



UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

LETÍCIA PEREIRA LOLA

ESTRUTURA DAS ASSEMBLEIAS DE QUIRÓPTEROS NAS ÁREAS
SOB INFLUÊNCIA DO RAMAL DO AGRESTE

PETROLINA – PE

2022

LETÍCIA PEREIRA LOLA

**ESTRUTURA DAS ASSEMBLEIAS DE QUIRÓPTEROS NAS ÁREAS
SOB INFLUÊNCIA DO RAMAL DO AGRESTE**

Trabalho apresentado a Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF, Campus Ciências Agrárias, como requisito para obtenção do título de Bacharel.

Orientador: Me. Leandro da Silva Oliveira
Coorientador: Dra. Patrícia Avello Nicola

PETROLINA – PE

2022

L387e Lola, Letícia Pereira
Estrutura das assembleias de quirópteros nas áreas sob influência do
Ramal do Agreste / Letícia Pereira Lola. – Petrolina-PE, 2022.
57f.; 29 cm.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) -
Universidade Federal do Vale do São Francisco, Campus Ciências Agrárias,
Petrolina-PE, 2022.

Orientador: Prof.º Me. Leandro da Silva Oliveira.

Inclui referências.

1. Morcego. 2. Morcegos da Caatinga. 3. Chiroptera. 4. Comunidade de
morcegos. I. Título. II. Oliveira, Leandro da Silva. III. Universidade Federal do
Vale do São Francisco.

CDD 599.4

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema Integrado de Bibliotecas - SIBI/UNIVASF.
Bibliotecária: Andressa Lais Machado de Matos CRB – 4/2240.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

FOLHA DE APROVAÇÃO

LETÍCIA PEREIRA LOLA

ESTRUTURA DAS ASSEMBLEIAS DE QUIRÓPTEROS NAS
ÁREAS SOB INFLUÊNCIA DO RAMAL DO AGRESTE

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas, pela Universidade Federal do Vale do São Francisco.

Aprovado em: 01 de abril de 2022.

Banca Examinadora



(Mestre Leandro da Silva Oliveira, Centro de Conservação e Manejo de Faunada Caatinga – CEMAFUNA).

Rebeca Mascarenhas Fonseca Barreto

(Doutora Rebeca Mascarenhas Fonseca Barreto, Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF).



(Doutor Fábio de Carvalho Falcão, Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC).

À minha mãe, que foi minha fortaleza durante toda a minha vida
e que não me deixou desistir em nenhum momento. À ela dedico isso e tudo mais
que posso e irei construir e conquistar na minha vida.

AGRADECIMENTOS

Em palavras não é possível agradecer a todos que estiveram comigo durante esses anos de graduação. Incontáveis dias de dedicação, aprendizado e trocas incríveis. Com certeza a graduação preparada a gente de um jeito único para a vida adulta.

Antes de tudo é à Ele que agradeço: Deus! Por me proteger, me permitir, guiar e iluminar meus caminhos a todo momento. Sem Ele, não faria sentido! Foi à Ele que tanto pedi e em dobro agradei, pelas oportunidades, pelas pessoas, conquistas e dias vividos.

Agradeço, da forma mais honrada e bonita que posso, à mulher mais importante da minha vida: a minha mãe, Gardênia Maria. A mulher, com nome de flor, que me criou sozinha e fez de tudo para que eu estudasse, me formasse e tivesse tudo que ela não conseguiu ter. Ela foi meu chão, minha melhor amiga, minha confidente e minha força nessa caminhada. Creio que nunca serei capaz de recompensá-la a altura mas farei de tudo para que ela se orgulhe da mulher e filha que criou!

Meus agradecimentos se estendem ainda a toda minha família: aos meus avós tão queridos, Lauriano e Valquíria, que me acolheram e me criaram com tanto zelo. Aos meus tios Gilton, Shidney e Cristiano que foram como pais pra mim. Às minhas tias Vanda Marta, Shirley e Lauriana, que tanto me ajudaram com inúmeros conselhos. Às minhas primas Valéria, Natália, Sabrina, Maria Clara (*in memorian*), Analua e Jaíne, que foram minhas confidentes e parceiras em tudo. Aos meus primos Ricardo, Luiz e Saulo, tão alegres e gentis comigo sempre. Todos eles me incentivaram a seguir e me ajudaram das mais lindas e variadas formas!

Sou grata ao homem e amor da minha vida, João Modesto, que foi meu colo, meu amigo, companheiro biólogo e meu parceiro em todas as horas. Não largou a minha mão, dividiu as angústias comigo e acreditou em mim quando nem eu acreditava mais, me incentivando e estando sempre presente. E também à minha sogra e meu sogro que viraram meus amigos e minha família também, minha gratidão.

Sou grata ainda às minhas amigas de infância e conterrâneas Stefane, Júlia e Paulinha; aos meus amigos de colégio Pedro Sangalo e Larissa Rosa, com os quais compartilhei aflições acadêmicas e da vida adulta; às minhas amigas de faculdade Mikaele, Maria Edivânia, Aline, Joana, Ananda, Fernanda e Raysa, todas as quais permaneceram comigo nesse processo, fortalecendo a minha mente e alma.

Isso se estende a todos os colegas da minha turma (Turma 2016.2), a melhor que eu poderia ter encontrado e trilhado a graduação junto. Agradecimento que se estende também à todos os meus professores da graduação e orientadores, Rebeca, Patrícia e Leandro, os quais me ensinaram tantas coisas na graduação e na vida.

Foram 5 anos na Universidade Pública. Universidade essa que me deu a oportunidade de viver coisas incríveis e experiências únicas. Universidade essa que foi minha casa durante esse tempo, me acolhendo e me vendo crescer. Agradeço à iologia por ter me escolhido e ter feito eu me apaixonar por ela, me permitindo ver as relações de outra forma.

Agradeço à UNIVASF, uma universidade pública, federal e com educação de qualidade. Viva a Universidade Pública! Viva a Ciência!

Agradeço a Secretaria Nacional de Segurança Hídrica (SNSH) do Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR) que vêm fomentando o desenvolvimento dos Subprogramas de Monitoramento e Resgate de Fauna do Projeto de Integração do Rio São Francisco com as Bacias do Nordeste Setentrional (PISF).

Sou grata por cada momento e estou orgulhosa de tudo.

A todos, nomeados aqui ou não, minha gratidão infinita!

Letícia Pereira Lola

Petrolina, 2022

“Ostras felizes não fazem pérolas... Pessoas felizes não sentem a necessidade de criar. O ato criador, seja na ciência ou na arte, surge sempre de uma dor. Não é preciso que seja uma dor doída... Por vezes a dor aparece como aquela coceira que tem o nome de curiosidade.”

– Rubem Alves

RESUMO

No domínio fitogeográfico da Caatinga, os quirópteros correspondem a 50% da riqueza da mastofauna, com presença de táxons especialistas e generalistas, responsáveis por desempenhar importantes papéis ecológicos, como polinização, dispersão de sementes e controle de insetos e pragas. O presente estudo analisou a estrutura das comunidades de morcegos, a variação sazonal na abundância de morcegos e sua diversidade. Amostramos cinco pontos no Ramal do Agreste, no empreendimento hídrico do Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional (PISF). A coleta de dados foi realizada em dois períodos sazonais diferentes, durante a época de chuvas nos meses de janeiro e fevereiro de 2021, e na época de seca no mês de julho de 2021. O esforço amostral total foi de 36.000 h.m², que resultou na captura de 120 indivíduos de 12 espécies, pertencentes à quatro famílias: Phyllostomidae (8 spp.), Vespertilionidae (2 spp.), Molossidae (1 sp.) e Emballonuridae (1 sp.). A estimativa do Jackknife-1 indicou a ocorrência de 13,92 e 10,88 espécies na área diretamente afetada e de influência direta (ADA/AID) e área controle, respectivamente. A guilda trófica de morcegos insetívoros foi a mais representativa durante a estação chuvosa. Não houve diferença significativa nas capturas entre as duas áreas e os dois períodos sazonais. Os resultados foram consistentes com outros estudos da Caatinga em termos de riqueza de espécies. Estudos sobre as espécies da Caatinga ainda são escassos e pesquisas nas regiões semiáridas, principalmente nas áreas de Caatinga *stricto sensu* podem contribuir para o conhecimento sobre os diferentes grupos, como os quirópteros, importante bioindicadores de qualidade de ambientes.

Palavras-chave: Chiroptera. Comunidade. Caatinga. PISF.

ABSTRACT

In the phytogeographic domain of the Caatinga, bats correspond to 50% of the mastofauna richness, with the presence of specialist and generalist taxa, responsible for playing important ecological roles, such as pollination, seed dispersal and insect and pest control. The present study analyzed the structure of bat communities, seasonal variation in bat abundance and diversity. We sampled five points on the Ramal do Agreste, in the water enterprise of the São Francisco River Integration Project with the Northeastern Northeastern Hydrographic Basins (PISF). Data collection was carried out in two different seasonal periods, during the rainy season in January and February 2021, and in the dry season in July 2021. The total sampling effort was 36,000 h.m², which resulted in the capture of 120 individuals of 12 species, belonging to four families: Phyllostomidae (8 spp.), Vespertilionidae (2 spp.), Molossidae (1 sp.) and Emballonuridae (1 sp.). The Jackknife-1 estimate indicated the occurrence of 13.92 and 10.88 species in the area directly affected and of direct influence (ADA/AID) and control area, respectively. The trophic guild of insectivorous bats was the most representative during the rainy season. There was no significant difference in catches between the two areas and the two seasonal periods. The results were consistent with other studies of the Caatinga in terms of species richness. Studies on Caatinga species are still scarce and research in semi-arid regions, especially in Caatinga stricto sensu areas, can contribute to the knowledge about different groups, such as bats, important bioindicators of environmental quality.

Key-words: Chiroptera. Communities. Caatinga. PISF.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
2 REFERENCIAL TEÓRICO	8
3 OBJETIVOS	13
3.1 OBJETIVO GERAL	13
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
4 METODOLOGIA.....	13
4.1 ÁREA DE ESTUDO.....	14
4.1.1 Unidades amostrais.....	15
4.2. COLETA DE DADOS	18
4.3 ANÁLISE DE DADOS.....	22
4.3.1 Curva Cumulativa de Espécies ou Curva do Coletor	22
4.3.2 Estimadores de riqueza.....	22
4.3.3 Análise da Diversidade.....	23
4.3.4 Índice de Similaridade	23
4.3.5 SIMPER – Porcentagem de Similaridade.....	24
4.3.6 Guildas tróficas.....	24
4.3.7 Aspectos reprodutivos	24
4.3.8 Razão sexual para quirópteros	25
5 RESULTADOS	25
6 DISCUSSÃO	34
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	39
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	41

1 INTRODUÇÃO

A Caatinga é a maior e mais diversificada floresta tropical sazonalmente seca (SDTF, sigla em inglês) das Américas (SILVA et al., 2017). É uma região ecológica que abrange a maior parte do sertão do nordeste brasileiro (IBGE, 2004; SILVA et al. 2017), limitada a leste pela Mata Atlântica, a oeste pela Floresta Amazônica e ao sul pelo Cerrado (LEAL et al., 2005).

No entanto, a Caatinga é um dos domínios mais transformados pelo homem, tornando-se conseqüentemente o mais ameaçado (CASTELLETTI et al., 2003). O consumo de lenha pela população e indústria é um dos principais motivos do desmatamento acelerado da vegetação, visto que há uma gama de plantas lenhosas (SILVA et al, 2017). Além disso, a criação de gado, contribuiu para mudanças territoriais e urbanas nas margens e afluentes do rio São Francisco, o maior e mais importante rio do bioma, também chamado de “rio dos currais” (ARRAES, 2013).

Há 90 espécies de morcegos na Caatinga (SILVA et al., 2017), correspondendo a 50% da riqueza da mastofauna da região (CARMIGNOTTO; ASTÚA, 2017). Esse elevado número de espécies apresenta grande diversidade trófica (PATTERSON et al., 2003) com táxons especialistas e generalistas, responsáveis por desempenhar importantes papéis ecológicos, como polinização, dispersão de sementes e controle de insetos e pragas. Além disso, os quirópteros representam o terceiro maior grupo de polinizadores da Caatinga, polinizando 13% da flora desse ecossistema (MACHADO; LOPES, 2004; PERACCHI et al., 2006).

A riqueza de espécies de morcegos desse domínio pode ser ameaçada por uma combinação de perda de habitat e mudanças climáticas (DA SILVA et al., 2018). Com poucos dados sobre esses animais e a degradação vegetal, hídrica e faunística da Caatinga, é essencial ampliar estudos sobre o grupo e seu comportamento diante das pressões antrópicas sobre seu habitat.

O Ramal do Agreste, assim como todo o projeto do PISF, afetam direta e indiretamente ambientes naturais do Domínio Fitogeográfico da Caatinga (PBA, 2012). Para minimizar os impactos causados sobre as espécies animais devido as obras de instalação e operação, o Subprograma de Monitoramento da Mastofauna, acompanha e avalia alterações provocadas pelo empreendimento sobre a fauna de mamíferos da Caatinga (PBA, 2012).

Ainda há uma grande lacuna em trabalhos e informações, principalmente de áreas semiáridas, sobre quirópteros na Caatinga, o que pode comprometer a conservação da região e das comunidades, impactando a fauna e a flora com as quais os morcegos interagem. Portanto, com poucos dados sobre esses animais e a degradação vegetal e faunística da Caatinga, é essencial ampliar estudos sobre o grupo e seu comportamento diante das pressões antrópicas sobre seu habitat.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Os grandes Domínios Fitogeográficos do Brasil englobam dentro de cada um diferentes biomas/formações (COUTINHO, 2006). A palavra bioma é empregada pelo IBGE para cartografar os grandes domínios fitogeográficos brasileiros. Mas esse termo tem um conceito bem mais restrito, se referindo a uma fitofisionomia específica com uma biota típica e uma ecologia própria (COUTINHO, 2006).

O conceito de bioma é semelhante ao de formação e fitofisionomia, porém o termo bioma engloba também a fauna em sua abrangência e é de escala bem mais restrita que o termo “Domínio Fitogeográfico” (MORO, 2013). Os domínios fitogeográficos propriamente ditos estão, naturalmente, mais interessados em vínculos florísticos e processos ecológicos, influenciados pelo clima, solos, hidrologia, e demais fatores (MORO, 2013).

