

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO DA
BIODIVERSIDADE**

**Assembléia de Morcegos Insetívoros Aéreos em Áreas de Mata
Atlântica de Pernambuco, Brasil**

Orientador/e-mail: Deborah Faria - deborahuesc@gmail.com

**Nome do Candidato/e-mail: Albérico Queiroz Salgueiro de Souza –
alberico.queiroz@gmail.com**

Nível: Doutorado

**Linha de pesquisa do curso na qual o projeto se encaixa: ECOLOGIA E
CONSERVAÇÃO DE POPULAÇÕES**

Ilhéus 21/12/2015

RESUMO

Os morcegos correspondem a mais da metade do número de espécies de mamíferos da região Neotropical e por interagirem com seus habitats, realizam importantes tarefas na manutenção e conservação de florestas tropicais, destacando-se entre esses os morcegos insetívoros que representam 70% das espécies da Ordem Chiroptera, porém apesar da importância reconhecida que possuem, como controlando populações de insetos, estudos com assembléias desses animais ainda são escassos e sua riqueza em algumas regiões subestimada. O objetivo desse trabalho é identificar e caracterizar a assembléia de morcegos insetívoros aéreos que utilizam o sub-bosque em fragmentos de Mata Atlântica na Zona da Mata do Estado de Pernambuco, Nordeste do Brasil. Os dados serão coletados na Estação Ecológica do Tapacurá, através do monitoramento acústico das espécies, utilizando-se de gravadores autônomos de ultrassons, colocados no sub-bosque dos fragmentos. Diferentes ambientais, durante duas noites consecutivas nos períodos seco e chuvoso, serão monitorados a fim de determinar a riqueza e abundância de espécies e identificar o padrão de atividade desses animais sazonalmente. Além disso, a atividade dessas espécies será verificada em relação ao uso do habitat, à estrutura da vegetação e a disponibilidade de alimento (abundância de insetos) nos ambientes estudados. Com base nos resultados obtidos, serão utilizados testes estatísticos a fim de comparar a atividade desses animais em relação às variáveis analisadas. Assim, este trabalho busca obter informações que auxiliem na elaboração de estratégias conservacionistas desses animais, preenchendo lacunas sobre a ecologia e distribuição da riqueza desses grupos em algumas regiões.

Palavras-chaves: Monitoramento acústico, riqueza, conservação, ecolocalização, floresta atlântica, quirópteros insetívoros.

INTRODUÇÃO

A Mata Atlântica ao norte do rio São Francisco, mesmo possuindo uma elevada riqueza biológica, onde são conhecidas, por exemplo, 298 espécies de mamíferos, sendo 90 endêmicas (PAGLIA et al., 2012), vem sofrendo um elevado processo de fragmentação ao longo dos anos, estando reduzida a menos de 12% de sua extensão original (RIBEIRO et al., 2009) e em consequência da forte pressão antrópica exercida sobre esse bioma e da alta diversidade que possui é considerada um dos 34 *hotspot* global (MITTERMEIER et al., 2005). Na região Nordeste do Brasil, principalmente em Pernambuco, esse processo de fragmentação e destruição é ainda mais preocupante, já que a maioria dos fragmentos remanescentes de Mata Atlântica em Pernambuco encontra-se circundado por plantações de cana-de-açúcar (MYERS et al., 2000), na maior parte das vezes de forma descontínua e possuindo menos do que 100 ha (LIMA, 1998).

A ordem Chiroptera, representada pelos morcegos, é considerada abundante e corresponde a mais da metade do número de espécies de mamíferos nas regiões Neotropicais (EISENBERG; REDFORD, 1999). Interação com seus habitats na busca por recursos, tais como abrigos e alimentos, e realizam tarefas essenciais à manutenção e conservação de florestas naturais (FLEMING; HEITHAUS, 1986). Atualmente são conhecidas para o Brasil e Pernambuco, 178 e 73 espécies de morcegos, respectivamente (GARCIA et al., 2014; NOGUEIRA et al., 2014) e a Mata Atlântica, sendo considerada o segundo bioma brasileiro com maior riqueza, apresentando 113 espécies, sendo cinco endêmicas (PAGLIA et al., 2012).

