



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ - UFOPA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO - ICED
PROGRAMA DE CIÊNCIAS NATURAIS - PCNAT
LICENCIATURA INTEGRADA EM BIOLOGIA E QUÍMICA**

IRIS ROSANE DE JESUS SANTOS

**INVENTÁRIO FAUNÍSTICO DE MARIPOSAS DA FAMÍLIA SATURNIIDAE
(LEPIDOPTERA) EM ÁREAS DE SAVANA NA ÁREA DE PROTEÇÃO
AMBIENTAL ALTER DO CHÃO, PARÁ, BRASIL**

SANTARÉM-PA

2023

IRIS ROSANE DE JESUS SANTOS

**INVENTÁRIO FAUNÍSTICO DE MARIPOSAS DA FAMÍLIA SATURNIIDAE
(LEPIDOPTERA) EM ÁREAS DE SAVANA NA ÁREA DE PROTEÇÃO
AMBIENTAL ALTER DO CHÃO, PARÁ, BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Programa de Ciências Naturais para obtenção de grau em Licenciatura Integrada em Biologia e Química na Universidade Federal do Oeste do Pará, Instituto de Ciências da Educação.

Orientador: Prof. Dr. José Augusto Teston

Coorientadora: Danúbia Marcela Pereira Valente

SANTARÉM-PA

2023

IRIS ROSANE DE JESUS SANTOS

**INVENTÁRIO FAUNÍSTICO DE MARIPOSAS DA FAMÍLIA SATURNIIDAE
(LEPIDOPTERA) EM ÁREAS DE SAVANA NA ÁREA DE PROTEÇÃO
AMBIENTAL ALTER DO CHÃO, PARÁ, BRASIL**

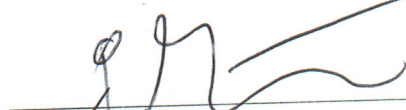
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Programa de Ciências Naturais para obtenção de grau em Licenciatura Integrada em Biologia e Química na Universidade Federal do Oeste do Pará, Instituto de Ciências da Educação.

Orientador: Prof. Dr. José Augusto Teston

Coorientadora: Danúbia Marcela Pereira Valente

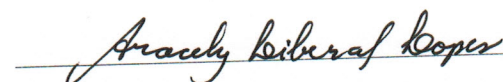
Conceito: *Aprovada*

Data de aprovação: *27/01/2023*



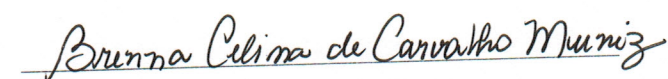
Prof. Dr. José Augusto Teston - Orientador

Universidade Federal do Oeste do Pará - UFOPA



Profa. MSc. Aracely Liberal Lopes

Secretaria de Estado de Educação do Pará – SEDUC/PA



Téc. MSc. Brenna Celina de Carvalho Muniz

Universidade Federal do Oeste do Pará - UFOPA

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

S237i Santos, Iris Rosane de Jesus
Inventário faunístico de mariposas da família Saturniidae (Lepidoptera) em áreas de savana na área de proteção ambiental em Alter do Chão, Pará, Brasil./ Iris Rosane de Jesus Santos. – Santarém, 2023.
40 p. : il.
Inclui bibliografias.

Orientador: José Augusto Teston.

Coorientadora: Danúbia Marcela Pereira Valente.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal do Oeste do Pará, Instituto de Ciências da Educação, Programa de Ciências Naturais, Licenciatura em Biologia e Química.

1. Bombycoidea. 2. Savanas Amazônicas. 3. Conservação. I. Teston, José Augusto, *orient.* II. Valente, Danúbia Marcela Pereira, *coorient.* III. Título.

CDD: 23 ed. 595.78

À minha família por todo apoio e
confiança.

AGRADECIMENTO

À Deus por ter me dado força e coragem para chegar até aqui e nunca desistir nas maiores dificuldades desse processo, pois foi um dos maiores desafios e sacrifício da minha vida.

Ao meu orientador Professor Doutor José Augusto Teston e coorientadora Danúbia Valente pela disponibilidade em me orientar, sinto-me honrada, por toda inspiração que os mesmos me transmitem.

Aos demais professores do Programa de Ciências Naturais, que contribuíram, de modo geral, neste processo de ensino.

À Universidade Federal do Oeste do Pará-UFOPA, pelas oportunidades e conhecimentos adquiridos ao longo do curso.

Aos meus pais, por todo apoio e confiança; aos meus irmãos por sempre acreditarem em mim, em especial ao meu irmão Railson e sua esposa pelo carinho e disponibilidade.

Ao meu casal de filhos (Emanuele e Jonielson), por sempre me deram força para seguir em frente.

Ao meu sobrinho Juan por todo carinho que ele me transfere.

Aos meus amigos que me deram toda força e incentivo, em especial à Cláudia Bentes, Francimone Vieira, Francisca Oliveira, Janeth Batista e Maurício Albuquerque.

E a todos àqueles que contribuíram de forma direta e indireta para que eu chegasse até aqui.

Gratidão a todos!

RESUMO

No Brasil, são descritas cerca de 382 espécies de mariposas da família Saturniidae (Lepidoptera), que inclui mariposas de tamanho médio e grande. A maioria possui hábito noturno e são crepusculares e possuem características comportamentais e ecológicas bastante distintas. O presente trabalho tem como objetivo realizar um estudo faunístico das mariposas da família Saturniidae em áreas de savana na Área de Proteção Ambiental Alter do Chão (APA Alter do Chão). A coleta do material para esse estudo foi realizado em período noturno, usando a armadilha luminosa modelo Pensilvânia, de junho de 2014 a dezembro de 2016; em quatro unidades amostrais: Vila de Alter do Chão (AC), São Pedro (SP), São Sebastião (SS) e Ponta de Pedras (PP). A triagem foi realizada no Laboratório de Estudos de Lepidópteros Neotropicais (LELN) da Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA). O material foi conferido, montado e identificado nos níveis de subfamília, gênero e espécie. Na análise de dados, foram utilizados os parâmetros: riqueza (S), abundância (N), índice de diversidade (H') e uniformidade (U) de Shannon e dominância de Berger-Parker (BP). As estimativas de riqueza foram feitas através dos testes não paramétricos: “Bootstrap”, “Chao 1”, “Chao 2”, “Jackknife 1” e “Jackknife 2”. O resultado da análise foi de $S=48$ $N=206$; os índices foram de: ($H' = 2,99$; $U = 0,417$ $BP = 0,160$). O estimador “Bootstrap” estimou 59 (81,3%) espécies e “Jackknife 2” 91 (81,3%). As subfamílias Ceratocampinae e Hemileucinae tiveram maior riqueza com 22 espécies cada; com 45,8% das espécies representadas. Ceratocampinae apresentou maior abundância com 106 espécimes, seguida de Hemileucinae com 91. Quatro espécies foram eudominante (8,3%), uma dominante (2%), uma subdominante (2%), onze eventuais (22,9%) e 31 raras (64%). As espécies eudominantes foram: *Hyperchiria cuscoincisoides* Brechlin & Meister, 2010 ($N=33$); *Othorene hodeva* (Druce, 1904) ($N=31$); *Citheronia laocoon* (Cramer, 1777) ($N=27$) e *Hyperchiria incisoides* Brechlin & Meister, 2010 ($N=26$). Foram observadas 44 espécies acidentais (91,6%) e quatro acessórias (8,3%). A curva de acumulação não atingiu assíntota, pois requer mais dados amostrais. A APA Alter do Chão detém uma grande biodiversidade, tanto faunística quanto florística, evidenciando a necessidade de conservação desta área.

Palavras chaves: Bombycoidea. Savanas Amazônicas. Conservação.

ABSTRACT

In Brazil, about 382 species of moths of the family Saturniidae (Lepidoptera) are described, which includes moths of medium and large size. Most are nocturnal and crepuscular and have very distinct behavioral and ecological characteristics. The present work aims to carry out a faunal study of moths of the Saturniidae family in savannah areas in the Alter do Chão Environmental Protection Area (APA Alter do Chão). The collection of material for this study was carried out at night, using the Pennsylvania light trap, from June 2014 to December 2016; in four sample units: Vila de Alter do Chão (AC), São Pedro (SP), São Sebastião (SS) and Ponta de Pedras (PP). The screening was carried out at the Laboratory of Studies of Neotropical Lepidoptera (LELN) of the Federal University of Western Pará (UFOPA). The material was checked, assembled and identified at subfamily, genus and species levels. In the data analysis, the following parameters were used: richness (S), abundance (N), Shannon diversity index (H') and uniformity (U) and Berger-Parker dominance (BP). Richness estimates were made through non-parametric tests: Bootstrap, Chao 1, Chao 2, Jackknife 1 and Jackknife 2. The result of the analysis was S= 48 N=206; the indices were: (H'= 2.99; U= 0.417 BP= 0.160). The estimator Bootstrap estimated 59 (81.3%) species and Jackknife 2 91 (81.3%). The subfamilies Ceratocampinae and Hemileucinae had the highest richness with 22 species each; with 45.8% of the species represented. Ceratocampinae had the highest abundance with 106 specimens, followed by Hemileucinae with 91. Four species were eudominant (8.3%), one dominant (2%), one subdominant (2%), eleven occasional (22.9%) and 31 rare (64%). The eudominant species were: *Hyperchiria cuscoincisoides* Brechlin & Meister, 2010 (N= 33); *Othorene hodeva* (Druce, 1904) (N=31); *Citheronia laocoon* (Cramer, 1777) (N= 27) and *Hyperchiria incisoides* Brechlin & Meister, 2010 (N= 26). Forty-four accidental species (91.6%) and four accessory species (8.3%) were observed. The accumulation curve did not reach an asymptote, as it requires more sample data. The APA Alter do Chão has a great biodiversity, both faunistic and floristic, highlighting the need for conservation of this area.

Key words: Bombycoidea. Amazonian Savannas. Conservation.