Os diferentes sistemas de classificações biogeográficas e morfoclimáticas, de escala global, continental ou nacional, tratam a região das Caatingas em diferentes escalas, níveis de precisão, em momentos históricos muito distintos e com o uso de tecnologias muito diferentes para classificá-la (MORO, 2013). A região semiárida do nordeste brasileiro já recebeu, na literatura, inúmeros nomes diferentes, como: domínio morfoclimático das depressões interplanálticas semiáridas do Nordeste, província da Caatinga (CABRERA; WILLINK, 1973), Ecorregião da Caatinga (OLSON et al., 2001), Domínio das Caatingas (AB’SÁBER, 2003, 2008), e bioma da Caatinga (IBGE, 2004). Dessa forma, o termo que parece mais adequado para classificar a Caatinga nesse trabalho é o de Domínio Fitogeográfico da Caatinga (DFC).

O domínio fitogeográfico da Caatinga, localizado na região nordeste do Brasil, é a maior floresta tropical seca das Américas (BANDA et al., 2016). Esse domínio tem como característica uma estiagem prolongada em que as chuvas são pouco volumosas, com isso a maior parte da vegetação é decídua (PRADO, 2003; SILVA et

al., 2017). Nesse domínio, há áreas de florestas decíduas, arbustivas, áreas rupestres, e ambientes aquáticos. Entretanto, o conjunto dessas formações está exposta a um macro clima semiárido, com forte sazonalidade de chuvas irregulares (AB'SÁBER, 1974; ANDRADE-LIMA, 1981). Esse conjunto de características é o que acaba por dar uma unidade tanto geográfica quanto florística à essa região semiárida do Nordeste brasileiro (MORO, 2013).

A Caatinga cobre 912.529 km² do país (SILVA et al., 2017), o que corresponde a 10,7% do território brasileiro. O clima é semiárido com a taxa de precipitação potencial baixa e temperatura média constante, variando de 25 a 30 °C ao longo do ano (SAMPAIO, 2010; SILVA et al., 2017). A maior parte da região recebe entre 600 e 1000 mm de chuva por ano (SILVA et al., 2017).

A vegetação da Caatinga possui uma composição heterogênea, na qual há um mosaico de habitats com domínios de vegetação hiperxerófila (34%), hipoxerófila (43%), ilhas úmidas (9%) e áreas de transição (13%) (SILVA et al., 2003). A vegetação inclui matas arbóreas e arbustivas com dossel baixo, com adaptações xerofíticas (OLIVEIRA et. al, 2012; MAGALHÃES et. al, 2013). As famílias vegetais mais comuns são Bromeliaceae, Cactaceae, Apocynaceae, Mimosaceae e Fabaceae (LEAL et al., 2005).

A combinação de baixas ou médias precipitações, com chuvas concentradas em poucos meses, com duração extensa da época seca e alta insolação resulta em que a água presente em rios e lagoas temporárias seque, após as chuvas (MORO, 2013). A Caatinga conta com recurso hídrico tanto de rios perenes quanto de rios intermitentes, os quais sofrem com as pressões antrópicas. O rio São Francisco é o maior rio perene e o mais importante da região. Esse fato atraiu diversos projetos de energia elétrica e irrigação na região de seu vale. O histórico do uso do solo no vale do Rio São Francisco foi responsável pela perda de grandes áreas úmidas e produtivas, que abrangiam toda a região (Siqueira-Filho, 2012).

O domínio abriga uma grande diversidade vegetal e animal (SILVA et al., 2017). Apesar disso, estima-se que houve uma perda de 45,5% da cobertura vegetal original (MMA, 2011). Da área total (912 mil Km²), somente 2% desse território são de áreas integralmente protegidas (CASTELLETTI et al., 2003; FONSECA et al., 2017). Além disso, esse é um dos domínios menos estudados do Brasil, com a riqueza incipiente, o que pode representar um número inexplorado de espécies, uma vez que 41% da região não foi explorada e 80% foi sub amostrada (TABARELLI; VICENTE, 2004).

O conhecimento acerca da ocorrência de espécies é um fator importante para a adoção de medidas estratégicas para a conservação da diversidade biológica. Informações a respeito das populações e seu habitat ajudam a definir sua distribuição espacial, monitorar a diversidade no espaço e no tempo, além de avaliar o impacto que as atividades humanas têm sobre as espécies (TOBLER et al., 2008).

Desde a década de 1980, a Caatinga é considerada um ambiente homogêneo e empobrecido biologicamente (WILLIG, 1985; PEREIRA; MONTENEGRO, 2002), com espécies compartilhadas com o Cerrado (MARES et al., 1985). Muitos grupos de animais eram apontados por possuírem baixa riqueza e pouco endemismo, especialmente mamíferos (WILLIG, 1985).

Atualmente, a Caatinga é considerada uma das mais ricas em espécies entre as áreas semiáridas do planeta (MMA, 2011). A flora possui pelo menos 3150 espécies vegetais, sendo que 702 delas são endêmicas (QUEIROZ et al., 2017). A fauna chega a mais de 1630 espécies animais, entre 183 mamíferos (CARMIGNOTTO; ASTÚA, 2017), 548 aves (ARAÚJO; SILVA, 2017), 79 lagartos (MESQUITA et al., 2017), 98 anfíbios (GARDA et al., 2017) e 386 peixes (LIMA et al., 2017).

A fauna de mamíferos da Caatinga é composta por 183 espécies (incluindo 11 endêmicas) que ocorrem em seus limites, representadas principalmente por roedores e morcegos (CARMIGNOTTO; ASTÚA, 2017). As ordens mais representativas são Chiroptera e Rodentia, com cerca de 90 e 41 espécies, respectivamente, totalizando 72% dos mamíferos registrados para a região (CARMIGNOTTO; ASTÚA, 2017). Entretanto, esses números podem estar subestimados (BERNARD; AGUIAR; MACHADO, 2011), uma vez que há lacunas de amostragens na região semiárida.

De acordo com Carmignotto e Astúa (2017), a ordem Chiroptera está representada por oito famílias na Caatinga: Phyllostomidae (n = 49), Molossidae (n = 16) Vespertilionidae (n = 12), Emballonuridae (n = 6), Mormoopidae (n = 3), Natalidae (n = 1), Noctilionidae (n = 2) e Furipteridae (n = 1). Mesmo diante de tamanha diversidade de quirópteros, somente uma espécie é endêmica desse ecossistema (*Lonchophylla inexpectata*) (MORATELLI; DIAS, 2015).

A quiropterofauna desempenha importantes papéis ecológicos como polinização, dispersão de sementes e controle de insetos, por exemplo (PERACCHI et al., 2006; RECH, 2014). A polinização biótica tem profunda influência na diversidade

e na dinâmica de comunidades, uma vez que representa papel central na reprodução das plantas e na história de vida dos animais (JORDANO et al., 2003).

Na Caatinga, cerca de 22% das plantas dependem de animais noturnos, principalmente morcegos e esfingídeos (Lepidoptera: Sphingidae), como vetores de pólen, sendo registradas com frequências elevadas particularmente para quiropterofilia (MACHADO; LOPES, 2002; MACHADO; LOPES, 2004; QUIRINO, 2006). Aproximadamente, 13% das espécies de plantas da Caatinga são polinizadas por morcegos, fazendo desse grupo o terceiro maior polinizador do ecossistema. Estudos mostram que morcegos nectarívoros visitam espécies das famílias Acanthaceae, Bombacaceae, Bromeliaceae, Cactaceae, Capparaceae, Convolvulaceae, Leguminosae, Passifloraceae e Tiliaceae (MACHADO; LOPES, 2004).

Os morcegos mantêm relações ecológicas com organismos específicos da Caatinga e isso demonstra a importância da conservação desse grupo junto ao conhecimento de tais relações (ROCHA; MACHADO; ZAPPI, 2007). Espécies como *Glossophaga soricina* e *Lonchophylla mordax* estão entre os mais importantes polinizadores de espécies endêmicas de Cactaceae, como a *Pilosocereus tuberculatus* (ROCHA; MACHADO; ZAPPI, 2007).

Mais de 65% das áreas com alto índice de presença de morcegos estão sob efeito da antropização, enquanto somente 0,5% das áreas estão inseridas em unidades de conservação e reservas ambientais (DA SILVA, 2018). Jung e Kalko (2011) afirmam que a capacidade dos morcegos de persistirem em paisagens antropizadas pode ser muito específica para cada espécie. Dessa forma, conhecer relações ecológicas específicas permitem a previsão de mudanças nas comunidades, substituição de espécies especialistas e perda de serviços ecossistêmicos e assim servir para a proposição de estratégias adequadas de conservação.

A falta de estudos sobre sua diversidade biológica e a história natural das espécies representa um problema que se agrava devido ao amplo impacto antrópico (CRUZ et al., 2005). É esperado que algumas espécies prosperem num ambiente antropizado, enquanto outras tornem-se localmente extintas (SILVA; BARBOSA, 2017). A pressão humana é uma grande ameaça à Caatinga e para entender seu impacto na biota local faz-se necessário implementar estudos sobre essa problemática.

Segundo o último censo do IBGE em 2010, até então a Caatinga era ocupada por 28,6 milhões de habitantes, correspondendo a 14,5% da população do país (SILVA et al., 2017). A interação da população com esse domínio é marcada pela ideia equivocada de que os recursos naturais são infinitos, e pela fraca ou até mesmo a falta de ações governamentais necessárias (SILVA et al., 2017).

É possível detectar três tipos de perturbações antrópicas na Caatinga: distúrbios agudos, distúrbios crônicos e espécies exóticas. Distúrbios agudos são causados pela conversão de áreas de vegetação nativa em empreendimentos feitos pelo homem, como a construção de estradas e reservatórios (SILVA et al., 2017).

Distúrbios crônicos são mais lentos, porém existe o histórico de exploração do ambiente de modo desordenado como retirada de madeira, caça e criação extensiva de rebanhos (RIBEIRO et al. 2015; ALVES et al. 2016; MARINHO et al. 2016). Por fim, espécies exóticas de vegetais, como Algaroba (*Prosopis juliflora*) e Nim (*Azadirachta indica*), e animais introduzidas na região reduziram populações de espécies nativas da Caatinga, devido à competição intraespecífica (NASCIMENTO, et al. 2014).

Em 2007 foi criado, o projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional (PISF). A região do Projeto encontra-se no Polígono das Secas, no Nordeste Setentrional, parte do Semiárido ao norte do rio São Francisco (RIMA, 2004). Para a construção do PISF, foi feita a supressão de áreas vegetais, com a abertura de estradas paralelas para o acesso de maquinário e trabalhadores da obra, além da construção do canal (FERREIRA, 2016).

O PISF é composto por dois sistemas independentes chamados de Eixo Norte, com um canal principal com comprimento total de 402 km, e de eixo Leste, o qual tem 220 km de extensão (RODRIGUES, 2012). O Ramal do Agreste é uma derivação do Eixo Leste, no Estado de Pernambuco, na porção Setentrional do Estado, atravessando os municípios de Sertânia e Arcoverde, na área das bacias hidrográficas dos rios Moxotó e Ipojuca, numa área de contato entre o Semiárido e o Agreste Pernambucano.

A instalação e a operação de canais, sifões, túneis e demais obras que compõem o projeto do Ramal do Agreste afetam direta e indiretamente ambientes naturais do Domínio Fitogeográfico da Caatinga (PBA, 2012). Para minimizar os impactos causados sobre as espécies animais e vegetais devido as obras de instalação e operação do PISF, o Programa de Conservação da Flora e da Fauna, é

de vital importância. Esse programa está dividido em diversos subprogramas, e um deles é o Subprograma de Monitoramento da Mastofauna, o qual acompanha e avalia alterações provocadas pelo empreendimento sobre a fauna de mamíferos da Caatinga (PBA, 2012).

Nesse sentido, as obras do Ramal do Agreste têm grande repercussão para a população das áreas de abrangência, e o Subprograma de Monitoramento da Mastofauna pode contribuir para o entendimento de como esse tipo de empreendimento pode afetar a comunidade de mamíferos dessa região.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar a estrutura da comunidade de quirópteros em áreas afetadas por um grande empreendimento hídrico (Ramal do Agreste) na região de Sertânia e Arcoverde, Pernambuco.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Indicar a riqueza, diversidade e diferença nas assembleias de morcegos nas áreas afetadas diretamente e área de influência direta (ADA/AID) pelo Ramal do Agreste e nas áreas sobre influência indireta (AII) do Programa de Integração do Rio São Francisco – PISF;
- Avaliar a diversidade trófica das espécies de morcegos que ocorrem nas áreas sob influência do Ramal do Agreste;
- Avaliar os efeitos sazonais sobre a assembleia de morcegos nas áreas sob influência do Ramal do Agreste.

4 METODOLOGIA

O presente trabalho de conclusão de curso consta de parte dos resultados obtidos pelo subprograma de monitoramento da Mastofauna nas áreas de influência do Ramal do Agreste, como parte das medidas compensatórias adotadas pela CPRH – Agência Estadual do Meio Ambiente, considerando a licença de Captura, Coleta e Transporte de Fauna Silvestre em atendimento às Exigências nº 4 da Autorização Nº 04.20.03.000873-7 e nº 3 da Autorização Nº 04.20.03.000886-7, expedidas pela CPRH/PE em 16/03/2020

4.1 ÁREA DE ESTUDO

Os dados trabalhados neste estudo são parte do monitoramento de fauna das áreas de influência do empreendimento do Ramal do Agreste supervisionado pelo Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR), pertencente ao Trecho VII do Projeto de Integração do Rio São Francisco com as Bacias do Nordeste Setentrional (PISF).

A área diretamente afetada (ADA) compreende toda a faixa de domínio delimitada no projeto executivo do Ramal do Agreste (100 metros para cada lado do eixo do canal) e as intervenções fora da faixa de domínio. A ADA corresponde à área máxima de supressão de vegetação prevista para a instalação do empreendimento.

A área de influência direta (AID) compreende uma faixa maior de largura em torno do eixo do ramal, com um buffer de 5,0 km de largura. A área de influência indireta (AII) está limitada aos municípios atravessados pelo Ramal do Agreste, Sertânia e Arcoverde, e às bacias dos rios Moxotó e Ipojuca.