Dentre os quirópteros, 70% das espécies são insetívoras, com ampla distribuição e importante papel no controle de populações de insetos (CLEVELAND et al., 2006; NOWAK, 1994; PERACCHI et al., 2006; SIMMONS, 2005). Porém, mesmo tendo sua importância reconhecida, estudos com assembleias de morcegos insetívoros aéreos ainda são escassos, principalmente com relação à abundância, riqueza, uso de habitat e disponibilidade de alimento (JUNG; KALKO; VON HELVERSEN, 2007; MACSWINEY et al., 2009;). Essa escassez de informações pode estar relacionada aos métodos tradicionais de amostragem, como o uso de redes-de-neblina, já que as espécies que compõem esse grupo detectam com maior facilidade as redes em virtude de seu apurado sistema de

ecolocalização, além de forragearem em áreas abertas e altitudes elevadas (FUREY; MACKIE; RACEY, 2009; KALKO; AGUIRRE, 2007; KALKO et al., 2008).

Desta forma, estudos relacionados à assembléias de morcegos insetívoros aéreos, através do monitoramento acústico, fazem-se necessário, visto que esse grupo acaba por ter sua riqueza e padrões de atividades subestimados em determinadas regiões. Além disso, tais informações podem vir a auxiliar na identificação de áreas consideradas prioritárias para conservação de morcegos (FENTON, 1997).

OBJETIVOS

Objetivo Geral

Identificar e caracterizar a assembléia de morcegos insetívoros aéreos do sub-bosque de fragmentos de Mata Atlântica no Estado de Pernambuco, Nordeste do Brasil.

Objetivos específicos

- Verificar a diversidade, riqueza e abundância de espécies de morcegos insetívoros aéreos, que utilizam o sub-bosque de fragmentos de Mata Atlântica no Nordeste do Brasil;
- Comparar o padrão de atividade de quirópteros insetívoros aéreos, que utilizam o sub-bosque, em diferentes tipos de ambiente;
- Analisar como se comporta a atividade dos morcegos insetívoros aéreos do sub-bosque em relação à estrutura da vegetação;
- Verificar se a atividade dos morcegos insetívoros aéreos está relacionada à disponibilidade de recursos, mais especificamente a abundância de insetos;
- Analisar o padrão de atividade dos morcegos insetívoros aéreos em relação à sazonalidade.

JUSTIFICATIVA

Os morcegos insetívoros mesmo possuindo grande importância ecológica, pertencem a um grupo subestimado e ainda pouco representado em diversos estudos (CLEVELAND et al., 2006; KALKO; AGUIRRE, 2007; MACSWINEY et al., 200;). Estes animais, por serem altamente móveis são considerados bons bioindicadores da qualidade do habitat (JONES et al., 2009) e da integridade funcional de uma comunidade (MEDELLÍN; EQUIHUA; AMIN, 2000).

Em algumas áreas, principalmente nas regiões neotropicais, informações sobre determinados grupos de morcegos são consideradas escassas, como é o caso dos morcegos insetívoros aéreos (JUNG; KALKO; VON HELVERSEN, 2007). Esses animais são influenciados pela vegetação arbórea e corpos d'água (RACEY, 1998) e segundo Falcão (2014) são provavelmente limitados por disponibilidade de recursos, mesmo ainda não existindo um consenso se a abundância de insetos é um fator limitante para tal grupo.

Ainda que o Brasil apresente mais que 178 espécies de morcegos (MORATELLI; DIAS, 2015; NOGUEIRA et al., 2014; ROCHA et al, 2015) e a Mata Atlântica seja considerado por Bernard, Aguiar e Machado (2011), o bioma com melhor estado de conhecimento para os quirópteros, algumas áreas ainda encontram-se amostradas insatisfatoriamente, apresentando uma pequena lista de espécies que podem não representar a quiropterofauna local, além de lacunas de conhecimento sobre a biologia e ecologia de algumas famílias de morcegos (BERNARD; AGUIAR; MACHADO, 2011).

Essa situação retrata bem algumas áreas, como da região Nordeste do Brasil, mais especificamente na Zona da Mata do Estado de Pernambuco. Nesta, está inserida a Estação Ecológica do Tapacurá (EET), importante área de conservação que possui 38 espécies de morcegos, registradas durante a década de 80 (GEORGE, 1984; GUERRA, 2007; MARES et al., 1981), e que não apresenta estudos mais atuais, que podem apresentar a real quantidade de espécies de morcegos que existem na região. Já que os trabalhos outrora realizados, utilizaram apenas redes-de-neblina (*Mist nets*), método tradicional mais apropriado para captura de morcegos da família Phyllostomidae (VOSS; EMMONS, 1996).