LISTAS DE FIGURAS

- Figura 1 - Representantes dos lepidópteros: A: Borboleta e B: Mariposa. Fontes: A: Borboleta = <https://agro20.com.br/borboleta/> - Foto: Mayk Alves. B: Mariposa = http://www.rabugio.org.br/ver_especie.php?id=296 - Foto: Germano Woehl Junior.14
- Figura 2 - Representante da Família Saturniidae/Hemileucinae: *Dirphia moderata*. Fonte: www.embrapa.br/image/journal/article? Foto: Willian R. F. De Camargo16
- Figura 3 - Savanas de Alter-do-Chão. Fonte: www.ufopa.edu.br/comunica/noticias/pesquisa-sobre-biodiversidade-em-alter-do-chao-indica-ameacas-as-savana-amazonicas/ Foto: Rodrigo Fadini18
- Figura 4 - Localização geográfica da APA Alter do Chão em Santarém, Pará. Fonte: <http://apaalter.blogspot.com.br/>21
- Figura 5 - Pontos de coleta na savana da APA Alter do Chão, Santarém, Pará, Brasil. Os números (vide Tabela 1). Em vermelho a vila de Alter do Chão, em amarelo áreas de savana e verde áreas de floresta. Fonte:22
- Figura 6 - Modelo Armadilha luminosa “Pensilvânia” utilizada nas coletas. A: Armadilha luminosa modelo “Pensilvânia”; B: Bateria automotiva 12 volts. Fonte: Valente (2016)25
- Figura 7 - Gavetas entomológicas da coleção do LELN. Fonte: Autora 25
- Figura 8 - Espécies eudonimantes na coleta de mariposas da Família Saturniidae na APA Alter do Chão, Santarém, Pará, entre junho de 2014 à dezembro de 2016. (A: *Hyperchiria cuscoincisoides*; B: *Othorene hodeva*; C: *Citheronia laocoon*; D: *Hyperchiria incisoides*). Fonte: Autora31
- Figura 9 - Curva de acumulação de Saturniidae coletados com armadilha luminosa modelo “Pensilvânia” em área de savana na APA Alter do Chão, Santarém, Pará, de junho de 2014 a dezembro de 2016. Fonte:32

LISTAS DE TABELAS

Tabela 1 - Unidade Amostral (UA), Pontos de Coleta (PC), coordenadas geográficas e datas (noites das 18h às 6h) para Saturniidae coletados com armadilha luminosa "Pennsylvania" em áreas de savana na APA Alter do Chão, Santarém, PA, entre junho de 2014 e dezembro de 2016. Unidades amostrais: Alter-do-Chão (AC); São Pedro (SP); São Sebastião (SS) e Ponta de Pedras (PP)**22**

Tabela 2 - Saturniidae coletados com armadilha luminosa "Pennsylvania" em áreas de savana na APA Alter do Chão, Santarém, PA, entre junho de 2014 e dezembro de 2016. Letras em sobrescrito após nome da espécie indicam: Constância (A= Acidental e B= Acessória) e Dominância (Ev= Eventual; D= Dominante; Eu= Eudominante; S= Subdominante e R= Rara)**27**

Tabela 3 - Estimativas de riqueza de Saturniidae coletadas usando armadilhas luminosas modelo "Pennsylvania" em área de savana na APA Alter do Chão, Santarém, PA, entre junho de 2014 e dezembro de 2016**31**

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
1. 1. Lepidoptera	13
1. 2. Saturniidae	14
1. 3. Savanas Amazônicas	17
1. 4. Análise Faunística	18
2. OBJETIVOS	20
2. 1. Geral	20
2. 2. Específicos	20
3. MATERIAIS E MÉTODOS	20
3. 1. Local de coleta	20
3. 2. Coleta de dados	21
3. 3. Análise dos dados	26
4. RESULTADOS	26
5. DISCUSSÃO	32
6. CONCLUSÃO	34
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	35

1. INTRODUÇÃO

O Brasil, em razão de sua grande extensão territorial e da variedade de biomas, é apontado como um dos países mais megadiversos do mundo, onde são conhecidas quase 26 mil espécies de lepidópteros, quase metade das espécies na região Neotropical (DUARTE *et al.*, 2012). Apesar da imensa diversidade existente na Amazônia, ainda permanece uma enorme lacuna do conhecimento da maioria dos grupos faunísticos e muitos ainda estão em fase de descoberta e caracterização, como os lepidópteros (BROWN JR.; FREITAS, 1999; BRANDÃO *et al.*, 2006).

A ordem Lepidoptera (Insecta) constitui a segunda maior ordem em números de espécies (GRIMALDI; ENGEL, 2005). Dos lepidópteros descritos, cerca de 80% são mariposas (BRUSCA; BRUSCA, 2007) e, entre os de hábitos noturnos, a família Saturniidae se destaca por apresentar características morfológicas, comportamentais e ecológicas bastante distintas (CORRÊA, 2017).

As mariposas da família Saturniidae apresentam a maior diversidade entre os Bombycoidea, superfamília a qual pertence, e novas espécies são constantemente descritas. Os estudos apontam cerca de 1.528 espécies conhecidas em todo o mundo e pelo menos 382 no Brasil (CAMARGO *et al.*, 2009); na Amazônia 91 espécies (CAMARGO, 1997) e no Pará 55 espécies (SANTOS, 2006). A família Saturniidae 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 (CAMARGO, 2005; OLIVEIRA, 2014).

Para Reis *et al.* (2010) a Amazônia brasileira representa um terço das florestas tropicais de todo o mundo. A região Amazônica tem um papel muito importante no que diz respeito à conservação da biodiversidade, pois consiste na maior extensão territorial de floresta tropical úmida (MITTERMEIER *et al.*, 1992). Atualmente, essa região sofre as maiores pressões pelo uso da terra, oriundos de vários fatores como a expansão das fronteiras agrícolas no Brasil, exploração madeireira e extração de produtos florestais não madeireiros (PFNM) em grande escala (CROMBERG; GRECO, 2007).

Santos (2010), diz que a perda da biodiversidade da floresta amazônica vem ocorrendo intensamente desde o início dos anos 70 com a construção da rodovia Transamazônica e pelos incentivos governamentais. Vieira *et al.* (2005) afirma que a transformação progressiva dos

hábitats naturais amazônicos se constitui em grande ameaça tanto para este ecossistema quanto para a biodiversidade. Na Amazônia predominam as florestas de terra firme e florestas úmidas, que reúnem grande diversidade de ecossistemas, entre eles o cerrado, as savanas, campinaranas, campinas, florestas de várzea e campos inundáveis, chamados também de igapós (AB'SABER, 2002).

As savanas são fitofisionomias dos trópicos, caracterizadas por possuir uma vegetação aberta, dominada pelo estrato herbáceo (ervas e gramíneas), onde as árvores e os arbustos podem ou não estar presentes sob diferentes densidades (SARMIENTO, 1984; EITEN, 1986; HUBER, 1987). De acordo com Eiten (1983), a vegetação das savanas amazônicas é pobre em espécies e indivíduos arbóreos cujos caracteres diferem do Cerrado, ainda que ocorra alta similaridade fisionômica.

Vários estudos avaliaram a biodiversidade de habitats de savana na Amazônia brasileira, mais especificamente nos Estados do Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia e Roraima (PIRES; PRANCE, 1985). Os habitats de savana ocupam uma área relativamente pequena de aproximadamente 150.000 km² na Amazônia brasileira (PIRES; PRANCE, 1985) e são considerados alvos de alta prioridade para a conservação da biodiversidade, principalmente por causa de suas características de transição (MMA, 2007). A savana pode ser caracterizada como um habitat tropical de vegetação aberta dominado por gramíneas e ervas com a presença de árvores em densidades variáveis e com um forte regime de chuvas sazonais (SARMIENTO, 1984; EITEN, 1986; HUBER, 1987; ANDRADE, 2008).

A savana é um bioma amazônico que possui uma grande parte da biodiversidade e vem sofrendo sérias ameaças de destruição causada pela ação humana. Nas áreas de savanas da APA Alter do Chão, não tem sido diferente: nos últimos anos, as atividades antrópicas ameaçam a sua biodiversidade e até mesmo a permanência do ecossistema (CONCEIÇÃO, 2017). Para Melo (2008), a identificação da diversidade de espécies de uma área é fundamental para a compreensão da natureza. De acordo com Silveira *et al.* (2010), esta situação pode ser minimizada através da obtenção de várias amostragens, que em sua totalidade resulte nos inventários faunísticos, pois estes constituem a forma mais direta para se acessar parte dos componentes da diversidade animal em um bioma ou localidade, em um determinado espaço e tempo.

No Brasil, os estudos faunísticos têm sido realizados para melhorar o conhecimento das espécies de um determinado ecossistema (LAROKA; MIELKE, 1975; SILVEIRA NETO *et al.*, 1995; CARVALHO, 1984; COSTA, 1986; FERREIRA, 1986; FAZOLIN, 1991), e, vale ressaltar, que os estudos que tratam da diversidade temporal são importantes e geram informações necessárias sobre as variações sazonais das espécies e a época de sua ocorrência (TESTON *et al.*, 2012). Uma das maneiras de se conhecer e avaliar a composição da entomofauna de uma região é a realização de estudos de análise faunística (FAZOLIN, 1991), pois possibilitam descrever a estrutura da comunidade estudada e ainda permitem a avaliação do impacto ambiental sobre uma área, obtendo como suporte as espécies de insetos como indicadores ecológicos (SILVEIRA NETO *et al.*, 1995).

1.1. Lepidoptera

Dentre as 30 ordens de insetos existentes, Lepidoptera se destaca sendo a mais bem conhecida taxonomicamente e com ampla distribuição, riqueza e importância econômica no mundo todo (TESTON *et al.*, 2006). Segundo Duarte *et al.* (2012), no Brasil são conhecidas aproximadamente 26 mil espécies de lepidópteros. Esta ordem é constituída por borboletas e mariposas, que apresentam características morfológicas parecidas, tais como as asas, o corpo e os apêndices cobertos por escamas (DUARTE *et al.*, 2012). As borboletas possuem voo diurno, as asas ficam levantadas e fechadas verticalmente ao corpo e de cores variadas e brilhantes, o abdômen fino e com poucas cerdas (SOUSA, 2021). Já as mariposas, têm voo noturno, as asas ficam estendidas horizontalmente sobre o corpo e de cores escuras na maioria, o abdômen robusto coberto por cerdas (SOUSA, 2021) (Figura 1).

A ordem Lepidoptera é considerada uma das principais ordens de insetos com capacidade de adaptação às condições locais e de vegetação (DUARTE *et al.*, 2012), além de serem bastante utilizadas em estudos sobre conservação de habitats degradados (DEVRIES *et al.*, 1997). Para Wink *et al.* (2005) alguns lepidópteros apresentam atributos determinantes para considerá-los indicadores biológicos em monitoramento ambiental. De acordo com Hilty e Merenlender (2000), a família Saturniidae, assim como as famílias Arctiidae e Sphingidae estão entre os lepidópteros noturnos mais utilizados como bioindicadores no monitoramento de ecossistemas.

Figura 1 - Representantes dos lepidópteros: A: Borboleta e B: Mariposa.



Fontes: A: Borboleta = <https://agro20.com.br/borboleta/> - Foto: Mayk Alves. B: Mariposa = http://www.ra-bugio.org.br/ver_especie.php?id=296 - Foto: Germano Woehl Junior.

A ocorrência de lepidópteros em uma determinada área é influenciada por diferentes fatores ambientais, tais como, temperatura, umidade, estrutura e composição da vegetação (BROWN; HUTCHINGS, 1997), e as mariposas, especificamente as noturnas, compreendem um considerável grupo para monitoramentos, levantamentos, sazonalidade e estudos comparativos entre escalas espaciais (NEW, 2004).

