



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ – UFOPA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO – ICED
PROGRAMA DE CIÊNCIAS NATURAIS – PCNAT**

RAYLAN SILVA DE FREITAS

**ANÁLISE FAUNÍSTICA DE SATURNIIDAE (INSECTA,
LEPIDOPTERA) EM DOSSEL NA FLORESTA NACIONAL
DO TAPAJÓS, PARÁ, BRASIL**

**Santarém
2018**

RAYLAN SILVA DE FREITAS

**ANÁLISE FAUNÍSTICA DE SATURNIIDAE (INSECTA,
LEPIDOPTERA) EM DOSSEL NA FLORESTA NACIONAL
DO TAPAJÓS, PARÁ, BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Programa de Ciências Naturais como requisito parcial
para obtenção do Grau de Licenciatura em Biologia e
Química pela Universidade Federal do Oeste do Pará.

Orientador: Prof. Dr. José Augusto Teston

**Santarém
2018**

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/UFOPA

F866a Freitas, Raylan Silva de
Análise Faunística de Saturniidae (Insecta, Lepidoptera) em Dossel na
Floresta Nacional do Tapajós, Pará, Brasil. / Raylan Silva de Freitas.- Santa-
rém- PA, Brasil, 2018.
32fls.: il.
Inclui bibliografias.

Orientador: José Augusto Teston
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal do
Oeste do Pará, Instituto de Ciência da Educação, Curso Licenciatura em Biolo-
gia e Química.

1. Mariposa. 2. Conservação. 3. Inventário. I. Teston, José Augusto, *orient.* II. Tí-
tulo.

CDD: 23 ed. 577

RAYLAN SILVA DE FREITAS

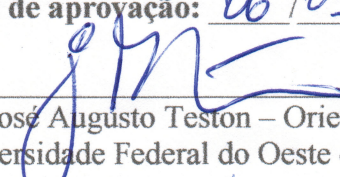
**ANÁLISE FAUNÍSTICA DE SATURNIIDAE (INSECTA,
LEPIDOPTERA) EM DOSSEL NA FLORESTA NACIONAL
DO TAPAJÓS, PARÁ, BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Programa de Ciências Naturais como requisito parcial
para obtenção do Grau de Licenciatura em Biologia e
Química pela Universidade Federal do Oeste do Pará.

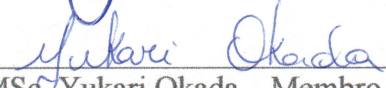
Orientador: Prof. Dr. José Augusto Teston

Conceito: **APROVADO**

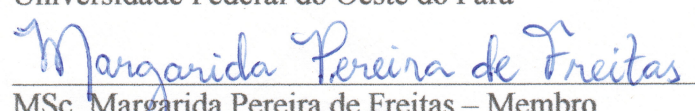
Data de aprovação: **06/09/2018**



Dr. José Augusto Teston – Orientador
Universidade Federal do Oeste do Pará



MSc. Yukari Okada – Membro
Universidade Federal do Oeste do Pará



MSc. Margarida Pereira de Freitas – Membro
Secretaria de Educação do Pará

AGRADECIMENTOS

A Deus por ter dado força para superação dos desafios.

Ao meu orientador Prof. Dr. José Augusto Teston por ter me dado a honra de ser seu orientado, me permitindo crescer com seus ensinamentos.

À Universidade Federal do Oeste do Pará por me possibilitar a realização deste curso.

À minha mãe e família pelo estímulo e amparo e força nesses anos de vida acadêmica.

À grande futura bióloga Elimary Ellane, e às colegas de laboratório Alessandra Corrêa, Carla Walfredo, Danúbia Valente e Janaína Campello pelos conselhos prestados.

Ao meu amigo e irmão Josemir Moreira por todo o apoio a todo momento nessa jornada.

A todos os professores do Programa de Ciências Naturais pelos ensinamentos durante o curso e que contribuíram para a minha formação.

A todos aqueles que me incentivaram e deram apoio para que este trabalho pudesse ser concretizado eu agradeço profundamente.

RESUMO

Coletas sistemáticas de Saturniidae foram realizadas no dossel de Floresta Nacional do Tapajós, no município de Belterra, PA, utilizando-se armadilhas luminosas modelo “Pensilvânia”. As coletas ocorreram em dois pontos, denominados “Unidades Amostras” (UA 1) e (UA 2). A primeira UA está localizada na altura do km 67 e a segunda no km 83 da BR 163 (sentido Santarém-Cuiabá), nas torres de observação e monitoramento pertencentes ao Programa de Grande Escala da Biosfera-Atmosfera na Amazônia (LBA). As armadilhas foram equipadas com lâmpadas fluorescentes ultravioleta F15 T12 LN, acionadas por baterias de 12 V, ligadas ao anoitecer (18h) e desligadas ao amanhecer do dia seguinte (6h). As mariposas foram coletadas durante o período de dezembro de 2012 a novembro de 2013, totalizando 24 coletas, em duas noites seguidas, uma vez por mês, no período de lua nova. Os seguintes parâmetros de avaliação foram utilizados: riqueza (S), abundância (N), índices de diversidade (H') e uniformidade (E') de Shannon e, dominância de Berger-Parker (BP). Os valores obtidos para H' foram comparados pelo teste “t” entre as UAs. Estimativas de riqueza foram realizadas através de procedimentos não paramétricos, tais como “Bootstrap”, “Chao 1”, “Chao 2”, “Jackknife 1” e “Jackknife 2”. A curva de acumulação de espécies foi realizada para verificar se houve suficiência amostral. O índice de diversidade de Shannon foi de ($H' = 3,16$) para a todo o período de coleta, ($H' = 2,71$) para UA 1 e ($H' = 3,03$) para a UA 2. A comparação do H' pelo teste “t” entre as UAs, mostrou diferença estatística significativa entre eles ($t = 2.0831$). A uniformidade de Shannon (E') apresentou ($E' = 0,830$) para a UA 1, ($E' = 0,583$) para a UA 2 e ($E' = 0,831$) para o total. A dominância de Berger-Parker (BP) foi de (BP= 0,275) para a UA 1, (BP= 0,168) para a UA 2 e (BP= 0,143) para o total. Os estimadores de riqueza mostram que podem ser capturadas 100 morfoespécies segundo “Chao 1” e 54 segundo “Bootstrap” para o total. Com relação à UA 1, 109 morfoespécies podem ser capturadas segundo “Chao 1” e 31 segundo “Bootstrap” e para a UA 2 o resultado mostra que 55 morfoespécies podem ser capturadas segundo o estimador “Chao 1” e 42 (Bootstrap). Foram coletados 210 espécimes, dos quais 91 na UA 1 e 119 na UA 2, pertencentes a 20 gêneros e 45 morfoespécies. A Subfamília Ceratocampinae apresentou 22 morfoespécies e 156 espécimes seguida da subfamília Hemileucinae com 17 morfoespécies e 53 espécimes. Arsenurinae apresentou 5 morfoespécies e 5 espécimes e Saturninae 1 morfoespécie e 1 espécime. Os gêneros *Adeloneivaia* e *Automeris* foram representados por 7 morfoespécies cada. O gênero mais abundante foi *Adeloneivaia* (58 espécimes). A curva de acumulação de espécie mostrou que, a riqueza de espécies não se estabilizou ressaltando a necessidade de maiores esforços amostrais na UC. O trabalho é o primeiro envolvendo análise faunística da Família Saturniidae em área de dossel na FLONA do Tapajós.

Palavras-Chave: Mariposas, conservação, inventário.

LISTA DE FIGURAS E TABELAS

- Figura 1 - Representantes da ordem Lepidoptera. Fonte: binarme.blogspot.com/2010/06/borboletas-x-mariposas.html..... 11
- Figura 2 - Estrutura corporal de um lepidóptero. Adaptado de: <https://musclesystems.weebly.com/danaus-plexippus.html>..... 12
- Figura 3 - Ciclo de desenvolvimento dos lepidópteros. Fonte: <https://borboletasbr.blogspot.com.br/2016/02/lagartas-de-monarca-em-asclepias.html>..... 13
- Figura 4 - Representantes da família Saturniidae. Fonte: <https://br.pinterest.com/pin/777011741931222599/>..... 14
- Figura 5 - Larva de Saturniidae. Fonte: <https://www.flickr.com/photos/andreaskay/68649>..... 15
- Figura 6 - Mapa da Floresta Nacional do Tapajós. Os círculos em amarelo indicam os locais de coleta, onde a UA 1 corresponde ao km 67 e a UA 2 corresponde ao km 83. Fonte: Sistemas de Coordenadas Geográficas DATUM HORIZONTAL SIRGAS 2000. IMAGEM LANDSAT 227/62 E 227/63: ANO 2010. Responsável Técnico: Dárlison Andrade (ICMBio), 10/2012..... 18
- Figura 7 - (A) Torre de observação e monitoramento do LBA localizada na FLONA do Tapajós. Foto: Genilson Rego, 2009. (B) Desenho esquemático do ponto de coleta com a armadilha luminosa fixa na torre no dossel. Desenho esquemático retirado de Freitas (2014)..... 19
- Figura 8 - Modelo Armadilha luminosa “Pensilvânia” utilizada nas coletas. Fonte: Ladimir Oliveira (2012) 20
- Figura 9 - Potes onde os insetos coletados foram armazenados. Fonte: Autor.....21
- Figura 10 - Espécimes acondicionados em envelopes entomológicos (A) e gaveta entomológica (B) destinados à coleção entomológica do LELN. Fonte: Autor22
- Tabela 1 - Gêneros de mariposas da família Saturniidae capturados com armadilha luminosa, entre dezembro de 2012 a novembro de 2013, na FLONA do Tapajós, Belterra, Pará, Brasil...23
- Tabela 2 - Riqueza (S), Abundância (N); Índice de Diversidade (H') e Uniformidade (E') de Shannon (H') e Dominância de Beger-Parker (BP). Estimativas de riqueza e Frequência das espécies de Saturniidae capturadas com armadilha luminosa, entre dezembro de 2012 a novembro de 2013, na FLONA do Tapajós, Belterra, Pará, Brasil..... 25
- Figura 11 - Curva de acumulação de espécies de Saturniidae capturadas com armadilha luminosa, durante o período 12 meses (dezembro de 2012 a novembro de 2013), nas duas unidades amostrais (UAs), na FLONA do Tapajós, Belterra, Pará, Brasil. Fonte: Autor..... 26

