

Importante sublinhar que os morcegos usam formas variadas de comunicação como a maioria dos mamíferos. Os micromorcegos também desenvolveram um sistema mais complexo de uso de ultrassom, produzindo sinais de sonar e usam esses cliques ultrassônicos para se comunicar entre si, detectar presas e navegar em voo. Os megamorcegos não usam ultrassom para detectar seus alimentos ou para navegar, pois possuem melhor visão e sistema olfativo para identificar frutas e néctar. (REIS, 2007)

Ao observarmos essas informações, percebemos que os morcegos constituem um dos grupos de mamíferos mais diversificados, como já fora pontuado. E por serem tão diversos apresentam diferentes hábitos alimentares. Excetuando-se a saprofagia (animais que se alimentam de matéria orgânica em decomposição), todos os níveis tróficos podem ser observados em sua guilda. (REIS, 2007)

A grande diversificação faz com que esses animais desenvolvam estratégias de alimentação que variam de acordo com seus hábitos. Exemplos disso são morcegos hematófagos que apresentam fatores anticoagulantes na saliva para manter o sangue fluido no seu trato digestivo (CIPRANDI et al., 2003 apud LINHARES, 2019), e os frugívoros apresentam adaptações morfológicas a esta dieta no tubo gastrointestinal, como fendas paracelulares para aumentar a absorção de carboidratos (CAVIEDES-VIDAL et al., 2008 apud LINHARES, 2019). Além de adaptações morfológicas, existem adaptações fisiológicas que parecem ocorrer primariamente em função da dieta.

2.2 Importância ecológica dos morcegos

Os morcegos têm grande mobilidade e diversidade ecológica (FENTON et al. 1992, MEYER e KALKO 2008) e compreendem o segundo maior grupo de mamíferos com aproximadamente 25% do total de espécies pertencentes a esta classe (ALTRINGHAM 1996 apud AMARAL, 2015). Um fator que colabora para isso é que esses animais apresentam uma grande diversidade de dieta, que pode ser composta por insetos, peixes, pequenos vertebrados, frutas, flores, folhas, néctar, pólen e sangue, sendo o último exclusivo desta ordem (NOWAK 1994, NEUWEILER 2000, ALTRINGHAM 2011).

Com uma dieta tão diversificada têm um grande papel na ecologia global, exemplo disso é que os morcegos frugívoros, segundo Huber (1910) e Pijl (1957), são os dispersores mais importantes entre os mamíferos e os filostomídeos são considerados os melhores dispersores de sementes nas Américas, o que os coloca entre os principais responsáveis pela regeneração das florestas Neotropicais (GALINDO; GONZALES, 1998). Esse potencial de dispersão está associado a seu hábito de forrageio, a sua mobilidade e as grandes distâncias que percorrem em busca de alimentos (GALINDO GONZALES, 1998 apud VENTURA, 2016).

Desta forma, desempenham um papel ativo na dinâmica dos ecossistemas e de regeneração florestal, polinizando flores, dispersando sementes e controlando populações de insetos e outros animais (FLEMING 1988, CHARLES-DOMINIQUE 1991, HUTSON et al. 2001).

Devido a esses fatores, os morcegos são considerados agentes reguladores da dinâmica dos ecossistemas atuando sobre a ciclagem de nutrientes pela liberação das fezes, que são ricas em nitrogênio (KELEHER, 1996), dispersando sementes de várias espécies e auxiliando na diversidade genética pela polinização das flores (Fleming e Sosa 1994, Hutson et al. 2001, Kalka et al. 2008, Williams-Guillén et al. 2008, Kunz et al. 2011).

2.3 Caracterização da região meio norte

O Meio-Norte é uma das quatro sub-regiões do nordeste brasileiro e localiza-se abrangendo todo o Estado do Maranhão e a metade oeste do Piauí, como ilustra a Figura 1. Estende-se por uma área de 480 mil quilômetros quadrados à oeste do sertão nordestino e funciona como uma grande área de transição entre as regiões nordeste e norte do Brasil. (MUNDO EDUCAÇÃO, 2022).