Alguns lepidópteros trazem benefícios para o homem, por se alimentarem de outros insetos, além disso possuem importância médica, pois algumas causam doenças dermatológicas como dermatites, periartrite falangeana e síndrome hemorrágica (Duarte *et al.*, 2012). Duarte *et al.* (2012) explica que essas patologias são causadas pelo contato com diversas lagartas ou provocada pelas cerdas de mariposas fêmeas do gênero *Hylesia* (Saturniidae), lagartas de *Premolis semirufa* (Walker, 1856) (Arctiinae) e *Lonomia obliqua* Walker, 1855 (Saturniidae) espécie muito comum no sul do Brasil.

1. 2. Família Saturniidae

A família Saturniidae apresenta distribuição em todos os continentes (DUARTE *et al.*, 2012) e há registros de 1.528 espécies de Saturniidae de 165 gêneros, distribuídas em nove subfamílias: Arsenurinae, Ceratocampinae, Hemileucinae, Agliinae, Ludiinae, Salassinae e Saturniinae, Oxyteninae e Cercophaninae (CAMARGO *et al.*, 2009; FERGUSON, 1971; MINET, 1994). Na região Neotropical, são conhecidas aproximadamente 966 espécies

(CAMARGO *et al.*, 2008), e no Brasil, foram registradas aproximadamente 500 espécies (CAMARGO *et al.*, 2017). Na Amazônia 91 espécies e no Pará, 55 espécies (CAMARGO, 1997; SANTOS, 2006).

Camargo (2005), afirma que cinco das nove subfamílias ocorrem no Brasil, sendo Hemileucinae a mais rica com 221 espécies, o que representa 33% de todas as espécies descritas para a subfamília; Ceratocampinae é a segunda em riqueza com 78 espécies (45%), seguida de Arsenurinae com 52 (85%), Oxyteninae com 15 (43%) e Saturniinae com 14 (17% da fauna americana).

O ciclo de vida divide-se em quatro fases (ovo, larva, pupa e adulto); os ovos são depositados sobre plantas ou no solo; suas lagartas ou larvas, apresentam tubérculos ou mesmo espinhos espalhados pelo corpo (JANZEN, 1984; BUZZI, 2010). Possuem aparelho bucal mastigador alimentando-se das folhas de plantas pobres em nutrientes, apresentam curto período de vida, suas reservas energéticas são adquiridas no estágio larval, e por isso, possuem pouca capacidade de dispersão (JANZEN, 1984). Já na fase de pupa também existe variação comportamental, podendo as lagartas deixar ou não a planta hospedeira para transformar-se em pupa (JANZEN, 1984; BARCELLOS, 2018). Alguns representantes tecem casulos de seda que ficam em meio às folhas no chão ou suspensos em galhos de árvores e algumas espécies inclusive são usadas para obtenção de seda comercial (BUZZI, 2010).

A família Saturniidae, na fase adulta, inclui mariposas de tamanho médio e grande, corpo robusto e piloso, e suas asas apresentam manchas ocelares características ou áreas translúcidas (NUNES, 2006); são de cores bastante variáveis, com predominância de alguns tons de castanho em um grande número de espécies (ALBERTONI, 2014) (Figura 2). As mariposas desta família, em sua maioria, não possuem probóscide e são atrofiados: esta limitação morfológica impede sua alimentação e encurta seu tempo de vida (BASSET *et al.*, 2017).

A maioria das espécies tem hábito noturno e algumas espécies entre Saturniinae e Hemileucinae têm hábitos diurnos ou crepusculares (COSTA LIMA, 1950; CAMARGO, 2005; SCOBLE, 1995). Algumas espécies possuem diferentes níveis de sensibilização e são facilmente atraídas pela luz, e a atratividade de fêmeas é baixa se comparada com machos, o que, particularmente, é mais evidente entre os Saturniidae e facilita o monitoramento (SANTOS, 2012).

De acordo com Corrêa (2017), a família Saturniidae se destaca por apresentar características morfológicas comportamentais e ecológicas bastante distintas. Assim como desempenham uma grande importância na dinâmica da cadeia alimentar, como fonte de alimento, manutenção de agentes biológicos e na variabilidade populacional da comunidade florística (DUARTE *et al.*, 2012).

Figura 2– Representante da Família Saturniidae; Hemileucinae: *Dirphia moderata*



Fonte: www.embrapa.br/image/journal/article? Foto: Willian R. F. De Camargo.

A fauna brasileira de Saturniidae é extremamente rica, com cerca de 26 % das espécies conhecidas em todo o mundo (CAMARGO *et al.*, 2008). Camargo *et al.* (2008) afirma ainda que no Brasil, muitas áreas necessitam de bons levantamentos, e, conseqüentemente, novas espécies serão descobertas. No entanto, em levantamentos bibliográficos, coletas sistemáticas realizadas por diferentes cientistas, é possível indicar a ocorrência de aproximadamente 395 espécies de Saturniidae no país (CAMARGO, 2007).

Dessa forma, a família Saturniidae, por se tratar de um grupo com reduzido número de espécies, está bem representado na região Neotropical, e, por ser uma das famílias de

lepidópteros mais bem amostradas, é utilizada para vários estudos como ecologia, biodiversidade e biogeografia (CAMARGO; BECKER, 1999).

1. 3. Savanas Amazônicas

As savanas amazônicas constituem uma formação restrita, ocorrendo por toda a bacia Amazônica, que, no Brasil, abrange uma superfície de 150.000 km²; cerca de 7% do total da Amazônia brasileira (BRAGA, 1979). Estão distribuídas nos Estados do Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia e Roraima (PIRES; PRANCE, 1985). No Pará, pode ser encontrada na ilha do Marajó, nas regiões do Alto Paru, de Monte Alegre e do rio Trombetas, Santarém (Arredores e Vila de Alter do Chão), Serra dos Carajás e Serra do Cachimbo (PIRES; PRANCE, 1985).

As savanas amazônicas manifestam peculiaridades tanto botânicas quanto faunísticas importantes (MATAVELLI; LOUZADA, 2008), apresentam regiões ecotonais, consideradas de extrema importância biológica para a conservação da biodiversidade (MMA, 2007), também apresentam pouquíssima riqueza em espécies e indivíduos arbóreos, diferentemente do Cerrado, mesmo com toda similaridade fitofisionômica (EITEN, 1983).

Além de possuir grande valor para a conservação, abrigando flora e fauna únicas, com comunidades mistas de espécies de savanas e florestas, incluindo casos de endemismo (BARBOSA *et al.* 2007), a savana é um bioma dominado por gramíneas e estão distribuídas tanto nas fronteiras quanto no interior da região amazônica (MIRANDA, 1993).

Segundo Magnusson *et al.* (2008), fisionomicamente, as savanas são formações vegetais abertas com um estrato herbáceo (ervas e gramíneas) sempre presente, estratos arbustivos ou arbóreos mais ou menos desenvolvidos, sujeitos a queimadas.

Prance (1978) considera estas áreas de savanas como importantes laboratórios naturais de pesquisas, em virtude dos organismos biológicos sofrerem um processo de diferenciação inerente às demais savanas da América do Sul.

Em Santarém, grande parte da savana está dentro da APA Alter do Chão (CONCEIÇÃO, 2017). Em Alter do Chão, os fragmentos das áreas de savana estão classificados como campo cerrado (OLIVEIRA-FILHO; RATTER, 2002), que representa uma formação savânica intermediária (SANAIOTTI, 1996). As áreas de savana dessa região

formam manchas que chegam a medir cerca de 50 km², que difere por apresentar estrato arbustivo de 60 a 80 cm de altura e um estrato arbóreo que pode atingir até 10 metros de altura (COUTINHO, 1978; SANAIOTTI, 1996) (Figura 3).

Conceição (2017), afirma que a Área de Proteção Ambiental de Alter do Chão (APA) é composta por fragmentos de savana, uma região que possui um subestimados potencial turístico, e em consequência disso vem sofrendo um processo acelerado e constante de degradação ambiental, através da expansão imobiliária, agricultura, pecuária, piscicultura e extração de recursos naturais. Conceição (2017) diz ainda, que essas atividades ameaçam a biodiversidade e a manutenção desse ecossistema, que é o mais explorado pela facilidade de utilização do espaço.

Figura 3 - Savanas de Alter-do-Chão



Fonte: www.ufopa.edu.br/comunica/noticias/pesquisa-sobre-biodiversidade-em-alter-do-chao-indica-ameacas-as-savana-amazonicas/ Foto: Rodrigo Fadini.

1.4. Análise Faunística

De acordo com Oliveira e Bortoli (2006), a análise faunística utiliza diversos índices para caracterizar e determinar uma comunidade, dentre eles, a diversidade e a estimativa de riqueza. A identificação da diversidade de espécies de uma área é de grande relevância para compreender a natureza (MELO, 2008). Para Silveira Neto *et al.* (1995) a análise faunística

permite avaliar o impacto ambiental, sobre uma área, obtendo como suporte as espécies de insetos como indicadores ecológicos.

Choi (2008) diz que as mariposas, assim como outros insetos, são essenciais para estudos de conservação e ecologia, consideravelmente, já que grande parte das espécies é noturna e podem ser facilmente atraídas por armadilhas luminosas, permitindo estimativas eficientes de padrões geográficos de riqueza e abundância, em uma determinada área de estudo.

Duarte *et al.* (2012) salienta que conforme há a intensificação dos inventários faunísticos e revisões taxonômicas de famílias pouco estudadas, o número de espécies de lepidópteros no mundo pode chegar a aproximadamente 500 mil. Henriques *et al.* (2007) também ressalta que, apesar da grande diversidade de insetos existentes na Amazônia, bem como sua importância no funcionamento dos ecossistemas, ainda há pouco conhecimento sobre este grupo taxonômico, uma vez que tem se dado pouca ênfase aos invertebrados em programas de conservação, além da carência de taxonomistas.

Os inventários têm como finalidade fazer levantamentos da diversidade biológica, que usam os insetos pela grande diversidade e abundância, que são comuns o ano inteiro e fáceis de serem amostrados (FREITAS *et al.*, 2003; FREITAS *et al.*, 2006). Além de proporcionar registros das espécies de uma determinada área de estudo, ainda fornecem subsídios confiáveis e perenes como referência para quaisquer estudos relacionados àquela espécie (MIELKE, 2008), assim como são importantes também, para o conhecimento biológico, estudos taxonômicos, história natural e ecologia das espécies (CONCEIÇÃO, 2017).

Em áreas de savanas amazônicas presencia-se uma carência de estudos nos quais permitem o conhecimento da fauna, sendo que este conhecimento é de grande importância para o entendimento da biodiversidade do ecossistema, que está ameaçada pelo crescimento demográfico e conseqüentemente, pela perda de inúmeras espécies ainda não catalogadas (CONCEIÇÃO, 2017).