Figura 12 - Curva de acumulação de espécies de Saturniidae capturadas com armadilha luminosa, durante o período de 12 meses (dezembro de 2012 a novembro de 2013), na UA 1, na FLONA do Tapajós, Belterra, Pará, Brasil. Fonte: Autor..... 27

Figura 13 - Curva de acumulação de espécies de Saturniidae capturadas com armadilha luminosa, durante 12 meses (dezembro de 2012 a novembro de 2013), na UA 2, na FLONA do Tapajós, Belterra, Pará, Brasil. Fonte: Autor..... 27

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
1. 1 Lepidoptera	10
1. 2 Saturniidae	13
1. 3 Floresta Nacional do Tapajós	15
2 OBJETIVOS	16
2. 1 Objetivo Geral.....	16
2. 2 Objetivos Específicos.....	16
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	17
3. 1 Local do Estudo	17
3. 2 Armadilha.....	19
3. 3 Coleta de Dados	20
3. 4 Análise de Dados.....	22
4 RESULTADOS.....	22
5 DISCUSSÃO	27
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	28
REFERÊNCIAS	30

1 INTRODUÇÃO

A Floresta Amazônica é a maior floresta tropical do planeta, ocupando uma área de aproximadamente 6,7 milhões de km², sendo que 60% deste total, ou seja, 4,1 milhões de km² se encontra em território brasileiro (ARPA, 2012). Estima-se que existam na região amazônica cerca de 60.000 espécies vegetais, 2,5 milhões de espécies de artrópodes, 2.000 espécies de peixes e 300 mamíferos (ALBAGLI, 2001). A Amazônia brasileira representa um terço das florestas tropicais de todo o mundo (REIS et al., 2010). Por conta disso, mundialmente o Brasil é considerado um país com megadiversidade, tanto com relação a número de espécies, quanto a níveis de endemismo (ALBAGLI, 2001).

Descobrir, estudar e proteger esse patrimônio natural pode conter inúmeros benefícios à sociedade, sendo de interesse ambiental, social e econômico, uma vez que a Amazônia ainda é pouco conhecida pelo homem (ARPA, 2012). Segundo Da Silva et al. (2005), da biodiversidade estimada para este bioma, somente 30% atualmente conhecida. Para fomentar a conservação de ambientes florestais, se faz necessário concentrar esforços na sistematização de dados já existentes, tanto em coleções regionais, quanto em coleta de novas informações (FREITAS, 2014).

Historicamente os dosséis das florestas como a Amazônia estão entre os estratos mais mal compreendidos do nosso planeta. Nas últimas três décadas, no entanto, um número crescente de pesquisadores buscou explorar esse tipo de ambiente em vários modelos florestais (LOWMAN E RINKER, 2004).

Um estudo realizado por Basset et al. (2001), em florestas tropicais, mostrou que a densidade e abundância de artrópodes e muitas espécies foram significativamente maiores no dossel comparado ao sub-bosque, uma resposta provável para este resultado está na maior quantidade de recursos alimentares, que são mais diversificados no estrato superior.

Utilizar insetos como bioindicadores é vantajoso, uma vez que, existem grupos fáceis de localizar e inventariar, tem ciclo de vida breve e respondem de maneira rápida às mudanças no ambiente (BROWN, 1997). Os insetos são o grupo de organismos mais diversificados do planeta, representando cerca de 60% de todas as espécies conhecidas. Apesar de seu pequeno tamanho, estes organismos são encontrados nos mais variados ecossistemas sejam eles naturais ou antrópicos (DUARTE et al., 2012).

Segundo Gullan e Cranston (2012), os insetos tem grande importância na natureza por estarem envolvidos em vários processos, tais como: polinização, dispersão de sementes,

realizarem a manutenção da composição e estrutura de comunidades de flora e fauna, além da reciclagem de nutrientes e diversas interações ecológicas com outros organismos. São adequados para uso em estudos de avaliação de impacto ambiental e de efeitos de fragmentação florestal, pois apresentam grandes habilidades de dispersão e seleção de hospedeiros, além de possuírem uma dinâmica populacional influenciada pela heterogeneidade dentro de um mesmo habitat (THOMAZINI E THOMAZINI, 2000).

Este trabalho buscou inventariar a fauna de lepidópteros noturnos (Saturniidae) em área de dossel em duas unidades amostrais na FLONA do Tapajós. Em uma delas (unidade amostral 2) há o manejo florestal madeireiro. É importante ter conhecimento das atividades que são realizadas na FLONA DO Tapajós por esta ser uma unidade de conservação (UC). Vale ressaltar que o grupo escolhido para estudo é bioindicador ambiental e pode servir de subsídios para uma melhor gestão de manejo florestal na UC.

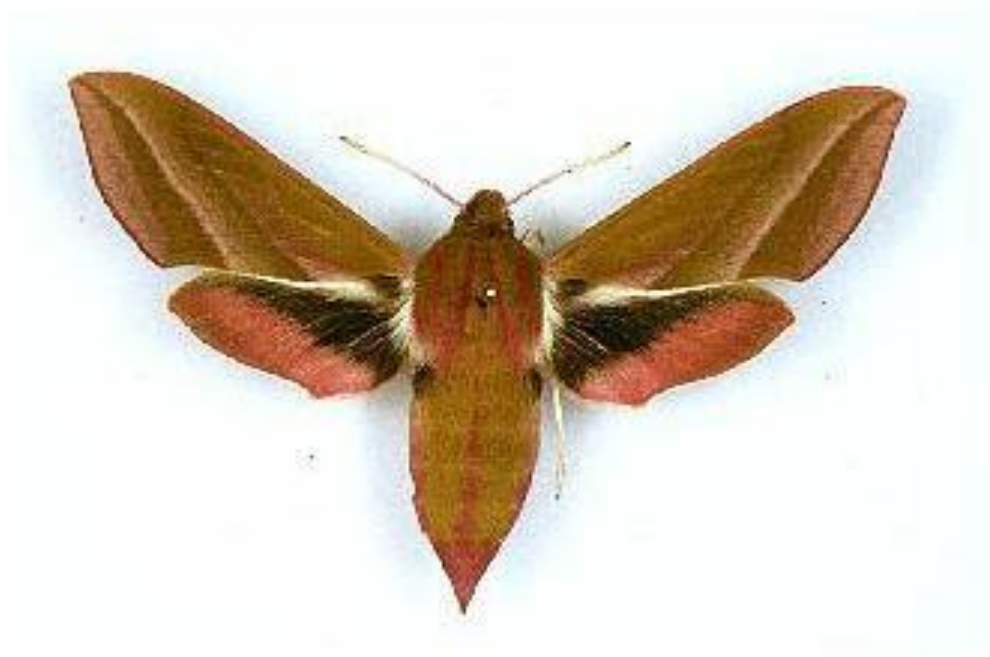
1.1 Lepidoptera

A Ordem Lepidoptera é a segunda maior entre os insetos com aproximadamente 160 mil e são encontrados em quase todas as regiões do planeta, principalmente as tropicais (GULLAN E CRANSTON, 2012). O nome da ordem refere-se às escamas nas asas (do grego *lepis* = escamas, e *pteron* = asas), e os indivíduos deste grupo são popularmente chamados de borboletas e mariposas (Figura 1). Mundialmente são reconhecidas 124 famílias de lepidópteros, sendo que 71 destas ocorrem no Brasil, onde há estimativas de que tenha algo em torno de 40 a 60 mil espécies (DUARTE et al., 2012).

Os lepidópteros possuem dois pares de asas membranosas, com escamas na maior parte das espécies (BUZZI, 2010), apresentam tamanho variado, podendo chegar até 30 cm de envergadura alar, e a maior parte dos representantes apresenta as asas anteriores triangulares e as asas posteriores meio arredondadas (TRIPLEHORN E JONHSON, 2011). A maioria dos adultos tem peças bucais do tipo sugadora (Figura 2), raramente com peças bucais do tipo mastigadora na fase adulta, e são muito utilizados para o diagnóstico de mudanças ambientais (DUARTE et al., 2012).