Os morcegos insetívoros aéreos, por possuírem um excelente sistema de ecolocalização acabam por detectar mais facilmente as redes-de-neblina (KALKO et al.,

2008), o que dificulta estudos voltados sobre a ecologia desses animais, principalmente no que diz respeito ao uso de habitat, já que o conhecimento sobre a influência de fatores como disponibilidade de abrigos, alimentos e água são de grande valia para conservação desses animais (VAUGHAN; JONES; HARRIS, 1997).

Segundo Kalko e Aguirre (2007) e Fenton (2004) esses animais por emitirem sinais de ecolocalização de alta intensidade e que variam interespecificamente são bastante indicados para a realização do monitoramento acústico, já que são facilmente amostrados por detectores de ultrassons. Além disso, tal metodologia é uma alternativa bastante viável para técnicas tradicionais como as redes-de-neblina, não só pela seletividade do método, como também por facilitar a identificação da presença de quirópteros insetívoros em locais e ambientes de difícil acesso, que inviabilizam capturas e observações (KUNZ, 2002).

Igualmente, o monitoramento acústico passivo é considerado como uma técnica menos invasiva, não havendo manipulação dos animais, não provocando estresse e alterações de comportamento e causando menos distúrbios ao habitat (BARROS, 2012, FARIAS, 2012) e permitindo o registro de uma quantidade grande de morcegos em um amplo espaço tridimensional (PARSONS; SZEWCZAK, 2009).

Desta forma, o monitoramento acústico da atividade dos morcegos, através da ecolocalização, possibilita a identificação da presença de alguns grupos de morcegos, como os insetívoros aéreos, em áreas que tem sua riqueza subestimada, em virtude do uso de técnicas tradicionais e seletivas (FARIAS, 2012; KALKO; AGUIRRE, 2007), podendo expandir a distribuição geográfica de algumas espécies.

Além de auxiliar em estudos relacionados ao uso do habitat (BARROS, 2012; FARIAS, 2012) e como alguns animais respondem a fatores como a estrutura da vegetação e disponibilidade de alimento (FALCÃO, 2014; OLIVEIRA et al., 2015), fornecendo também informações que possam ser utilizadas na construção de planos do manejo de áreas prioritárias para conservação.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O trabalho será realizado na Estação Ecológica de Tapacurá (EET) localizada no município de São Lourenço da Mata, Zona da Mata, Leste do Estado de Pernambuco. A EET ocupa uma área de aproximadamente 776 hectares e situa-se nas coordenadas geográficas 08° 04' S e 35° 12' W, a 150 m de altitude (Figura 1). Foi criada em 1975 e atualmente funciona como um campus avançado da Universidade Federal Rural de Pernambuco onde são desenvolvidas diversas pesquisas biológicas (MOURA et al., 2012).