Figura 1



Fonte: Elaborado pela autora

Essa transição também está presente na vegetação dessa região, que é comumente chamada de mata dos cocais. Está localizada sobre grandes áreas dos estados do Piauí e Maranhão, na região Nordeste do país. Os dois estados aos quais pertence a referida vegetação formam a região Meio-Norte do Brasil,

ocupando juntos uma área de mais de 580.000 Km², com população de mais de 9,5 milhões de habitantes. (MUNDO EDUCAÇÃO, 2022).

Além dessa característica vegetativa, a região mencionada está sob a influência de três biomas: a Amazônia localizada a oeste, compreendendo o oeste do Maranhão e os estados da região Norte; a Caatinga localizada a leste, compreendendo os estados do Nordeste, incluindo o Piauí, e por fim o Cerrado, localizado ao sul e compreendendo o sul do Maranhão, o oeste do Piauí e o Tocantins.

Os dois últimos biomas mencionados são de interesse desta pesquisa, que busca estabelecer pontos de congruências e divergências em registros de espécies mencionadas nos estudos elencados, levando em consideração o bioma e o clima predominante dessas regiões, classificadas como meio norte do Brasil.

3. PERCURSO METODOLOGICO

A presente pesquisa é de caráter qualitativo, conforme conceitua Marconi e Lakatos (2017). O instrumento metodológico adotado é a Revisão Integrativa, seguindo as seis fases propostas por Souza, Silva e Carvalho (2010): (1) elaboração da pergunta norteadora, (2) busca ou amostragem na literatura, (3) coleta de dados, (4) análise crítica dos estudos incluídos, (5) discussão e (6) apresentação dos dados. A Revisão Integrativa se mostra adequada para esta pesquisa, pois se configura como:

[...] uma metodologia que proporciona a síntese do conhecimento e a incorporação da aplicabilidade de resultados de estudos significativos na prática é a mais ampla abordagem metodológica referente às revisões, permitindo a inclusão de estudos experimentais e não experimentais para uma compreensão completa do fenômeno analisado. Combina também dados da literatura teórica e empírica, além de incorporar um vasto leque de propósitos: definição de conceitos, revisão de teorias e evidências, e análise de problemas metodológicos de um tópico particular (SOUZA; SILVA; CARVALHO, 2010, p. 102-104).

Alicerçado nas fases supracitadas, inicialmente, a estratégia de busca dos estudos científicos obedeceu a um processo previamente estabelecido, no intuito de se fazer uma busca ampla e diversificada. Primeiramente, foram escolhidas duas bases de dados para a busca: SCIELO (scielo.org) e Google Acadêmico utilizando como descritores principais “biomas da região meio norte” e

"quiropteroфаuna". Logo em seguida foi estabelecido um critério para data dos artigos e dissertações fazendo um recorte de publicações entre 2014 e 2021.

O motivo disso se correlaciona com a última publicação feita em 2014 que tem como principal estudo a atualização de espécies e gêneros de quirópteros no Brasil sendo encontrado no artigo Checklist of Brazilian bats, with comments on original records, publicado por Marcelo Rodrigues Nogueira e colaboradores. O artigo contempla uma lista de morcegos compilados desde o século XIX com notáveis variações nos critérios para inclusão de novas espécies e o uso de nomenclatura para atualizar a lista de espécies de morcegos existentes que ocorrem no Brasil (NOGUEIRA, et al 2014).

Baseado nisso, iniciou-se a busca pelos artigos, utilizando o critério de busca para o estado do Piauí, limitando os descritores apenas para essa região, mas percebeu-se a escassez de artigos para esse descritor, pois foi encontrado apenas 1 (um) trabalho, que se encaixava nos critérios estabelecidos, na base de dados Google Acadêmico. Percebido isso, as buscas foram então ampliadas para toda região meio norte do país contemplando os estados do Maranhão e Piauí.