Conceição (2017) ressalta que a Área de Proteção Ambiental Alter do Chão (APA Alter do Chão) possui áreas de savana com intensa pressão antrópica, e, um dos principais fatores é o aumento da expansão imobiliária; com o ecossistema ameaçado, torna-se imprescindível a investigação e caracterização da fauna.

A obtenção de novas informações e coleções biológicas pode ajudar na conservação de ambientes savânicos (AZEVEDO *et al.*, 2012). Em suma, os inventários têm total relevância diante do estudo de mariposas em regiões de savanas, com isso, os estudos faunísticos enfatizam uma análise na diversidade, distribuição, composição, riqueza e abundância em um determinado bioma, além de possibilitar o conhecimento e informações sobre as relações ecológicas das comunidades (DE VRIES *et al.*, 1997; SANTOS *et al.*, 2008).

2. OBJETIVO

2.1. Geral

- Realizar um estudo faunístico sobre as mariposas da família Saturniidae em áreas de savana na Área de Proteção Ambiental de Alter do Chão.

2.2. Específico

- Realizar o levantamento das mariposas Saturniidae na Área de Proteção Ambiental de Alter do Chão; e
- Analisar a abundância, riqueza, composição, diversidade, dominância e constância das espécies.

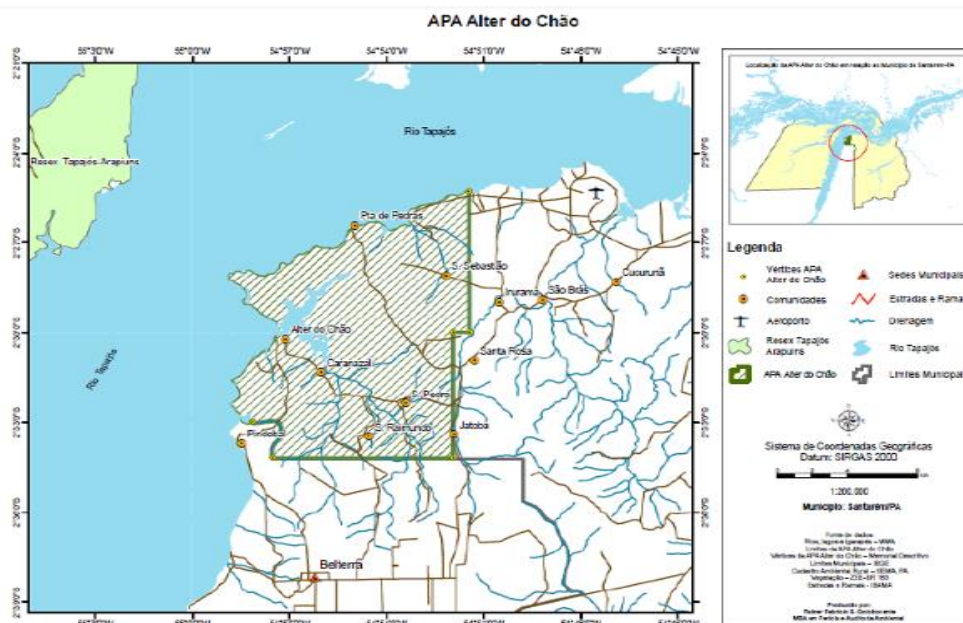
3. MATERIAL E MÉTODO

3.1. Local de coleta

A coleta foi realizada na Área de Proteção Ambiental de Alter do Chão, em áreas de savana amazônica, no Distrito de Alter do Chão no município de Santarém. A Área de Proteção Ambiental (APA), foi criada pelo Decreto Municipal Lei Nº 17.771 de 02 de julho de 2003. Esta unidade de conservação compreende uma área de 16.180 hectares, delimitada por meio de estudos técnicos e orientada por leis e instruções normativas e instituída pelo Poder Legislativo Municipal, a partir do Decreto-Lei Municipal 17.771/2003, de 02 de julho de 2003 (SANTARÉM, 2003), além disso, esta área abrange onze comunidades do Distrito de Alter do Chão, a saber: Caranazal, Irurama, São Raimundo, São Pedro, Jatobá, Pindobal, Santa Rosa I e II, São Francisco, São Sebastião, Ponta de Pedras e a Vila de Alter do Chão (RENTE, 2006; CONCEIÇÃO, 2017) (Figura 4).

A área de savana de Alter do Chão representa uma área savânica intermediária, que chega a medir cerca de 50 km² (SANAIOTTI, 1996). Área vegetativa predominante por gramíneas arbustivas de 60 a 80 cm de altura e estrato arbóreo de aproximadamente 10 m de altura (MAGNUSSON *et al.* 2008). Possui uma formação savânica intermediária (COUTINHO, 1978), além disso, estas manchas de savana se encontram em uma Unidade de Conservação (UC) conhecida como Área de Proteção Ambiental Alter do Chão (VALENTE, 2016).

Figura 4 - Localização geográfica da APA Alter do Chão em Santarém, Pará



Fonte: <http://apaalter.blogspot.com.br/>

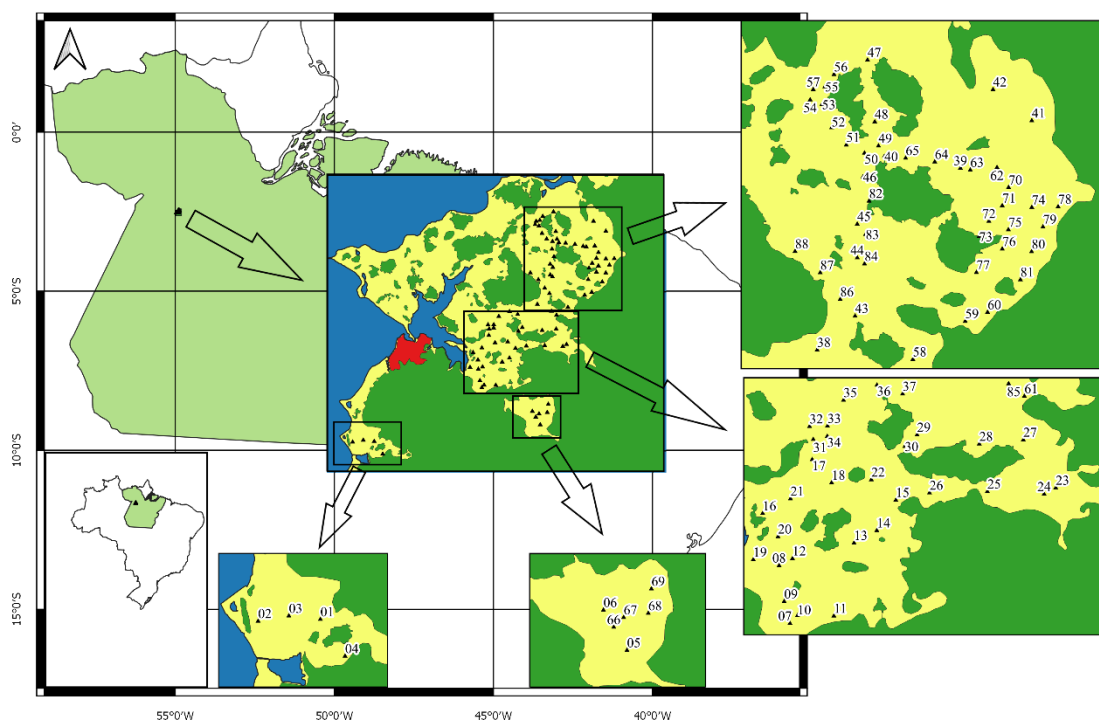
3.2. Coleta de dados

As coletas foram realizadas mensalmente em período noturno, entre junho de 2014 à dezembro de 2016, em quatro comunidades da região de Eixo Forte: Alter do Chão (AC); São Pedro (SP); São Sebastião (SS) e Ponta de Pedras (PP), divididos em vários pontos de coleta (Figura 5 e Tabela 1).

Nas coletas das mariposas foi utilizada a armadilha luminosa, modelo Pensilvânia (FROST, 1957), equipada com lâmpadas fluorescentes ultravioleta F15 T12 LN, cuja luz possui um comprimento de onda que varia de 290 a 450 nanômetros, funil, balde com capacidade de

3,5 litros contendo álcool 92° GL, para acondicionar os espécimes (DELFINA; TESTON, 2013) (Figura 6).

Figura 5. Pontos de coleta na savana da APA Alter do Chão, Santarém, Pará, Brasil. Os números (vide Tabela 1). Em vermelho a vila de Alter do Chão, em amarelo áreas de savana e verde áreas de floresta.



Fonte: Autora

Tabela 1. Unidade Amostral (UA), Pontos de Coleta (PC), coordenadas geográficas e datas (noites das 18h às 6h) para Saturniidae coletados com armadilha luminosa "Pennsylvania" em áreas de savana na APA Alter do Chão, Santarém, PA, entre junho de 2014 e dezembro de 2016. Unidades amostrais: Alter-do-Chão (AC); São Pedro (SP); São Sebastião (SS) e Pontas de Pedras (PP).

UA	PC	Coordenadas Geográficas	Data (noite)
AC	1	02° 32' 26.8" S 054° 58' 04.4" W	25/VI/ 2014 a 19/V/ 2015; 14/VII/2015; 13/VIII/2015
	2	02° 32' 27.7" S 054° 58' 35.2" W	
	3	02° 32' 25.1" S 054° 58' 20.0" W	14/VII/2015; 13/VIII/2015
	4	02° 32' 45.0" S 054° 57' 52.2" W	
SP	5	02° 32' 02.9" S 054° 54' 06.8" W	26/VI/ 2014 a 20/V/ 2015; 18/VIII/2015
	6	02° 31' 43.8" S 054° 54' 18.0" W	
SS	7	02° 31' 09.8" S 054° 55' 30.4" W	18/VIII/2015; 14/IX/2015
SS	8	02° 30' 43.4" S 054° 55' 35.4" W	18/VIII/2015
SS	9	02° 30' 59.8" S 054° 55' 33.1" W	14/IX/2015