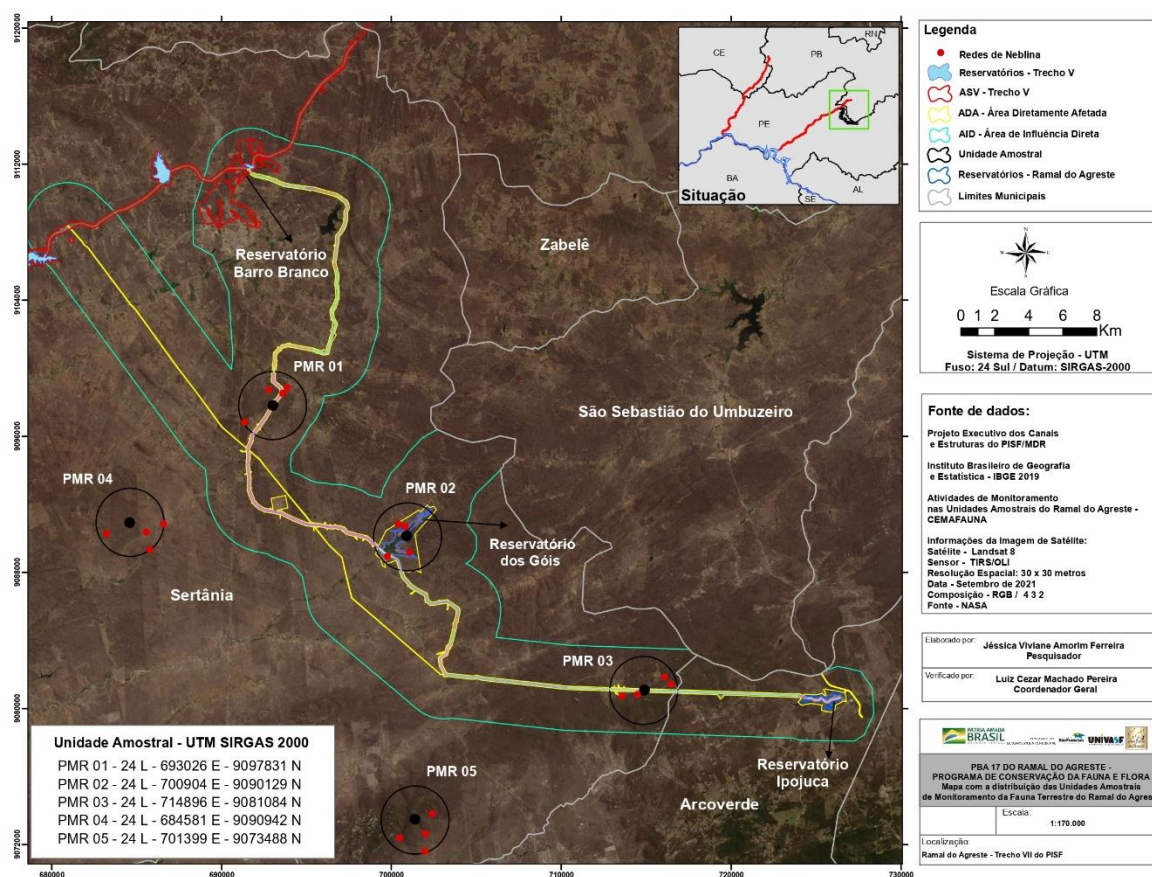
Dessa forma, cinco unidades amostrais foram determinadas, sendo três delas nas áreas de diretamente afetadas (ADA) e de influência direta (AID) e duas áreas controle na área de influência indireta (AII), as quais foram selecionadas para contemplar o mesmo tipo fisionômico e geomorfológico das áreas onde foi instalado o empreendimento (Tabela 1). Cada unidade amostral (UA), chamadas de PMR (Ponto de Monitoramento do Ramal do Agreste), compreende uma área de 12,56 km², esse *Buffer* foi criado a partir de um ponto central ou centroide e na área do *Buffer* foram selecionados os locais para instalação dos equipamentos (Figura 1).

Tabela 1 – Coordenadas das unidades amostrais das áreas de coleta. Coordenadas georreferenciadas ao Sistema Geodésico Brasileiro, DATUM o SIRGAS 2000 e UTM 24L.

Unidade amostral	Coordenadas em UTM	
	Latitude	Longitude
PMR 01	693026	9097831
PMR 02	700904	9090129
PMR 03	714896	9081084
PMR 04 – Controle	684581	9090942
PMR 05 – Controle	701399	9073488

Fonte: Arquivos CEMAFAUNA (2021)

Figura 1 – Mapa geral do Monitoramento de Fauna no Ramal do Agreste com localização das redes de neblina nos pontos de monitoramento na área de influência direta (ADA/AID) e área Controle.



Fonte: arquivo CEMAFAUNA (2022)

4.1.1 Unidades amostrais

O clima nas unidades amostrais, é de acordo com a classificação de Köppen, do tipo semiárido de baixa latitude e altitude, cuja precipitação anual é em média, inferior a 800 mm (ALVARES et al., 2013).

As fitofisionomias presentes nessas unidades são de Caatinga Arbustiva Densa (Cbd) e Caatinga Arbustiva Aberta (Cbe), com predominância de espécies como *Aspidosperma pyrifolium* (pereiro), *Jatropha mollissima* (pinhão-mole), *Pilosocereus gounellei* (xique-xique), *Poincianella pyramidalis* (catingueira), *Melochia tomentosa* (imbira), *Mimosa ophthalmocentra* (jurema-branca), *Sida galheirensis* (malva-fina) e *Tacinga palmadora* (palma), além de alguns elementos arbóreos de *Commiphora leptopholeos* (umburana-de-cambão), *Ceiba glaziovii* (barriguda), *Schinopsis brasiliensis* (braúna), *Pilosocereus pachycladus* (facheiro), *Pseudobombax marginatum* (Imbiratanha). Como também espécies de grande porte: *Amburana cearensis* (umburana-de-cheiro), *Anadenanthera colubrina* (angico), *Cereus jamacaru* (mandacaru), *Cynophalla hastata* (feijão-bravo) e *Myracrodruon urundeuva* (aroeira).

No PMR 01 (Figura 2) há a presença de Atividade Agropecuária (Agp). No PMR 02 (Figura 3) foram identificados ainda, ambientes de afloramentos rochosos e a presença de açudes. O PMR 03 (Figura 4) está inserido entre os municípios de Sertânia (PE) e Arcoverde (PE), na Área de Influência Direta (AID) do Ramal do Agreste, com áreas de Atividade Agropecuária (Agp).

Figura 2. Fitofisionomia do Ponto de Monitoramento do Ramal do Agreste 01 (PMR 01).



Fonte: Arquivos CEMAFAUNA (2021)

Figura 3 – Fitofisionomia do Ponto de Monitoramento do Ramal do Agreste 02 (PMR 02).



Fonte: Arquivos CEMAFAUNA (2021)

Figura 4 – Fitofisionomia do Ponto de Monitoramento do Ramal do Agreste 03 (PMR 03).



Fonte: Arquivos CEMAFAUNA (2021)

O PMR 04 (Figura 5) é classificado como área controle para as influências do empreendimento sobre a fauna. Como área controle, os resultados obtidos nesta UA serão utilizados para comparação com os resultados registrados nas Unidades Amostrais sob influência direta da obra, como o PMR 01 e PMR 02.

O PMR 05 (Figura 6) está situado em uma área considerada como prioritária para conservação na Caatinga, na categoria Extremamente Alta (CA 178 – Catimbau) (BRASIL, 2016). O PMR 05 foi classificado também como área controle. A seleção desta área controle foi realizada com base na semelhança da composição fitofisionômica e da altitude com o PMR 03.

Figura 5 – Fitofisionomia do Ponto de Monitoramento do Ramal do Agreste 04 (PMR 04).



Fonte: Arquivos CEMAFAUNA (2021)

Figura 6 – Fitofisionomia do Ponto de Monitoramento do Ramal do Agreste 05 (PMR 05).



Fonte: Arquivos CEMAFAUNA (2021)

4.2. COLETA DE DADOS

A coleta de dados foi realizada em dois períodos sazonais diferentes, durante a época de chuvas, entre os meses de janeiro e fevereiro de 2021, e na época de seca, no mês de julho de 2021, como parte das atividades desenvolvidas pelo subprograma de monitoramento da mastofauna do Ramal do Agreste (Plano Básico Ambiental 17 – PBA 17).

Para a captura dos quirópteros foram instaladas oito redes de neblina (*Mist nets*), com dimensões de 9 m de comprimento x 2,5 m de altura (malha de 2,5 cm), durante quatro noites em cada Unidade Amostral. Os locais amostrados foram selecionados de acordo com a qualidade do habitat, possibilitando um maior sucesso de captura, sendo instaladas em locais diferentes a cada noite, e com aproximadamente 500 m de distância do local anterior (Tabela 2).

Tabela 2 – Coordenadas das redes-de-neblina dispostas nas Unidades Amostrais. DATUM Sirgas 2000, UTM 24L.

Unidade Amostral	Número da rede de neblina	Latitude	Longitude	Data de amostragem período chuvoso	Data de amostragem período de seca
PMR 01	Rede 1	691364	9096835	12/01/2021	07/07/2021
PMR 01	Rede 2	692789	9098715	13/01/2021	08/07/2021
PMR 01	Rede 3	693884	9098855	14/01/2021	09/07/2021
PMR 01	Rede 4	693600	9098514	15/01/2021	10/07/2021
PMR 02	Rede 1	699754	9088932	08/02/2021	25/07/2021
PMR 02	Rede 2	701058	9089166	09/02/2021	26/07/2021
PMR 02	Rede 3	700396	9090833	10/02/2021	27/07/2021
PMR 02	Rede 4	700832	9090696	11/02/2021	28/07/2021
PMR 03	Rede 1	714482	9080795	24/01/2021	21/02/2021
PMR 03	Rede 2	713565	9080701	25/01/2021	22/02/2021
PMR 03	Rede 3	716087	9081846	26/01/2021	23/02/2021
PMR 03	Rede 4	716487	9081421	27/01/2021	24/02/2021
PMR 04	Rede 1	683235	9090268	17/01/2021	12/07/2021
PMR 04	Rede 2	685783	9089321	18/01/2021	13/07/2021
PMR 04	Rede 3	685545	9090359	19/01/2021	14/07/2021
PMR 04	Rede 4	686589	9090844	20/01/2021	15/07/2021
PMR 05	Rede 1	700493	9072381	29/01/2021	06/07/2021
PMR 05	Rede 2	701961	9071580	30/01/2021	07/07/2021
PMR 05	Rede 3	702390	9073804	31/01/2021	08/07/2021
PMR 05	Rede 4	702004	9072618	01/02/2021	09/07/2021

Fonte: Arquivos CEMAFAUNA (2021)

As redes de neblina foram instaladas ao entardecer (Figura 7), ficando abertas por pelo menos 4 horas após o pôr do sol. Adicionalmente, buscas ativas foram realizadas à procura de quirópteros em ocos de árvores, cavidades rochosas, redes de drenagem, túneis de passagem de fauna, bueiros, cacimbas, construções abandonadas e outras edificações, em um esforço diário de duas horas em trilhas pré-existent (Figura 8).

Figura 7 – Rede de neblina instalada ao entardecer.



Fonte: Arquivos CEMAFAUNA (2021)

Figura 8 – Busca ativa à procura de quirópteros em cavidade rochosa.



Fonte: Arquivos CEMAFAUNA (2021)

Para cada animal capturado pelas redes de neblina (Figura 9) foram anotadas as seguintes informações: data e hora da captura, tipo de macrohabitat, espécie, biomassa, sexo, estágio do desenvolvimento, estado reprodutivo, aspecto geral do corpo e biometria (STALLINGS et al., 1990), que podem auxiliar na identificação taxonômica (Figura 10). A identificação das espécies foi realizada com chaves e guias

específicos (REIS et al., 2013; LÓPEZ-BAUCELLS et al., 2016). Após este procedimento os animais foram liberados no mesmo local de captura.

Figura 9 – Remoção de morcegos da rede de neblina para coleta das informações.



Fonte: Arquivos CEMAFAUNA (2021)

Figura 10 – Processo de biometria em morcego capturado.



Fonte: Arquivos CEMAFAUNA (2021)

O esforço amostral foi calculado seguindo os pressupostos de Straube e Bianconi (2002), cujo cálculo se dá pela área da rede, multiplicado pelo número de

redes, multiplicado pela quantidade de horas por noite e multiplicado pelo número de noites.

Esforço Amostral dos mamíferos voadores – Memória de Cálculo para as Redes de Neblina:

$$\text{Área da rede} = 9 \text{ m} \times 2,5 \text{ m} = 22,5 \text{ m}^2$$

$22,5 \text{ m}^2 \times 8 \text{ redes-de-neblina} \times 5 \text{ horas} \times 4 \text{ noites} = 3.600 \text{ h.m}^2$ em cada unidade amostral por período sazonal.

Os indivíduos capturados foram classificados como jovens ou adultos. Os jovens foram reconhecidos pelo grau de ossificação das metáfises, biomassa e biometria. No caso das fêmeas adultas foi anotado seu estágio reprodutivo, como: aparentemente não grávidas, grávidas, lactantes, pós-lactantes ou lactantes grávidas. As fêmeas em estágio avançado de gravidez são visivelmente distintas pelo maior volume abdominal, por apalpação e por sua maior biomassa (TADDEI, 1976).

4.3 ANÁLISE DE DADOS

4.3.1 Curva Cumulativa de Espécies ou Curva do Coletor

Para avaliar a eficácia do esforço de coleta das campanhas de monitoramento, nas áreas direta (ADA) e indiretamente afetadas (AID) do Ramal do Agreste, foi construída a curva de acúmulo de espécies, que é a análise da relação entre riqueza e o esforço de coleta investido das campanhas até então realizadas, duas campanhas sazonais, com amostragem nos cinco pontos de monitoramento. Os dados observados em cada Unidade Amostral foram compilados em uma única matriz para que fosse criada a curva de acúmulo total, com a aleatorização de 500 vezes, para obtenção do formato suavizado, com independência da ordem de inserção dos dados na análise (COLWELL; CODDINGTON, 1994).

4.3.2 Estimadores de riqueza

Foram calculados os estimadores de riqueza Chao-1, Chao-2, Jackknife-1, Jackknife-2 e Bootstrap. Chao 1 é um estimador de riqueza baseado na abundância, enquanto Chao 2 é um estimador de riqueza baseado na incidência de espécies, ou presença/ausência dos dados que quantifiquem raridade, ou o número de uniques/duplicates, ou o número de espécies encontradas em somente 1 ou 2 amostras, respectivamente. Jackknife (1 e 2) é um estimador de riqueza baseado na

abundância, a qual aqui quantifica raridade ou o número de espécies representadas por somente 1 ou 2 indivíduos, respectivamente. Por fim, Bootstrap é um estimador de riqueza baseado na incidência de espécies. (COLWELL E CODDINGTON, 1994; COLWELL, 2004).

4.3.3 Análise da Diversidade

Para a análise da diversidade foi utilizado o índice de Shannon (H'), o qual estabelece valores para o encontro de espécies consideradas como mais raras dentro das comunidades biológicas. Esse índice foi calculado para cada Unidade Amostral, permitindo verificar eventuais variações entre elas, e foi obtido aplicando-se a seguinte fórmula:

$$H' = n \cdot \log n - \sum f_i \log f_i / n$$

Onde:

n = número de indivíduos amostrados em um levantamento

f_i é o número de indivíduos na espécie i .

A base logarítmica utilizada para o cálculo do índice de diversidade é a base e .

O índice de diversidade de Shannon foi aplicado como referencial para mensurar a diversidade de espécies nas duas áreas propostas (ADA/AID e Área Controle). Para a contagem da fauna da amostra total, o índice de Shannon pode ser aplicado sem restrições.

Para a equitatividade foi avaliado o índice de Pielou (J), derivado do índice de diversidade de Shannon que permite representar a uniformidade da distribuição dos indivíduos entre as espécies existentes (PIELOU, 1966).

A dominância de Simpson ($1 - D$) também foi calculada, este índice considera a abundância relativa encontrada para as espécies registradas nas capturas. As fórmulas aplicadas estão de acordo com Magurran (2011).

4.3.4 Índice de Similaridade

A similaridade entre as comunidades das Unidades Amostrais foi avaliada pelo índice de Morisita (I_m). Este índice é considerado satisfatório, pois utiliza os valores de abundância relativa das espécies de cada comunidade e não apenas os dados de presença e ausência de espécies (MAGURRAN, 2011). Valores próximos de zero

indicam dissimilaridade entre as comunidades, enquanto que valores próximos a um indicam a similaridade entre as comunidades (KREBS, 1999).

4.3.5 SIMPER – Porcentagem de Similaridade

Esse método permite verificar quais táxons são responsáveis por alguma diferença observada entre grupos de amostras (CLARKE, 1993) e usa a medida de similaridade de Bray-Curtis, nesse caso, os grupos foram separados em Áreas de influência (ADA e AID) e Áreas Controle, com a finalidade de identificar quais espécies influenciam na dissimilaridade desses locais. A significância geral da diferença frequentemente é verificada por meio da análise de similaridades ou ANOSIM, o qual estabelece se as diferenças existentes entre grupos definidos a priori são significativas. A dissimilaridade geral foi calculada usando todos os táxons, enquanto as dissimilaridades táxon-específicas são calculadas para cada táxon individualmente (HAMMER; HARPER; RYAN, 1999).

4.3.6 Guildas tróficas

Esta avaliação levou em conta a origem do recurso alimentar consumido pelas diferentes espécies de mamíferos, ponderando também que muitos destes táxons podem modular a sua dieta de acordo com a disponibilidade do item alimentar no ambiente, sobretudo na Caatinga, onde a sazonalidade é fator determinante. Logo, as espécies registradas foram categorizadas como: frugívoros – que se alimentam de frutos; hematófagos – que se alimentam de sangue; insetívoros – que se alimentam de insetos voadores; insetívoros/catadores – se alimentam de insetos que não voam; nectarívoros – que se alimentam de néctar e pólen; onívoros – para aquelas que consomem uma diversidade de itens presentes nos dois grupos anteriores.

4.3.7 Aspectos reprodutivos

A classificação dos aspectos reprodutivos seguiu a proposta de Wilson (1979), considerando o padrão reprodutivo das espécies em três diferentes grupos: poliestria (acasalamento contínuo durante a maior parte do ano); poliestria bimodal (atividade de acasalamento relativamente restrita, com dois picos de nascimentos durante a estação reprodutiva) e monoestria sazonal (um estro por ano).

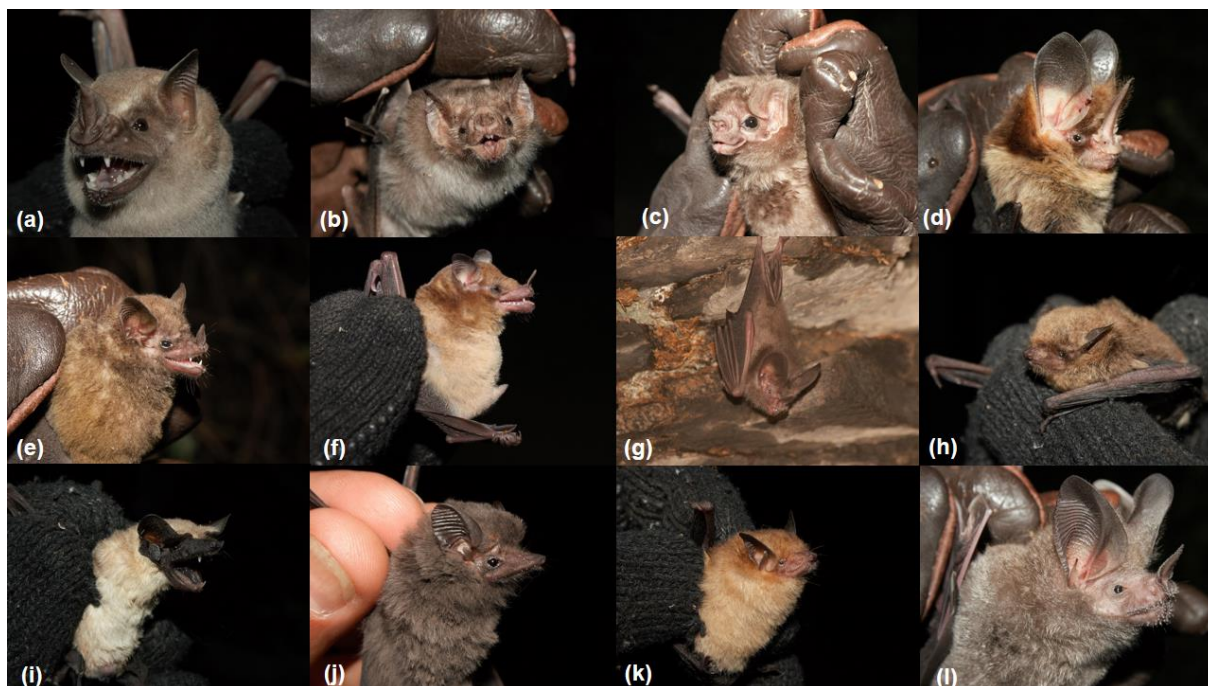
4.3.8 Razão sexual para quirópteros

Esta análise foi realizada somente quando a quantidade mínima de cinco indivíduos de cada categoria foi amostrada. Nestes casos, a razão sexual foi calculada pelo teste X^2 (com correção de Yates), para testar se os valores observados de machos e fêmeas em cada ambiente correspondem à razão esperada de 1:1.

5 RESULTADOS

O esforço amostral total de 36.000 h.m² resultou na captura de 120 indivíduos de 12 espécies, pertencentes a quatro famílias (Figura 11). Phyllostomidae foi a família com o maior número de espécies ($n = 8$) e indivíduos ($n = 107$), o que representa 89% da amostra, sendo *Artibeus planirostris* a espécie mais abundante, com 44 indivíduos. Em seguida, Vespertilionidae com duas espécies, representando 7% dos indivíduos capturados e as famílias Molossidae e Emballonuridae com uma espécie cada, representando 3% e 1% das capturas, respectivamente. Três espécies representam cerca de 64% da amostragem: *Artibeus planirostris* (37%), *Trachops cirrhosus* (17%) e *Desmodus rotundus* (10%). As demais espécies foram representadas por poucos indivíduos.

Figura 11 – Fotografias das espécies de quirópteros capturadas durante a campanha. LEGENDA: (a) *Artibeus planirostris* (Phyllostomidae); (b) *Desmodus rotundus* (Phyllostomidae); (c) *Diphylla ecaudata* (Phyllostomidae); (d) *Gardnerycteris crenulatum* (Phyllostomidae); (e) *Glossophaga soricina* (Phyllostomidae); (f) *Lonchophylla inexpectata* (Phyllostomidae); (g) *Micronycteris megalotis* (em abrigo) (Phyllostomidae); (h) *Myotis lavalii* (Vespertilionidae); (i) *Neoplatymops mattogrossensis* (Molossidae); (j) *Peropteryx macrotis* (Emballonuridae); (k) *Rhogeessa hussoni* (Vespertilionidae); (l) *Trachops cirrhosus* (Phyllostomidae).



Fonte: Arquivos CEMAFAUNA (2021)

Na ADA/AID foram capturados 75 indivíduos, pertencentes a 12 espécies enquanto na área Controle foram capturados 45 indivíduos, distribuídos em 9 espécies, com maior abundância do filostomídeo *Artibeus planirostris*, com 25 capturas e 19, respectivamente (Tabela 3).

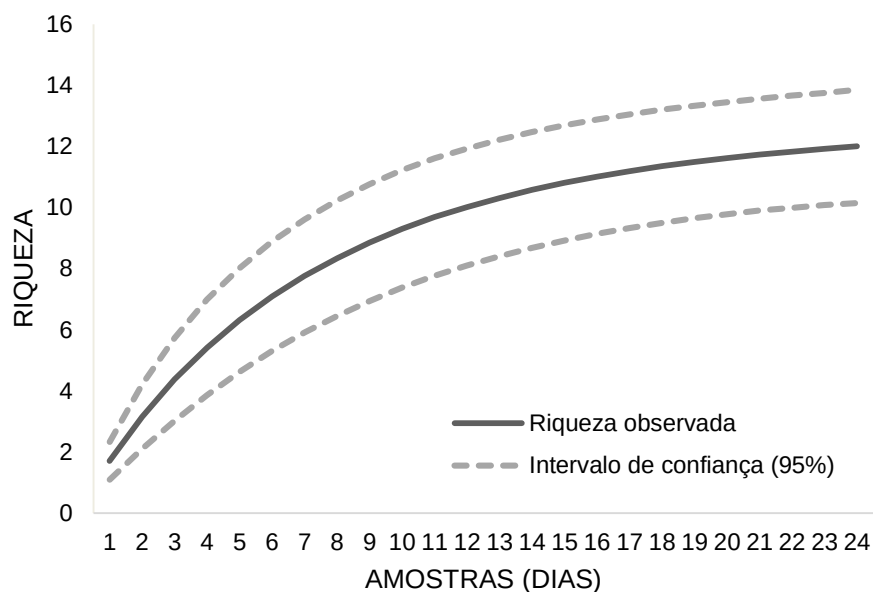
Tabela 3 – Lista de quirópteros registrados nas áreas de influência do Ramal do Agreste em Pernambuco.

Família	Táxon	ADA/AID	Controle
Emballonuridae	<i>Pteropteryx macrotis</i>	1	0
Molossidae	<i>Neoplatymops mattogrossensis</i>	1	3
Phyllostomidae	<i>Artibeus planirostris</i>	25	19
	<i>Desmodus rotundus</i>	6	6
	<i>Diphylla ecaudata</i>	9	1
	<i>Gardnerycteris crenulatum</i>	4	1
	<i>Glossophaga soricina</i>	3	3
	<i>Lonchophylla inexpectata</i>	3	3
	<i>Micronycteris megalotis</i>	4	0
	<i>Trachops cirrhosus</i>	14	6
	<i>Myotis lavalii</i>	2	0
Vespertilionidae	<i>Rhogeessa hussoni</i>	3	3
	Total Geral	75	45

Fonte: elaborado pelo autor (2022).

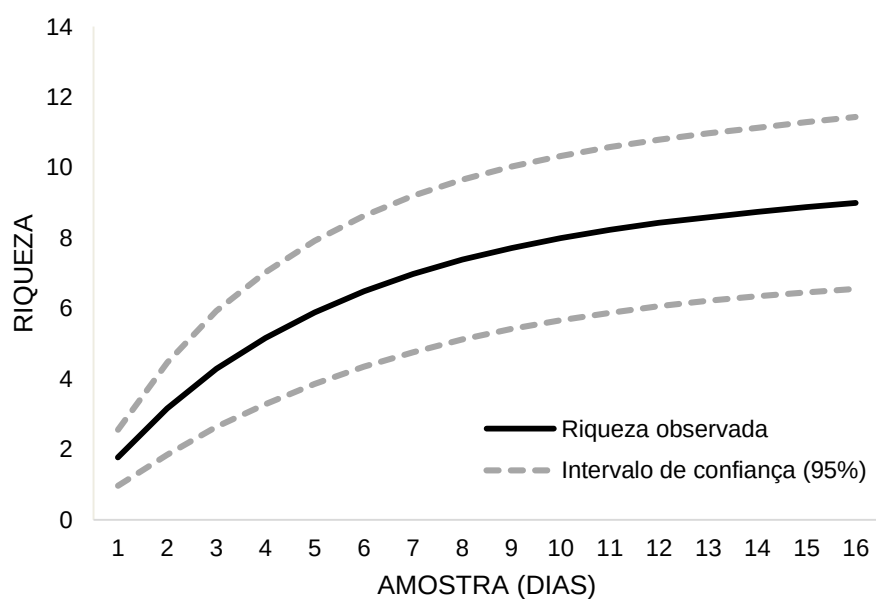
A curva de acúmulo de espécies tanto para ADA/AID (Figura 12) quanto para a área Controle (Figura 13) não atingiram uma assíntota, indicando que foi amostrada apenas parte da assembleia, e outras espécies podem ser adicionadas em uma amostragem mais extensa.

Figura 12 – Gráfico da curva de acúmulo de espécies da comunidade de morcegos da ADA/AID, com intervalo de confiança de 95%.



Fonte: elaborado pelo autor (2022).

Figura 13 – Gráfico da curva de acumulo de espécies da comunidade de morcegos da área Controle, com intervalo de confiança de 95%.



Fonte: elaborado pelo autor (2022).

O estimador de riqueza Jackknife-1 previu riqueza máxima de 13,92 para ADA/AID e 10,88 para área Controle. O estimador de riqueza Bootstrap estimou riqueza máxima de 13,15 para ADA/AID e 9,96 para área controle. (Tabela 4).

Tabela 4 – Estimadores de riqueza para ADA/AID e área Controle.

Estimadores	ADA/AID	Controle
Chao-1	12,49	9,98
Chao-2	12,32	9,47
Jackknife-1	13,92	10,88
Jackknife-2	14	11,81
Bootstrap	13,15	9,96

Fonte: elaborado pelo autor (2022).

O índice de Shannon H' indicou diversidade de 2,04 para ADA/AID e 1,79 para área controle, indicando que a ADA/AID é a área mais diversa, partindo do pressuposto que esse índice pesa mais espécies raras. Isso corrobora com o fato de que na ADA/AID foram capturadas três espécies que não ocorreram na área Controle (*Micronycteris megalotis*, *Myotis lavalii* e *Peropteryx macrotis*). O valor de Simpson entre os tratamentos (ADA/AID x Controle) foram bastante semelhantes com $1-D = 0,82$ e $0,79$, respectivamente.

A Equitabilidade de Pielou (uniformidade) indicou que para ADA/AID (0,82) e área Controle (0,81) as populações estão distribuídas de forma semelhante, visto que não há diferença entre os valores. A análise de dominância é complementar a uniformidade, o que indica que tanto a ADA/AID quanto área Controle possuem uniformidade elevadas ao aproximar-se de 1 (VALENTIN, 2000) (Tabela 5).

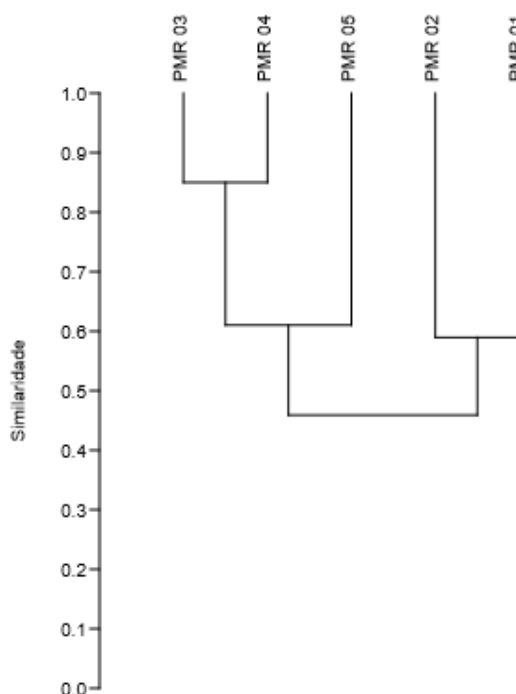
Tabela 5 – Índices de diversidade para ADA/AID e área Controle.

ÍNDICES	ADA/AID	Controle
Shannon H'	2,04	1,79
Simpson 1-D	0,82	0,79
Equitabilidade de Pielou	0,82	0,81
Dominância D	0,17	0,23
Alfa Fisher	4,03	3,38
Berger-Parker	0,33	0,42

Fonte: elaborado pelo autor (2022).

A similaridade entre as assembleias de quirópteros das Unidades Amostras resultou em um dendrograma, o qual indica grupos que se formam de acordo com a semelhança na composição de espécies (Figura 14) e em uma tabela com índices de similaridade entre as Unidades Amostras, de acordo com o índice de Morisita (Tabela 6). O coeficiente cofenético foi de 0,69 indicando que valores de similaridade acima dele são significativos.

Figura 14 – Dendrograma (agrupamento hierárquico) das comunidades das Unidade Amostras, de acordo com o índice de similaridade de Morisita.



Fonte: elaborado pelo autor (2022)

Tabela 6 – Índices de similaridade entre as Unidades amostras, de acordo com o índice de similaridade de Morisita.

	PMR 01	PMR 02	PMR 03	PMR 04	PMR05
PMR 01	-	-	-	-	-
PMR 02	0,589	-	-	-	-
PMR 03	0,196	0,410	-	-	-
PMR 04	0,438	0,753	0,850	-	-
PMR 05	0,464	0,490	0,586	0,633	-

Fonte: elaborado pelo autor (2022).

O agrupamento formado pelas Unidades Amostras PMR 01 e PMR 02 apresentou valor de similaridade mais baixo (0,58) que o coeficiente cofenético (0,69), indicando que não há uma similaridade significativa. O agrupamento formado pelas Unidades Amostras PMR 03 e PMR 04 tem valor de similaridade maior (0,85) que o coeficiente, indicando que o grupo é estatisticamente significativo.

Ao avaliar as diferenças entre as áreas de influência (ADA/AID) e as áreas Controle, por meio de ANOSIM foi obtido $p = 1$, indicando que não existe diferença significativa entre ADA/AID e área Controle. Entretanto, a média geral de dissimilaridade indicada pela análise SIMPER foi de 49,48. A análise gerou também uma tabela, na qual pode-se identificar quais espécies influenciaram na dissimilaridade desses locais (Tabela 7).

Tabela 7 – Contribuição das espécies nos dois grupos de acordo com o índice de Bray-Curtis.

Táxon	Av. dissim	Contrib. %	Cumul. %	Média ADA/AID	Média CONTROLE
<i>Artibeus planirostris</i>	13,06	26,4	26,4	8,33	9,5
<i>Trachops cirrhosus</i>	7,789	15,74	42,15	4,67	3
<i>Diphylla ecaudata</i>	6,276	12,68	54,83	3	0,5
<i>Desmodus rotundus</i>	5,111	10,33	65,16	2	3
<i>Neoplatymops mattogrossensis</i>	3,307	6,683	71,84	0,333	1,5
<i>Lonchophylla inexpectata</i>	3,245	6,559	78,4	1	1,5
<i>Micronycteris megalotis</i>	2,705	5,467	83,87	1,33	0
<i>Gardnerycteris crenulatum</i>	2,48	5,013	88,88	1,33	0,5
<i>Rhogeessa hussoni</i>	1,69	3,416	92,3	1	1,5
<i>Glossophaga soricina</i>	1,69	3,416	95,71	1	1,5
<i>Myotis lavalii</i>	1,418	2,865	98,58	0,667	0

<i>Peropteryx macrotis</i>	0,7037	1,422	100	0,333	0
----------------------------	--------	-------	-----	-------	---

Fonte: elaborado pelo autor (2022).

A espécie *Artibeus planirostris* foi a que mais contribuiu (26,4%) na diferença entre grupos, apresentando uma média semelhante nos dois locais, seguida por *Trachops cirrhosus* e *Diphylla ecaudata* com maior média de ocorrência na ADA/AID, ao passo que outras espécies exibiram maior diferença nas áreas controle, a exemplo de *Neoplatymops mattogrossensis*.

Foram registrados morcegos das guildas frugívora (n = 1), hematófaga (n = 2), insetívora (n = 4), insetívoro/catador (n = 2), nectarívora (n = 2) e onívora (n = 1). Dessa forma, a guilda trófica mais representativa foi a insetívora, com quatro espécies (*Peropteryx macrotis*, *Neoplatymops mattogrossensis*, *Myotis lavalii* e *Rhogeessa hussoni*), sendo a ADA/AID a área de influência que apresentou mais indivíduos dessa guilda.

As guildas tróficas foram diferentes numericamente para ADA/AID e área Controle. As áreas de influência direta (ADA/AID) tiveram maior número de indivíduos em praticamente todas as guildas tróficas, sendo a guilda trófica frugívora com o maior número de indivíduos, sendo todos da espécie *Artibeus planirostris*. A guilda trófica de nectarívoros apresentou o mesmo número de indivíduos tanto para ADA/AID quanto para área Controle (Tabela 8).

Tabela 8 – Distribuição das guildas tróficas de quirópteros nas áreas de influência do Ramal do Agreste – ADA/AID e Controle. LEGENDA: INS: insetívoro; FRU: frugívoro; HEM: hematófago; INS/CAT: insetívoro/catador; NEC: nectarívoro; ONI: onívoro.

Família	Táxon	Guilda trófica	ADA/AID	Controle
Emballonuridae	<i>Peropteryx macrotis</i>	INS	1	0
Molossidae	<i>Neoplatymops mattogrossensis</i>	INS	1	3
Phyllostomidae	<i>Artibeus planirostris</i>	FRU	25	19
	<i>Desmodus rotundus</i>	HEM	6	6
	<i>Diphylla ecaudata</i>	HEM	9	1
	<i>Gardnerycteris crenulatum</i>	INS/CAT	4	1
	<i>Glossophaga soricina</i>	NEC	3	3
	<i>Lonchophylla inexpectata</i>	NEC	3	3
	<i>Micronycteris megalotis</i>	INS/CAT	4	0
	<i>Trachops cirrhosus</i>	ONI	14	6
	<i>Myotis lavalii</i>	INS	2	0
Vespertilionidae	<i>Rhogeessa hussoni</i>	INS	3	3

TOTAL	75	45
--------------	-----------	-----------

Fonte: elaborado pelo autor (2022).

O período seco teve consideravelmente mais capturas ($n = 81$), praticamente o dobro, do que o período chuvoso ($n = 39$), embora a riqueza tenha permanecido praticamente inalterada com 10 e 11 espécies nos períodos seco e chuvoso, respectivamente. A guilda insetívora foi a mais representativa no período chuvoso com três espécies, enquanto as guildas frugívora e onívora apresentaram uma espécie cada para os dois períodos (Tabela 9).

Tabela 9 – Distribuição das guildas tróficas de quirópteros nos diferentes períodos sazonais, considerando guilda trófica. LEGENDA: INS: insetívoro; FRU: frugívoro; HEM: hematófago; INS/CAT: insetívoro/catador; NEC: nectarívoro; ONI: onívoro.

Família	Táxon	Guilda trófica	Chuvosa	Seca
Emballonuridae	<i>Peropteryx macrotis</i>	INS	0	1
Molossidae	<i>Neoplatymops mattogrossensis</i>	INS	2	2
Phyllostomidae	<i>Artibeus planirostris</i>	FRU	5	39
	<i>Desmodus rotundus</i>	HEM	4	8
	<i>Diphylla ecaudata</i>	HEM	3	7
	<i>Gardnerycteris crenulatum</i>	INSE/CAT	3	2
	<i>Glossophaga soricina</i>	NEC	1	5
	<i>Lonchophylla inexpectata</i>	NEC	2	4
	<i>Micronycteris megalotis</i>	INS/CAT	2	2
	<i>Trachops cirrhosus</i>	ONI	9	11
Vespertilionidae	<i>Myotis lavalii</i>	INS	2	0
	<i>Rhogeessa hussoni</i>	INS	6	0
TOTAL			39	81

Fonte: elaborado pelo autor (2022).

Foram capturados 64 indivíduos fêmeas, 40 machos e 16 indivíduos que não foram possíveis identificar o sexo por terem sido registrados apenas em abrigos, sem que houvesse a captura e a triagem do animal, além daqueles que escaparam durante a remoção das redes. O filostomídeo *Artibeus planirostris* foi o que apresentou maior abundância de fêmeas capturadas ($n = 34$). Dentre os machos, a maior abundância pertenceu a duas espécies: *Artibeus planirostris* e *Trachops cirrhosus*, cada um com 10 indivíduos, que representaram 50% dos machos capturados (Tabela 10).

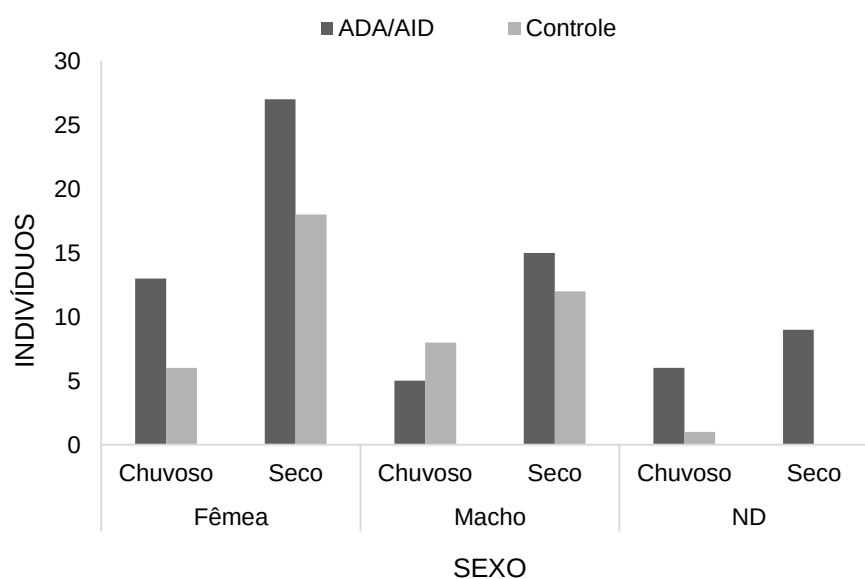
Tabela 10 – Número de fêmeas, machos e indivíduos não determinados (ND) para as espécies capturadas.

Família	Táxon	Fêmea	Macho	ND
Emballonuridae	<i>Peropteryx macrotis</i>	0	0	1
Molossidae	<i>Neoplatymops mattogrossensis</i>	1	2	1
Phyllostomidae	<i>Artibeus planirostris</i>	34	10	0
	<i>Desmodus rotundus</i>	5	4	3
	<i>Diphylla ecaudata</i>	2	4	4
	<i>Gardnerycteris crenulatum</i>	2	3	0
	<i>Glossophaga soricina</i>	3	1	2
	<i>Lonchophylla inexpectata</i>	3	3	0
	<i>Micronycteris megalotis</i>	0	0	4
	<i>Trachops cirrhosus</i>	9	10	1
Vespertilionidae	<i>Myotis lavalii</i>	1	1	0
	<i>Rhogeessa hussoni</i>	4	2	0
Total		64	40	16

Fonte: elaborado pelo autor (2022).

Ao ser considerado as áreas amostrais, na ADA/AID, fêmeas foram mais abundantes com 40 indivíduos e o número de machos foi idêntico entre essas áreas e área Controle (n = 20). Em relação aos períodos sazonais, o período seco apresentou mais fêmeas capturadas (n = 45) do que machos (n = 27), enquanto o período chuvoso apresentou 19 fêmeas e 13 machos capturados (Gráfico 3).

Gráfico 3 – Número de fêmeas, machos e indivíduos não determinados (ND) capturados na ADA/AID e área Controle, nos períodos chuvoso e seco.



Fonte: elaborado pelo autor (2022).

O teste não paramétrico de Mann-Whitney (teste de U) indicou que não houve diferença significativa nas capturas de machos e fêmeas por área (ADA/AID x

Controle), com $U = 3,5$ e $p = 0,82$. Da mesma forma indicou que não houve diferença significativa nas capturas dos dois sexos nos períodos sazonais (Chuvoso x Seco), com $U = 2$ e $p = 0,38$.

Dos indivíduos analisados, dos quais, foi possível determinar o sexo no momento da captura (64 fêmeas e 40 machos) foi obtida uma proporção sexual de uma fêmea para 0,29 machos ($1: 0,29$; $\chi^2 = 1,57$; $g.l. = 1$; $p = 0,20$). Apesar dessa variação, a tendência natural é que as populações apresentem proporção sexual igual a 1:1, uma vez que a seleção natural atua diretamente na produção de gametas dos pais (BEGON; HARPER; TOWNSEND, 2007; ODUM; BARRET, 2007; RICKLEFS, 2012).

6 DISCUSSÃO

A riqueza de espécies registrada no presente estudo ($n = 12$) está dentro da faixa de valores observados em áreas de Caatinga por Falcão et al. (2005) ($n = 13$), Silva (2007) ($n = 21$), Gregorin et al., (2008) ($n = 22$), Novaes; Laurindo (2015) ($n = 20$), Torres (2016) ($n = 8$) e Cherem (2019) ($n = 6$).

Apesar das pequenas variações na riqueza e abundância entre os dois períodos sazonais, não houve diferença estatística desses parâmetros aos períodos seco e chuvoso. Esses dados diferem da literatura, que afirma ocorrer uma menor diversidade na Caatinga em períodos secos quando os animais procuram áreas mais úmidas ou com maior disponibilidade de recursos alimentares (WILLIG, 1983, MARES et al., 1985, SILVA et al., 2004).

A maior riqueza foi na área de diretamente afetada e de influência direta (ADA/AID), o que pode estar associado a novos elementos adicionados a área devido o empreendimento hídrico, favorecendo presença de algumas espécies. Embora, a área de influência direta tenha sido mais rica, a assembleia foi composta por em sua grande parte por *Artibeus planirostris*, uma espécie generalista.

Os filostomídeos foram o grupo predominante na área de estudo, tanto na ADA/AID quanto na área Controle. Isso se deve ao uso das redes de neblina favorecer a captura de morcegos dessa família (FINDLEY, 1993), notadamente stenodermatíneos frugívoros (CRUZ et al., 2007). Os filostomídeos tendem a ser o grupo mais proeminente nas comunidades considerando que é a família mais diversa

entre os morcegos neotropicais, e mais da metade (49 espécies) das 90 espécies de morcegos conhecidas na Caatinga são filostomídeos (SILVA et al., 2017).

Quando considerado o grau de similaridade entre as áreas, foi possível observar que as Unidades Amostras PMR 03 e PMR 04 formaram um agrupamento similar por compartilhar espécies como *Artibeus planirostris*, *Glossophaga soricina* e *Rhogeessa hussoni*, as quais não apresentam muita diferença na abundância entre as duas unidades. Outro agrupamento formado pelas Unidades Amostras PMR 01 e PMR 02, podem ter relação com a composição de espécies semelhantes, uma vez que essas áreas apresentam características fitofisionômicas parecidas, além de terem sofrido com o mesmo tipo de impacto associado a perda de habitat decorrente da instalação do empreendimento. Cruz (2005) afirma que o mais provável é que na Caatinga a regra seja a falta de padrões, devido à variedade e a diversidade. Apesar de serem áreas com influências diferentes por conta do empreendimento, as características regionais podem influenciar nos padrões de riqueza entre as áreas.

Seis guildas tróficas foram registradas nos dois grupos amostrais (áreas de influência – ADA/AID e áreas controle). A guilda melhor representada foi a de insetívoros, com quatro espécies na ADA/AID e outras duas nas áreas controle. Assim, considerando a perda de habitat e modificações nos nichos diferentes, esses efeitos podem ter favorecido espécies menos exigentes, quanto à qualidade do habitat (MIKALAUSKAS, 2007). Adicionalmente, a guilda de frugívoros foi representado por apenas uma espécie *Artibeus planirostris*, que apresentou o maior quantitativo de capturas nas áreas amostrais da ADA/AID e Controle, com 25 e 19 indivíduos capturados, respectivamente.

As espécies *Micronycteris megalotis*, *Myotis lavalii* e *Pteropus macrotis* foram encontradas somente na área de influência direta (ADA/AID). Essa peculiaridade está relacionada aos abrigos utilizados por essas espécies, já que tanto *M. megalotis* e *P. macrotis* abrigam-se geralmente em cavernas, minas, espaços entre rochas, cavidades em árvores e ambientes urbanizados, como edificações, pontes e poços (GARDNER, 2008), ambientes encontrados onde o estudo foi realizado. A adição de novos elementos na paisagem, como estruturas do empreendimento, pode favorecer algumas espécies, principalmente aquelas que se abrigam em ambientes cavernícolas. Nesse sentido, os túneis de passagem de fauna, forros das casas de bombeamento, por exemplo, podem simular as características dos abrigos cavernícolas, como temperatura, umidade luminosidade, permitindo a presença e

colonização desses locais por algumas espécies residentes (YEE, 2000; GARDNER, 2008; BELTRÃO et al., 2015; GARBINO et al., 2021).

A dominância de *Artibeus planirostris* (89% do total de capturas) é incomum para os inventários da Caatinga, contrastando fortemente com os dados de Silva et al. (2001) e Silva et al. (2004) e Sbragia e Cardoso (2008), que registraram baixa abundância desta espécie em sítios do Nordeste. Espécies do gênero *Artibeus* (*A. lituratus*, *A. fimbriatus*, *A. cinereus* e *A. planirostris*) têm hábitos frugívoros, mas podem complementar a dieta com outros recursos (MIKALAUSKAS, 2007), o que indica que morcegos frugívoros não possuem guilda trófica fechada (RIOS, 2013).

A alteração da dieta em função da disponibilidade de recursos foi registrada por Megías et al. (2011) em ambientes semiáridos, sugerindo que a inclusão de itens na dieta pode ser uma questão relacionada ao comportamento. Nos períodos de maior disponibilidade de recursos, as espécies se concentram no consumo dos itens alimentares favoritos, já nos períodos onde a disponibilidade de recursos é baixa as espécies podem ocupar amplos nichos alimentares, necessitando complementar sua dieta ingerindo insetos e/ou folhas (ROSA, 2004). Além disso, as atividades humanas favorecem a expansão de espécies frugívoras, que passam a contar com novos nichos de alimento (MIKALAUSKAS, 2007).

Regiões semiáridas, como a Caatinga, apresentam sazonalidade climática e isso pode influenciar na composição de assembleias de morcegos (PRADO, 2003). É esperado maior abundância desse grupo de vertebrados no período chuvoso, uma vez que ocorre maior concentração de frutos zoocóricos e floração de muitas espécies, havendo maior disponibilidade de recursos para morcegos frugívoros e nectarívoros (PRADO, 2003). As comunidades parecem responder de maneira semelhante à influência do sazonalidade, já que nossos resultados apontam que todas as seis guildas estão presentes tanto no período seco quanto no chuvoso.

As espécies de *Artibeus* se alimentam de frutos de plantas que os produzem em abundância (MELLO, 2009). Os resultados indicam que a abundância de morcegos fitófagos (frugívoros e nectarívoros) foi maior durante o período de seca, isso pode ser explicado pelo deslocamento dos indivíduos em busca de alimento, já que este recurso não está disponível em grande quantidade, o que possibilita a captura. Esses movimentos de curtas distâncias são associados com deslocamentos locais, entre as áreas de abrigos e sítios de forrageamento (TRAJANO, 1996; FLEMING; EBY, 2003).

Artibeus planirostris tem uma grande plasticidade ambiental, podendo ocorrer em ambientes com diferentes graus de antropização, como abrigo diretamente nas construções humanas (VILAR et al., 2016), o que permite que ele fosse residente nas áreas sob influência do empreendimento, mesmo com a elevada perda de habitat. Isso significa que as localidades apresentam características que fazem com que essa espécie prospere nesse local.

Houve maior número de capturas de espécies de morcegos insetívoros durante o período chuvoso, e isso pode estar relacionado com o período reprodutivo de uma gama de espécies de artrópodes, incluindo Blattodea, Coleoptera, Diptera, Orthoptera, Homoptera e Lepidoptera (VASCONCELLOS et al., 2010), todos consumidos por morcegos insetívoros (AGUIAR; ANTONINI, 2008). Porém, a riqueza de morcegos insetívoros foi subestimada, uma vez que o método de captura com redes de neblina é seletivo para espécies que forrageiam até três metros de altura, além disso, muitas espécies de morcegos insetívoros conseguem detectar as malhas das redes de neblina mais facilmente por possuírem sistema de ecolocalização mais refinado (GREGORIN; TADDEI, 2002).

A espécie onívora *Trachops cirrhosus* não apresentou grandes flutuações nas taxas de captura, das áreas onde ocorreu. Por ser um típico predador generalista, como a maioria dos filostomídeos maiores, é pouco afetado por alterações sazonais na disponibilidade de presas (MAC-ARTHUR; PIANKA, 1966; LEAL, 2018). Na ADA/AID o número de capturas de *T. cirrhosus* foi o dobro, o que corroborou com a ideia já apresentada de que a perturbação do ambiente favorece a permanência de espécies menos exigentes como as generalistas. Outro fator que pode ter influenciado no número de captura dessas espécies é a presença de passagens de fauna, que são utilizadas como abrigos por esses morcegos.

A espécie *Diphylla ecaudata* é uma espécie relativamente rara de morcego hematófago, ocupando o segundo lugar em frequência de capturas, atrás de *Desmodus rotundus* (SILVA, 2018), algo que aconteceu nos resultados desse trabalho. A disponibilidade natural de presas para *D. ecaudata* foi severamente reduzida na Caatinga, com a perda de habitat generalizado, dessa forma as aves domésticas passaram a ser presas mais acessíveis e abundantes (UIEDA, 1994; LEAL et al., 2003). Esta flexibilidade alimentar, associada à escassez de aves nativas na Caatinga, refletiu no primeiro registro de sangue humano na dieta dessa espécie.

em condições naturais (ITO et al., 2016) no Parque Nacional do Catimbau, região próxima desse estudo.

De acordo com Fleming et. al (1972), a reprodução de morcegos está diretamente relacionada com a disponibilidade de recurso alimentar e, em áreas onde a disponibilidade desse recurso ao longo do ano é maior a reprodução ocorre de modo acíclico. Na Caatinga a disponibilidade de alimento está associada com a precipitação (WILLIG, 1985). Nesse estudo, as fêmeas de *Artibeus planirostris*, *Desmodus rotundus*, *Gardnerycteris crenulatum*, *Rhogeessa hussoni* e *Trachops cirrhosus* foram as únicas que apresentaram condição reprodutiva aparente.

O padrão reprodutivo típico da Subfamília Stenodermatinae, a qual *Artibeus planirostris* pertence, consiste em poliestria bimodal com pico em março e abril e outro em julho, agosto e setembro (GUEDES, 2020), coincidindo os picos de nascimentos com a frutificação (CAUN, 2016). Os resultados evidenciam as fêmeas de *A. planirostris*, constituindo a maioria das fêmeas coletadas, foram mais frequentes durante o período seco, porém na maioria dos indivíduos não estava aparente a condição reprodutiva, isso porque os estágios iniciais de gestação não são percebidos facilmente pelo pesquisador (CAUN, 2016).

Desmodus rotundus é considerada uma espécie poliéstrica onde as fêmeas entram em estágio reprodutivo ao longo do ano sem período definido de reprodução (ALENCAR et al., 1994; CRICHTON; KRUTZSCH, 2000). Embora não haja um período de reprodução definido, os filhotes nascem geralmente na estação quente e chuvosa (GOMES; UIEDA, 2004), corroborando com os resultados aqui encontrados com a captura de uma única fêmea grávida no período seco.

De forma geral, são encontrados machos de *D. rotundus* em atividade sexual plena em todos os períodos do ano (CRICHTON, KRUTZSCH, 2000), e os resultados observados indicaram machos dessa espécie escrotados tanto no período seco quanto chuvoso. É comum entre os vertebrados ocorrer situações em que machos estão sempre reprodutivos, independentemente do ciclo das fêmeas ser contínuo ou sazonal (BRONSON, 1985; VITT, 1992).

A espécie *Trachops cirrhosus* possui um padrão reprodutivo poliétrico de acordo com Trajano (1984) que encontrou uma fêmea grávida e lactante em agosto, no sudeste do Brasil. Na região Norte, fêmeas lactantes também foram coletadas em agosto, evidenciando atividade durante o período chuvoso (REIS, PERACCHI, 1987),

o que foi semelhante com os dados observados neste estudo, com indivíduos fêmeas em atividade lactante e gravidez no período chuvoso e no seco.

A razão sexual é uma das adaptações mais bem sucedidas (RIDLEY, 2006), e na maioria das espécies, a razão sexual é de cerca de 1:1, na fase de zigoto. Para Fisher (1930), essa proporção acontece como um ponto de equilíbrio: se a população vier a desviar-se dela, a própria Seleção Natural a traria de volta. A seleção feita pelos indivíduos favorece a proporção de 1:1, que não é afetada pelas diferenças sexuais na mortalidade dos adultos (RIDLEY, 2006).

Estudos básicos sobre as espécies da Caatinga ainda são escassos e pesquisas nas regiões semiáridas, principalmente nas áreas de Caatinga *stricto sensu* podem contribuir para o preenchimento de lacunas importantes sobre os diferentes grupos, como os quirópteros, importantes bioindicadores de qualidade de ambientes. Além disso, esses resultados podem ser utilizados para indicação de áreas prioritárias para conservação e criação de planos de manejo, além de adoção de medidas conservacionistas visando o bem estar dos animais e das populações humanas nas áreas naturais remanescentes.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

- As áreas de influência direta e controle do empreendimento contribuíram para o conhecimento da riqueza de quirópteros em uma área de Caatinga pouco estudada, preenchendo uma lacuna importante para a região semiárida do Nordeste.
- Os morcegos que ocorreram nas áreas amostrais foram representados por variadas guildas tróficas, o que indica que muitas relações de interações ocorrem nos locais. Onde foram encontradas espécies controladoras de praga, dispersores de sementes e polinizadores, o que significa afirmar que as espécies nas áreas de influência (ADA/AID e AII) contribuem para o funcionamento do ecossistema, com papéis fundamentais.
- Apesar da sazonalidade marcada na região semiárida, não foi possível observar variações na estrutura das assembleias de morcegos entre as áreas avaliadas e também entre os períodos sazonais. Ainda assim, notou-se o maior quantitativo de fêmeas em algum estágio reprodutivo durante o período das

chuvas, o que pode estar associado com a disponibilidade de recursos que possam garantir a criação da prole.

- Ainda há a necessidade de estudos de longo prazo para a detecção de padrões tanto na estrutura populacional das espécies regionais, como também nas variações ao longo do tempo, além do conhecimento da riqueza, que pode ser aumentada com novas amostragens, contribuindo para o conhecimento da quiropteroфаuna regional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, E. F.; CASALI, D. M.; GARBINO, G. S. T.; LIBARDI, G. S.; LORETTO, D.; LOSS, A. C.; MARMONTEL, M.; NASCIMENTO, M.C.; OLIVEIRA, M. L., PAVAN, S.E.; TIRELLI, F. P. Lista de Mamíferos do Brasil, versão 2021-1 (Abril). **Comitê de Taxonomia da Sociedade Brasileira de Mastozoologia (CT-SBMz)**. 2021.
- AB'SÁBER, A. N. O domínio morfoclimático semi-árido das Caatingas brasileiras. **Geomorfologia**, v. 43, p. 1–39. 1974.
- AB'SÁBER, A. N. Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas. São Paulo: **Ateliê Editorial**. 2003.
- AB'SÁBER, A. N. Os domínios morfoclimáticos na América do Sul - primeira aproximação. In: LEMOS, A. I. G. DE; ROSS, J. L. S.; LUCHIARI, A. (Eds.). América Latina: sociedade e meio ambiente. São Paulo: **Expressão Popular**, p. 19–33. 2008.
- AGUIAR, L.M.S.; ANTONINI, Y. Diet of two sympatric insectivores bats (Chiroptera: Vespertilionidae) in the Cerrado of Central Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia** 25(1): 28-31. 2008.
- ALENCAR, A. O.; SILVA, G. A. P.; ARRUDA, M. M.; SOARES, A. J.; GUERRA, D. Q. Aspectos biológicos e ecológicos de *Desmodus rotundus* (Chiroptera) no nordeste do Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. v.14, n.4. Rio de Janeiro, p.95-103. 1994.
- ALVARES, C. A. et al. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711–728, 2013.
- ALVES, R. R. N. et al. Game mammals of the Caatinga biome. **Ethnobiology and Conservation** 5:1-51. 2016.
- ANDRADE-LIMA, D. The caatingas dominium. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 4, n. 2, p. 149–153, 1981.
- ARAUJO, H. F. P.; SILVA, J. M. C. The Avifauna of the Caatinga: Biogeography, Ecology, and Conservation. In: SILVA, J. M. C.; LEAL, I. R.; TABARELLI, M. Ed(s). Caatinga: The Largest Tropical Dry Forest Region in South America. Cham, Switzerland: **Springer**, p. 181-210. 2017.

ARRAES, E. Rio dos currais: paisagem material e rede urbana do rio São Francisco nas capitanias da Bahia e Pernambuco. **Anais do Museu Paulista: História e Cultura Material**, v. 21, p. 47-77. 2013.

BANDA, K. et. al. Plant diversity patterns in neotropical dry forests and their conservation implications. **Science** 353:1383-1387. 2016.

BEGON, M.; HARPER, J. L.; TOWNSEND, C. R. Ecology: from individuals to ecosystems. 4 th edition. Oxford: **Blackwell Publishing**. 2006.

BELTRÃO, M. G. et al. Bat inventory in a Caatinga area in Northeastern Brazil, with a new occurrence in the state of Paraíba. **Neotropical Biology and Conservation**, São Leopoldo, v. 10, n. 1, p. 15–20. 2015.

BERNARD, E., AGUIAR, L. M. S., MACHADO, R. B. Discovering the Brazilian bat fauna: a task fortwo centuries? **Mammal Rev.** Volume 41, No. 1, 23-39. 2011.

BRONSON, F. H. Mammalian reproduction: an ecological perspective. **Biology of reproduction**, v. 32, n. 1, p. 1-26, 1985.

CABRERA, Á. L.; WILLINK, A. Biogeografia de América Latina. Washington: Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos, **Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico**, 1973.

CÁCERES, N. C.; BORNCHEIN, M. R.; LOPES, W. H.; PERCEQUILLO, A. R. Mammals of the Bodoquena Mountais, southwestern Brazil: an ecological and conservacion anlysis. **Revista Brasileira de Zoologia** 24: 426-435. 2007.

CÁCERES, N. C.; PREVEDELLO, J. A.; LORETTO, D. Uso do espaço por marsupiais: fatores influentes sobre área de vida, seleção de habitat e movimentos. Pp. 325-344, in Cáceres NC (Org.). Os marsupiais do Brasil: biologia, ecologia e conservação. 2ª ed. **Editora UFMS**, Campo Grande. 2012.

CARMIGNOTTO, A. P.; ASTÚA, D. Mammals of the Caatinga: Diversity, Ecology, Biogeography, and Conservation. In: SILVA, J. M. C.; LEAL, I. R.; TABARELLI, M. Ed(s). Caatinga: The Largest Tropical Dry Forest Region in South America. Cham, Switzerland: **Springer**, p. 281-302. 2017.

CASTELLETTI, C. H. M. et al. Quanto ainda resta da Caatinga? Uma estimativa preliminar. In: SILVA, J.M.C. et al. (Org.). Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações

prioritárias para a conservação. Brasília: **Ministério do Meio Ambiente**, Universidade Federal de Pernambuco, p.91-100. 2003.

CAUN, D. L. Morfologia do útero e ovários de *Artibeus planirostris* (Phyllostomidae: Chiroptera) durante as fases do ciclo reprodutivo. 2016.

CHEREM, J. J. et al. Mamíferos da Caatinga de Assú, estado do Rio Grande do Norte, Nordeste do Brasil. **Boletim da Sociedade Brasileira de Mastozoologia**, v. 86, p. 171-183, 2019.

CLARKE, K. R. Non-parametric multivariate analyses of changes in community structure. **Australian Journal of Ecology**, v. 18, p. 117–143, 1993.

COLWELL, R. K.; CODDINGTON, J. A. Estimating Terrestrial Biodiversity through Extrapolation. **Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 345, n. 1311, p. 101–118, 1994. Disponível em: <http://rstb.royalsocietypublishing.org/cgi/doi/10.1098/rstb.1994>.

COLWELL, R.K. User's guide to EstimateS5 statistical. Estimation of species richness and shared species from samples. Version 7.0.0. Copyright 1994-2004.

COLWELL, R. K. EstimateS: statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 9.0. User's guide and application published at: <http://purl.oclc.org/estimates>. 2013.

COUTINHO, L. M. O conceito de bioma. **Acta Botânica Brasílica**, v. 20, n. 1, p. 13–23, 2006.

CRICHTON, E. G.; KRUTZSCH, P. H. Reproductive biology of bats. In: Racey PA, Entwistle AC (eds.), **Life-history and Reproductive Strategies of Bats**. London: [s.n.], 2000.

CRUZ, M. A. O. M.; BORGES-NOJOSA, D. M.; LANGGUTH, A. R.; SOUSA, M. A. N.; SILVA, L. A. M.; LEITE, L. M. R. M.; PRADO, F. M. V.; VERÍSSIMO, K. C. S.; MORAES, B. L. C. Diversidade de mamíferos em áreas prioritárias para a conservação da Caatinga. In: ARAÚJO, F. S.; RODAL, M. J. N.; BARBOSA, M. R. V. (orgs.) **Análise das Variações da Biodiversidade do Bioma Caatinga – Suporte a Estratégias Regionais de Conservação**. Brasília, **Ministério do Meio Ambiente**, p. 181-226. 2005.

CRUZ, L. D.; MARTINEZ, C.; FERNANDES, F. R. Comunidades de Morcegos em habitats de uma Mata Amazônica remanescente na de São Luís, Maranhão. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 37, n. 4, p. 613-620, 2007.

DA SILVA, U. B. T. et al. Species richness, geographic distribution, pressures, and threats to bats in the Caatinga drylands of Brazil. **Biological Conservation**, v. 221, p. 312-322, 2018.

FALCÃO, F. C.; SOARES-SANTOS, B.; DRUMMOND, S. Espécies de morcegos do Planalto da Conquista, Bahia, Brasil. **Chiroptera Neotropical**, v. 11, n. 1-2, p. 220-223, 2005.

FERREIRA, P. M.; ZENNI, R. D.; RODRIGUES, R. G. Presença de espécies exóticas e exóticas invasoras nas áreas de influência das obras do Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional (PISF). 2016.

FINDLEY, J.S. Bats a community perspective. **Cambridge University Press**, New York. 1993.

FISHER, R. A. The Genetical Theory of Natural Selection. **Oxford University Press**, Oxford, UK. 1930.

FLEMING, T. H.; HOOPER, E.T.; WILSON, D. E. Three Central American Bat Communities: Structure, Reproductive Cycles, and Movement Patterns. **Ecology**, v. 53, n. 4, p. 555-569, 1972.

FLEMING, T. H. & EBY, P. Ecology of Bat Migration. In: KUNZ, T. H. & FENTON, M. B. (Eds.). Bat Ecology. Chicago, US: **The University of Chicago Press**. p. 156-208. 2003.

FONSECA, C. R.; ANTONGIOVANNI, M.; MATSUMOTO, M.; BERNARD, E.; VENTICINQUE, E. M. Conservation opportunities in the Caatinga. The largest tropical dry forest region in South America. (J. M. C. Silva, I. R. Leal & M. Tabarelli, eds.). **Springer**, Cham. 2017.

GARBARINO, G. S. T. et al. NOTES ON AN ARTIFICIAL ROOTS OF *Myotis albescens* (CHIROPTERA, VESPERTILIONIDAE) IN SOUTHEASTERN BRAZIL. **Oecologia australis**, v. 25, n. 04, p. 855-861, 2021.

GARDA, A. A.; STEIN, M. G.; MACHADO, R. B.; LION, M. B.; JUNCÁ, F. A.; NAPOLI, M. F. Ecology, Biogeography, and Conservation of Amphibians of the Caatinga. In: SILVA, J. M. C.; LEAL, I. R.; TABARELLI, M. Ed(s). Caatinga: The Largest Tropical Dry Forest Region in South America. Cham, Switzerland: **Springer**, p. 131 – 150. 2017.

GARDNER, A. L. Order Chiroptera Blumenbach, 1779. In: GARDNER, A. L. (Ed.), Mammals of South America: Marsupials, Xenarthrans, Shrews, and Bats. Volume 1. Chicago: **University of Chicago Press**. p.187–484. 2008.

GOMES, M. N.; UIEDA, W. Abrigos diurnos, composição de colônias, dimorfismo sexual e reprodução do morcego hematófago *Desmodus rotundus* (E. Geoffroy) (Chiroptera, Phyllostomidae) no Estado de São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, 2004.

GREGORIN, R.; TADDEI, V.A. Chave artificial para a identificação de molossídeos brasileiros (Mammalia, Chiroptera). **Mastozoologia Neotropical**. 9: 13–32. 2002.

GREGORIN, R.; CARMIGNOTTO, A. P.; PERCEQUILLO, A. R. Quirópteros do Parque Nacional da Serra das Confusões, Piauí, nordeste do Brasil. **Chiroptera Neotropical**, v. 14, n. 1, p. 366-383, 2008.

GUEDES, P. G. et al. Padrão reprodutivo, dieta e parasitologia de *Artibeus lituratus* (Olfers, 1818) (Mammalia, Chiroptera) em parques urbanos do município do Rio de Janeiro (Rio de Janeiro, Brasil). **Biotemas**, v. 33, n. 2, p. 4, 2020.

HAMMER, O.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. **PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis** OsloPaleontologia Electronica, 1999.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Mapa de biomas do Brasil: primeira aproximação. Rio de Janeiro: **IBGE**, 2004.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Mapa de Biomas do Brasil. Escala 1:5.000. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)**, Rio de Janeiro. 2004.

ITO, F.; BERNARD, E.; TORRES, R. A. What is for Dinner? First Report of Human Blood in the Diet of the Hairy-Legged Vampire Bat *Diphylla ecaudata*. **Acta Chiropterologica**, v. 18, n. 2, p. 509–515, 2016.

JORDANO, P.; BASCOMPTE, J.; OLESEN, J. M. Invariant properties in coevolutionary networks of plant-animal interactions. **Ecology Letters** 6: 69–81. 2003.

JUNG, K.; KALKO, E. K. Adaptability and vulnerability of high flying Neotropical aerial insectivorous bats to urbanization. **Diversity and Distributions**, v. 17, n. 2, p. 262–274, 2011.

KREBS, C. J. **Ecological Methodology**. Menlo Park: Addison Wesley Educational, 1999.

LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. Ecologia e conservação da Caatinga. **Ed. Universitária da UFPE**, Recife, Brasil, 822 pp, 2003.

LEAL, I. R.; SILVA, J. M. C.; TABARELLI, M.; LACHER Jr., T. E. Mudando o Curso da Conservação da Biodiversidade da Caatinga no Nordeste do Brasil. **Megadiversidade** 1(1): 139-146. 2005.

LEAL, E. S. B. et al. What constitutes the menu of *Trachops cirrhosus* (Chiroptera)? A review of the species' diet. **Neotropical Biology and Conservation**, v. 13, n. 4, p. 337-346, 2018.

LIMA, S. M. Q.; RAMOS, T. P. A.; SILVA, M. J.; ROSA, R. S. Diversity, Distribution, and Conservation of the Caatinga Fishes: Advances and Challenges. In: SILVA, J. M. C.; LEAL, I. R.; TABARELLI, M. Ed(s). *Caatinga: The Largest Tropical Dry Forest Region in South America*. Cham, Switzerland: **Springer**, p. 97 – 130. 2017.

LÓPEZ-BAUCELLS, A. et al. Field Guide to Amazonian Bats. Manaus: **INPA**, 2016.

MARINHO, F. P. et al. Effects of past and present land use on vegetation cover and regeneration in a tropical dryland forest. **Journal of Arid Environments**, v. 132, p. 26–33, 2016.

MAC-ARTHUR, R.H.; PIANKA, E.R. 1966. On the optimal use of a patchy environment. **American Naturalist**, 100(916):603-609.

- MACHADO, I. C. S.; LOPES, A. V. A polinização em ecossistemas de Pernambuco: Uma revisão do estado atual do conhecimento. In: TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. (Orgs.). Diagnóstico da diversidade de Pernambuco, p. 583-595. 2002.
- MACHADO, I. C.; LOPES, A. V. Floral traits and pollination systems in the Caatinga, a Brazilian tropical dry forest. **Annals of Botany**, [s.l], v. 94, n. 3, p. 365-376, 2004.
- MAGALHÃES, M. V. M. et al. As matas ciliares e a degradação ambiental: o caso do município de Aurora – CE. 2013.
- MAGURRAN, A. E. Medindo a diversidade biológica. Curitiba: **Editora UFPR**, 2011.
- MARES, M. A.; WILLIG, M. R.; LACHER, T. E. The Brazilian Caatinga in South American zoogeography: tropical mammals in a dry region. **Journal of Biogeography**, v. 12, n. 1, p. 57–69, 1985.
- MEGÍAS, A. G.; SÁNCHEZ- PIÑERO, F.; HÓDAR, J. A. Trophic interactions in an arid ecosystem: From decomposers to top-predators. **Journal of Arid Environments** 75, 1333-1341. 2011.
- MELLO, M. A. R. Temporal variation in the organization of a Neotropical assemblage of leaf-nosed bats (Chiroptera: Phyllostomidae). **Acta Oecologica**, 35: 280-286. 2009.
- MESQUITA, D. O. et al. Species Composition, Biogeography, and Conservation of the Caatinga Lizards. In: SILVA, J. M. C.; LEAL, I. R.; TABARELLI, M. Ed(s). Caatinga: The Largest Tropical Dry Forest Region in South America. Cham, Switzerland: **Springer**, p. 151-180. 2017.
- MIKALOUSKAS, J. S. et al. Diversidade, dieta e reprodução de morcegos (Mammalia, Chiroptera) da Serra de Itabaiana, Sergipe. 2007.
- MMA (Ministério do Meio Ambiente. Caatinga – monitoramento do desmatamento dos biomas brasileiros por satélite. Relatório Técnico 2010-2011.
- MORALEZ-GARZA; ARIZMENDI, M.; CAMPOS, J. E.; MARTÍNEZ-GARCIA, M.; VALIENTE-BANUET, A. Evidences on the migratory movements of the nectar-feeding bat *Leptonycteris curasoae* in Mexico using random amplified polymorphic DNA (RAPD). **Journal of Arid Environments**, 68: 248-259. 2007.

MORATELLI, R.; DIAS, D. A new species of nectar-feeding bat, genus *Lonchophylla*, from the Caatinga of Brazil (Chiroptera, Phyllostomidae). **ZooKeys**, n. 514, p. 73, 2015.

MORO, M. F. Síntese florística e biogeográfica do domínio fitogeográfico da Caatinga. **Tese (Doutorado em Biologia Vegetal)** – Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 2013.

NASCIMENTO, C. E. S.; TABARELLI, M., SILVA, C. A. D., LEAL, I. R.; TAVARES, W. S.; SERRÃO, F. E., ZANUNCIO, J. C. The introduced tree *Prosopis juliflora* is a serious threat to native species of the Brazilian Caatinga vegetation. **Sci Total Environ** 481:108–113. 2014.

NOVAES, R. L. M.; LAURINDO, R. S. Morcegos da Chapada do Araripe, nordeste do Brasil. **Papéis Avulsos de Zoologia**, 54: 315–328. doi: 10.1590/0031-1049.2014.54.22. 2014.

ODUM, E. P.; BARRET, G. W. Fundamentos de ecologia. Tradução da 5 edição americana. São Paulo, São Paulo: **Thompson**. 2007.

OLIVEIRA, D. G. et al. Análise da vegetação em um fragmento de caatinga no município de Porto da Folha, Sergipe, Brasil. **Dissertação de Pós Graduação em Ecologia e Conservação**. 2012.

OLIVEIRA, J. A.; PESSÔA, L. M. Mamíferos. Pp. 377-405, in: JUNCÁ, F. A.; FUNCH, L.; ROCHA, W. (Eds.). Biodiversidade e Conservação da Chapada Diamantina. **Ministério do Meio Ambiente**, Brasília. 2005.

OLSON, D. M.; DINERSTEIN, E.; WIKRAMANAYAKE, E. D.; et al. Terrestrial ecoregions of the world: a new map of life on Earth. **BioScience**, v. 51, n. 11, p. 933–938, 2001.

PATTERSON, B. D.; WILLIG, M. R.; STEVENS, R. D. Trophic strategies, niche partitioning, and patterns of ecological organization. In: KUNZ, T. H.; FENTON, M. B. (Ed.). **Bat Ecology**. [s.l.] University Chicago Press, 2003.

PERACCHI, A.L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. (eds.). Mamíferos do Brasil. Londrina, **Editora Universidade Estadual de Londrina**, 437 p. 2006.

PEREIRA, R. M.; MONTENEGRO, M. M. Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Caatinga. Universidade Federal de Pernambuco. Fundação de Apoio ao Desenvolvimento. Conservation International do Brasil, Fundação Biodiversitas, **EMBRAPA. Semi-Árido**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente/SBF, 40 p. 2002.

PIELOU, E. C. The Measurement of Diversity in Different Types of Biological Colledions. **Journal of Theoretical Biology**, v. 13, p. 131–144, 1966.

PRADO, D.; LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. As caatingas da América do Sul. **Ecologia e conservação da Caatinga**. Editora Universitária da UFPE, Recife, pp 3–73. 2003.

Projeto Básico Ambiental Ramal do Agreste – PBA. Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional - Trecho VII – Ramal do Agreste. **Ministério da Integração Nacional**. 2012.

QUEIROZ, L. P. et al. Diversity and Evolution of Flowering Plants of the Caatinga Domain. In: SILVA, J. M. C.; LEAL, I. R.; TABARELLI, M. Ed(s). Caatinga: The Largest Tropical Dry Forest Region in South America. Cham, Switzerland: **Springer**, p. 23-64. 2017.

QUIRINO, Z. G. M. Fenologia, síndromes de polinização e dispersão e recursos florais de uma comunidade de Caatinga no cariri paraibano. **Tese de Doutorado**. Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 2006.

RECH, A. R. et al. Biologia da Polinização. ed. 1. Rio de Janeiro: **Projeto Cultural**, 527 p. 2014.

REIS, N. R. Dos et al. **Morcegos do Brasil: Guia de campo**. 1. ed. Rio de Janeiro: Technical Books Editora, 2013.

REIS, N. R.; PERACCHI, A. L. Quirópteros da região de Manaus, Amazonas, Brasil (Mammalia, Chiroptera). **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, Série Zoologia, v. 39, n. 20, p. 161-182, 1987.

Relatório de Impacto Ambiental – RIMA. Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional – PISF. **Ministério da Integração Nacional**. 2004.

RIBEIRO, E. M. S., V. Arroyo-Rodríguez, B. A. Santos, M. Tabarelli, & I. R. Leal. Chronic anthropogenic disturbance drives the biological impoverishment of the Brazilian Caatinga vegetation. **Journal of Applied Ecology** 52:611-620. 2015.

RICKLEFS, R. E. A Economia da Natureza. 6ª ed. Rio de Janeiro: **Guanabara Koogan**, 2012.

RIDLEY, M. “Evolução”, p. 341-371. – 3. ed. – Porto Alegre, **Artmed**. 752p. 2006.

RIOS, G. F. P. Influência da Paisagem na Estrutura da Rede Trófica de Morcegos em um Ambiente de Caatinga. **Dissertação de Pós Graduação em Ecologia e Conservação da Biodiversidade**. Ilhéus, Bahia. 2013.

ROCHA, E. A.; MACHADO, I. C.; ZAPPI, D. C. Floral biology of *Pilosocereus tuberculatus* (Werderm.) Byles & Rowley: a bat pollinated cactus endemic from the “Caatinga” in northeastern Brazil. **Bradleya**, [s.i], v. 25, n. 1, p. 129-160. 2007.

RODRIGUES, R. G. Paisagens do Sertão Setentrional. In: **Flora das Caatingas do Rio São Francisco**. Cap. 5, pp.110-159. 2012.

ROSA, S. D. Morcegos (Chiroptera, Mammalia) de um remanescente de restinga, estado do Paraná, Brasil: Ecologia da comunidade e dispersão de sementes. **Tese de Doutorado**. Dissertação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2004.

SAMPAIO, E. V. S. B. Características e potencialidades. In: GARIGLIO, M. A., SAMPAIO, E. V. S. B.; CESTARO, L. A., KAGEYAMA, P. Y. (eds) Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da Caatinga. **Serviço Florestal Brasileiro**, Brasília, pp 29–48. 2010.

SBRAGIA, I.A.; CARDOSO, A. Quiróptero fauna (Mammalia: Chiroptera) cavernícola da Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. **Chiroptera Neotropical**, 14(1):360-365. 2008.

SIQUEIRA FILHO, J. A. Flora das Caatingas do Rio São Francisco: história natural e conservação. **Andrea Jakobson Estúdio**, Rio de Janeiro. 2012.

SILVA, S. S. P.; GUEDES, P. G.; PERRACHI, A. L. Levantamento preliminar dos morcegos do Parque Nacional de Ubajara (Mammalia, Chiroptera), Ceará, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, 18 (1): 139 – 144. 2001.

SILVA, J. M. C. et al. Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação. Brasília: **Ministério do Meio Ambiente**. 382 p. 2003.

SILVA, S. S. P.; GUEDES, P. G.; CAMARDELLA, A. R.; PERACCHI, A. L. Survey of bats (Mammalia: Chiroptera), with comments on reproduction status, in the Reserva Particular do Patrimônio Natural Serra das Almas, in the state of Ceará, northwestern of Brazil. **Chiroptera Neotropical** 10 (1-2): 191-195. 2004.

SILVA, L. A. M. Comunidades de morcegos na caatinga e brejo de altitude, no Agreste de Pernambuco. 2007. 161 f. **Tese (Doutorado em Biologia Animal)** – Universidade de Brasília, Brasília, 2007.

SILVA, J. M. C.; LEAL, I. R.; TABARELLI, M. Caatinga: The Largest Tropical Dry Forest Region in South America. Cham, Switzerland: **Springer**. p. 359-368. 2017.

STALLINGS, J. R. et al. Mamíferos do Parque Florestal Estadual do Rio Doce, Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 7, n. 4, p. 663–677, 1990.

STRAUBE, F. C.; BIANCONI, G. V. Sobre a grandeza e a unidade utilizada para estimar esforço de captura com utilização de redes-de-neblina. **Chiroptera Neotropical**, v. 8, n. 1–2, p. 150–152, 2002.

TABARELLI, M.; VICENTE, A. Conhecimento sobre plantas lenhosas da Caatinga: lacunas geográficas e ecológicas. In: Silva, J. M. C., Tabarelli, M., Fonseca, M. T., Lins, L. V. (EDS.), Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação. **Ministério do Meio Ambiente**, Brasília, pp. 101-111. 2004.

TADDEI, V. A. The reproduction of some Phyllostomidae (Chiroptera) from the northwestern region of the State of São Paulo. **Boletim de Zoologia**, Universidad de São Paulo, v. 1, p. 313–330, 1976.

TOBLER, M. W., S. E. Carrilho-Percegué, R. Leitepitman, R. Mares, & G. Powell. An evaluation of camera traps for inventorying large and medium-sized terrestrial rainforest mammals. **Animal Conservation** 11:169-178. 2008.

TORRES, J. M. Biomonitoramento de uma grande congregação de morcegos no Parque Nacional do Catimbau, Pernambuco. **Dissertação de Mestrado**. Universidade Federal de Pernambuco. 2016.

TRAJANO, E. Ecologia de populações de morcegos cavernícolas em uma região cárstica do sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** 2 (5): 255-320. 1984.

TRAJANO, E. Movements of Cave Bats in Southeastern Brazil, with Emphasis on the Population Ecology of the Common Vampire Bat, *Desmodus rotundus* (Chiroptera). **Biotropica**, 281: 121-129. 1996.

UIEDA, W. Comportamento alimentar de morcegos hematófagos ao atacar aves, caprinos e suínos, em condições de cativeiro. **Ph.D. Thesis**, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Campinas, São Paulo, Brasil, 178 pp, 1994.

VALENTIN, J. L. Ecologia numérica: uma introdução à análise multivariada de dados ecológicos. **Interciência**, 2000.

VASCONCELLOS, A. et al. Sazonalidade de insetos na Caatinga do Nordeste Brasileiro. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 54, p. 471-476, 2010.

VILAR, E. M. et al. Abrigos antrópicos utilizados por morcegos no semiárido pernambucano. **Boletim da Sociedade Brasileira de Mastozoologia**, 77: 79-86. 2016.

VITT, L. J. Diversity of reproductive strategies among brazilian lizards and snakes: the significance of lineage and adaptation". In W. C. Hamlett (ed.), *Reproductive Biology of South American Vertebrates*, pp. 135-149. **Springer-Verlag**, New York. 1992.

WILLIG, M. R. Reproductive patterns of bats from Caatinga and Cerrado biomes of Northeast Brazil. **Journal of Mammalogy**, Lawrence, v. 66, p. 668-681, 1985.

WILSON, D. Reproductive patterns. In: BAKER, R. J.; JONES JR., J. K.; CARTER, D. C. (Ed.). *Biology of bats of the New World family Phyllostomatidae*. Texas: **Special Publications Museum Texas Tech University**, p. 317–378. 1979.

YEE, D. A. *Peropteryx macrotis*. **Mammalian Species**, New York, n. 643, p. 1–4, 2000.