Tornando mais amplo o leque de informações em relação à quiropteroфаuna de morcegos, foram encontrados um maior número de estudos a respeito dessa temática, sendo selecionados 5 artigos para o estado no Maranhão e apenas 1 para o Piauí, totalizando 6 artigos. Após a seleção, foi feita uma leitura minuciosa previamente estabelecida antes da discussão. Vale ressaltar que na amostra dos 7 estudos científicos apenas um foi encontrado na base de dados SCIELO, enquanto todos os outros sete encontram-se no Google Acadêmico. A tabela 1 abaixo mostra a distribuição dos artigos por portal de periódicos.

Tabela 1. Artigos e dissertações selecionadas para a revisão integrativa da literatura

Portal de Periódicos	Dissertações e Artigos Selecionados
Google Acadêmico	6
SCIELO	1

Fonte: Elaborado pela autora.

4 RESULTADOS

Nesta seção, encontra-se a organização dos dados das dissertações e artigos selecionados, que foram extraídos com vistas a atender o objetivo deste estudo e analisados com base no referencial teórico apresentado na seção 2.

4.1 SISTEMATIZAÇÃO DOS DADOS

Na tabela 2, as informações coletadas dos artigos eleitos foram organizadas atendendo aos objetivos da pesquisa. Para evitar a repetição dos títulos dos artigos na seção de discussão dos dados, os artigos selecionados foram nomeados em B1, B2, B3, B4, B5, B6.

Tabela 2. Trabalhos selecionados para a revisão integrativa

ARTIGO	BASE	IDENTIFICAÇÃO DO ESTUDO	OBJETIVO	CONCLUSÃO	ANO
B1	Google Acadêmico	Dissertação Caracterização da diversidade de morcegos (Mammalia Catalogada na apa do inhamum do cerrado maranhense	Realizar o levantamento da quiropteroфаuna do bioma Cerrado leste maranhense a fim de identificá-la, para tanto foram realizadas quatro campanhas de coleta na Área de Proteção Ambiental do Inhamum (APA do Inhamum) durante três noites consecutivas utilizando redes de neblina.	Os dados morfológicos e moleculares registraram a ocorrência de quatro famílias de morcegos para a APA do Inhamum: Phyllostomidae, Vespertilionidae, Molossidae e Emballonuridae. No entanto, diferiram quanto ao status específico para algumas espécies, enquanto a abordagem morfológica apontou 33 espécies e a análise molecular identificou 28 espécies.	2016
B2	Google Acadêmico	Dissertação Carollia perspicillata (Chiroptera, Phyllostomidae) de ocorrência no estado do Maranhão: um enfoque morfológico e molecular	Identificar a espécie C. perspicillata e informar quanto a sua dinâmica populacional no estado do Maranhão, para tanto utilizou-se de dados morfométricos, craniométricos e moleculares	Os resultados morfológicos juntamente aos moleculares apontaram a ocorrência de um status específico C. perspicillata no estado do Maranhão, no entanto, a existência de até três linhagens. Portanto, estes dados reforçam a necessidade de uma revisão taxonômica neste grupo.	2017