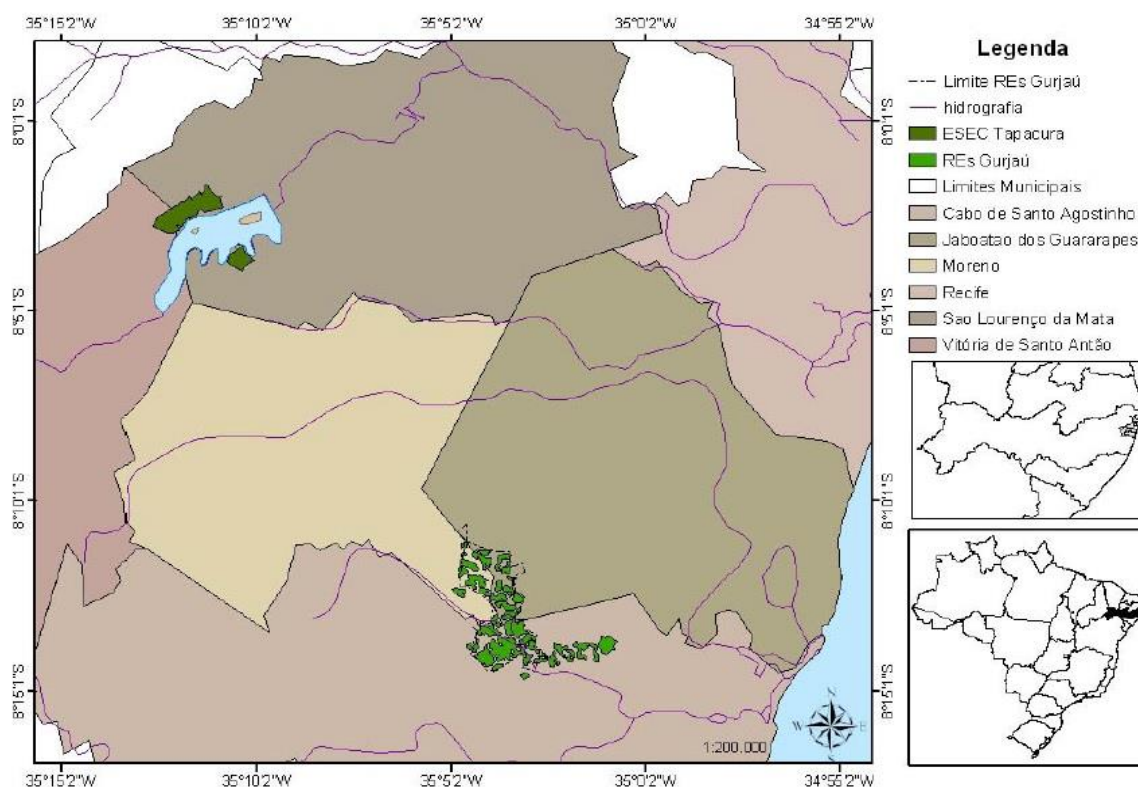


FIGURA 1 - Localização da Estação Ecológica do Tapacurá, considerando as Matas do Camocim e Alto da Buchada como um único fragmento, e evidenciando a separação dessas da Mata do Toró pelo açude Tapacurá. Fonte: Telino Júnior, 2005.

Dos 776 ha, 382 são ocupados por remanescentes de Mata Atlântica, circundados por monocultura de cana-de-açúcar e 394 ha pelo lago formado a partir do represamento do Rio Tapacurá, responsável pelo abastecimento d'água da Região Metropolitana do Recife.

Os remanescentes de Mata Atlântica encontrados na EET são três: A Mata do Toró (82 ha), Mata do Camocim (200 ha) e Mata do Alto da Buchada (100 ha), sendo a primeira separada das últimas pela lamina d'água do açude Tapacurá (MOURA et al., 2012).

A Mata do Toró, situada a margem sudeste da barragem, apresenta uma vegetação com aspecto mais denso que as Matas do Camocim e Alto da Buchada, sendo essas últimas consideradas por alguns autores, como Neves (2004) e Telino Júnior (2005), um único fragmento em virtude de não apresentar uma separação evidente entre elas. A Mata do Toró apresenta segundo Coelho (1979) e Azevedo-Júnior (1990), uma vegetação mais densa que os outros dois fragmentos da EET, com árvores de grande porte e em sua porção central resquícios de mata atlântica primitiva. No entanto, por estar mais distante da base administrativa da estação, ações de fiscalização na área não são rotineiras e atualmente sofre um maior impacto antrópico quando comparado aos outros fragmentos da Estação.

As matas do Camocim e Alto da Buchada, localizadas na margem norte do açude, possuem uma vegetação remanescente, apresentando em alguns pontos do seu interior vestígios de árvores mais antigas (AZEVEDO-JÚNIOR, 1990). Nesses fragmentos encontravam-se residências de antigos moradores da região e funcionários aposentados da UFRPE, que tiveram suas casas desapropriadas em virtude dos fragmentos passarem a categoria de Unidades de Conservação do tipo Refúgio da Vida Silvestre, não condizendo assim com a presença de casas na área. Em decorrência disso, ainda é possível constatar vestígios de edificações nas áreas, bem como árvores exóticas como jaqueira (*Artocarpus heterophyllus*) e mangueira (*Mangifera indica*). Na Mata do Camocim, atualmente encontram-se as edificações da Estação, a base administrativa, alojamentos, casa de máquinas, alojamento dos seguranças, laboratórios e sementeira.

Todos os fragmentos são classificados como Floresta Estacional Semidecidual de Terras Baixas (Mata Seca), possuem uma precipitação média anual de 1300 mm e clima, segundo a classificação de Köppen do tipo As', quente e úmido, com as chuvas ocorrendo no outono e inverno, sendo cinco meses com menos de 100 mm de precipitação. (RODAL et al., 2005; LYRA-NEVES et al., 2007; MOURA et al., 2012). Além disso, todos os remanescentes são enquadrados como Unidades de Conservação Estadual, inseridos na categoria de Refúgio da Vida Silvestre pela Lei nº 14.324/11.