Borboleta



Mariposa

Figura 1 - Representantes da ordem Lepidoptera. Fonte: <https://binarme.blogspot.com/2010/06/borboletas-x-mariposas.html>

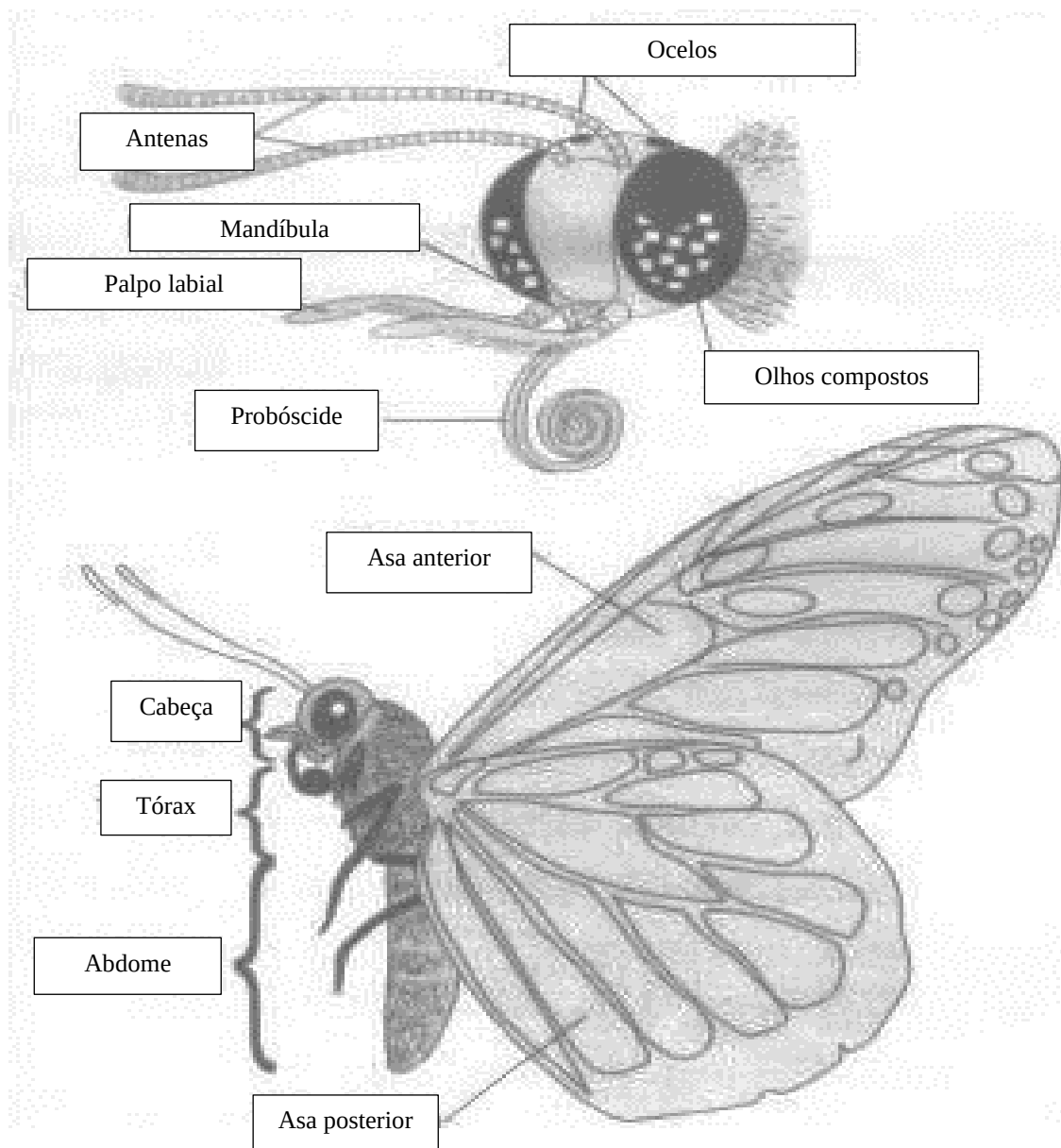


Figura 2 - Estrutura corporal de um lepidóptero. Adaptado de: <https://musclesystems.weebly.com/danaus-plexippus.html>

O ciclo de vida dos lepidópteros (Figura 3) divide-se em quatro fases (ovo, larva, pupa e adulto), onde na fase juvenil, são conhecidos popularmente como larva ou lagarta, que após atingir a maturidade constrói um casulo (pupa ou crisálida) do qual emerge a forma adulta conhecida por borboleta ou mariposa (FREITAS, 2014).

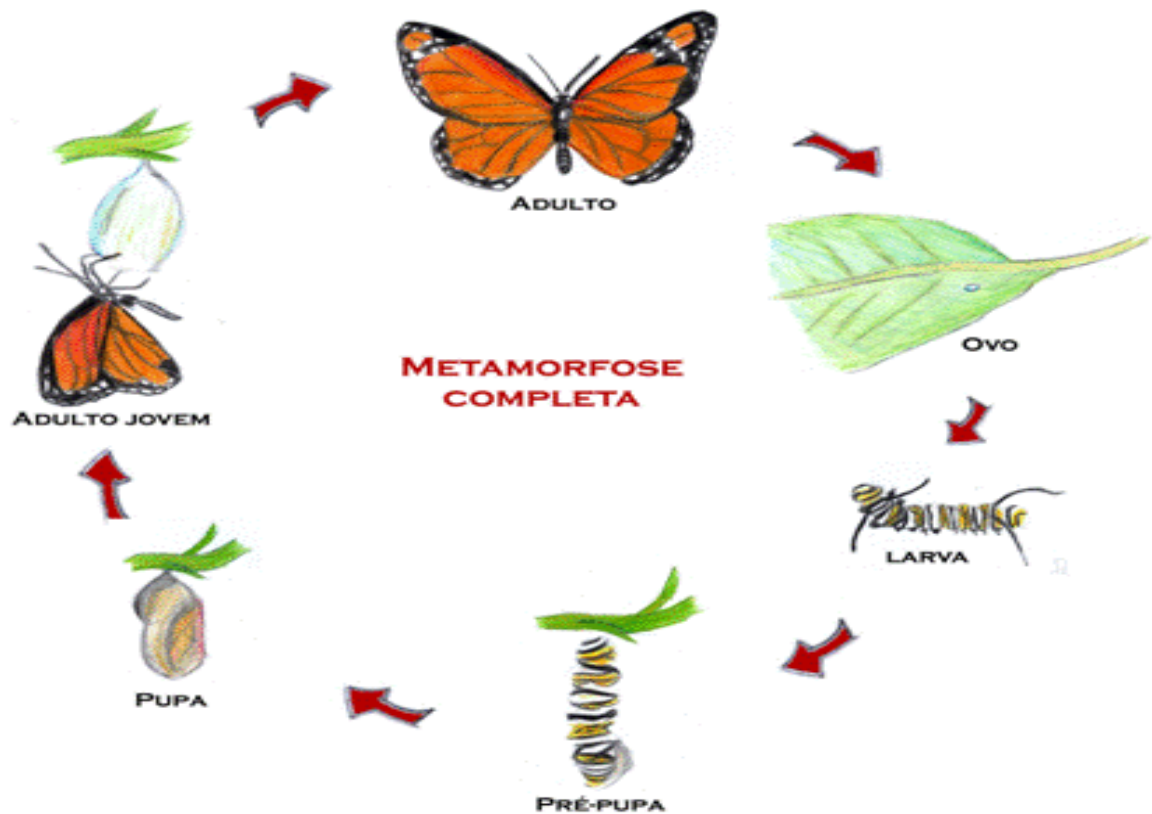


Figura 3 - Ciclo de desenvolvimento dos lepidópteros. Fonte: <https://borboletasbr.blogspot.com.br/2016/02/lagartas-de-monarca-em-asclepias.html>

A fauna de lepidópteros de hábito noturno tem sido analisada por meio de armadilhas luminosas, de maneira especial para determinar índices faunísticos e, também, a distribuição desses organismos (TESTON et al., 2006). Segundo Reis et al. (2010), atualmente, é bastante comum que se use lepidópteros em pesquisas que indicam processos e fatores ambientais, como alterações no ambiente a curto prazo, pois a maioria das espécies possui ciclos contínuos de 1-3 meses.

1. 2 Saturniidae

Dentre os lepidópteros noturnos, a família Saturniidae se destaca por apresentar características morfológicas, comportamentais e ecológicas bastante distintas (CORRÊA, 2017). Nesta família estão incluídas algumas das maiores mariposas encontradas no Brasil, que apresentam como características antenas bipectinadas ou plumosas sendo que, quando adultos, não se alimentam, pois não apresentam aparelho bucal, somente havendo tempo para machos e fêmeas se encontrarem, realizarem a cópula e posteriormente a oviposição (BUZZI, 2010).

Algumas características de destaque do grupo são, espirotromba reduzida ou ausente no adulto, asas anteriores com veias cubitais trirramificadas, veias subcostais e setor radial não fundidas e asas posteriores sem frênuo. A presença de manchas ocelares (Figura 4) nas asas são outra importante característica da família e pode ser uma estratégia de defesa contra predadores (OLIVEIRA, 2014). Os representantes da família tecem casulos de sedas que ficam em meios a folhas no chão ou ficam suspensos sobre estas. Algumas espécies inclusive são usadas para obtenção de seda comercial (BUZZI, 2010).



Figura 4 - Representantes da família Saturniidae. Fonte: <https://br.pinterest.com/pin/777011741931222599/>

A família Saturniidae contém cerca de 1.528 espécies e 165 gêneros descritos em todo o mundo e sua distribuição se dá em todos os continentes, sendo que 966 espécies se encontram na região neotropical, 395 espécies no Brasil e para a Amazônia são descritas 147 espécies (CAMARGO et al., 2008; 2012).

Esta família apresenta distribuição cosmopolita e atualmente é constituída por nove subfamílias: Agliinae, Arsenurinae, Cercophaninae, Ceratocampinae, Hemileucinae, Ludiinae, Oxyteninae, Salassinae e Saturniinae, cinco destas (Arsenurinae, Ceratocampinae, Hemileucinae, Oxyteninae e Saturniinae) ocorrem no Brasil (OLIVEIRA, 2014). Suas lagartas (Figura 5) apresentam tubérculos ou mesmo espinhos espalhados pelo corpo (BUZZI, 2010).



Figura 5 - Larva de Saturniidae. Fonte: <https://www.flickr.com/photos/andreaskay/68649>

1. 3 Floresta Nacional do Tapajós

A Floresta Nacional do Tapajós (FLONA do Tapajós), onde o estudo foi conduzido, é uma unidade de conservação (UC) que apresenta uma área de 527.319 hectares e abrange os municípios de Belterra, Aveiro, Rurópolis e Placas (ICMBIO, 2018).

Unidades de conservação como a FLONA do Tapajós, são áreas com cobertura florestal, cujo principal objetivo é o uso sustentável e diversificado dos recursos florestais e a pesquisa científica (MMA, 2017). Esta UC foi criada através do Decreto nº 73.684, de 19 de fevereiro de 1974 e o órgão responsável por sua gestão é o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio (ICMBIO, 2018). É a UC que contém mais pesquisas realizadas na Amazônia por conta de diversos fatores, tais como a o acesso facilitado à floresta, investimentos em estrutura de apoio a pesquisadores e potencial para realização de atividades científicas (GOMES et al., 2014).

Esta UC foi escolhida para realização deste estudo por se tratar de uma área com baixo conhecimento sobre a sua fauna, apesar de haver trabalhos não publicados, porém importantes, que comparam a fauna de dossel e sub-bosque com borboletas em geral e com a fauna de Arctiini e que ambos encontraram maior riqueza e abundância no dossel da floresta. Outro ponto a ser levado em consideração é o fato de não haver publicações sobre o tema escolhido,

que é o inventariamento de mariposas (Saturniidae) especialmente no dossel da floresta, tornando-se de grande importância o levantamento nesta área.

O estudo foi realizado no dossel da floresta, que é considerado um subsistema estruturalmente complexo e ecologicamente crítico da floresta, e é definido como “a combinação de toda a folhagem, galhos, epífitas, flora e fauna, os interstícios (ar) e seu meio ambiente” (LOWMAN E RINKER, 2004).

Em uma floresta tropical, o solo e o dossel das árvores podem ser vistos como habitats distintos, uma vez que as condições climáticas no dossel das árvores são diferentes das do nível do solo, pois há diferenças nos microclimas (temperatura, umidade relativa, intensidade de luz, movimento de ar, níveis de CO₂ e etc.) (MARTINS, 2005). Mais da metade das espécies presentes em uma floresta tropical podem viver no dossel, fazendo com que fisicamente e biologicamente o extrato superior seja considerado um dos mais ativos componentes dentro de ambientes florestais tropicais (BERNARD, 2001).

O dossel florestal é um ambiente bastante heterogêneo (GAMON, 1995). De uma maneira geral, a estratificação vertical pode gerar faunas adaptadas a explorar diferentes tipos de recursos, diminuindo assim a competição e aumentando o número de espécies que podem conviver em um mesmo local (CAMPOS et al., 2008). Gradientes verticais a partir do sub-bosque da floresta para o dossel estão entre os gradientes de pequena escala ao longo do qual está a diversidade de insetos voadores que podem ser pesquisados (FREITAS, 2014).

Para Lisboa e Lisboa (2015), ter conhecimento sobre a riqueza natural protegida em UCs são essenciais para o alcance de objetivos de defesa, e podem ter seus efeitos ampliados sobre a gestão se produzidos a partir de uma abordagem estratégica.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

- Inventariar a fauna de Saturniidae noturnos no dossel de floresta, durante um ano, na FLONA do Tapajós.

2.2 Objetivos Específicos

- Fornecer subsídios para o conhecimento da fauna de Saturniidae na FLONA do Tapajós.

- Analisar a riqueza, abundância e composição, ao longo de um ano, contribuindo, assim, com o conhecimento da diversidade e da distribuição dos Saturniidae em dossel na FLONA do Tapajós.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local do Estudo

As coletas foram realizadas na Floresta Nacional do Tapajós (FLONA do Tapajós), ao longo de um ano (dezembro de 2012 a novembro de 2013), em duas unidades amostrais (UAs). Vale ressaltar que as coletas foram realizadas por Freitas (2014), que trabalhou com a estratificação vertical de Arctiini na referida área.

Na primeira (UA 1) as coletas foram feitas na torre de observação do LBA (Programa de Grande Escala da Biosfera-Atmosfera na Amazônia) (base ICMBio - Terra Rica), localizada no quilômetro 67 da BR 163 (sentido Santarém-Cuiabá), na latitude 02°51'23,3"S e longitude 54°57'31,0"O e, a segunda (UA 2) na torre de observação do LBA, localizada no quilômetro 83 da BR 163 (sentido Santarém-Cuiabá), na Cooperativa Mista da FLONA do Tapajós (COOMFLONA) na latitude 03°01'05,6"S e longitude 54°58'10,4". Estas localidades pertencem ao município de Belterra (Figuras 6 e 7).

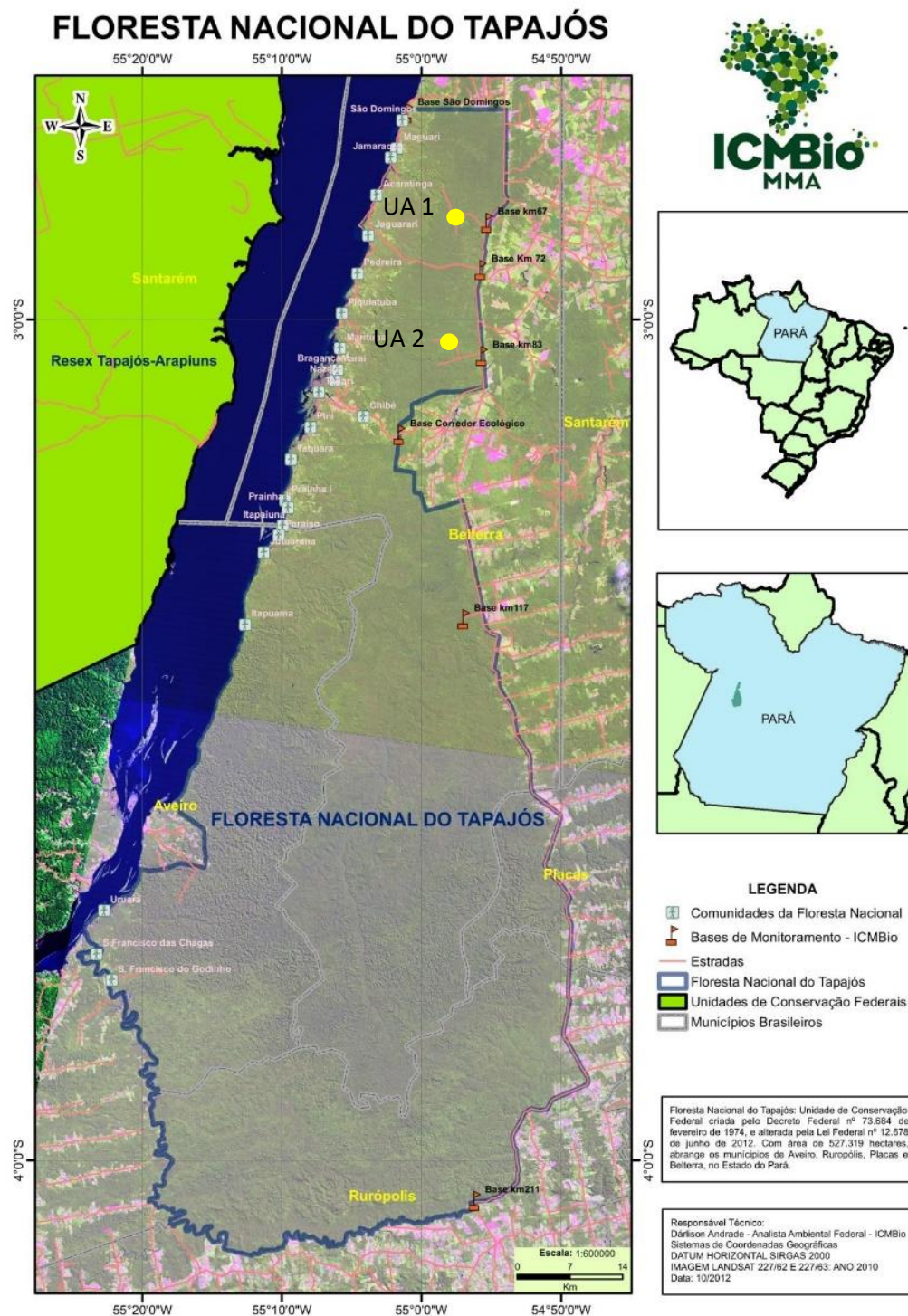


Figura 6 - Mapa da Floresta Nacional do Tapajós. Os círculos em amarelo indicam os locais de coleta, onde a UA 1 corresponde ao km 67 e a UA 2 corresponde ao km 83. Fonte: Sistemas de Coordenadas Geográficas DATUM HORIZONTAL SIRGAS 2000. IMAGEM LANDSAT 227/62 E 227/63; ANO 2010. Responsável Técnico: Dárlison Andrade (ICMBio), 10/2012.

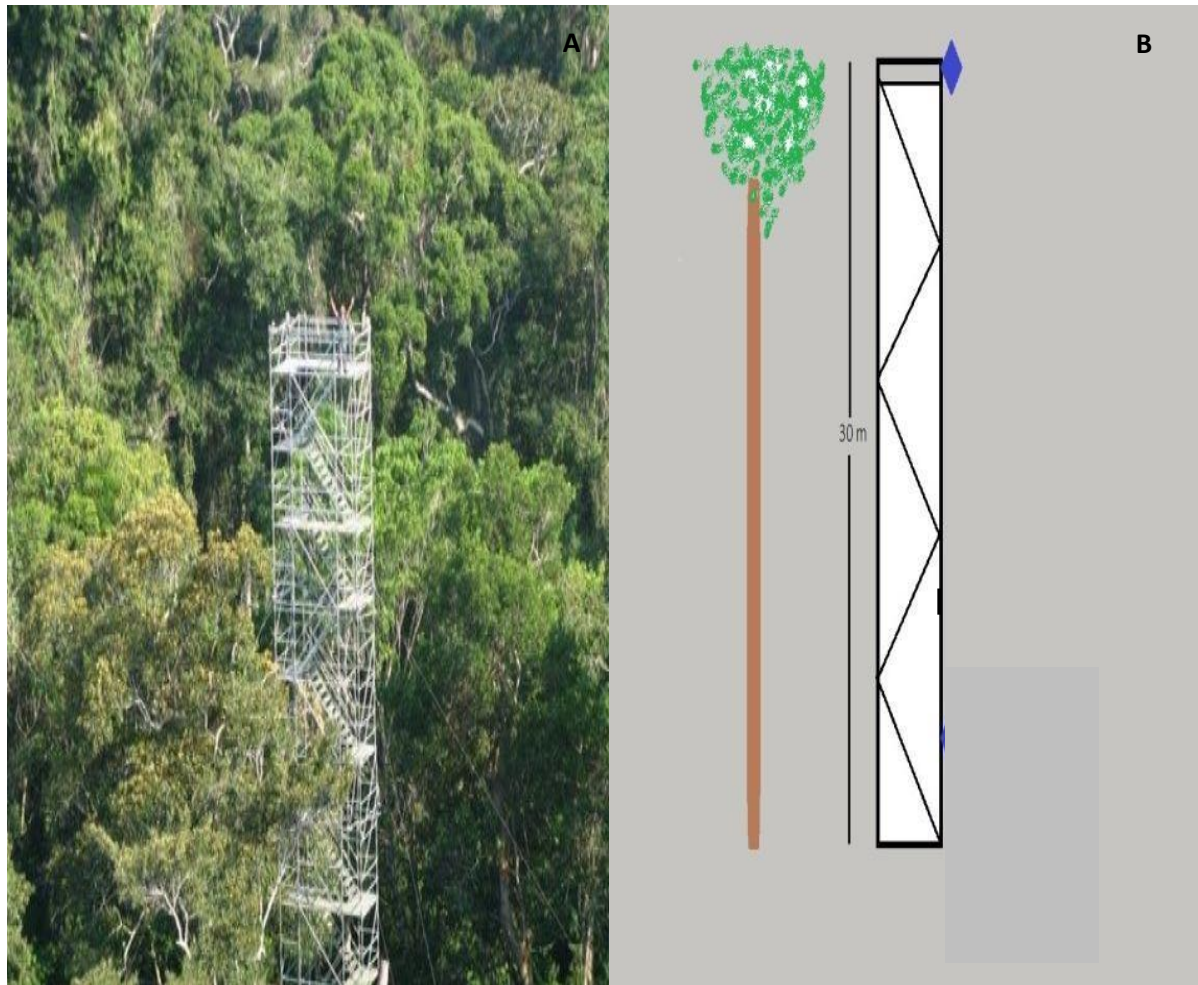


Figura 7 - (A) Torre de observação e monitoramento do LBA localizada na FLONA do Tapajós. Foto: Genilson Rego, 2009. (B) Desenho esquemático do ponto de coleta com a armadilha luminosa fixa na torre no dossel. Desenho esquemático retirado de Freitas (2014).

3. 2 Armadilha

As capturas foram efetuadas por meio de armadilhas luminosas (Figura 8), modelo “Pensilvânia” equipadas com lâmpada fluorescente ultravioleta F15 T12 LN, no qual a luz tem comprimento de onda entre 290 a 450 nanômetros, acionadas por bateria de 12 V e um cone de plástico no qual é inserido um receptor com capacidade para 3,5 L de álcool a 92 GL, onde os insetos foram sacrificados e retidos (TESTON E CORSEUIL, 2004).



Figura 8 – Modelo Armadilha luminosa “Pensilvânia” utilizada nas coletas. Fonte: Ladimir Oliveira (2012).

As armadilhas foram instaladas no período de lua nova, onde não há interferência da luz na captura, durante duas noites consecutivas, em cada UA em área de dossel (30 m acima do nível do solo), sendo ligadas ao anoitecer (18h) e desligadas ao amanhecer (6h). As coletas totalizaram 48 amostras durante os 12 meses, sendo 24 em cada UA.

3.3 Coleta de Dados

Após cada noite os indivíduos foram acondicionados em recipientes de vidro ou plástico, contendo álcool a 96° para a preservação do material e ainda etiquetas com todas as informações pertinentes as coletas (Figura 9).

Os recipientes foram levados para o Laboratório de Estudos de Lepidópteros Neotropicais (LELN), do Programa de Ciências Naturais (PCNAT) do Instituto de Ciências da Educação (ICED) da Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA). Lá foi feita a triagem, onde somente os representantes da família alvo do estudo foram selecionados e quantificados.



Figura 9 - Potes onde os insetos coletados foram armazenados. Fonte: Autor

A montagem foi feita com materiais específicos, onde o processo consistiu em alfinetar os insetos em extensores entomológicos. Para que isso pudesse ocorrer, as asas deviam ser distendidas de maneira que a margem posterior da asa anterior fizesse ângulo de 90° com o corpo e ficasse ligeiramente abaixo da asa posterior.

A identificação foi feita a nível de gênero e ocorreu através de sites especializados na internet, bibliografia especializada e com material já depositado na coleção científica do LELN. Para o processo de identificação foi feita observação das características físicas do inseto e as comparando com outros.

Os espécimes representantes de cada espécie no mínimo um representante por espécie, secos em estufa (50°C) por 24 a 48 horas, etiquetados com dados de coleta e de identificação e, armazenados em caixas entomológicas. O restante foi acondicionado em envelopes entomológicos com todos os dados de coleta (Figura 10). O material testemunha (coleção de referência) encontra-se depositado na coleção científica do LELN.



Figura 10 – Espécimes acondicionados em envelopes entomológicos (A) e gaveta entomológica (B) destinados à coleção entomológica do LELN. Fonte: Autor

3. 4 Análise de Dados

Foram utilizados os seguintes parâmetros para a avaliação: riqueza (S), abundância (N), índices de diversidade (H') e uniformidade (E') de Shannon, e dominância de Berger-Parker (BP) segundo Magurran (2011), utilizando planilhas eletrônicas para o cálculo em relação as unidades amostrais (UA 1 e UA 2) e ao total. A comparação do H' pelo teste “t” entre as UAs foi realizada pelo programa PAST, versão 3.0 (HAMMER et al., 2013).

Para estimativa de riqueza foi utilizado o programa “EstimateS 9.1.0”, segundo Colwell (2013), empregando os procedimentos não paramétricos “Bootstrap”, “Chao 1”, “Chao 2”, “Jackknife 1” e “Jackknife 2”, onde foram executadas 1.000 randomizações. Além disso, foram construídas curvas de acumulação de espécies para verificar se houve suficiência amostral durante o período de coletas.

4 RESULTADOS

Foram coletados 210 indivíduos divididos em 45 morfoespécies distribuídas em 20 gêneros. Houve representantes para quatro das cinco subfamílias (Hemileucinae, Ceratocampinae, Saturniinae e Arsenurinae) que ocorrem na região neotropical e Brasil. Dentre os indivíduos, 91 foram coletados na UA 1, compreendendo 26 morfoespécies e, 119 indivíduos foram coletados na UA 2 abrangendo 35 morfoespécies.

Neste trabalho, a Subfamília Ceratocampinae apresentou 22 morfoespécies e 152 espécimes seguida da subfamília Hemileucinae com 17 morfoespécies e 53 espécimes. Arsenurinae apresentou 5 morfoespécies e 5 espécimes e Saturninae 1 morfoespécie e 1 espécime (Tabela 1).

O índice diversidade de Shannon (H') foi de ($H'= 3,16$) para a toda amostragem, sendo que para a UA 1 foi de ($H'= 2,71$) e ($H'= 3,03$) para a UA 2. A comparação do H' pelo teste “t” entre as unidades amostrais mostrou haver diferença estatística significativa ($t= 2.0831$). O índice de uniformidade de Shannon (E') apresentou ($E'= 0,831$) para o total, ($E'= 0,830$) para a UA 1, e ($E'= 0,583$) para a UA 2. A dominância de Berger-Parker (BP) foi de ($BP= 0,143$) para o total, ($BP= 0,275$) para a UA 1 e ($BP= 0,168$) para a UA 2.

A frequência das morfoespécies para o total foi de 21 “singletons” e 22 “unicatas”, 4 “doubletons” e 8 “duplicatas”, para o total como mostra a Tabela 2.

Os estimadores de riqueza mostram que podem ser capturadas 100 morfoespécies segundo “Chao 1” e 54 segundo “Bootstrap” para o total. Com relação à UA 1, 109 morfoespécies podem ser capturadas segundo “Chao 1” e 31 segundo “Bootstrap” e para a UA 2 o resultado mostra que 55 morfoespécies podem ser capturadas segundo o estimador “Chao 1” e 42 (Bootstrap), conforme a Tabela 2.

Tabela 1 - Gêneros de mariposas da família Saturniidae capturados com armadilha luminosa, entre dezembro de 2012 a novembro de 2013, na FLONA do Tapajós, Belterra, Pará, Brasil.

Subfamília/ Gênero	Morfoespécie	UA 1	UA 2	Total
Arsenurinae				
Arsenura	<i>Arsenura</i> sp. 1	1	-	1
	<i>Arsenura</i> sp. 2	-	1	1
	<i>Arsenura</i> sp. 3	1	-	1
Dysdaemonia	<i>Dysdaemonia</i> sp.	1	-	1
Titaea	<i>Titaea</i> sp.	-	1	1
Ceratocampinae				
Othorene	<i>Othorene</i> sp. 1	10	20	30
	<i>Othorene</i> sp. 2	1	10	11
	<i>Othorene</i> sp. 3	-	1	1
Adeloneivaia	<i>Adeloneivaia</i> sp. 1	4	13	17
	<i>Adeloneivaia</i> sp. 2	6	5	11
	<i>Adeloneivaia</i> sp. 3	1	10	11

Continua

Continuação

Subfamília/Gênero	Morfoespécie	UA 1	UA 2	Total
	<i>Adeloneivaia</i> sp. 4	3	1	4
	<i>Adeloneivaia</i> sp. 5	3	7	10
	<i>Adeloneivaia</i> sp. 6	-	1	1
	<i>Adeloneivaia</i> sp. 7	-	3	3
<i>Adelowalkeria</i>	<i>Adelowalkeria</i> sp.	5	7	12
<i>Citheronia</i>	<i>Citheronia</i> sp. 1	-	3	3
	<i>Citheronia</i> sp. 2	2	1	3
<i>Citioica</i>	<i>Citioica</i> sp.	4	-	4
<i>Eacles</i>	<i>Eacles</i> sp. 1	-	2	2
	<i>Eacles</i> sp. 2	-	1	1
<i>Ptislocola</i>	<i>Ptislocola</i> sp.	1	2	3
<i>Procitheronia</i>	<i>Procitheronia</i> sp.	-	1	1
<i>Schausiella</i>	<i>Schausiella</i> sp. 1	-	1	1
	<i>Schausiella</i> sp. 2	4	2	6
<i>Syssphinx</i>	<i>Syssphinx</i> sp. 1	6	7	13
	<i>Syssphinx</i> sp. 2	3	-	3
Hemileucinae				
<i>Hyperchiria</i>	<i>Hyperchiria</i> sp.	-	1	1
<i>Automerina</i>	<i>Automerina</i> sp.	-	1	1
<i>Automeris</i>	<i>Automeris</i> sp. 1	-	2	2
	<i>Automeris</i> sp. 2	-	3	3
	<i>Automeris</i> sp. 3	1	-	1
	<i>Automeris</i> sp. 4	-	1	1
	<i>Automeris</i> sp. 5	-	1	1
	<i>Automeris</i> sp. 6	1	-	1
	<i>Automeris</i> sp. 7	1	-	1
<i>Hylesia</i>	<i>Hylesia</i> sp. 1	-	2	2
	<i>Hylesia</i> sp. 2	1	-	1
	<i>Hylesia</i> sp. 3	1	2	3
	<i>Hylesia</i> sp. 4	-	1	1
	<i>Hylesia</i> sp. 5	1	1	2
<i>Dirphia</i>	<i>Dirphia</i> sp.	25	1	26
<i>Mollipa</i>	<i>Mollipa</i> sp. 1	3	2	5

Continua

Continuação

Subfamília/Gênero	Morfoespécie	UA 1	UA 2	Total
	<i>Mollipa</i> sp. 2	1	-	1
Saturniinae				
<i>Rothschildia</i>	<i>Rothschildia</i> sp.	-	1	1
Total		91	119	210

Fonte: autor

Tabela 2 - Riqueza (S), Abundância (N); Índice de Diversidade (H') e Uniformidade (E') de Shannon e Dominância de Berger-Parker (BP). Estimativas de riqueza e Frequência das espécies de Saturniidae capturadas com armadilha luminosa, entre dezembro de 2012 a novembro de 2013, na FLONA do Tapajós, Belterra, Pará, Brasil.

		UA 1	UA 2	Total
Índices	S	26	35	45
	N	91	119	210
	H'	2,71	3,03	3,16
	E'	0,830	0,583	0,831
	BP	0,275	0,168	0,143
Estimativas	“Chao 1”	109	55	100
	“Chao 2”	44	54	74
	“Jackknife 1”	39	52	66
	“Jackknife 2”	48	61	80
	“Bootstrap”	31	42	54
Frequência	“Singletons”	13	17	21
	“Doubletons”	1	7	4
	“Unicatas”	14	18	22
	“Duplicatas”	5	8	8

Fonte: autor

Os valores estimados são ressaltados pela curva de acumulação de espécies que não se estabilizou, mostrando que um maior número de morfoespécies deverá ser capturado, à medida que se incluam maiores esforços amostrais (Figura 11). O mesmo se verificou para as UAs individualmente onde na UA 1 (Figura 12) e UA 2 (Figura 13) também não apresentaram estabilização da curva.

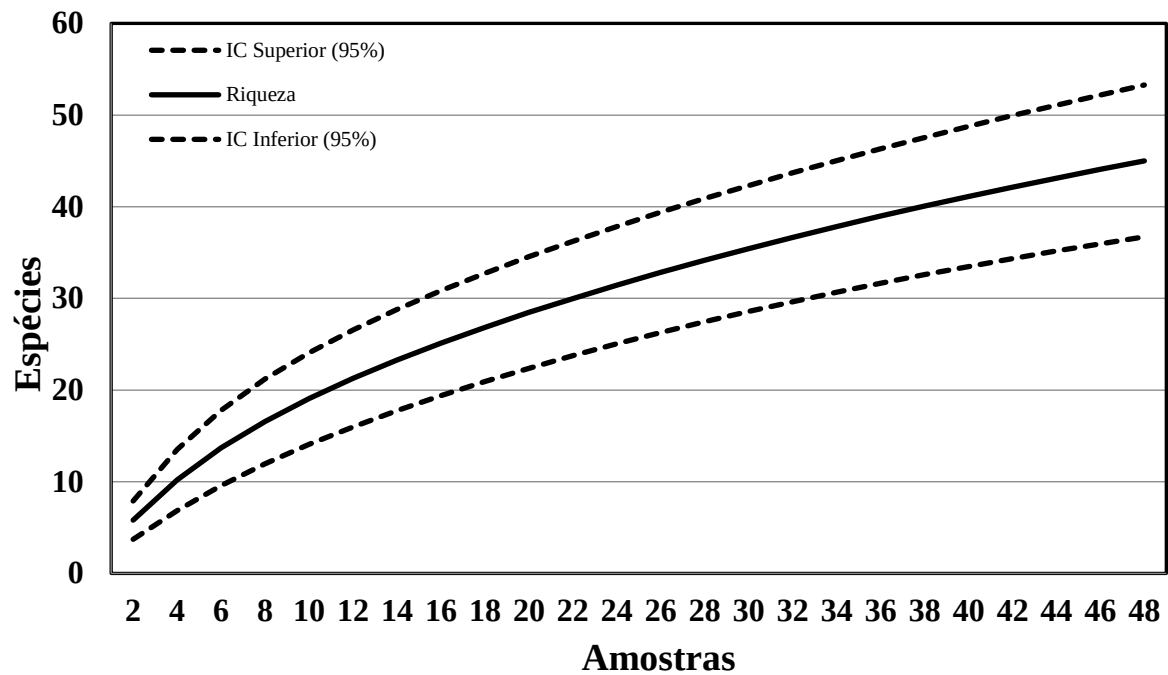


Figura 11. Curva de acumulação de espécies de Saturniidae capturadas com armadilha luminosa, durante o período 12 meses (dezembro de 2012 a novembro de 2013), nas duas unidades amostrais (UAs), na FLONA do Tapajós, Belterra, Pará, Brasil. Fonte: Autor

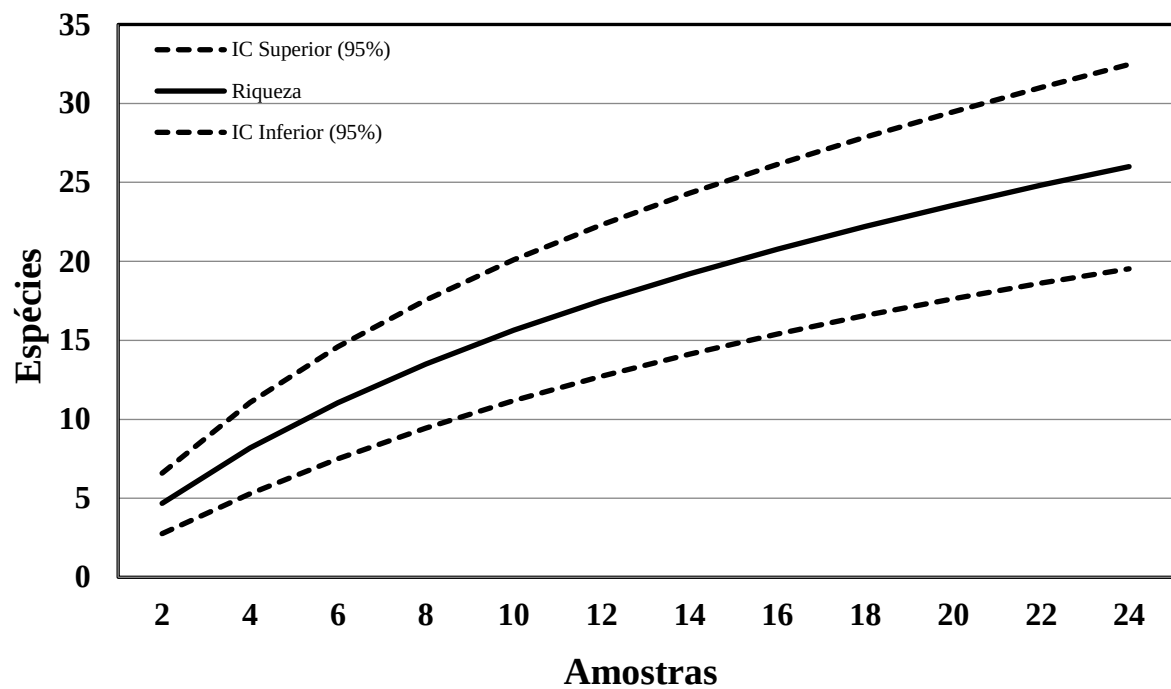


Figura 12. Curva de acumulação de espécies de Saturniidae capturadas com armadilha luminosa, durante o período de 12 meses (dezembro de 2012 a novembro de 2013), na UA 1, na FLONA do Tapajós, Belterra, Pará, Brasil. Fonte: Autor

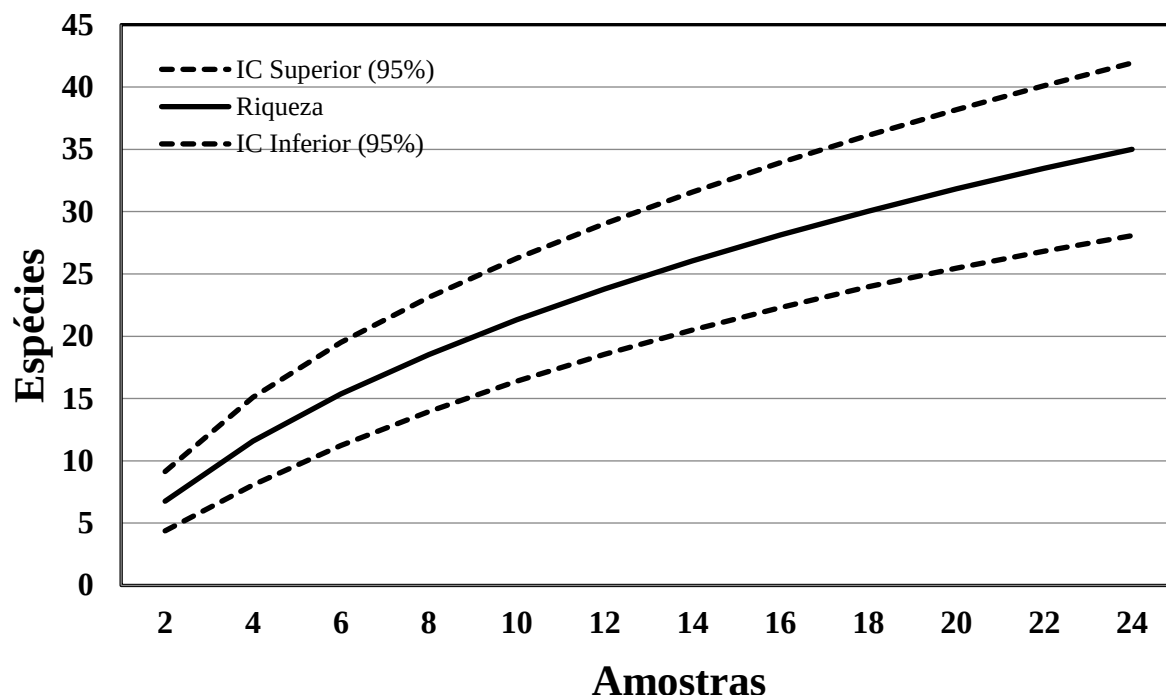


Figura 13. Curva de acumulação de espécies de Saturniidae capturadas com armadilha luminosa, durante 12 meses (dezembro de 2012 a novembro de 2013), na UA 2, na FLONA do Tapajós, Belterra, Pará, Brasil. Fonte: Autor

5 DISCUSSÃO

O total coletado corresponde a 11,4% das espécies ocorrentes no Brasil e 30,6% das que ocorrem na Amazônia, segundo Camargo et al. (2008). Levando em consideração a região neotropical, foram coletados 4,6% das espécies que se encontram nesta região e, em relação ao número de gêneros, foram coletados 12% dos que são descritos em todo o mundo (Camargo et al., 2012). As amostragens registraram uma percentagem de espécies de Saturniidae aquém do que se conhece e o que é esperado para a região neotropical, para o Brasil e para a Amazônia.

As subfamílias Ceratocampinae e Hemileucinae apresentaram respectivamente maior abundância em toda a amostragem. Resultado diferente do observado por Albertoni (2018), em um inventário no estado de São Paulo onde apontou a subfamília Hemileucinae como mais abundante e rica em espécies, seguida Ceratocampinae. Equivalente ao resultado do trabalho de Oliveira (2014), que também observou que Hemileucinae apresentou maior abundância e riqueza, seguida de Ceratocampinae em trabalho realizado no Cerrado.

Conforme aponta Camargo et al. (2008), o padrão de diversidade observado para o Brasil e para a região Neotropical é a subfamília Hemileucinae apresentando maior número de espécies e logo em seguida Ceratocampinae. É provável que a subfamília Ceratocampinae tenha

uma gama de hábitos alimentares e explore melhor os habitats de florestas tropicais comparada a subfamília Hemileucinae. A composição da fauna de lepidópteros no dossel pode variar comparativamente entre os tipos de florestas, e provavelmente por isso o resultado diferente neste trabalho.

Na comparação entre o índice de diversidade de Shannon (H') pelo teste "t" entre as UAs foi possível observar que houve diferença estatística significativa entre as UAs, possivelmente pelo fato de que na UA 2 ser área de manejo florestal enquanto que na área da UA 1 é uma área em que há uma densidade acentuada de vegetação. Outro ponto que pode ser levado em consideração para haver essa diferença entre as UAs é a disponibilidade de recursos alimentares, fatores microclimáticos, luminosidade que deve ser diferente entre as referidas unidades.

As curvas de acumulação de espécies evidenciadas nas figuras 11, 12 e 13 não estabilizaram corroborando que maiores esforços amostrais devem ser realizados para que mais espécies de Saturniidae possam ser registradas.

As mariposas são utilizadas em diversos estudos, mas, na maioria das vezes, estes abordam as espécies que voam no nível de solo, por exemplo, o trabalho de TESTON et al., (2012). Mas como aponta Lourido et al., (2018), a amostragem de lepidópteros em área de dossel ainda é bastante escassa, o que acaba prejudicando, por exemplo, no conhecimento a respeito de sua diversidade, e comportamento em camadas elevadas da floresta, especialmente na Amazônia.

Este trabalho contribui para o conhecimento sobre a fauna de lepidópteros na Amazônia, no Pará e na FLONA do Tapajós podendo fornecer subsídios para estratégias de monitoramento e conservação deste grupo de mariposas. Lopes (2013) e Freitas (2014), em trabalhos envolvendo estratificação de lepidópteros, apontam uma enorme riqueza no local e manifestam a importância de conservar esta área.

O grande mérito deste trabalho é evidenciar que grandes áreas não amostradas podem contribuir de maneira significativa para o incremento sobre a real diversidade e distribuição da fauna daquela UC.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho é um dos primeiros envolvendo a diversidade de Saturniidae na FLONA do Tapajós permitindo ampliar o inventariamento entomofaunístico da região amazônica, onde

são raros os trabalhos que tratam da desta família em área de dossel, especialmente na região Amazônica, onde há lacunas de conhecimento da fauna, não só de lepidópteros, mas também de outros grupos.

Novos trabalhos são necessários para se entender adequadamente a diversidade de Saturniidae em camadas superiores da floresta, o que acarretará em um melhor conhecimento e uma potencial descoberta de mais espécies neste ambiente, pois, como salientado anteriormente, a fauna de artrópodes a nível de sub-bosque é diferente das camadas superiores da floresta.

Na FLONA do Tapajós há a atividade de manejo florestal exercida pela COOMFLONA na altura do km 83 (UA 2) e este trabalho pode servir como subsídio para avaliação de possíveis impactos causados por esta atividade nesta UC, uma que os lepidópteros são bioindicadores ambientais, fazendo com que melhores estratégias de manejo sejam adotadas.

A conservação dos recursos em seu estado natural é uma característica principal das UCs, uma vez que a pressão sobre os recursos naturais é contínua e intensa. E manter seus recursos naturais protegidos pode trazer inúmeros benefícios para a população, inclusive econômicos.

REFERÊNCIAS

- ALBAGLI, S. Amazônia: fronteira geopolítica da biodiversidade. **Parcerias estratégicas** v. 6, n. 12, p. 05-19. 2001.
- ALBERTONI, F. F.; MIELKE, C. G. C.; DUARTE, M. Saturniidae moths (Lepidoptera: Bombycoidea) from an Atlantic Rain Forest fragment in southeastern Brazil. In Simpósio Internacional sobre Savanas Tropicais: 2018, Rio de Janeiro. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**. Rio de Janeiro, 2018.
- ARPA. **Um novo caminho para a conservação da Amazônia**. Disponível em: <<http://www.programaarpa.gov.br/wp-content/uploads/2012/10/livreto-arpa-portugues.pdf>>. Acesso em: 20 set. 2017.
- BASSET, Y.; ABERLENC, H. P.; BARRIOS, H.; CURLETTI, G.; BÉRENGER, J. M.; VESCO, J. P.; MARQUÉAS, F. Stratification and diel activity of arthropods in a lowland rainforest in Gabon. **Biological Journal of the Linnean Society**, v. 72, n. 4, p. 585-607, abr. 2001.
- BERNARD, E. Vertical stratification of bat communities in primary forests of Central Amazon, Brazil. **Journal of tropical Ecology**, v. 17, n. 1, p. 115-126, jan. 2001.
- BROWN, K. S. Diversity, disturbance and sustainable use of Neotropical forests: insects as indicators for conservation monitoring. **Journal of Insect conservation**, v. 1, n. 1, p. 25-42, mar. 1997.
- BUZZI, Z. J. **Entomologia Didática**. 5ª ed. Curitiba: UFPR, 2010. p. 538.
- CAMARGO, A. J. A., CAMARGO, W. R. F., CORRÊA, D. C. V. Saturniidae (Lepidoptera): panorama geral sobre o esforço amostral, biodiversidade e compartilhamento de espécies entre biomas brasileiros. In: ENCUESTRO DE LEPIDOPTERA NEOTROPICALE, 4. 2012, Montevideo. **Resúmenes IV Encuentro de Lepidoptera Neotropic**. Montevideo: editora, 2012.
- CAMARGO, A. J. A.; SOARES, R. S.; DE SÁ, K. R. Saturniidae (Lepidoptera) do Cerrado: Biodiversidade e Aspectos Biogeográficos. SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE SAVANAS TROPICAIS, 2., 2008, Brasília. **Anais**, Brasília: editora, 2008.
- CAMPOS, R. I.; LOPES, C. T.; MAGALHÃES, W. C. S.; VASCONCELOS, H. Estratificação vertical de formigas em Cerrado *strictu senso* no Parque Estadual da Serra de Caldas Novas, Goiás, Brasil. **Iheringia**, Série Zoológica, v. 98, n. 3, p. 311-316. 2008.
- COLWELL, R. K. **EstimateS: statistical estimation of species richness and shared species from samples**. Versão 9.1. 0, 2013. Disponível em: <<http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates/>>. Acesso em: 16 jul. 2018.
- CORRÊA, D. C. V. **Biodiversidade de Sphingidae (Lepidoptera) nos biomas brasileiros, padrões de atividade temporal diária e áreas prioritárias para conservação de Sphingidae e Saturniidae no Cerrado**. 2017, 179 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de

Pós-Graduação em Ecologia, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Brasília, Brasília, 2017.

DA SILVA, J. M. C.; RYLANDS, A. B.; DA FONSECA, G. A. B. The fate of the Amazonian areas of endemism. **Conservation Biology**, v. 19, n. 3, p. 689-694, 2005.

DUARTE, M.; MARCONATO, G.; SPECHT, A.; CASAGRANDE, M. M. Lepidoptera. In: RAFAEL, J. A.; DE MELO, G. A. R.; CARVALHO, C. J. B. **Insetos do Brasil: diversidade e taxonomia**. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2012. cap. 37 p. 625-682.

FREITAS, M. P. **Estratificação vertical de Arctiini (Lepidoptera, Erebidae, Arctiinae) na Floresta Nacional do Tapajós, Amazônia oriental, Pará, Brasil**. 2014, 88 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Recursos Naturais da Amazônia, Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém, 2014.

GAMON, J.; FIELD, C.; GOULDEN, M.; GRIFFIN, K.; HARTLEY, A.; JOEL, G.; PENUELAS, J.; VALENTINI, R. Relationships between NDVI, canopy structure, and photosynthesis in three californian vegetation types. **Ecological Applications**, v. 5, n. 1, p. 28-41. 1995.

GOMES, K. M. A.; BEZERRA, T. G.; OLIVEIRA, R. C. A.; ARAÚJO, J. T. R.; CARVALHO, F. M.; ANDRADE, D. F. C. Caracterização de atividades com finalidade científica e suas contribuições para a gestão da Floresta Nacional do Tapajós. In. SEMINÁRIOS DE PESQUISAS CIENTÍFICAS DA FLORESTA NACIONAL DO TAPAJÓS, 2, 2014 Santarém. **Anais do Seminário de Pesquisas da Floresta Nacional do Tapajós**. Santarém: Floresta Nacional do Tapajós/ICMBio, 2014. p. 11-22.

GULLAN, P.; CRANSTON, P. **Os insetos: um resumo de entomologia**. 4^a ed. São Paulo: Editora Roca, 2012. 428 p.

HAMMER, O.; HARPER, D. A.T.; RYAN, P. D. PAST, 2013: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. Disponível em: <<https://folk.uio.no/ohammer/past/>>. Acesso em : 16 ago. 2018.

ICMBIO. **A Floresta Nacional do Tapajós**. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/flonatapajos/>>. Acesso em: 3 jan. 2018.

LISBOA, B. R.; LISBOA, A. Parcerias em pesquisa no Parque Nacional do Viruá: estratégias para a gestão eficiente e geração de benefícios a partir da biodiversidade. **Biodiversidade Brasileira**, n. 1, p. 21-31. 2015.

LOPES, A. L. **Borboletas frugívoras em dois estratos verticais na Floresta Nacional do Tapajós, Pará, Brasil**. 2013, 84 f. Dissertação - (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Recursos Naturais da Amazônia, Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém, 2013.

LOURIDO, G. M.; MOTTA, C. S.; GRACA, M. B.; RAFAEL, J. A. Diversity patterns of hawkmoths (Lepidoptera: Sphingidae) in the canopy of an ombrophilous forest in Central Amazon, Brazil. **Acta Amazonica**, v. 48, n. 2, p. 117-125. 2018.

LOWMAN, M. D.; RINKER, H. B. **Forest canopies**. 2ª ed. Amsterdam : Editora Elsevier, 2004. 386p

MAGURRAN, A. E. **Medindo a diversidade biológica**. Curitiba: Editora UFPR, 2011. 261p.

MARTINS, C. F.; DE SOUZA, A. Estratificação vertical de abelhas Euglossina (Hymenoptera, Apidae) em uma área de Mata Atlântica, Paraíba, Brasil. Vertical stratification of Euglossina Bees (Hymenoptera, Apidae) in an area of the Atlantic Rainforest, Paraíba State, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 22, n. 4, p. 913-918. 2005.

MMA. Categorias. **Unidades de Proteção Integral**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/unidades-de-conservacao/categorias>>. Acesso em: 28 dez. 2017.

OLIVEIRA, L. B. **Importância das fitofisionomias e estações climáticas na distribuição espacial e temporal de mariposas noturnas (Lepidoptera: Arctiinae, Saturniidae e Sphingidae) no Parque Estadual dos Pireneus, GO**. 2014, 166 f. Tese (Doutorado) Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Universidade de Brasília, Brasília, 2014.

REIS, L. P.; RUSCHEL, A. R.; COELHO, A. A.; DA LUZ A. S.; MARTINS-DA-SILVA, R. C. V. Avaliação do potencial madeireiro na Floresta Nacional do Tapajós após 28 anos da exploração florestal. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 30, n. 64, p. 265. 2010.

SANTOS, A. A.; SILVA, J. A.; CÂMARA, J. T.; OLIVEIRA, F. L. Saturniidae (Insecta, Lepidoptera) do Parque Estadual do Mirador, Maranhão, Brasil. 64ª Reunião Anual-SBPC. Resumos. **Ciência, Cultura e Saberes Tradicionais para Enfrentar a Pobreza, São Luís MA**

TESTON, J. A.; CORSEUIL, E. Diversidade de Arctiinae (Lepidoptera, Arctiidae) capturados com armadilha luminosa, em seis comunidades no Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 48, n.1, p. 77-90. 2004.

TESTON, J. A.; NOVAES, J. B.; JÚNIOR, J. O. B. A. Abundância, Composição e Diversidade de Arctiinae (Lepidoptera, Arctiidae) num fragmento de floresta na Amazônia Oriental em Altamira, PA, Brasil. **Acta Amazonica**, v. 42, n. 1, P. 105-144. 2012.

TESTON, J. A.; SPECHT, A.; DI MARE, R. A.; CORSEUIL, E. Arctiinae (Lepidoptera, Arctiidae) coletados em unidades de conservação estaduais do Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 50, n. 2, p. 280-286, 2006.

THOMAZINI, M. J.; THOMAZINI, A. A fragmentação florestal e a diversidade de insetos nas florestas tropicais úmidas. **Embrapa Acre - Documentos**. 2000.

TRIPLEHORN, C. A.; JONHSON, N. F. **Estudos dos Insetos**. São Paulo: Cengage Learn, 2011. 7ª ed. 816 p.