B3	Google Acadêmico	Dissertação Família Molossidae (Mammalia, Chiroptera) de ocorrência em biomas maranhenses no enfoque morfológico, molecular e circulação do vírus rábico	Caracterizar através da morfologia, morfometria, craniometria e dados moleculares os morcegos da família Molossidae de ocorrência nos biomas Cerrado e Amazônia maranhenses, bem como, detectar presença/ausência do vírus rábico.	115 espécimes distribuídos em seis espécies e quatro gêneros, pertencentes à família Molossidae foram registrados para os biomas maranhenses. Os dados moleculares a partir do gene rRNA 16S mostraram uma média de divergência intraespecífica variando de 0 a 1,4%. Para o gene COI a média divergência intraespecífica variou de 0,7 a 1%.	2017
B4	SCIELO	Dissertação Levantamento das espécies de morcegos do município de São Bernardo, Maranhão	Realizar levantamento de espécies de morcegos da cidade de São Bernardo, Maranhão, que é relevante para elaboração de planos de conservação dos mesmos, considerando que estes animais são polinizadores e dispersores de sementes, atuam no controle de pragas, sendo também considerados como bioindicadores de habitats alterados.	Foram capturados 384 morcegos, um esforço amostral despendido de 7.920 m ² h, totalizando 14 espécies, distribuídas em quatro famílias, sendo Phyllostomidae a família com maior riqueza. O desenvolvimento do presente estudo possibilitou obter informações sobre os conjuntos de espécies de quirópteros da cidade de São Bernardo, Maranhão, Brasil, além de permitir observar a existência de metacomunidades, as quais correm risco de extinção locais por conta	2019
B5	Google Acadêmico	Artigo Científico Quirópteros do Parque Nacional da Serra das Confusões, Piauí, nordeste do Brasil	Caracterizar quirópteros da Caatinga, fornecendo dados sobre diversidade e distribuição geográfica das espécies de uma importante área do Estado do Piauí, o Parque Nacional da Serra das Confusões (PNSC).	Foram mostradas 191 espécies de quirópteros pertencentes a quatro famílias, 18 gêneros e 22 espécies, sendo a Família Phyllostomidae a mais representativa, abrangendo tanto o maior número de indivíduos (180), quanto o maior número de espécies (18). Como registros inéditos encontram-se uma nova espécie de Chiroderma e a extensão da distribuição geográfica de Vampyrus spectrum, Lophostoma carrikeri e Micronycteris sanborni	2014
B6	Google Acadêmico	Artigo Científico Bat fauna of the Cerrado savanna of	Realizar um levantamento faunístico e reportar os novos registros de morcegos	As espécies coletadas na APA do Inhamum correspondem a novos registros para o Cerrado do	2016

		eastern Maranhão, Brazil, with new species occurrences	para o Cerrado leste maranhense na Área de Proteção Ambiental Municipal do Inhamum.	leste maranhense evidenciando-a como uma área de extrema importância para levantamentos mastozoológicos, mostrando que a região necessita de mais estudos.
--	--	--	---	--

Fonte: Elaborado pela autora.

As informações dos artigos e dissertações selecionados e apresentados na tabela 2 serão discutidas na subseção a seguir de acordo com as perguntas norteadoras elaboradas para realização da pesquisa integrativa. As perguntas foram colocadas da seguinte forma: 1. O que há de comum e o que diverge nos artigos e dissertações encontrados na região meio norte em relação aos morcegos, 2. Quais os modos e tipos de coletas para capturas de morcegos apresentados nos artigos e dissertações encontrados 3. Quais os biomas presentes nos trabalhos.

4.2 DISCUSSÃO DO DADOS

Nesta subseção serão contextualizados e discutidos os dados dos artigos e dissertações abordados na tabela 1, seguindo a ordem pré estabelecida pelas perguntas norteadoras. Para evitar repetições de títulos, utilizou-se a nomenclatura presente na tabela 2, para facilitar a identificação dos estudos, que está esquematizada de B1 a B6. Como se observa, a ordenação está de acordo com o tipo de estudo, primeiro as dissertações e logo em seguida os artigos científicos.

Foram mapeados 4 dissertações e apenas 2 artigos científicos, pois para critérios de busca as dissertações apresentam um grau maior de detalhamento de informações com relação aos artigos.

Com esse ponto foi possível, então, responder a primeira pergunta, que estabelece um padrão de convergência e divergência dos estudos. Com relação aos dados da quiropteroфаuna descritos, primeiramente observou-se que há uma discrepância entre o número de trabalhos encontradas para o Estado do Piauí e Maranhão. Há um número maior de estudos sobre morcegos no estado do Maranhão do que no estado do Piauí.