Delineamento experimental

Inicialmente, os três fragmentos que compõem a Estação Ecológica do Tapacurá serão mapeados, através de imagens de satélites e idas a campo, a fim de identificar os diferentes ambientes existentes em cada um deles e seleção dos pontos de amostragem.

Em seguida para verificar a riqueza e abundância de morcegos insetívoros aéreos na região, bem como registrar o padrão de atividade desses animais nos diferentes ambientes identificados previamente, serão utilizados dois gravadores autônomos de ultrassons Song Meter SM2BAT+, conectado a um microfone onidirecional SMX-US (Wildlife Acoustics Inc., USA) pertencentes ao Laboratório de Ecologia Aplicada à Conservação (LEAC) da Universidade Estadual de Santa Cruz.

Esses gravadores serão colocados no sub-bosque dos fragmentos entre um e três metros de altura em relação ao solo, buscando-se evitar o contato com folhas, ramos e outros obstáculos, a fim de amostrar a maior área possível. Cada gravador será colocado pelo menos 100 metros distante um do outro em cada sítio amostral e posteriormente as gravações obtidas serão agrupadas por sítio.

Cada sítio será amostrado durante duas noites consecutivas e os dois gravadores serão programados para gravar por três horas seguidas, iniciando a gravação 10 min antes do pôr-do-sol, ou seja, mais ou menos às 17h, horário que isso ocorre na região, buscando compreender o horário de maior atividade dos morcegos insetívoros, conforme Estrada-Villegas et al. (2012). Ambos os gravadores, serão programados para criar arquivos de áudio em formato WAC, em intervalos de 10 min cada, produzindo cada um até 18 arquivos para cada noite de amostragem. Os dois gravadores registrarão a atividade dos morcegos insetívoros aéreos com frequência de amostragem de 384 kHz e resolução de 16 bits.

Para identificar o comportamento dos morcegos insetívoros aéreos em relação à estruturação da vegetação será utilizada a metodologia adotada por FARIA et al. (2009), através de uma medida vertical dessa variável, utilizando-se dos perfis de folhagem, registrados de acordo com Malcolm (1995). Desta forma, serão selecionados 10 pontos distribuídos de forma regular em intervalos de 15 metros ao longo de cada sítio amostral.

Em seguida para identificar os perfis de folhagem, utilizaremos uma “vareta” de três metros de comprimento para permitir uma observação vertical e traçar uma linha imaginária verticalmente, assim serão estimados os intervalos ocupados pelas folhas, ou seja, os intervalos em que a folhagem toca nessa linha imaginária. Ao todo, serão verificados oito estratos verticais da floresta: 0-1 m, 1-5 m, 5-10 m, 10-15 m, 15-20 m, 20-25 m, 25-30 m e 30-35 m e o intervalo médio de pontos de contato em cada estrato, medidos em metros, será utilizado para análise.

Para analisar se a atividade dos morcegos insetívoros aéreos está relacionada à disponibilidade de recursos alimentares, serão realizadas capturas de insetos através de armadilhas luminosas que consistem de uma lâmpada de luz negra de 4 W ou lâmpadas de LED, com um pote coletor de insetos acoplado a essa, contendo álcool 70% (FALCÃO, 2014; OLIVEIRA et al., 2015). Essas coletas serão realizadas em paralelo com o período de gravação dos morcegos e as armadilhas permanecerão acesas de acordo com o período de amostragem dos gravadores, estando dispostas em torno de 60 metros de distância dos gravadores, buscando assim não apresentar efeitos sobre a atividade dos animais que podem sentir-se atraídos pelos insetos que estejam voando nas proximidades das armadilhas. Todos os insetos capturados, a fim de obter a biomassa e verificar a disponibilidade alimentar, serão secos em estufa a 50°C durante 24h e posteriormente pesados com balança de precisão (FALCÃO, 2014).

Todas as amostragens serão realizadas no período seco e chuvoso na área de estudo, buscando assim verificar a influência da sazonalidade sobre a atividade dos morcegos insetívoros aéreos. Além disso, informações sobre pluviosidade, temperatura e umidade também serão obtidas durante a realização do estudo.

Análises dos dados e estatísticas

Os sonogramas obtidos através das gravações dos morcegos insetívoros aéreos serão analisados através do programa *Bat Sound* 3.31 (Pettersson Elektronik AB, Uppsala, Sweden) e os sinais de ecolocalização serão agrupados conforme o desenho apresentado pelas três principais famílias de morcegos insetívoros aéreos (Emballonuridae, Molossidae e Vespertilionidae), conforme Farias (2012).