Continua

UA	PC	Coordenadas Geográficas	Data (noite)
SS	10	02° 31' 06.2" S 054° 55' 27.0" W	14/IX/2015
	11	02° 31' 06.4" S 054° 55' 10.4" W	
SS	12	02° 30' 40.2" S 054° 55' 29.3" W	13/X/2015
	13	02° 30' 33.1" S 054° 55' 01.2" W	
	14	02° 30' 27.4" S 054° 54' 50.8" W	
	15	02° 30' 13.5" S 054° 54' 42.1" W	
SS	16	02° 30' 19.6" S 054° 55' 42.9" W	10/XI/2015
	17	02° 29' 55.0" S 054° 55' 20.3" W	
	18	02° 30' 05.6" S 054° 55' 11.4" W	
SS	19	02° 30' 40.7" S 054° 55' 47.2" W	11/XI/2015
	20	02° 30' 30.2" S 054° 55' 35.9" W	
	21	02° 30' 12.9" S 054° 55' 30.2" W	
	22	02° 30' 04.2" S 054° 54' 53.3" W	
	23	02° 30' 07.9" S 054° 53' 29.1" W	
SS	24	02° 30' 10.8" S 054° 53' 34.4" W	09/XII/2015
	25	02° 30' 09.6" S 054° 54' 00.3" W	
	26	02° 30' 10.2" S 054° 54' 26.7" W	
	27	02° 29' 46.0" S 054° 53' 43.9" W	
SS	28	02° 29' 47.9" S 054° 54' 04.0" W	10/XII/2015
	29	02° 29' 43.7" S 054° 54' 32.4" W	
	30	02° 29' 49.0" S 054° 54' 38.0" W	
	31	02° 29' 45.8" S 054° 55' 19.8" W	
SS	32	02° 29' 39.9" S 054° 55' 21.5" W	07/I/2016
	33	02° 29' 39.7" S 054° 55' 13.3" W	
	34	02° 29' 44.4" S 054° 55' 13.4" W	
	35	02° 29' 27.9" S 054° 55' 06.0" W	
SS	36	02° 29' 21.0" S 054° 54' 50.7" W	11/II/2016
	37	02° 29' 25.0" S 054° 54' 39.0" W	
	38	02° 29' 10.5" S 054° 54' 10.8" W	
PP	39	02° 27' 47.5" S 054° 53' 05.4" W	23/XII/2014; 21/I/2015; 19/II/2015; 22/III/2015; 21/IV/2015; 15/VI/2015
	40	02° 27' 42.1" S 054° 53' 40.1" W	
PP	41	02° 27' 25.8" S 054° 52' 32.8" W	15/VI/2015
	42	02° 27' 11.6" S 054° 52' 50.5" W	
PP	43	2° 28' 55.0" S 054° 53' 53.5" W	09/III/2016
	44	2° 28' 28.4" S 054° 53' 52.5" W	
	45	2° 28' 13.0" S 054° 53' 52.5" W	
	46	2° 27' 51.5" S 054° 53' 49.9" W	
PP	47	2° 26' 58.1" S 054° 53' 47.8" W	04/IV/2016
	48	2° 27' 26.3" S 054° 53' 44.5" W	

Continua

UA	PC	Coordenadas Geográficas	Data (noite)
PP	49	2° 27' 37.3" S 054° 53' 42.8" W	
	50	2° 27' 40.6" S 054° 53' 49.2" W	
PP	51	2° 27' 36.9" S 054° 53' 57.5" W	03/V/2016
	52	2° 27' 29.0" S 054° 54' 04.2" W	
	53	2° 27' 18.4" S 054° 54' 08.6" W	
	54	2° 27' 16.3" S 054° 54' 14.0" W	
PP	55	2° 27' 10.3" S 054° 54' 07.3" W	01/VI/2016
	56	2° 27' 04.7" S 054° 54' 03.1" W	
	57	2° 27' 11.6" S 054° 54' 12.6" W	
	58	2° 29' 14.8" S 054° 53' 27.1" W	
PP	59	2° 28' 57.4" S 054° 53' 03.2" W	04/VII/2016
	60	2° 28' 53.3" S 054° 52' 53.0" W	
SS	61	2° 29' 26.1" S 054° 53' 43.4" W	
	62	2° 27' 47.2" S 054° 52' 48.7" W	
PP	63	2° 27' 48.3" S 054° 53' 00.9" W	01/VIII/2016
	64	2° 27' 44.6" S 054° 53' 17.1" W	
	65	2° 27' 42.9" S 054° 53' 30.4" W	
	66	2° 31' 51.9" S 054° 54' 13.1" W	
SP	67	2° 31' 47.3" S 054° 54' 08.4" W	29/VIII/2016
	68	2° 31' 45.3" S 054° 53' 56.7" W	
	69	2° 31' 33.7" S 054° 53' 55.2" W	
	70	2° 27' 56.3" S 054° 52' 43.4" W	
PP	71	2° 28' 04.6" S 054° 52' 46.3" W	27/IX/2016
	72	2° 28' 11.7" S 054° 52' 52.4" W	
	73	2° 28' 18.7" S 054° 52' 56.9" W	
	74	2° 28' 05.4" S 054° 52' 32.8" W	
PP	75	2° 28' 15.6" S 054° 52' 43.5" W	24/X/2016
	76	2° 28' 24.4" S 054° 52' 46.3" W	
	77	2° 28' 35.1" S 054° 52' 58.1" W	
	78	2° 28' 05.1" S 054° 52' 20.8" W	
PP	79	2° 28' 14.3" S 054° 52' 27.7" W	28/X/2016
	80	2° 28' 25.6" S 054° 52' 32.9" W	
	81	2° 28' 38.4" S 054° 52' 38.0" W	
	82	2° 28' 02.5" S 054° 53' 47.1" W	
PP	83	2° 28' 17.7" S 054° 53' 48.7" W	24/XI/2016
	84	2° 28' 31.2" S 054° 53' 49.2" W	
SS	85	2° 29' 20.4" S 054° 53' 50.6" W	
	86	2° 28' 47.4" S 054° 54' 00.3" W	
PP	87	2° 28' 35.2" S 054° 54' 09.4" W	27/XII/2016
	88	2° 28' 25.5" S 054° 54' 20.9" W	

Fonte: Autora

Figura 6. Modelo Armadilha luminosa “Pensilvânia” e Bateria automotiva 12 volts utilizada nas coletas.



Foto: Valente (2016).

A triagem, contagem e montagem dos espécimes foram realizados no Laboratório de Estudos de Lepidópteros Neotropicais (LELN) da Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), onde foram alfinetadas e montadas em caixas entomológicas (VALENTE, 2016). Os espécimes foram identificados aos níveis de subfamília, gênero e espécies, através de bibliografia especializada (vide SANTOS, 2010) e confirmada por especialista. Foram secos em estufa a 40°C durante um período de 48 horas. Foram montadas entre dois ou quatro exemplares e o restante conservado em envelopes entomológicos. O material testemunha está armazenado na coleção no LELN em anexo ao Museu de Zoologia (MZSTM) do Programa de Ciências Naturais (PCNAT) da UFOPA (VALENTE, 2016) (Figura 7).

Figura 7: Gavetas entomológicas da coleção do LELN.



Fonte: Autora

3.2. Análise de dados

A análise se deu através dos parâmetros: abundância (N), riqueza (S), uniformidade de Shannon (U), diversidade de Shannon (H'), dominância de Berger-Parker (BP), conforme Magurran (2011).

Categorias de dominância foram calculadas e classificadas conforme Ott e Carvalho (2001), em: eudominante (Eu) presentes em mais de 10% da amostragem; dominantes (D) com presença entre 5-10%; subdominantes (S) entre 2-5%; eventuais (Ev) entre 1 - 2%; e raras (R) em menos de 1%. A constância das espécies presentes no levantamento realizado foi calculada em: acidentais (A) presentes em menos de 25% das espécies; acessórias (B) presentes entre 25% e 50% das espécies e constantes (C) presentes em mais de 50% das coletas, de acordo com Silveira Neto et al. (1976). Para as estimativas de riqueza foi utilizado o programa "EstimateS 9.1.0" (COLWELL, 2013), seguindo os procedimentos não paramétricos "Chao1", "Chao2", "Jackknife 1", "Jackknife 2" e "Bootstrap". Também foi construída a curva de acumulação de espécies para verificar se houve suficiência amostral durante o período de coletas.

4. RESULTADOS

Foram coletadas 48 espécies (S) e 206 espécimes (N) (Tabela 2). Houve a representação de quatro subfamílias (Hemileucinae, Ceratocampinae, Saturniinae e Arsenurinae). Dentre as subfamílias Ceratocampinae e Hemileucinae foram coletadas 22 espécies cada, e Arsenurinae e Saturniinae com duas espécies cada. Com relação à abundância (N), Ceratocampinae apresentou 106 espécimes, Hemileucinae 91, Saturniinae apresentou cinco espécimes e Arsenurinae, quatro.

O índice de diversidade de Shannon foi de $H' = 2,99$, uniformidade de Shannon $U = 0,417$, dominância de Berger-Parker $BP = 0,160$.

Com relação à dominância, quatro espécies foram eudominantes (8,3%), uma dominante (2%), uma subdominante (2%), onze eventuais (22,9%) e 31 raras (64%). As espécies eudominantes foram: *Hyperchiria cuscoincisoides* Brechlin & Meister, 2010 (N= 33); *Othorene hodeva* (Druce, 1904) (N= 31); *Citheronia laocoon* (Cramer, 1777) (N= 27) e *Hyperchiria incisoides* Brechlin & Meister, 2010 (N= 26) (Figura 8).

Na constância foram observadas 44 espécies acidentais (91,6%), quatro acessórias (8,3%) (Tabela 2).

Tabela 2. Saturniidae coletados em áreas de savana na APA Alter do Chão, Santarém, PA, entre junho de 2014 e dezembro de 2016. Letras em sobrescrito após nome da espécie indicam: Constância (A= Acidental e B= Acessória) e Dominância (Ev= Eventual; D= Dominante; Eu= Eudominante; S= Subdominante e R= Rara).

Anos	2014						2015						2016																					
Subfamília/ Espécies	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total		
Arsenurinae																																		
<i>Titaea tarmelan amazonensis</i> Lemaire, 1980 ^{A, Ev}	1	1										1																					3	
<i>Titaea tarmelan tarmelan</i> (Maassen, 1869) ^{A, R}																																		1
Ceratocampinae																																		
<i>Adeloneivaia misionesa</i> Brechlin & Meister, 2011 ^{A, R}							1								1																		2	
<i>Adeloneivaia pallida</i> Lemaire, 1982 ^{A, R}	1	1																															2	
<i>Citheronia hamifera</i> Rothschild, 1907 ^{A, Ev}					1					1				1																			3	
<i>Citheronia laocoon</i> (Cramer, 1777) ^{B, Eu}								1	1	1		2	1									3	6	2	1	4		2		3		27		
<i>Citheronia phoronea</i> (Cramer, 1779) ^{A, Ev}	1	2																														3		
<i>Citioica anthonilis</i> (Herrich-Schäffer, [1854]) ^{A, R}																														1		1		
<i>Citioica rubroscanencens</i> Brechlin & Meister, 2011 ^{A, Ev}																													3		3			
<i>Eacles imperialis</i> (Drury, 1773) ^{A, R}		1													1																	2		
<i>Othorene cadmus</i> (Herrich-Schäffer, [1854]) ^{A, R}																1																1		
<i>Othorene hodeva</i> (Druce, 1904) ^{B, Eu}	2	1						1	2	1			1								1	5			1	1	2	1			31			
<i>Othorene kitchingi</i> (Brechlin & Meister 2003) ^{A, Ev}								1					1																1		3			

Continua

Anos	2014					2015					2016					Total					
	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A		S	O	N	D	
<i>Othorene lapaziana</i> Brechlin & Meister, 2011 ^{A, R}			1																	1	
<i>Othorene purpurascens</i> (Schaus, 1905) ^{A, Ev}	1						1							1						3	
<i>Othorene winbrechlini</i> Brechlin & Meister, 2011 ^{A, R}							1													1	
<i>Procitheronia vanschaycki</i> Brechlin & Meister, 2011 ^{A, Ev}	1							1						1					1	4	
<i>Psilopygida apollinairei</i> Dognin, 1919 ^{A, R}							1												1	2	
<i>Rachesa diana</i> Brechlin 2017 ^{A, R}														1						1	
<i>Schausiella polybia</i> (Stoll, 1781) ^{A, R}														1						1	
<i>Schausiella carabaya</i> (Rothschild, 1907) ^{A, R}														1						1	
<i>Schausiella longispina</i> (Rothschild, 1907) ^{A, R}														1						1	
<i>Schausiella</i> sp. ^{A, R}					1									1						2	
<i>Syssphinx molina</i> (Cramer, 1781) ^{A, D}		1						1	4		1								1	3	11
Hemileucinae																					
<i>Automeris amoena</i> (Boisduval, 1875) ^{A, Ev}																				3	3
<i>Dirphia avinapoana</i> Brechlin, Meister & Käch, 2011 ^{A, R}														1							1
<i>Dirphia fraterna</i> (R. Felder & Rogenhofer, 1874) ^{A, R}														1							1
<i>Dirphia</i> sp. ^{A, R}		1																			1
<i>Gamelia paraensis</i> Lemaire, 1973 ^{A, R}														1							1

Continua

Anos	2014					2015					2016					Total						
	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A		S	O	N	D		
<i>Hylesia</i> sp. 1 ^{A, R}	2																			2		
<i>Hylesia</i> sp. 2 ^{A, R}	1																			1		
<i>Hylesia</i> sp. 3 ^{A, R}										1										1		
<i>Hylesia</i> sp. 4 ^{A, R}	1																			1		
<i>Hyperchiria chiquitisa</i> Brechlin, (2017) ^{A, R}													1							1		
<i>Hyperchiria cuscoincisoides</i> Brechlin & Meister, 2010 ^{B, Eu}	1						3	1			2			2	3	3	3	2	3	2	8	33
<i>Hyperchiria incisoides</i> Brechlin & Meister, 2010 ^{B, Eu}							1	2	2	1			1	2	3	3		3	1		7	26
<i>Hyperchiria nausica</i> (Cramer, [1779]) ^{A, R}														1								1
<i>Hyperchiria orodina</i> Schaus, 1906 ^{A, R}																		1	1			2
<i>Hyperchiria</i> sp. 1 ^{A, R}							1															1
<i>Hyperchiria</i> sp. 2 ^{A, R}														1								1
<i>Molippa flavocrinata</i> Jones, 1907 ^{A, Ev}														2						1		3
<i>Molippa flavodiosiana</i> Brechlin & Meister, 2011 ^{A, Ev}							1													1	1	3
<i>Molippa placida</i> Schaus, 1921 ^{A, R}																				1		1
<i>Molippa simillima</i> Jones, 1907 ^{A, S}	2																			3		5
<i>Molippa</i> sp. ^{A, R}																				1		1
<i>Pseudautomeris lata</i> (Conte, 1906) ^{A, R}											1											1

Continua

Anos	2014					2015					2016					Total																
Subfamília/ Espécies	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total												
Saturninae																																
<i>Rothschildia erycina</i> (Shaw, [1796]) ^{A, Ev}	1																		1	1	1	4										
<i>Rothschildia hesperus</i> (Linnaeus, 1758) ^{A, R}														1								1										
Total	13	10	1	0	2	0	2	7	9	8	2	7	1	2	15	1	1	0	2	6	11	7	19	5	8	31	6	7	2	1	20	206

Fonte: Autora

Figura 8. Espécies eudominantes na coleta de mariposas da Família Saturniidae na APA Alter do Chão, Santarém, Pará, entre junho de 2014 à dezembro de 2016. (A: *Hyperchiria cuscoincisoides*; B: *Othorene hodeva*; C: *Citheronia laocoon*; D: *Hyperchiria incisoides*).



Fonte: Autora

Os estimadores de riqueza mostram que podem ser capturadas 59 espécies que correspondem a 81% da riqueza, segundo “Bootstrap” e 91 segundo “Jackknife 2”, que correspondem 53% da riqueza (Tabela 3).

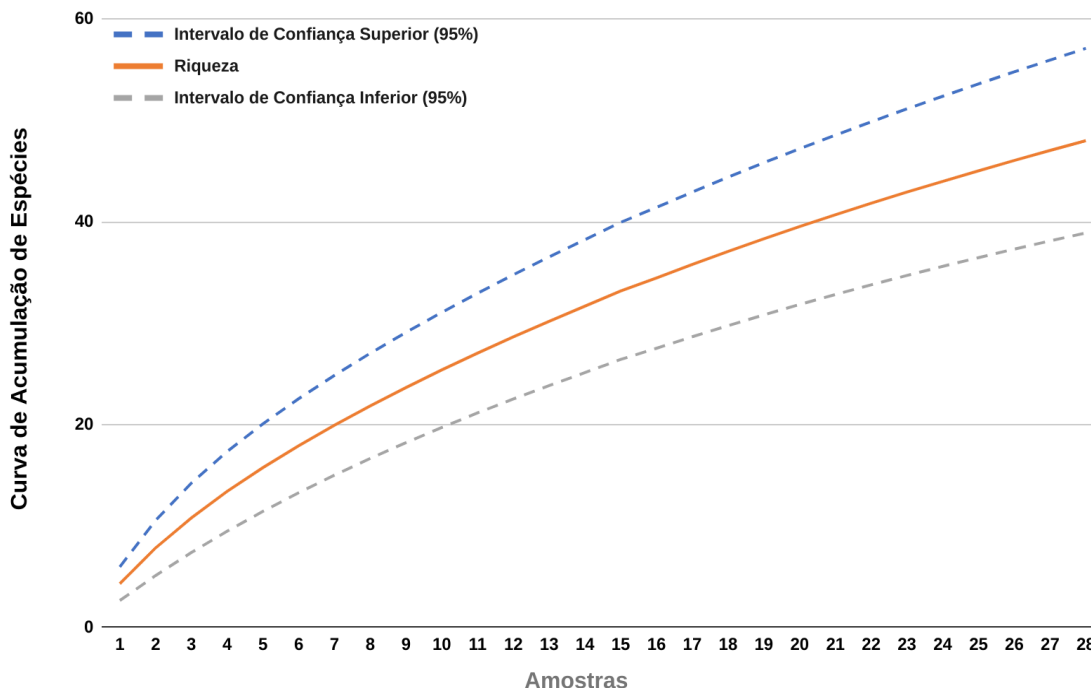
Tabela 3. Estimativas de riqueza de Saturniidae coletadas usando armadilhas luminosas modelo “Pennsylvania” em área de savana na APA Alter do Chão, Santarém, PA, entre junho de 2014 e dezembro de 2016.

	Total
Amostras	31
Espécies	48
“Singletons”	24
“Doubletons”	7
“Bootstrap”	59
“Chao 1”	82
“Chao 2”	82
“Jackknife 1”	74
“Jackknife 2”	91

Fonte: Autora

O resultado da curva de acumulação não se estabilizou, portanto, os valores observados de espécies não atingiram a assíntota, isso significa que deverá ser capturado um número maior de espécies, incluindo mais coletas amostrais (Figura 9).

Figura 9. Curva de acumulação de Saturniidae coletados com armadilhas luminosa modelo “Pennsylvânia” em área de savana na APA Alter do Chão, Santarém, Pará, de junho de 2014 a dezembro de 2016.



Fonte: Autora

5. DISCUSSÃO

Foram capturados 206 espécimes, distribuídos em 48 espécies em durante o período de dois anos e sete meses na APA Alter do Chão. O total coletado corresponde a 12,1% das espécies que ocorrem no Brasil, 52,7% das que ocorrem na Amazônia e 87,2% das que ocorrem no Pará, segundo Camargo *et al.* (2008).

De acordo com Albertoni (2014) em um estudo faunístico no estado de São Paulo, apontou que a subfamília Hemileucinae é a mais abundante e rica em espécies, seguida de Ceratocampinae, assim como no trabalho de Oliveira (2014) que Hemileucinae deteve maior abundância e riqueza, seguida de Ceratocampinae em trabalho realizado no Cerrado. O padrão de diversidade para o Brasil e para a região Neotropical, de acordo com Camargo *et al.* (2008), é a família Hemileucinae com 58,9% das espécies catalogadas, seguida da Ceratocampinae com

23,7%. Além disso, Campelo e Teston (2021) em seu trabalho realizado na Floresta Nacional do Tapajós, destaca maior abundância da subfamília Ceratocampinae, seguida de Hemileucinae. A subfamília Hemileucinae é a maior representada dentro da família Saturniidae, depois a Ceratocampinae de acordo com Camargo *et al.* (2008), por isso há essa divergência em relação aos demais trabalhos que apresentaram a família Ceratocampinae com maior abundância em relação à Hemileucinae.

Em comparação aos estudos realizados nessa área de savana, a maior representatividade de abundância e riqueza ocorreu no período menos chuvoso, para mariposas da Família Sphingidae, de acordo com Conceição (2017). Já alguns autores como Primo *et al.* (2013) e, Amorim *et al.* (2009) evidenciam que o período mais chuvoso se destaca com maior abundância e riqueza para esta família em vegetação de Cerrado. No estudo de Campelo *et al.* (2020), em área de floresta densa (FLONA do Tapajós), para a Família Saturniidae, a baixa temperatura e luminosidade nos sub-bosques proporcionam um ambiente favorável para maior riqueza e abundância para esta família.

Camargo (1997) em estudo realizado no Cerrado, aponta que os fatores ambientais e ecológicos são essenciais para compreender os padrões de riqueza e a distribuição da fauna. A similaridade de vegetação entre Cerrado e Savana, de acordo com Magnusson *et al.* (2008), exige maior esforço amostral para maior abundância e riqueza para o grupo de Saturniidae, uma vez que essas duas áreas se divergem em relação à floresta densa, segundo os estudos de Camargo *et al.* (2009).

Freitas (2014), analisa que a fauna de lepidópteros no dossel pode variar comparativamente entre os tipos de florestas, a disponibilidade de recursos alimentares, fatores microclimáticos.

Para Valente (2016), em estudo realizado com Arctiini na área de savana da APA Alter do Chão, apresentou elevados índices faunísticos, enfatizando a importância que esta área possui como referência para futuras pesquisas, a fim de ampliar o conhecimento da biodiversidade e reforçar a importância das savanas e da APA Alter do Chão para a conservação da biota.

6. CONCLUSÃO

Este trabalho, realizado na APA Alter do Chão, teve o intuito de inventariar as mariposas da família Saturniidae nessa região de savana. Estudos realizados na Área de Proteção Ambiental visam explorar a biodiversidade ainda inexplorada, contribuindo para o conhecimento científico desta região.

Diante de poucos trabalhos realizados na savana de Alter do Chão, com as mariposas da família Saturniidae, houve muita dificuldade em correlacionar esse estudo com outros trabalhos nessa área, embora já tenham alguns realizados com a tribo Arctiini e a família Sphingidae na APA de Alter-do-Chão.

Com base em estudos anteriores, a savana da Área de Proteção Ambiental de Alter do Chão são bastante ricas em biodiversidade tanto faunística como florística, proporcionando um imenso campo de estudos científicos na Amazônia, além de evidenciar a atenção para a preservação e conservação desta área vegetativa.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB'SABER, Aziz Nacilo. Bases para o estudo dos ecossistemas da Amazônia brasileira. **Estudos Avançados**, v. 16, n. 45, p. 7-30. 2002.

ALBERTONI, Fabiano Fabian **Análise Cladística de Saturniidae (Insecta, Lepidoptera) em fragmento de Mata Atlântica do Estado de São Paulo, Brasil**. 2014. 194 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Sistemática, Taxonomia Animal e Biodiversidade, Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2014.

AMORIM, Felipe Wanderley *et al.* A hawkmoth crossroads? Species richness, seasonality and biogeographical affinities of Sphingidae in a Brazilian. Cerrado, 2009. **Journal of Biogeography**, v. 36, n. 4, p. 662–674. 2009

ANDRADE, David Anibal Garrido. Savanas tropicais: dimensão, histórico e perspectivas. *In*: FALEIRO Fábio Gelape; FARIAS NETO, Austeclínio Lopes de. **Savanas: Desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais**. Embrapa Cerrado, Planaltina, Brasil, 2008. p. 48–77.

AZEVEDO, Hugo José Coelho Corrêa *et al.* O uso de coleções zoológicas como ferramenta didática no ensino superior: um relato de caso. **Revista Práxis**, v. 4, n. 7, p. 43-48. 2012.

BARBOSA, Reinaldo Imbrozio *et al.* The “Lavrados” of Roraima: Biodiversity and Conservation of Brazil’s Amazonian Savannas. **Functional Ecosystems and Communities**, v. 1, n. 1, p. 29-41. 2007.

BARCELLOS, Bárbara Duarte. **Análise Sazonal de Saturniidae (Insecta: Lepidoptera) em Floresta Remanescente de Mata Atlântica no estado do Espírito Santo, Brasil**. 2018. 26 f. 2018. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, 2018.

BASSET, Yves *et al.* The Saturniidae of Barro Colorado Island, Panama: A model taxon for studying the long-term effects of climate change? 2017. **Ecology and Evolution**, v. 7, n. 23, 9991–10004, 2017. <https://doi.org/10.1002/ece3.3515>.

BRANDÃO, Carlos Roberto Ferreira *et al.* Invertebrados Terrestres, p. 203-259. *In*: LEWINSOHN, Thomas Michel. (ed.). **Avaliação do Conhecimento da Biodiversidade Brasileira**. Brasília, MMA, 2006. v. II e II, 269 p.

BROWN JR., Keit Spalding; FREITAS, André Victor de Lucci. Lepidoptera, p. 226-243. *In*: BRANDÃO, Carlos Roberto Ferreira; CANCELLO Eliana Marques. (eds.). **Biodiversidade do Estado de São Paulo: síntese do conhecimento ao final do século XX: Invertebrados Terrestres**. São Paulo, 1999. FAPESP, p. 279.

BROWN JR., Keit Spalding; HUTCHINGS Roger Willian. Disturbance, fragmentation, and dynamics of diversity in Amazonian forest butterflies. *In*: LAURANCE, Willian Frederich; BIERREGAARD JR., Richard O. (Ed.) **Tropical forest remnants: ecology, management, and conservation of fragmented communities**. Chicago, 1997. University Press, p. 91-110.

BRUSCA, Richard C.; BRUSCA, Gary J. Filo Arthropoda: Os Hexapoda (Insetos e formas aparentadas), p. 613-663. In: BRUSCA, Richard C.; BRUSCA, Gary J. (eds.) **Invertebrados**. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2007. 968 f.

BUZZI, Zundir José. **Entomologia Didática**. 5^o edição. Curitiba: UFRJ, 2010. 538 f.

CAMARGO, Amábilio José Aires de. **Relações Biogeográficas e influência da Estação de Seca na Distribuição de Mariposas da Família Saturniidae (Lepidoptera) da Região do Cerrado**. 1997. 116 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia). Universidade de Brasília, Brasília, 1997.

CAMARGO, Amábilio José Aires de. **Análise Cladística da família Asernurinae Jordan, 1922 (Saturniidae, Lepidoptera) e Morfologia de Almeidaia aidae Mielke & Casagrande, 1981 (Almeidaiini)**. 2005. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas). Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2005.

CAMARGO, Amábilio José Aires de. A new species of *Hylesia* Hübner (Lepidoptera, Saturniidae, Hemileucinae) from Brazilian Cerrado, **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 24, n. 1, p. 199-202. 2007.

CAMARGO, Amábilio José Aires de *et al.* Cladistic analysis of the subfamily Arsenurinae (Lepidoptera, Saturniidae) based on adult morphology. **Zootaxa**, v. 22, n. 18, p. 1-33. 2009

CAMARGO, Amábilio José Aires de; BECKER, Vitor Osmar. Saturniidae (Lepidoptera) from the Brazilian Cerrado: Composition and Biogeographic Relationships. **Biotropica**, v. 31, n. 4, p. 696-705. 1999.

CAMARGO, Amábilio José Aires de.; DUARTE, Marcelo; MIELKE, Carlos Guilherme Costa; SANTOS, Fábio Luis dos. **Saturniidae**. In: Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil. 2017. PNUD. Disponível em: <<http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/faunadobrasil/2727>>. Acesso em: 02 Fev. 2023.

CAMARGO, Amábilio José Aires de.; SOARES, Rafael dos Santos; TOREZANI, Karoline Ribeiro de Sá. Saturniidae (Lepidoptera) do Cerrado: Biodiversidade e Aspectos Biogeográficos. In: II SIMPOSIO INTERNACIONAL DE SAVANAS TROPICAIS. 1994. Brasília. **Anais do II Simpósio Internacional de Savanas Tropicais**. Brasília. 2008.

CAMPELO, Janaína da Cruz; TESTON, José Augusto. Sazonalidade de Saturniidae (Lepidoptera, Bombycoidea) em dois estratos florestais na Floresta Nacional do Tapajós. **Biodiversidade**, v. 20, n.1, p. 49. 2021.

CAMPELO, Janaína da Cruz *et al.* Estratificação vertical de Saturniidae (Insecta, Lepidoptera) em áreas de florestas ombrófilas densas na Floresta Nacional do Tapajós, Pará, Brasil. **Biota Amazônia**, v. 10, n. 3, p. 29-35. 2020

CARVALHO, A.D.R. **Análise faunística de coleópteros coletados em plantas de *Eucalyptus urophylla* e *Eucalyptus saligna***. 1984. 105 f. Dissertação (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"). Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1984.

CHOI, Sei-Woong. Diversity and composition of larger moths in three different forest types of Southern Korea. 2008. **Ecological Research**, v. 3, n. 23, p. 503-509. 2007. <https://doi.org/10.1007/s11284-007-0406-8>

COLWELL, Robert. K. **EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples**. Version 9.1.0. 2013. User,s Guide and application. <http://purl.oclc.org/estimates>.

CONCEIÇÃO, Ana Carla Walfredo. **Esfingídeos (Lepidoptera: Sphingidae) em savanas na Área de Proteção Ambiental Alter do Chão**. 2017. 117 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais). Santarém, Pará, Brasil, 2017.

CORRÊA, Danilo do Carmo Vieira. **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.

COSTA, Ervandil Corrêa. **Artrópodes associados à bracatinga (*Mimosa scabrella*)**. 1986. p. 271. Tese (Doutorado - Universidade Federal do Paraná). Curitiba, 1986.

COSTA LIMA, Angelo Moreira. **Insetos do Brasil: Lepidópteros**. Dep. Imprensa Nacional. [Escola Nacional de Agronomia, Série Didática nº 8]. 2ª parte. Rio de Janeiro. 420 p. 1950.

COUTINHO, Leopoldo Magno. O conceito de cerrado. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 1, 17-23. 1978.

CROMBERG, Marina; GRECO, Tiago Machado. Estratégias de Adaptação das comunidades na Floresta Nacional do Tapajós. **Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz**, p. 1-19. 2007.

DELFINA, Márcia Cristina; TESTON, José Augusto. Arctiinae (Lepidoptera, Arctiidae) ocorrentes em uma área de pastagem na Amazônia Oriental em Altamira, Pará, Brasil. **Acta Amaz** v. 43, n. 1, p. 81-90. 2013.

DE VRIES, Philip J. *et al.* Species diversity in vertical, horizontal, and temporal dimensions of a fruit-feeding butterfly community in an Ecuadorian rainforest. **Biological Journal of the Linnean Society**, v. 62 n. 3, p. 343-364. 1999. <https://doi.org/10.1111/j.1095-8312.1999.tb01175>

DUARTE, Marcelo *et al.* Lepidoptera, p. 625-682. *In*: RAFAEL, José Albertino; MELO Gabriel Augusto R.; CARVALHO, Claudio José Barros; CASARI, Sônia Aparecida; CONSTATINO, Reginaldo. **Insetos do Brasil: diversidade e taxonomia**. Ribeirão Preto, 2012. Holos Editora, cap. 37.

EITEN, George. **Classificação da vegetação do Brasil**. Brasília, CNPQ, p. 385. 1983.

EITEN, George. The use of the term “savanna”. **Tropical Ecology**, v. 7, p. 10–23. 1986.

FAZOLIN, Murilo. **Análise faunística de insetos coletados com armadilha luminosa em seringueira no Acre**. 1991. 236 f. Tese (Doutorado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"). Universidade de São Paulo. Piracicaba, 1991.

FERGUSON, Douglas Campbell Alexander. Bombycoidea, Saturniidae (Part. 1). In: DOMINICK, R. B. et al. *The Moths of North America of Mexico*, E. W. Classey Ltd. and RBD. Publications, London. **Fascicle** v. 20, n. 2a, p. 1-153. 1971.

FERREIRA, Magali Fatima Basto. **Análise faunística de Formicidae (Insecta, Hymenoptera) em ecossistemas naturais e agroecossistemas na região de Botucatu-SP**. 1986. 73 f. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual Paulista. Botucatu, 1986.

FREITAS, André Victor de Lucci *et al.* **Insetos como indicadores ambientais**. In: Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre. CULLEN Jr, Lauren; RUDRAN, Rudy; VALLADARES-PADUA, Cláudio. (Org.). Curitiba: UFPR, 125-151 p. 2003.

FREITAS, André Victor de Lucci *et al.* Insetos como indicadores de conservação da paisagem. In: ROCHA, Carlos Frederico Duarte da; BERGALLO, Helena de Godoy; SLUYS, Monique Van, ; ALVES, Maria Alice dos Santos. (editores). **Biologia da Conservação: Essências**. São Carlos: Rima, cap. 15, 357-384 p. 2006.

FREITAS, Railan Silva de. **Análise Faunística de Saturniidae (Insecta, Lepidoptera) em Dossel na Floresta Nacional do Tapajós, Pará, Brasil**. 2014. 32 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação). Universidade Federal do Oeste do Pará. Santarém, 2014.

FROST, Stuart W. Pennsylvania insect light trap. **Journal of Economic Entomology**, v. 50, n. 3, p. 87-292. 1957.

GRIMALDI, David; ENGEL Michel S. **Evolution of the insects**. New York: Cambridge University Press. 2005.

HENRIQUES, Augusto Loureiro *et al.* Insetos e outros artrópodes terrestres. 57-68 p. In: PY-DANIEL, Lúcia Rapp; DEUS, Claudia Pereira de; HENRIQUES, Augusto Loureiro; PIMPÃO, Daniel Mansur; RIBEIRO, Edilene Marinho. (Ed.) **Biodiversidade do Médio Madeira: Bases científicas para propostas de conservação**. Manaus: INPA. 2007.

HILTY, Jodi; MERENLENDER, Adna. Faunal indicator taxa selection for monitoring ecosystem health. **Biological Conservation**, v. 92 n. 2, p. 185-197. 2000.

HUBER, Otto. Neotropical savannas: their flora and vegetation. **Tree Ecology Evolution**, v. 2, n. 3, p. 67-71. 1987.

JAZEN, Daniel Hunt Two ways to be a tropical big moth: Santa Rosa saturniids and sphingids. In: Dawkins, R. & Ridley, M (Eds.). **Oxford Surveys in Evolutionary Biology**, v. 1, 85-140 p. 1984.

LAROCA, Sebastião.; MIELKE, Olaf Hermann Hendrik. Ensaio sobre ecologia de comunidade em Sphingidae na Serra do Mar, Paraná-BR, (Lepidoptera). **Revista Brasileira de Biologia**, v. 35 n. 1, p. 1-19. 1975.

MAGNUSSON, William Ernest *et al.* Composição florística e cobertura vegetal das savanas na região de Alter-do-chão, Santarém-PA. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 31, n. 1, p. 165-177. 2008.

MAGURRAN, Anne Elizabeth. **Medindo a diversidade biológica**. Curitiba: UFPR, 2011. 216 f.

MATAVELLI, Rodrigo Augusto; LOUZADA, Júlio. Invasão de áreas de savana intra-amazônicas por *Digitonthophagus gazella* (Fabricius, 1787) (Insecta: Coleoptera: Scarabaeidae). **Acta Amazonica**, v. 38, n. 1, p. 153 -158. 2008.

MELO, Adriano Sanches. O que ganhamos ‘confundindo’ riqueza de espécies e equabilidade em um índice de diversidade? **Biota Neotropica**, v. 8, n. 3, p. 22-27. 2008.

MIELKE, Olaf Hermann Hendrick; *et al.* As borboletas Hesperiiidae (Lepidoptera, Hesperioidea) do Distrito Federal, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 52, n. 2, p. 283-288. 2008.

MINET, Joel. The bombycoidea: phylogeny and higher classification (Lepidoptera: Glossata). **Entomologica Scandinavica**, v. 25, n. 1, p. 63-88. 1994.

MIRANDA, Izidilnha Souza. Estrutura do estrato arbóreo do cerrado amazônico em Alter-do-Chão, Pará, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 16, n. 2, p. 143-150. 1993.

MITTERMEIER, Rusell Alan *et al.* O país da megadiversidade. **Ciência Hoje** v. 14 n. 81, p. 20-70. 1992.

MMA (Ministério do Meio Ambiente). Áreas prioritárias para conservação, uso sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira: Atualização - Portaria MMA nº 9, de 23 de janeiro de 2007. Secretaria de Biodiversidade e Florestas. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, Brasil. 301 p. 2007.

NEW, T.R. Moths (Insecta: Lepidoptera) and conservation: background and perspective. **Journal of Insect Conservation**, v. 8, n. 2, p. 79-94. 2004.

NUNES, Fabricio Guerreiro. **Saturniídeos (Lepidopteros, Saturniidae) ocorrentes no Rio Grande do Sul, Brasil**. 2006. 101 f. Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-Graduação em Zoologia) Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

OLIVEIRA, José Eudes de Moraes; BORTOLI, Sergio Antonio. I. Levantamento e análises faunísticas e determinação de índices ecológicos de artrópodes em diferentes comunidades. **Boletín de Sanidad Vegetal Plagas**, v. 32, p. 473-481. 2006.

OLIVEIRA, Laura Braga de. **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 em Ecologia) - Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Universidade de Brasília, Brasília, 2014.

OLIVEIRA-FILHO, Ary Teixeira; RATTER, James Alexander. Vegetation physiognomies and

wood flora in the Cerrado biome. In: OLIVEIRA, Paulo S.; MARQUIS, Roberto J. **The Cerrados of Brasil. Ecology and natural history of a Neotropical Savanna**. Nova York: Columbia University Press, cap. 6, 91-120 p. 2002.

OTT, Ana Paula; CARVALHO, Gervásio S. Comunidade de cigarrinhas (Hemiptera: Auchenorrhyncha) de uma área de campo do município de Viamão, Rio Grande do Sul, Brasil. **Neotrop. Entomol.**, v. 30, n. 2, p. 233-243. 2001.

PIRES, Júlio Manuel; PRANCE Ghilleen Tolmie. The vegetation types of the Brazilian Amazon. In: PRANCE, Ghilleen Tolmie, LOVEJOY, Thomas E. 1995. **Amazonia**. Oxford: Pergamon Press, 109–145 p.

PRANCE, Ghilleen Tolmie. Origin and of the Amazon flora. **Interciência**, v. 33, p. 207-222. 1978.

PRIMO, Luís Miguel *et al.* Hawkmoth fauna (Sphingidae, Lepidoptera) in a semi-deciduous rainforest remnant: composition, temporal fluctuations, and new records for northeastern Brazil. 2013. **Anais Academia Brasileira de Ciências**, v. 85, n. 3, 1177-1188. 2013.

REIS, Leonardo Pequeno *et al.* Avaliação do potencial madeireiro na Floresta Nacional do Tapajós após 28 anos de exploração florestal. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 30, n. 64, p. 265. 2010.

RENTE, Andrea Simone Gomes. **Áreas de Proteção Ambiental como inspiração para o desenvolvimento sustentável com liberdade: o caso da criação da APA Alter do Chão/PA**. 2006. 170 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade). Instituto de Ciências Humanas e Sociais. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2006.

SANAIOTTI, Tânia Margarete. **The wood flora and soils of seven Brazilian amazonian dry savanna areas**. 1996. 145 f. Tese (Doutorado Ciências Biológicas e Moleculares). Scotland: University of Stirling, 1996.

SANAIOTTI, Tânia Margarete *et al.* Past vegetation changes in Amazon savannas determined using carbon isotopes of soil organic matter. **Biotropica**, v. 34 n. 1, p. 2-16. 2002.

SANTARÉM. Decreto n. 17.771, de 2 de julho de 2003. Cria a Área de Proteção Ambiental 408 de Alter do Chão, no Município de Santarém, Estado do Pará, e dá outras providências. Secretaria Municipal de Administração, Santarém, PA, 02 jul. 2003.

SANTOS, Evanira M. R. *et al.* Cost-efficiency of subsampling protocols to evaluate oribatid-mite communities in an Amazonian savanna. **Biotropica**, v. 40 n. 6, p. 728-735. 2008.

SANTOS, Fábio Luis dos. **Riquezas, abundância e variação temporal de Saturniidae e Sphingidae (Lepidoptera, Bombycoidea) na localidade de Vassoroça, Tijucas do Sul, Paraná, Brasil**. 2012. 103 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) - Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas. Curitiba, 2012.

SANTOS, Germi Porto. **Lepidópteros associados a plantios de eucalipto na região Amazônica do Brasil: diversidade alfa e beta e impacto dos fatores ambientais**. 2006. 95 f. Tese (Doutorado em Entomologia). Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2006.

SANTOS, Simone Cunha dos. **Análise faunística de saturnídeos (Lepidoptera, Saturniidae) numa área alterada em Altamira, Pará.** 2010. 39 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas). Universidade Federal do Pará, Campus Universitário de Altamira, Altamira, 2010.

SARMIENTO, Guillermo. **The ecology of Neotropical savannas.** 1984. Harvard University Press, p. 235.

SCOBLE, Malcolm J. **The Lepidoptera Form, Function and Diversity.** New York, 1995. Oxford University Press. 404 f.

SILVEIRA, Luís Fábio *et al.* Para que servem os inventários de fauna? **Estudos Avançados** v. 24, n. 68, p. 173- 207. 2010.

SILVEIRA NETO, Sinval *et al.* Uso da análise faunística de insetos na avaliação do impacto ambiental. Piracicaba. **Scientia Agricola**, v. 52, n, 1, p, 9-15. 1995.

SOUSA, Evie dos Santos de. **Fauna de lepidópteros do bioma Cerrado.** Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/bioma-cerrado/fauna/insetos/borboletas-e-mariposas>. Publicado em 08/12/2021.

TESTON, José Augusto; DELFINA, Márcia Cristina. Diversidade de Arctiinae (Lepidoptera, Arctiidae) em área alterada em Altamira, Amazônia Oriental, Pará, Brasil. **Acta Amazonica**, v. 40, p. 387-396. 2010.

TESTON, José Augusto *et al.* Abundância, Composição e Diversidade de Arctiinae (Lepidoptera, Arctiidae) em um fragmento de floresta na Amazônia Oriental em Altamira, PA, Brasil. **Acta Amazonica**, v. 42, p. 19-28. 2012.

TESTON, José Augusto *et al.* 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.

VALENTE, Danubia Marcela Pereira. **Arctiini (Lepidoptera, Erebiidae, Arctiinae) em áreas de savanas na Área de Proteção Ambiental Alter-do-Chão, Santarém, Pará, Brasil.** 2016. 129 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Naturais na Amazônia) Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* de Recursos Naturais da Amazônia. Santarém, Pará, 2016.

VIEIRA, Ima Célia Guimarães; SILVA José Maria Cardoso da; TOLEDO Peter Mann de. Estratégias para evitar a perda de biodiversidade na Amazônia. **Estudos Avançados**, v. 19 n. 54, p. 153-164. 2005.

WINK, Charlotte *et al.* Insetos edáficos como indicadores da qualidade ambiental. Lages. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 4, n. 1, p. 60-71. 2005.