Apesar de não sabermos o real motivo dessa diferença quantitativa de estudos, acredita-se que haja um fator importante com relação ao bioma: os dois estados fazem parte da região meio norte, que como já mencionado é uma zona de transição entre dois biomas, quais sejam a caatinga e o cerrado, conhecido como mata dos cocais. Nessa linha, observamos que o Piauí, apesar de ter a presença dos dois biomas, tem predominante a caatinga como principal campo, destacado no artigo B5, que traz dados sobre diversidade e distribuição geográfica das espécies de morcego em uma importante área do Estado do Piauí: o Parque Nacional da Serra das Confusões (PNSC).

Em contraponto, vemos a divergência entre esse bioma e o que é evidenciado nos trabalhos B1, B2, B3, B4, B6, que trazem estudos ligados diretamente ao cerrado. Uma resposta a isso é que ainda hoje se considera a caatinga como um ecossistema de baixa diversidade, principalmente quando se trata da quiropteroфаuna, causando um baixo índice de pesquisas nessa área, diferentemente do cerrado.

Em contraponto, é importante ressaltar que um ponto significativo entre os trabalhos é que buscaram fazer um levantamento faunístico por meio de processos de identificação morfométricos e moleculares, através de técnicas de extração de DNA, gerando reações em cadeia de polimerases chamado de PCR, trazendo assim minuciosas captações de espécies e famílias de quirópteros na região estudada.

A exemplo do estudo B1, que fez uma busca em uma área de Proteção Ambiental do Inhamum (APA do Inhamum) o bioma predominante do estudo é o cerrado, e teve como principal objetivo o levantamento e registro de famílias de morcegos a partir de dados moleculares e morfológicos, onde foram processados e identificados ao nível infragenérico, por meio de abordagem morfológica. Foi extraído tecido muscular, sanguíneo e encefálico para análise genética e sorológica. Amostras de tecido encefálico foram submetidas aos testes de Imunofluorescência Direta (IFD) (VENTURA, 2016). Como resultado, verificou-se a ocorrência de quatro famílias, 11 subfamílias, 24 gêneros e 33 espécies, sendo a família *Phyllostomidae* a maior ocorrência.

A curva do coletor que é um tipo específico de técnica que faz a medição entre a espécie estudada e a área evidenciou que ainda há uma diversidade de morcegos a ser conhecida para a área em estudo. Entre as espécies de

ocorrência na área, 16 apresentaram-se como os primeiros registros para o Maranhão: *Lophostoma Brasiliense*, *Lophostoma Silvicola*, *Micronycteris Schmidtorum*, *Gardnerycteris Crenulatum*, *Phylloderma Stenops*, *Tonatia Bidens*, *Trachops Cirrhosus*, *Rhinophylla Fischerae*, *Artibeus Fimbriatus*, *Artibeus Obscurus*, *Dermanura Gnoma*, *Platyrrhinus Fusciventris*, *Platyrrhinus Recifinus*, *Molossops Temminckii*; *Lasiurus Blosssevillii* e *Lasiurus Ega*.

Assim como o estudo B1, os trabalhos B2 e B3 objetivaram também trazer dados morfométricos e moleculares em relação a grupos de morcegos no estado do Maranhão. Os estudos em B2 mostrou que a dinâmica populacional da espécie *Carollia perspicillata*, morcego frugívoro, pertence ao gênero *Carollia* da família *Phyllostomida* e apresenta ocorrências de status específicos de até três linhagens nas regiões coletadas.

Isso reforçou a necessidade de mais revisões taxonômicas do grupo, pois apesar da espécie está dentro do grupo de família de maior abundância (família *Phyllostomidae*), esses morcegos do gênero *carollia* tem grande complexidade devido a alta similaridade entre eles.