Para calcular a diversidade de sonotipos nos sítios amostrais, será utilizado o índice

de diversidade Shannon-Wiener e para o cálculo da riqueza e atividade das espécies, após a identificação e classificação dos pulsos obtidos, seguiremos a metodologia utilizada por Falcão (2014) proposta por Miller (2001), onde será quantificada a atividade das espécies em cada sítio amostral através do índice de atividade e posteriormente agrupados por ponto amostral. Os dados obtidos referentes à estratificação vertical da vegetação e disponibilidade de recursos alimentares, massa de insetos, serão comparados através do Teste T de Student.

Todos os testes utilizados serão conduzidos através de programas de pacotes estatísticos como Statistica versão 7.0 (STATSOFT, 2013), Systat ver. 8.0 (WILKINSON, 1998) e SPSS (NORUSIS, 1993), com um nível de significância considerando $p < 0,05$. Entretanto, outros testes e pacotes estatísticos poderão vir a ser utilizados em decorrência dos resultados obtidos ao longo do projeto.

FONTES QUE PRETENDE PEDIR FINANCIAMENTO

Será solicitado apoio financeiro, através da submissão do projeto a agências e órgãos de fomento nacionais e internacionais, como o CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), FAPESB (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia), Grupo Fundação Boticário e órgãos internacionais como a *Bat Conservation International*.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO JÚNIOR, S.M. A Estação Ecológica do Tapacurá e suas aves. **Anais do Encontro Nacional de Anilhadores de Aves (ENAVE)**. Recife, 4: 92-99. 1990.

BARROS, M.A.S. **Atividade Morcegos Insetívoros (Mammalia, Chiroptera) no Pampa Brasileiro: Uso de Habitat e Sazonalidade**. 2012. 88f. Dissertação (Mestrado em Psicobiologia) - Universidade Federal do Rio Grande Norte, Natal, 2012.

BERNARD, E.; AGUIAR, L.M.S.; MACHADO, R.B. Discovering the brazilian bat fauna: a task for two centuries? **Mammal Review**, Malden, MA. v. 41, n 1, p. 23-39. 2011.

CLEVELAND, C. J. et al. Economic value of the pest control service provided by Brazilian free-tailed bats in southcentral Texas. **The Ecological Society of America**, Washington, DC. 4(5), 238-243. 2006.

COELHO, A.G.M. As aves da Estação Ecológica do Tapacurá – Pernambuco. **Notulae Biologicae**, Recife, 2: 1-18. 1979.

EISENBERG, J.F.; REDFORD, K.H. Mammals of the neotropics: the central neotropics. Vol. 3. The Chicago, **University of Chicago Press**. 609p. 1999.

ESTRADA-VILLEGAS, S., MCGILL, B. J., KALKO, E. K. V. Climate, habitat, and species interactions at different scales determine the structure of a Neotropical bat community. **Ecology**, Ithaca, NY. 93: 1183-1193. 2012.

FALCÃO, F.C. **Efeitos da Perda da Cobertura Florestal sobre Morcegos Insetívoros na Mata Atlântica do Sul da Bahia, Brasil**. 2014. 74f. Tese (Doutorado em Ecologia) - Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2014.

FARIA, D. et al. Forest structure in a mosaic of rainforest sites: The effect of fragmentation and recovery after clear cut. **Forest Ecology and Management**, Fort Collins, CO. 257: 2226–2234. 2009.

FARIAS, H.M. **Monitoramento e identificação acústica de espécies de morcegos da Mata Atlântica por sinais de ecolocalização: contribuições ecológicas e potencial para conservação**. 2012. 58f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação da Biodiversidade) - Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2012.

FENTON, M.B. Aerial-feeding bats: getting the most out of echolocation. In: **Echolocation in Bats and Dolphins**. J.A. Thomas, C.F. Moss, and M. Vater (Eds.). Chicago & London: University of Chicago Press. p. 350-355. 2004.

_____. Science and the conservation of bats. **Journal of Mammalogy**, Topeka, KS. v. 78, n. 1, p. 1-14. 1997.

FLEMING, T.H.; HEITHAUS, E.R. Seasonal foraging behavior of the frugivorous bat *Carollia perspicillata*. **Journal of Mammalogy**, Topeka, KS. 67 (4): 660-671. 1986.