Em B3, a mesma linha de pesquisa foi aplicada como nos artigos acima, ou seja, foi usada a técnica de reações em cadeia de polimerase (PCR) para verificar a ocorrência da família molossidae no cerrado e amazônia maranhense e detectar a presença ou ausência de vírus rábico. Após a extração do DNA, foi então observado um resultado de 115 espécimes distribuídos em seis espécies e quatro gêneros, pertencentes à família Molossidae.

Em contrapartida, os estudos B4, B5 e B6 utilizaram abordagem de busca e levantamento faunístico diferentes dos trabalhos descritos anteriormente. Cada um teve como foco reportar novos registros de morcegos dentro da sua região de estudo. Isso foi feito através de coletas fazendo uso de curvas de acumulação de espécies para analisar o esforço amostral e riqueza através de comparativos. Em ambos citados, usou-se o índice Jackknife, que nada mais é do que um método de reamostragem, não-paramétrico, que auxilia na obtenção de valores no mínimo em escala intervalar (SIMÕES, 2017).

Com isso conseguimos responder a segunda pergunta deste estudo, que trata exatamente dos modos de coleta. Apesar dos trabalhos selecionados apresentarem as divergências citadas principalmente em relação à busca e condução aos resultados da pesquisa, é importante ressaltar que os modos de

coletas de todos os estudos apresentados na tabela 2 foram por meio de redes neblina.

Esse tipo de coleta é usado para captura de aves e mamíferos que voam, como é o caso dos morcegos. São feitas de fios bem finos de nylon e possuem comprimentos e altura variáveis, formando ao longo da rede, guias paralelas onde a malha forma bolsos fundos e frouxos, onde o morcego entrará e ficará preso, impedindo que ele seja rebatido. São mantidos em pé através de hastes que são presas nas extremidades da rede e que podem ser extensivas ou naturais (de bambu, por exemplo). Podem ser dispostas em linhas uma seguida da outra favorecendo uma maior amplitude de captura.

As redes podem ainda ser instaladas de acordo com o hábito exclusivo de algumas espécies, como aquelas dependentes de corpo d'água, rios, assim como dossel, através de mecanismos de roldanas que suspendem as redes e ainda na entrada de abrigos naturais ou artificiais (AURICCHIO, P., SALOMÃO, M. G, ZOOMAMIFEROS, 2013). Na figura 1 abaixo pode-se observar um esquema de como a rede neblina é montada.

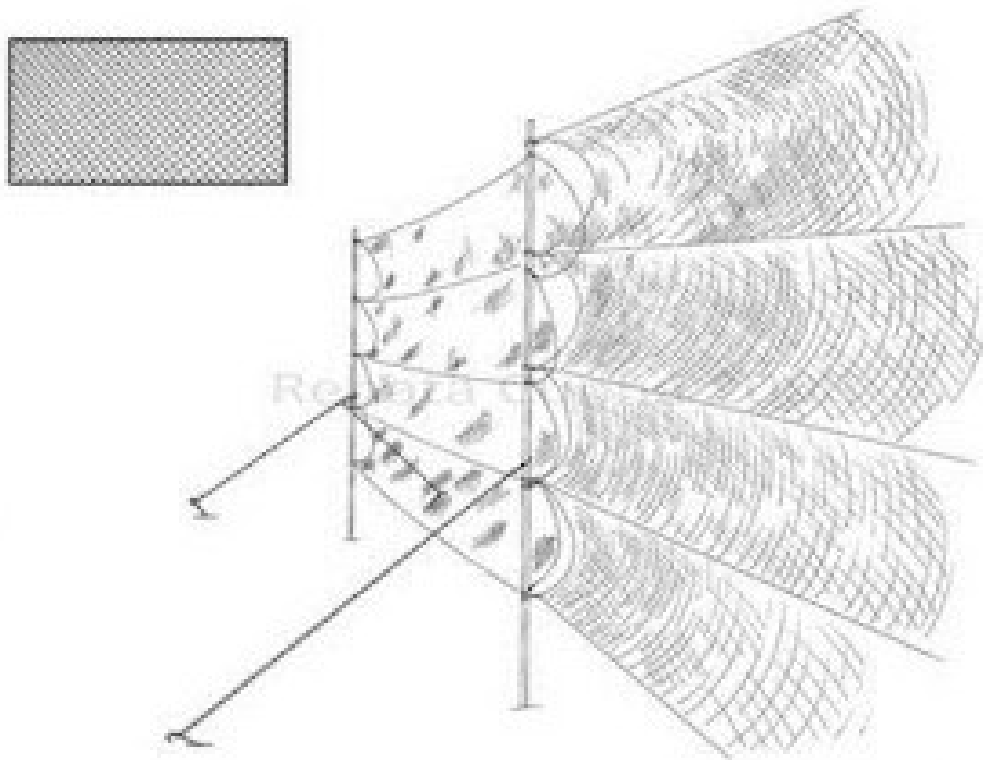


Figura 2. Esquema de uma rede neblina armada. Imagem de Matter et al.

Por fim, finalizo a discussão dos dados respondendo a última pergunta elencada: Quais biomas vimos como representativos nos trabalhos selecionados? Como citado no começo desta subseção, ao estabelecer os descritores para este estudo definimos a região meio norte como área amostral para a busca, essa região como já vimos é palco da presença de três biomas principais, Cerrado, Caatinga e Amazônico, sendo os dois primeiros os principais para esse estudo. Nos artigos B1, B2, B3, B4 e B6 notamos a pesquisa voltada exclusivamente para o bioma cerrado, exceto o trabalho B3 que além do cerrado contemplou também o amazônico, de acordo com o site oficial de morcegos do Brasil SBEQ (Sociedade Brasileira para o Estudo de Quirópteros). O Cerrado brasileiro abrange 23% da superfície terrestre do Brasil (2,03 milhões de km²) (da SILVA & BATES, 2002).

Ele é a savana de maior biodiversidade do mundo (MITTERMEIER et al. 1999), apresenta pelo menos 118 espécies de morcegos (AGUIAR et al. 2016), cerca de 66,3% de todas as espécies de morcegos registradas no Brasil (NOGUEIRA et al., 2014), e 47,0% dos mamíferos conhecidos do Cerrado. As 9 famílias de morcegos brasileiros ocorrem neste bioma, e 3 espécies são consideradas endêmicas: *Lonchophylla bokermanni* e *Lonchophylla dekeyseri* (ambas ameaçadas) e *Micronycteris sanborni* (endêmica do Cerrado e Caatinga, Gutiérrez & Marinho, 2017). Por isso é um dos principais abordados nas pesquisas dos artigos quanto aos quirópteros.

Contrário a isso, temos um único artigo voltado para a caatinga no estado do Piauí. De acordo com os descritores, o artigo B5 é uma contribuição para o aumento do conhecimento da fauna de quirópteros da Caatinga, fornecendo dados sobre diversidade e distribuição geográfica das espécies de uma importante área do Estado do Piauí, o Parque Nacional da Serra das Confusões (PNSC).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização desta pesquisa buscou ter uma visão geral sobre o conhecimento de fauna de morcegos na região meio norte do país, a partir de artigos e dissertações publicadas ao longo de um espaço amostral de 9 anos (2014-2022), tendo em vista as atualizações mais recentes sobre a quiropterofauna desses animais no país.

Essa investigação evidenciou que existe uma grande escassez de trabalhos e isso se comprova pelo baixo número de estudos encontrados, principalmente no estado do Piauí, com apenas um representante identificado. Esses números podem estar associados a pouca importância que se dá a esse grupo de animais, pois apesar de serem extremamente importantes para as populações humanas seja na plantação agrícola como também no controle de pragas de insetos, existe um grande preconceito histórico-social que faz com que os morcegos continuem esquecidos em linhas de pesquisas na academia.

Dessa forma, o trabalho procurou trazer estudos dentro da região meio norte, tendo como foco a influência dos principais biomas dessa área na fauna de morcegos. A partir disso, foram então elencadas 3 perguntas norteadoras que proporcionaram um direcionamento para este trabalho, baseado nas informações apresentadas pelos artigos e dissertações selecionadas.

O que registramos é que existem duas vias de pesquisas, que trazem novos registros de morcegos, através de características morfológicas e moleculares por meio do DNA por meio de processos como reações em cadeias de polimerase (PCR). Conclui-se que embora os trabalhos desenvolvidos tragam um avanço ao conhecimento dos biomas da região elencada, não são suficientemente robustos, o que aponta que é interessante que haja novas pesquisas, que possam enriquecer informações sobre os mesmos.

6. REFERÊNCIAS

AMARAL, T,S, **Avaliação Fisiológica de Morcegos Frugívoros Neotropicais e estruturação da Assembleia causada pela Alteração de Habitat no Cerrado**, Brasília, fevereiro 2015

AURICCHIO, P., SALOMÃO, M. G. **Técnicas de Coleta e Preparação - Vertebrados**. Instituto Pau Brasil de História Natural. São Paulo. 2002. 151p

FILHO, A,C,C **Levantamento das espécies de morcegos do município de São Bernardo Maranhão**, Universidade Federal do Maranhão, São Bernardo, 2019.

FLEMING, CHARLES-DOMINIQUE, HUTSON, **Bat Species Richness in Live Fences and in Corridors of Residual Rain Forest Vegetation at Los Tuxtlas, Mexico**. 2001

GREGORIN, R, CAMIGNOTTO, A, P, PERCEQUILLO, R, **Quirópteros do Parque Nacional da Serra das Confusões, Piauí, nordeste do Brasil**, 2014

MASCARENHAS, M,J,O **Carollia perspicillata (Chiroptera, Phyllostomidae) de ocorrência no estado do Maranhão: um enfoque morfológico e molecular**, Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, 2017.

Mittermeier, R. A., Myers, N., Mittermeier, C. G., & Robles, G. (1999). **Hotspots: Earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions**. CEMEX, SA, Agrupación Sierra Madre, SC.

MENDES S,M, **Família Molossidae (Mammalia, Chiroptera) de ocorrência em biomas maranhenses no enfoque morfológico, molecular e circulação do vírus rábico**, Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, 2017.

MATTER, S. V. ; STRAUBE, F. C. ; ACCORDI, I. ; PIACENTINI, V. & CÂNDIDO-Jr, J. F. Ornitologia e Conservação: **Ciência Aplicada, Técnicas de Pesquisa e Levantamento**. 1. ed. Rio de Janeiro: Technical Books, p. 79-101. 2010.

NOGUEIRA M. R. LIMA I. S. MORATELLI R. TAVARES V. C. GREGORIN R.
PERACCHI A.L **Checklist of Brazilian bats, with comments on original.** 2014

OLÍMPIO, A.P.M., VENTURA, M.C.S., MASCARENHAS, M.J.O.,
NASCIMENTO, D.C., ANDRADE, F.A.G., FRAGA, E.C., BARROS, M.C. **Bat
fauna of the Cerrado savanna of eastern Maranhão, Brazil, with new species
occurrences.** Biota Neotropica.2016

SOUZA,A,Q,S, **Quiropterofauna (Mammalia: Chiroptera) no parque
estadual de dois irmãos: estrutura da comunidade e interações com a
população humana do entorno,** Vitória de santo Antão, 2016.

VENTURA, M,C,M,**Caracterização da diversidade de morcegos (Mammalia
Catalogada na apa do inhamum do cerrado maranhense,** Caxias, 2016.

REIS,N, R. PERACCHI, A,L. PEDRO, W,A. LIMA, I.P. **Morcegos do Brasil,**
Londrina, 2007