FUREY, N. M.; MACKIE, I. J.; RACEY, P. A. The role of ultrasonic bat detectors in improving inventory and monitoring surveys in Vietnamese karst bat assemblages. **Current Zoology**, Beijing, 1-22. 2009.

GARCIA, A.C.L. et al. The bats of northeastern Brazil: a panorama. **Animal Biology**, Amsterdam, v. 64, p.141-150. 2014.

GEORGE, T.K. **Mammals of Tapacura Ecological Station, Pernambuco, Brazil.** Relatório técnico apresentado ao Smithsonian Institution. Washington: Peace Corps Environmental Program. 1984.

GUERRA, D.Q. **Chiroptera de Pernambuco: Distribuição e aspectos biológicos.** 2007. 70f. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2007.

JONES, G. et al. Carpe noctem: the importance of bats as bioindicators. **Endangered Species Research**, Oldendorf/Luhe. v. 8, p. 93 – 115. 2009.

JUNG, K.; KALKO, E. K. V.; VON HELVERSEN, O. Echolocation calls in Central American emballonurid bats: signal design and call frequency alternation. **Journal of Zoology**, London, 272: 125–137. 2007.

KALKO, E. K. V. et al. Flying high – assessing the use of the aerosphere by bats. **Integrative and Comparative Biology**, McLean VA, 48: 60–73. 2008.

_____; AGUIRRE, L. F. Comportamiento de Ecolocación para la Identificación de Especies y Evaluación de la Estructura de Comunidades de Murciélagos Insectívoros en Bolivia. In: L. Aguirre (Ed.), **Historia Natural, Distribución y Conservación de los murciélagos de la Bolivia** (p. 41-52). Santa Cruz: Ecologia Simón I. Patiño. 2007.

KUNZ, T.H. Foraging Habits of North American Insectivorous Bats. In: BRIGHAM, R.M.; KALKO, E.K.V.; JONES, G.; PARSONS, S.; LIMPENS, H.J.G.A. (Eds.). **Bat Echolocation Research – Tools, Techniques and Analysis**. Bat Conservation International, Austin, TX. 167p. 2002.

LIMA, M.L.F.C. **A reserva da biosfera da Mata Atlântica em Pernambuco – situação atual, ações e perspectivas** (Série Cadernos da Reserva da Biosfera, n.12). Gráfica do Instituto Florestal, São Paulo. 1998.

LYRA-NEVES, R. M.; OLIVEIRA, M. A. B.; TELINO-JÚNIOR, W.R.; SANTOS, E. M. Comportamentos interespecíficos entre *Callithrix jacchus* (Linnaeus) (Primates; Callitrichidae) e algumas aves de Mata Atlântica – Pernambuco, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba. 24 (3): 709-716. 2007.

MACSWINEY G., M. C. et al. Insectivorous Bat Activity at Cenotes in the Yucatan Peninsula, Mexico. **Acta Chiropterologica**, Varsóvia. 11(1), 139-147. 2009.

MALCOLM, J.R. Forest structure and the abundance and diversity of Neotropical small mammals. In: Lowman, M.D., Nadkarni, N.M. (Eds.), **Forest Canopies**. Academic Press, San Diego, pp. 179–197. 1995.

MARES, M.A. et al. The mammals of northeastern Brazil: a preliminary assessment. **Annals of Carnegie Museum**, Pittsburgh, 50, 81–137. 1981.

MEDELLÍN, R.A.; EQUIHUA, M.; AMIN, M.A. Bat diversity and abundance as indicators of disturbance in Neotropical rainforests. **Conservation Biology**, Malden MA. v. 14, n. 6, p. 1666 -1675. 2000.

MILLER, B. W. A method for determining relative activity of free flying bats using a new activity index for acoustic monitoring. **Acta Chiropterologica**, Varsóvia. 3: 93–105. 2001.

MITTERMEIER, R.A. et al. Hotspots revisados: as regiões biologicamente mais ricas e ameaçadas do planeta. **Conservação Internacional**, Brasil. 2005.

MORATELLI, R.; DIAS, D. A new species of nectar-feeding bat, genus *Lonchophylla*, from the Caatinga of Brazil (Chiroptera, Phyllostomidae). **Zoo Keys**, Sofia, 514: 73–91. 2015.

MOURA, G. J.; AZEVEDO JÚNIOR, S. M.; EL-DEIR, A. C. A. **A biodiversidade da Estação Ecológica de Tapacurá: uma proposta de manejo e conservação** – Recife: Nupeea, Brasil. 2012.

MYERS, N. et al. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, Londres. 403: 853-858. 2000.

NEVES, R.M.L. **Estudo da Avifauna em Três Fragmentos de Mata Atlântica no Estado de Pernambuco, Brasil**. 2004. 107f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2004.

NOGUEIRA, M.R. et al. Checklist of Brazilian bats, with comments on original records. **Check List**, São Paulo.10(4): 808–82, 2014.

NORUSIS, M., SPSS for Windows, Base System User's Guidem Release 6.0. Marketing Department SPSS Inc., Chicago. 1993.

NOWAK, R.M. **Walker's Bats of the World**. Johns Hopkins University Press, Baltimore, MD. 287p. 1994.

OLIVEIRA, L.Q. et al. Activity of the insectivorous bat *Pteronotus parnellii* relative to insect resources and vegetation Structure. **Journal of Mammalogy**, Topeka, KS. 20(10): 1-9. 2015.

PAGLIA, A.P. et al. **Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil / Annotated Checklist of Brazilian Mammals**. 2ª Ed. / 2nd Ed. Occasional Papers in Conservation Biology, nº. 6. Conservation International, Arlington, VA. 76pp. 2012.

PARSONS, S.; SZEWCZAK, J.M. Detecting, recording, and analyzing the vocalizations of bats. In: KUNZ, T.H.; PARSONS, S. (Eds). **Ecological and Behavioral Methods for the Study of Bats**, 2nd, pp. 91–111. Johns Hopkins University Press, Baltimore. 2009

PERACCHI, A.L. et al. Ordem Chiroptera, In: N.R. REIS; A.L. PERACCHI; W.A. PEDRO & I.P. LIMA (Eds). **Mamíferos do Brasil**. Londrina, Editora Universidade Estadual de Londrina, 437p. 2006. p. 153-230.

RACEY, P.A. Ecology of European Bats in Relation in Their conservation. In **Bat Biology and Conservation**, Kunz, T. H.; Racey, P. A. (Eds.), pp. 247–260, Smithsonian Institution Press, Washington, DC, USA, 1998.

RIBEIRO, M.C. et al. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining Forest distributed? Implications for conservation. **Biological Conservation**, Massachusetts. v. 142, p. 1141-1153. 2009.

ROCHA, P. A. et al. First record of Salvin's big-eyed bat *Chiroderma salvini* Dobson, 1878 for Brazil. **De Gruyter: Mammalia**, Berlin. 2015.

RODAL, M. J. N. et al. Mata do Toró: uma floresta estacional semidecidual de terras baixas no nordeste do Brasil. **Hoehnea**, São Paulo. 32(2): 283-294. 2005.

SIMMONS, N. B. Order Chiroptera. In: WILSON, D.E.; REEDER, D.M. (Eds.). **Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference**. 3rd ed. Baltimore: The Johns Hopkins University Press. p. 312-529. 2005.

STATSOFT INC. **Statistica: data analysis software system**, version 7. Tulsa, 2007.

TELINO JÚNIOR, W. R. **Avifauna de Fragmentos de Mata Atlântica da Zona da Mata de Pernambuco, Brasil, com Ênfase na Estrutura Trófica**. 2005. 77f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2005.

VAUGHAN, N.; JONES, G.; HARRIS, S. Habitat use by bats (Chiroptera) assessed by means of a boad-band acoustic method. **Journal of Applied Ecology**, Londres. 34: 716-730. 1997.

VOSS, R.S.; EMMONS, L.H. Mammalian diversity in Neotropic lowland rainforests: a preliminary assessment. **Bulletin of the American Museum of Natural History**, New York, NY. 230: 1-115. 1996.

WILKINSON, L. Systat, ver 8.0. SPSS, Chicago. 1998.

CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

ATIVIDADES	1º ANO												2º ANO											
	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F
Levantamento bibliográfico		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Obtenção de créditos - Disciplinas		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Coleta dos dados						x	x	x							x	x	x				x	x	x	
Análise dos dados						x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Redação da tese							x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	3º ANO												4º ANO											
	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F
Levantamento bibliográfico	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
Coleta dos dados			x	x	x																			
Análises dos dados	x	x	x	x	x	x	x	x	x															
Redação da tese	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
Exame de Qualificação								x																
Defesa																								x
Envio dos artigos para revista																								x

Local e data:

Nome do Orientador: Deborah Faria

Assinatura do Orientador: