

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS
CENTRO DE ESTUDOS SUPERIORES DE PARINTINS
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**LEPIDOPTERA: UM ESTUDO SOBRE A IMPORTÂNCIA DAS BORBOLETAS
PARA A BIODIVERSIDADE VEGETAL.**

PARINTINS – AM

2025

GISELA NEPONUCENO MOTA

**LEPIDOPTERA: UM ESTUDO SOBRE A IMPORTÂNCIA DAS BORBOLETAS
PARA A BIODIVERSIDADE VEGETAL.**

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Centro de Estudos Superiores de Parintins, da Universidade do Estado do Amazonas como requisito obrigatório ao Trabalho de Conclusão de Curso e obtenção do grau de Licenciado em Ciências Biológicas.

ORIENTADORA: Profa. Dra. Cynara Carmo Bezerra

**PARINTINS – AM
2025**

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Sistema Integrado de Bibliotecas da Universidade do Estado do Amazonas.

M9171 Mota , Gisela Neponuceno
Lepidoptera: um estudo sobre a importância das borboletas para a biodiversidade vegetal / Gisela Neponuceno Mota . Manaus : [s.n], 2025.
45 f.: color.; 21,0 cm.

TCC - Graduação em Ciências Biológicas- Licenciatura-
Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, 2025.
Inclui Bibliografia.
Inclui Apêndice.
Orientador: Bezerra, Cynara Carmo .

1. Biodiversidade . 2. Bioindicadores . 3. Lepidoptera . 4.
Polinizadores . I. Bezerra, Cynara Carmo (Orient.) II. Universidade
do Estado do Amazonas. III. Título

CDU(1997)57

GISELA NEPONUCENO MOTA

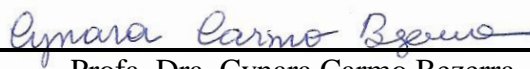
**LEPIDOPTERA: UM ESTUDO SOBRE A IMPORTÂNCIA DAS BORBOLETAS
PARA A BIODIVERSIDADE VEGETAL.**

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Centro de Estudos Superiores de Parintins, da Universidade do Estado do Amazonas como requisito obrigatório ao Trabalho de Conclusão de Curso e obtenção do grau de Licenciado em Ciências Biológicas.

ORIENTADORA: Profa. Dra. Cynara Carmo Bezerra

Aprovado em 28 de maio de 2025 pela Comissão Examinadora.

BANCA EXAMINADORA



Profa. Dra. Cynara Carmo Bezerra

Presidente



Prof. Dr. Dilcindo Barros Trindade

Membro Titular



Prof. Dr. Fabiano Gazzi Taddei

Membro Titular

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus, por me conceder força, paciência, sabedoria e me permitir chegar até aqui com fé e coragem.

À minha família, pelo apoio incondicional, especialmente à minha mãe Gelenilda, que quando eu chegava em casa com as borboletas sacrificadas ela dizia “coitada das borboletinhas, precisa mesmo matar?” e eu respondia “eu não queria, mas é pela ciência!”. Obrigada por compreenderem meu processo e por estarem sempre ao meu lado.

Ao meu pai Constantino (*In memoriam*), que mesmo não estando mais aqui fisicamente, esteve e continua presente em cada momento, cada pensamento e em cada passo dessa jornada. Foi por ele que eu consegui, sua memória e o amor que me deixou foram minha força para eu não desistir.

Ao meu companheiro de vida, que sempre esteve ao meu lado, me apoiando, incentivando e acreditando em mim, tornando meus dias mais leves e felizes.

Aos meus amigos, especialmente a Tatiana, Messias e Jakeline, que me acompanharam nessa jornada. Obrigada pela companhia, pelo apoio, pelas conversas e brincadeiras, que tornou os momentos mais leves e divertidos.

À minha querida orientadora Dra. Cynara Carmo, pela orientação, dedicação e paciência ao longo de todo esse caminho, mesmo não sendo o alvo da sua área de pesquisa, me auxiliou sempre que precisei. Seu apoio, incentivo e cobranças foram essenciais para que esse trabalho se tornasse realidade.

Ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), pela autorização nº 98312-1, concedida por meio do Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO) que possibilitou a realização deste trabalho.

Ao Dr. Dilcindo Trindade, por compartilhar seus conhecimentos sobre coleta e conservação de insetos a seco.

Ao Dr. Fabiano Taddei, por “pegar no meu pé” para solicitar a autorização para as coletas.

À Lissandra Meireles, agradeço pela colaboração na identificação das espécies, orientação e sugestões na construção da metodologia deste trabalho. Sua ajuda e disponibilidade foram fundamentais para o desenvolvimento da pesquisa.

Ao Robson Garcia, agradeço pela troca de informações e, especialmente, pela gentileza em disponibilizar sua rede entomológica quando a minha apresentou falhas.

“As mais belas borboletas tiveram suas transformações no confinamento do seu casulo.” (Pádrua Dias)

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo estudar a importância das borboletas para a biodiversidade vegetal. Apresenta abordagem qualitativa descritiva, pois visa o estudo e a observação do mecanismo de polinização realizado pelas borboletas, através de observações diretas e fotografias, além da coleta de exemplares para a produção de caixa entomológica e um catálogo com descrição e análise detalhada do comportamento visual das espécies. Realizou-se 26 visitas a campo, totalizando 52 horas de coleta ativa realizadas semanalmente entre setembro à dezembro de 2024 e fevereiro à março de 2025. Durante esse período, foram registradas 21 espécies de borboletas pertencentes a 4 famílias, sendo a maioria nectarívoras, com destaque para *Anartia jatrophae* (Linnaeus, 1763), que visitou o maior número de espécies vegetais, especialmente *Ixora chinensis*, e para as borboletas do gênero *Phoebis*, como *Phoebis statira* (Cramer, 1777), *Phoebis argante* (Fabricius, 1775) e *Phoebis sennae* (Linnaeus, 1758) que foram bastante frequentes e abundantes na área da pesquisa. A construção das caixas entomológicas e a produção do catálogo contribuíram para o aprofundamento do conhecimento sobre a biodiversidade local, servindo como recurso didático e de apoio ao ensino, à pesquisa e à observação ambiental. Os resultados evidenciam a relevância ecológica das borboletas, especialmente no contexto da polinização e da manutenção da biodiversidade vegetal.

Palavras-chave: biodiversidade; bioindicadores; lepidoptera; polinizadores.

ABSTRACT

The present work aimed to study the importance of butterflies for plant biodiversity. It presents a descriptive qualitative approach, as it aims to study and observe the pollination mechanism carried out by butterflies, through direct observations and photographs, in addition to the collection of specimens for the production of an entomological box and a catalog with a detailed description and analysis of the visual behavior of the species. Twenty-six field visits were carried out, totaling 52 hours of active collection carried out weekly between September and December 2024 and February and March 2025. During this period, 21 species of butterflies belonging to 4 families were recorded, the majority of which were nectarivores, with emphasis on *Anartia jatrophae* (Linnaeus, 1763), which visited the largest number of plant species, especially *Ixora chinensis*, and butterflies of the genus *Phoebis*, such as *Phoebis statira* (Cramer, 1777), *Phoebis argante* (Fabricius, 1775) and *Phoebis sennae* (Linnaeus, 1758) which were quite frequent and abundant in the research area. The construction of the entomological boxes and the production of the catalog contributed to the deepening of knowledge about local biodiversity, serving as a didactic resource and support for teaching, research and environmental observation. The results highlight the ecological relevance of butterflies, especially in the context of pollination and maintenance of plant biodiversity.

Key words: biodiversity; bioindicators; lepidoptera; pollinators;

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: ovos de borboleta.....	15
Figura 2: larva ou lagarta	16
Figura 3: pupa ou crisálida	17
Figura 4: adulto ou imago	17
Figura 5: porcentagem de espécies polinizadoras (Brasil).....	19
Figura 6: área delimitada da Universidade do Estado do Amazonas	22
Figura 7: unidades amostrais.....	24
Figura 8: rede entomológica.....	25
Figura 9: secagem ao natural.....	26
Figura 10: A. <i>Anartia jatrophae</i> na <i>Lantana câmara</i> . B. <i>Anartia jatrophae</i> na <i>Portulaca umbraticola</i> . C. <i>Anartia jatrophae</i> na <i>Ixora chinensis</i> . D. <i>Anartia jatrophae</i> na <i>Catharanthus roseus</i> . E. <i>Anartia jatrophae</i> na <i>Heliotropium indicum</i>	33
Figura 11: caixas entomológicas	36
Figura 12: Catálogo de borboletas do CESP/UEA no município de Parintins/AM.....	38

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Lista de famílias, subfamílias, espécies e quantidade de borboletas fotografadas e coletadas no Centro de Estudos Superiores de Parintins.....	27
---	----

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Representação da quantidade de espécies por família	29
Gráfico 2: Representação da quantidade de exemplares por espécies	30

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	11
1 OBJETIVOS	13
1.1 Objetivo Geral	13
1.2 Objetivos Específicos.....	13
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
2.1 CARACTERIZAÇÃO BIOLÓGICA DAS BORBOLETAS.....	14
2.2 RELAÇÕES ECOLÓGICAS DAS BORBOLETAS COM O AMBIENTE NATURAL	18
2.3 BORBOLETAS COMO BIOINDICADORES AMBIENTAIS	20
2.4 BORBOLETAS COMO POLINIZADORES.....	21
3 METODOLOGIA	22
3.1 Local da Pesquisa	22
3.2 Tipo de Pesquisa.....	23
3.3 A Pesquisa	23
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
4.1 CAIXAS ENTOMOLÓGICAS	36
4.2 CATÁLOGO: DIVERSIDADE DE BORBOLETAS ENCONTRADAS NA ÁREA VERDE DO CESP/UEA EM PARINTINS/AM.	37
CONCLUSÃO	39
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	40
APÊNDICE A – AUTORIZAÇÃO DO SISBIO	45

INTRODUÇÃO

Os insetos, animais invertebrados, pertencentes ao filo Arthropoda, constituem cerca de 60% de todos os animais do planeta, sendo considerados ótimos indicadores biológicos. Dentre eles, as borboletas são imprescindíveis no monitoramento ambiental devido as suas respostas imediatas a eventuais alterações, “fundamentais para a definição de conservação de áreas pequenas e habitats fragmentados” (Silva et al., 2012). Outro papel fundamental realizado pelas borboletas é o processo de polinização. A polinização é um processo no qual as plantas se reproduzem de forma sexuada, proporcionando a união dos gametas masculinos e femininos, e assim, originando o embrião na semente, garantindo descendentes daquela espécie. Esse processo ocorre tanto nas plantas angiospermas, quanto nas gimnospermas. (Freitas e Imperatriz-Fonseca, 2005).

A polinização das angiospermas ocorre quando os grãos de pólen das anteras, parte masculina da flor, são transferidas para o estigma, parte do aparelho reprodutor feminino, podendo ser da mesma flor, processo chamado de autopolinização ou ser transferido para outra flor, sendo polinização cruzada. Esse processo é realizado por fatores bióticos, como insetos, aves e mamíferos, chamado de zoofilia. Nas gimnospermas, plantas que não possuem flor, a polinização é realizada por fatores abióticos, como o vento e a água. (Scabin, 2023).

Os insetos são os maiores polinizadores das angiospermas, tendo como principais representantes as abelhas, besouros, borboletas e mariposas. Os polinizadores são de grande importância para o meio ambiente em geral, tendo em vista que contribui não só para a biodiversidade vegetal garantindo a reprodução das plantas e possibilitando a variabilidade genética, como também para biodiversidade animal, levando em consideração que os vegetais fornecem condições favoráveis para a sobrevivência dos animais. Na polinização ambos os envolvidos ganham diretamente com esse processo: um recebe seus recursos alimentares e o outro a possibilidade de reprodução sexuada e cruzada (Freitas; Filho, 2011), garantindo que os genes da sua espécie passe adiante.

As borboletas, objeto de estudo neste trabalho, possuem além da sua beleza, um papel muito importante para a biodiversidade vegetal, contribuindo no monitoramento ambiental, nas cadeias alimentares e atuando como agentes polinizadores. Na polinização, elas entram em ação em sua fase adulta, se alimentando do néctar presente nas flores, percorrendo grandes distâncias

e visitando inúmeras flores, e conseqüentemente, contribuindo para o processo reprodutivo das plantas (Salles, 2021).

Dessa forma, o estudo sobre a importância das borboletas para a biodiversidade vegetal, incluindo o mecanismo de polinização realizado pelas borboletas é de grande relevância, tendo em vista que elas não são consideradas como polinizadores eficientes assim como as abelhas, e, assim, mostrar sua contribuição na biodiversidade vegetal, favorecendo a variabilidade genética das espécies.

A pesquisa foi realizada a partir da seguinte problemática: qual a importância das borboletas para a biodiversidade vegetal? E, a partir disso, realizou-se pesquisas bibliográficas, coletas e fotografias do mecanismo de polinização realizado pelas borboletas na área com perturbações antrópicas da Universidade do Estado do Amazonas – UEA, de Parintins, a fim de produzir um catálogo para evidenciar sua importância no processo de polinização para a biodiversidade vegetal.

1 OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GERAL

Estudar a importância das borboletas para a biodiversidade vegetal por meio da observação, coleta e levantamento fotográfico.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Registrar através da fotografia, o mecanismo de polinização realizado pelas borboletas no entorno do Centro de Estudos Superiores de Parintins.
- Identificar as espécies de borboletas fotografadas e coletadas, através de chaves de identificação e armazená-las em uma caixa entomológica.
- Produzir um catálogo das borboletas fotografadas e coletadas em Parintins/AM, destacando sua importância para a biodiversidade vegetal.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 CARACTERIZAÇÃO BIOLÓGICA DAS BORBOLETAS

As borboletas e as mariposas fazem parte da ordem Lepidoptera, do grego *lepis* que significa escamas e *pteron* que significa asas, portanto são indivíduos que possuem escamas em suas asas. São insetos que possuem metamorfose completa, ou seja, possuem quatro estágios de desenvolvimento diferentes: ovo, larva (lagarta), pupa (crisálida) e adultos, por isso, são chamados de holometábolos (Carneiro et al., 2024).

As larvas ou lagartas geralmente são herbívoras, enquanto os adultos se alimentam de néctar e pólen, chamados de nectarívoros, por isso são considerados polinizadores, há também os frugívoros que se alimentam de líquidos de frutos fermentados, os detritívoros que vivem nas excretas dos animais ou em resinas vegetais e os hematófagos que se alimentam de sangue. Os adultos variam de 1 a 100 mm de comprimento e envergadura alar de 2 a 300mm. Seu corpo e os demais apêndices são cobertos por escamas e detêm dois pares de asas membranosas, além de peças bucais do tipo sugador e probóscide normalmente desenvolvida, na fase adulta raramente irá apresentar peças bucais mastigadoras (Carneiro et al., 2024).

Souza (2021), descreve as borboletas como tendo a cabeça arredondada e mais estreita que o tórax, com 1 par de olhos compostos, com grande número de omatídeos; 2 ocelos que podem ficar pouco aparentes por causa das escamas que cobrem o corpo; 1 par de antenas de vários tipos e posicionadas no bordo interno dos olhos 1 aparelho bucal do tipo sugador. Na cabeça das lagartas são encontrados 3 pares de olhos simples, 1 par de antenas e 1 aparelho bucal tipo mastigador.

Os indivíduos adultos e as lagartas possuem 3 pares de pernas no tórax, de tamanho variável e muito delicadas. Só os adultos possuem 2 pares de asas membranosas e cobertas por escamas, sendo as asas anteriores mais desenvolvidas que as posteriores. As lagartas têm falsas pernas no abdome, com ganchinhos na base, que servem para segurar o alimento. O abdome dos adultos é alongado e recoberto por escamas com aparelho sexual externo (Souza, 2021).

Os lepidopteros fazem parte de uma das maiores ordens no quesito quantidade de espécies da classe Insecta, e são encontrados em quase todas as regiões do planeta, possuem a maior diversidade de insetos do mundo. No Brasil, já foram encontradas mais de 3.500 espécies de borboletas e 57 espécies de lepidopteros estão em perigo de extinção (Souza,

2021). De acordo com Freitas et al. (2024), as borboletas são representadas por sete famílias, Hesperiiidae, Papilionidae, Pieridae, Lycaenidae, Nymphalidae, Riodinidae e Hedyliidae, na qual, as seis primeiras famílias apresentam hábitos diurnos e a última família apresenta hábitos noturnos, que são as borboletas-mariposas.

É incontestável que esses animais realizam um papel fundamental nos ecossistemas terrestres, pois estão envolvidos em diversas interações ecológicas e procedimentos como a dispersão e predação de sementes, polinização, ciclagem de nutrientes, regulação da biodiversidade vegetal e animal, além de estarem na base de várias cadeias tróficas de animais dos biomas terrestres (Freitas & Marini-Filho, 2011).

A primeira fase da metamorfose da borboleta é a fase do ovo, onde as fêmeas que estão fecundadas procuram um local para pôr os seus ovos (Figura 1) que podem ser de diferentes cores e tamanhos. Geralmente esse local é em um vegetal que servirá de alimento para o desenvolvimento de suas larvas (Souza, 2021).

Figura 1: ovos de borboleta



Fonte: Autora

Souza (2021), afirma que após a eclosão dos ovos, ocorre a segunda fase que é a fase de larva ou lagarta (Figura 02). Nessa etapa os indivíduos irão se alimentar do vegetal

que se encontram. Possuem cores variadas e corpo vermiforme recoberto por cerdas, que podem ou não causar sensação de queimação e ardor quando tocadas. Sua coloração apresenta mecanismo de defesa, com cores chamativas que servem como aviso de perigo para os predadores, cores miméticas, aquelas que se confundem com outras espécies e cores homocrômicas para a camuflagem.

Figura 2: larva ou lagarta



Fonte: Autora

A terceira fase, é a fase de pupa ou crisálida (Figura 03), ocorre quando as lagartas completam o seu desenvolvimento e procuram o lugar ideal para esse estágio, geralmente em plantas e pode ser àquela no qual se alimentou durante a fase de lagarta. Normalmente é encerrada dentro de um casulo de seda, onde ocorre sua última muda e se transforma em crisálida. Nessa fase, também ocorre colorações e variações na forma diferenciadas (Souza, 2021).

Figura 3: pupa ou crisálida



Fonte: Toda Matéria¹

A quarta e última fase é o adulto ou imago (Figura 04), que pode ser a borboleta ou a mariposa. E, assim como nas outras fases apresenta mecanismos de defesa, como camuflagem, mimetismo e aposematismo (Souza, 2021). Em relação a sua nutrição nesta fase, como mencionado acima, podem ser hematófagos, detritívoros, frugívoros e nectarívoros.

Figura 4: adulto ou imago



Fonte: Autora

¹ Disponível em: <<https://www.todamateria.com.br/metamorfose-da-borboleta/>> Acesso em: 06 maio 2024.

A borboleta em suas diversas fases distintas, apresentam aparência, coloração e alimentação diferentes, podendo, na fase larval, ser considerada praga para as plantações, já que se alimentam dos vegetais, causando problemas para os agricultores. Além disso, as borboletas são consideradas bioindicadores do equilíbrio ambiental, refletindo na alteração do ambiente, causadas naturalmente ou pela ação humana (MUSA, 2023).

2.2 RELAÇÕES ECOLÓGICAS DAS BORBOLETAS COM O AMBIENTE NATURAL

O ambiente natural vem sendo degradado cada vez mais nos últimos anos, prejudicando a biodiversidade vegetal e animal, e conseqüentemente afetando a qualidade de vida de todas as espécies do planeta (Oliveira et al., 2014). Os lepidopteros possuem inúmeras relações ecológicas com outros organismos, dentre elas, a participação no controle de várias espécies de plantas em sua fase larval, atuando como herbívoros, se alimentam das folhas verdes, cujos dejetos voltam ao ambiente em forma de nutriente, e assim, participando da ciclagem ativamente (Carneiro, 2024).

Para monitorar o ambiente, vem sendo utilizado indicadores biológicos, que refletem mudanças no estado biótico e abiótico de um ecossistema. Os insetos da ordem Lepidoptera, especialmente as borboletas são considerados grupos-chave nesse processo, visto que atuam como decompositores, desfolhadores, presas e hospedeiros de carnívoros, na biogeocenose agrícola e florestal, influenciados pela dinâmica populacional das plantas e pelas relações predador-presa que permitem responder rapidamente às mudanças ambientais (Hammond & Miller, 1998; Roupa, 2011).

As borboletas, sendo insetos fitófagos, são fortemente ligadas à umidade, à disponibilidade de nutrientes e ciclos específicos de crescimento das plantas, possuindo uma estrutura leve, elas podem indicar imediatamente um aumento ou diminuição de recursos vegetais primários através da modificação em sua abundância (Brown Jr, 1997b). Esse mesmo autor ainda destaca que, as borboletas são excelentes bioindicadores em florestas Neotropicais, pois apresentam efeitos específicos em sua comunidade, acarretando perda de uma parte ou de todas as espécies mais frágeis, possibilitando assim, a observação de mudanças na estrutura e composição da floresta.

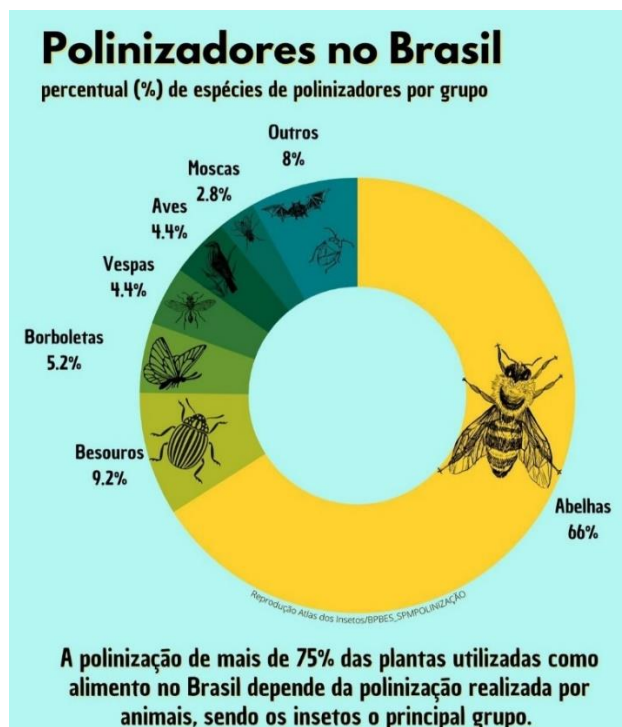
Além de servirem como indicadores biológicos, Freitas & Marini-Filho (2011), ressaltam que as borboletas apresentam duas relações ecológicas bem conhecidas que são a herbivoria e a polinização. Na herbivoria, as lagartas influenciam na competição por nutrientes

entre as plantas, abrindo espaço para outras, aumentando a ciclagem de nutrientes. São utilizadas como hospedeiros de fungos e outros microrganismos, além de servirem de alimento para outros animais, vertebrados e invertebrados.

Na polinização, há uma relação mutualística entre as flores e as borboletas, onde ambas se beneficiam. Favato & Andrian (2008), afirmam que a polinização é o principal método de fecundação cruzada entre as plantas, favorecendo a variabilidade genética. Para se alimentar, as borboletas procuram nos vegetais o néctar, composto especialmente de glicose, frutose e sacarose. E, em consequência, o pólen das flores se prendem nas estruturas corporais presentes nas borboletas que transportam para outras flores conforme a sua locomoção. O tipo florístico específicos das borboletas são flores vermelhas, amarelas ou azuis, com aberturas diurnas e direcionadas para cima.

Como sustenta Lagôa et al. (2021), as abelhas são os principais polinizadores de plantas cultivadas ou silvestres, porém, algumas dessas plantas dependem exclusivamente de outros insetos. As borboletas de acordo com a escala de agentes polinizadores das plantas do Brasil, estão em 3º lugar como mostra a figura 05, ficando atrás somente das abelhas e dos besouros, tendo um percentual de 5.2%.

Figura 5: porcentagem de espécies polinizadoras (Brasil)



Fonte: @insetosdobrasil

O papel da borboleta na natureza é muito útil, mesmo não polinizando com tanta eficiência como as abelhas, isso porque elas podem percorrer grandes distâncias, visitando variadas espécies de vegetais, que estão a quilômetros de distância entre si, e assim, fortalecem a variabilidade genética, possibilitando que as espécies se tornem mais resistentes e com menos probabilidade de serem atacadas por doenças (Xavier, 2019).

2.3 BORBOLETAS COMO BIOINDICADORES AMBIENTAIS

O Brasil é um dos países que possui a maior quantidade de unidades de conservação do mundo, que garantem a conservação dos habitats e paisagens naturais, além de contribuir para o sustento das comunidades locais. Para garantir a conservação desses ambientes, é necessário tomar medidas que possam indicar qualquer alteração no ecossistema. Os indicadores ambientais são uma ótima opção para o monitoramento ambiental. Várias pesquisas tem constatado que as borboletas são boas indicadoras de mudanças ambientais, sendo consideradas um dos grupos mais eficazes para detectar os efeitos de mudanças climáticas (Santos et al., 2016).

As borboletas são consideradas bioindicadores ambientais por serem fiéis aos seus micro habitats, possuindo relação ecológica com os vegetais, e assim, respondem rapidamente às perturbações ambientais (Lima & Eloy, 2019). Os locais que apresentam uma grande diversidade de borboletas são aqueles que manifestam um elevado grau de conservação de fauna e flora (Agnelli, 2022). De acordo com Freitas et al. (2005), as borboletas por serem de fácil visualização, grandes e a maioria de coloração chamativa, são consideradas um ótimo grupo para observações de monitoramento ambiental, possuindo grande utilidade em ambientes tropicais.

Santos et al. (2016), destaca que as borboletas podem ser divididas em duas guildas de acordo com sua forma de alimentação na fase adulta: as nectívoras, que se alimentam do néctar das flores e as frugívoras, que se alimentam das frutas fermentadas, matéria orgânica em decomposição, seiva fermentada e fezes. São as frugívoras que se destacam como indicadores ambientais devido a sua fácil identificação, amostragem facilitada, pois são atraídas por iscas, capturadas por meio de armadilhas, identificadas, marcadas e posteriormente soltas na natureza. Também, muitas espécies das borboletas frugívoras são sensíveis a mudanças ambientais, visto que, são associadas a ambientes mais fechados e sombreados. Sendo assim, as mudanças mais imperceptíveis são facilmente percebidas ao analisar as populações dessas borboletas.

Considerando que as borboletas possuem respostas rápidas às alterações ambientais, tendo em vista que são diversificadas e comuns o ano inteiro, além da sua coloração, tamanho e de serem diurnas, elas fornecem mais informações sobre o ecossistema do que os animais vertebrados, como as aves e os mamíferos, principalmente em ambientes fragmentados e antropizados, no qual esses animais estão ausentes (Reckel, 2021).

2.4 BORBOLETAS COMO POLINIZADORES

De acordo com Pires & Maués (2020), foram relatados que nos últimos anos a população de insetos tem diminuído, causando preocupação, devido esses animais serem os principais polinizadores das plantas, garantindo sua reprodução, produção de sementes e frutos, e assim, sendo essencial para o ecossistema e o ser humano. As borboletas, segundo Lagôa et al. (2021), estão em terceiro lugar de polinizadores do Brasil, porém são de grande relevância para os vegetais assim como os demais.

A polinização por borboletas é denominada psicofilia, chamada de síndrome da polinização, e caracteriza-se por flores amarelas, azuis ou vermelhas (Lima & Eloy 2019). A morfologia das flores polinizadas pelas borboletas apresentam adaptações como tubo alongado, coloração evidente e chamativa, antese diurna e normalmente exalam odor adocicado, além de produzirem néctar, substância na qual as borboletas nectarívoras se alimentam, e conseqüentemente acabam carregando os grãos de pólen, efetivando a polinização entre as flores (Lucena et al., 2021).

De acordo com Cézár (2016), as borboletas são classificadas como ineficientes no processo de polinização, sendo consideradas apenas como visitantes florais. Há poucos trabalhos que as explorem como polinizadores, apresentando resultados diversos. Todavia, alguns artigos afirmam que a eficácia de sua polinização varia conforme sua espécie, tendo em vista que elas percorrem longas distâncias em sua busca por recursos alimentares, e assim, explorando vários tipos de flores. Alguns fatores podem influenciar na efetividade de sua polinização, como a abundância e riqueza das borboletas e a frequência de visitas florais.

As trombas das borboletas geralmente apresentam comprimento de 43-93% do comprimento do corpo. Nas espécies que se alimentam de néctar, podem variar entre 3,5 e 49,9 mm de comprimento. Aquelas que ultrapassam o comprimento do corpo, ocorrem em algumas espécies de Hesperidae e Riodinidae (Krenn, 2010). Apresentam representantes nectarívoras nas seis famílias: Hesperidae, Papilionidae, Pieridae, Lycaenidae, Nymphalidae e Riodinidae (Cézár, 2016).

No Brasil, as borboletas polinizam quatro cultivos associados à produção de alimentos, sendo a laranjeira (*Citrus sinenses*), pereira (*P. communis*), mangabeira (*Hancornia speciosa*) e abacaxizeiro-do-cerrado (*A. ananassoides*). Foram identificados 14 espécies e 11 gêneros de borboletas como polinizadores. Com o mau uso da terra, considerando a fragmentação florestal, causa um efeito negativo na diversidade e abundância de borboletas e outros animais, podendo afetar de forma negativa a polinização, diminuindo a diversidade genética vegetal (Wolowski et al., 2019).

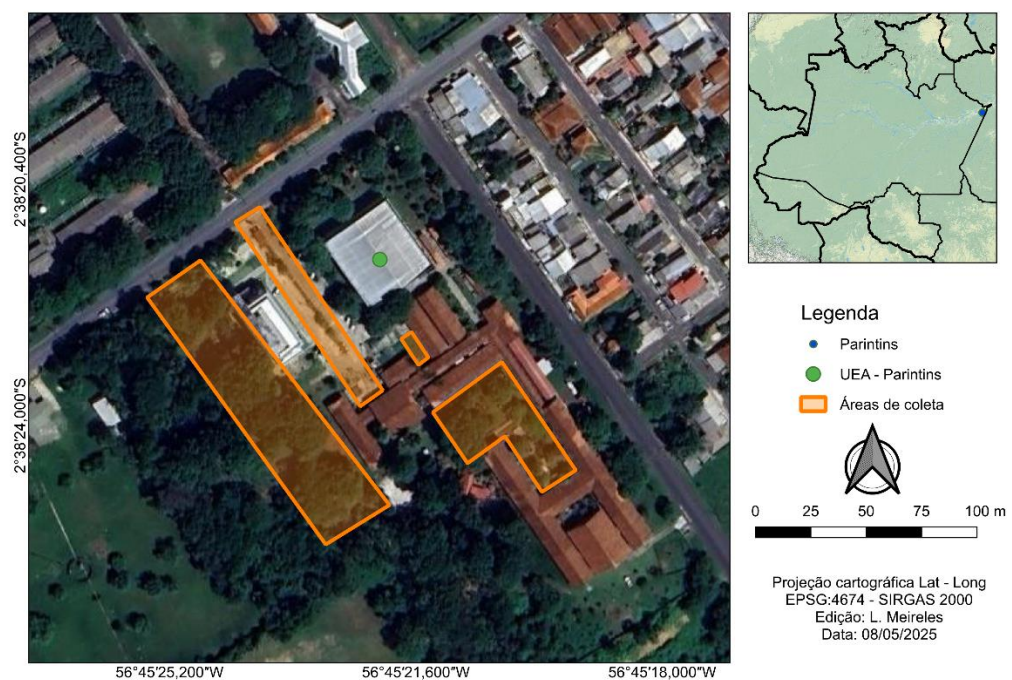
3 METODOLOGIA

3.1 LOCAL DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada na área verde do Centro de Estudos Superiores de Parintins - CESP, campus da Universidade do Estado do Amazonas – UEA (figura 06), situada na Estrada Odovaldo Novo, 979, no Bairro Djard Vieira no município de Parintins – Amazonas.

A pesquisa foi delimitada na área onde possuem plantas floridas com grande circulação de borboletas, como observa-se na figura 06, destacado em laranja.

Figura 6: área delimitada da Universidade do Estado do Amazonas



Fonte: QGIS 3.42.1, 2025.

Embora a área seja antropizada, os arredores da UEA, constam com um amplo espaço vegetal, arborizado com plantas ornamentais e frutíferas, as quais são floridas e chamam bastante atenção das borboletas, apesar de a área estudada ser constituída de grande quantidade de vegetais da mesma espécie, apresentam um grande fluxo de diversas espécies nectarívoras e frugívoras.

3.2 TIPO DE PESQUISA

A pesquisa tem caráter qualitativo descritivo, pois visa o estudo e a observação do mecanismo de polinização realizado pelas borboletas, através de observações diretas e fotografias, além da coleta de espécimes para a produção de um catálogo com descrição e análise detalhada do comportamento visual das espécies, fornecendo informações que ajudam a compreender melhor a importância das borboletas para a biodiversidade vegetal.

3.3 A PESQUISA

A pesquisa teve como objeto de estudo as borboletas, especialmente as nectarívoras, e deu-se em seis etapas: observação, registro fotográfico, coleta, identificação, montagem da caixa entomológica e produção do catálogo.

1ª etapa – observação: as observações foram feitas de segunda à sexta, em razão da compatibilidade com a rotina acadêmica, em 4 unidades amostrais (UA) (figura 07), distanciados entre si por no mínimo 5 metros. A primeira unidade amostral (UA1) corresponde à área em frente ao restaurante universitário, onde há a presença de espécies florísticas com bastante fluxo de borboletas. A segunda unidade amostral (UA2), abrange a área interna do centro universitário, onde se localizam mesas e bancos disponíveis para os acadêmicos, rodeados por plantas florísticas. A terceira unidade amostral (UA3), compreende a área onde está localizado um viveiro, estendendo-se até a área atrás do prédio da Samsung Ocara, onde há algumas plantas e árvores florísticas e frutíferas com presença de borboletas. E, a quarta unidade amostral (UA4), está situada em um pequeno corredor ao lado do Bloco I. As observações foram realizadas no período matutino, no horário de 08h, 10h e em torno de 11h à 12h, sendo 10 minutos para cada unidade amostral, durante os meses de setembro à dezembro de 2024 e de fevereiro à março de 2025.

Figura 7: unidades amostrais

Fonte: Autora

2ª etapa – registro fotográfico: as fotografias também foram realizadas nos meses de setembro à dezembro de 2024 e fevereiro à março de 2025, acompanhando as observações, porém, sem dia específico, sendo fotografadas sempre que possível, por meio das câmeras dos celulares Redmi note 12s, iPhone XR e Câmera Canon PowerShot SX500 IS.

3ª etapa – coleta: as coletas foram realizadas semanalmente, nos sábados, de 08:00h às 10:00h da manhã, nos meses de setembro à dezembro de 2024 e nos meses de fevereiro à março de 2025, nas quatro unidades amostrais. Para a captura das borboletas, foi realizada coleta ativa utilizando rede entomológica (figura 08), conhecida como puçá, durante 30 minutos em cada unidade amostral, capturando de um a três ou quatro indivíduos de cada espécie. Foram sacrificadas através de compressão no tórax e colocadas em envelopes. A coleta ativa das borboletas levou 26 dias espaçados dentro de 6 meses, totalizando 52 horas.

Figura 8: rede entomológica



Fonte: Autora

Com as borboletas coletadas, foi realizada a montagem desses insetos em uma placa de isopor, esticadas com papel vegetal e alfinetado pela lateral das asas seguindo o posicionamento padrão de suas partes. Posteriormente, foram colocadas dentro de uma caixa de papelão com naftalinas para evitar a contaminação por fungos e que outros insetos entrassem e danificassem os exemplares. A caixa foi colocada para secagem ao natural (figura 09) durante 3 à 5 dias, das 8h às 17h. Após isso, foram removidos os alfinetes e o papel vegetal para identificação das espécies e posteriormente a montagem dos exemplares em caixas entomológicas.

Figura 9: secagem ao natural



Fonte: Autora

4ª etapa – identificação: com as espécies montadas, realizou-se fotografias da parte ventral e dorsal de cada espécie para realização da identificação através de guias de identificação e com base nos registros disponíveis no site “Butterflies of America”.

5ª etapa – montagem da caixa entomológica: com as espécies identificadas, foi realizada a montagem da caixa entomológica, uma caixa de madeira com as medidas de 50 cm de comprimento, 40 cm de largura e 10 cm de altura, com tampa de vidro. As espécies foram fixadas no fundo de isopor com alfinetes, cada uma recebeu uma ficha de identificação contendo a indicação do local onde foi coletado, data, coordenadas geográficas, método de coleta, nome científico e coletor.

6ª etapa – produção do catálogo: para a produção do catálogo de “DIVERSIDADE DE BORBOLETAS NA ÁREA VERDE DO CESP/UEA EM PARINTINS/AM”, foi utilizada a plataforma de design Canva. Para divulgação do catálogo, produzido em formato Portable document (PDF), foi disponibilizado pela plataforma de divulgação científica do Centro de Estudos Superiores de Parintins/CESP/UEA nas redes sociais.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Realizou-se 26 visitas a campo, totalizando 52 horas de coleta ativa, foram fotografadas e coletadas 21 espécies de borboletas, sendo todas identificadas na categoria de espécie, pertencentes a 4 famílias, 8 subfamílias e 16 gêneros, listada de acordo com a tabela 1.

Tabela 1: Lista de famílias, subfamílias, espécies e quantidade de borboletas fotografadas e coletadas no Centro de Estudos Superiores de Parintins.

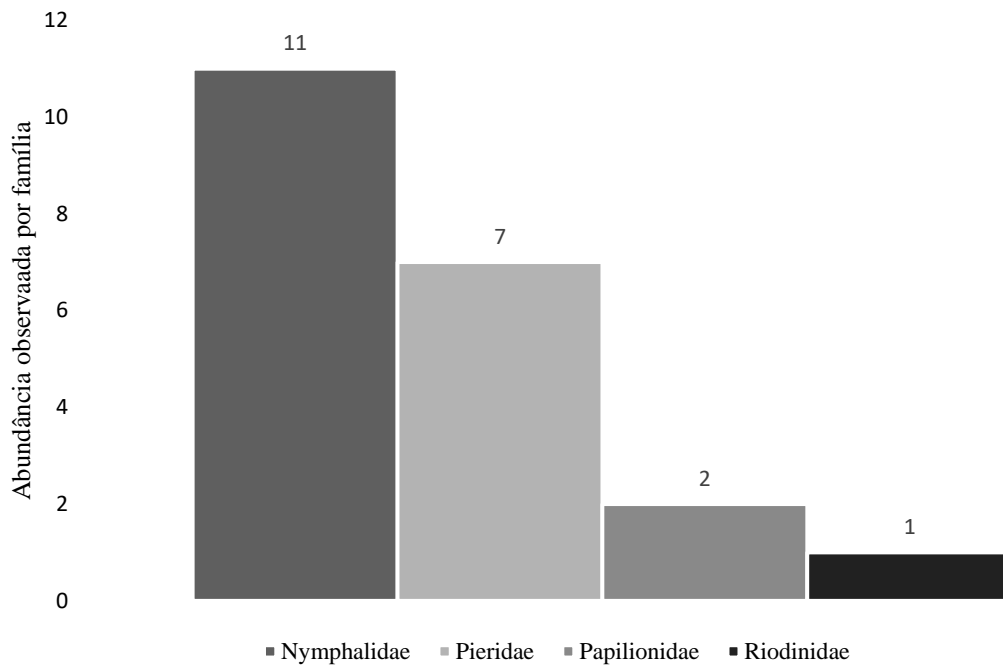
ORDEM	FAMÍLIA	SUBFAMÍLIA	ESPÉCIES	Nº
LEPIDOPTERA	Nymphalidae	Nymphalinae	<i>Anartia jatrophae</i> (Linnaeus, 1763)	1
			<i>Colobura dirce</i> (Linnaeus, 1758)	1
		Satyrinae	<i>Caligo illioneus</i> (Cramer, 1775)	1
			<i>Opsiphanes invirae</i> (Hubner, [1808])	1
			<i>Magneuptychia libye</i> (Linnaeus, 1767)	1
		Heliconiinae	<i>Dione vanillae</i> (Linnaeus, 1758)	1
			<i>Heliconius wallacei</i> (Reakirt, 1866)	2
		Biblidinae	<i>Catonephele antinoe</i> (Godart, [1824])	1
			<i>Hamadryas amphinome</i> (Linnaeus, 1767)	1
			<i>Hamadryas februa</i> (Hubner, [1823])	3
			<i>Hamadryas feronia</i> (Linnaeus, 1758)	2

	Papilionidae	Papilioninae	<i>Parides anchises</i> (Linnaeus, 1758)	1
			<i>Heraclides anchisiades</i> (Esper, 1788)	1
	Pieridae	Pierinae	<i>Ascia monuste</i> (Linnaeus, 1764)	2
			Coliadinae	<i>Anteos menippe</i> (Hubner, 1818)
		<i>Phoebis statira</i> (Crammer, 1777)		4
		<i>Phoebis argante</i> (Fabricius, 1775)		3
		<i>Phoebis philea</i> (Linnaeus, 1763)		2
		<i>Phoebis sennae</i> (Linnaeus, 1758)		4
		<i>Pyrisitia venusta</i> (Boisduval, 1836)	1	
	Riodinidae	Riodininae	<i>Stalachtis phlegia</i> (Cramer, 1779)	2
	TOTAL			36

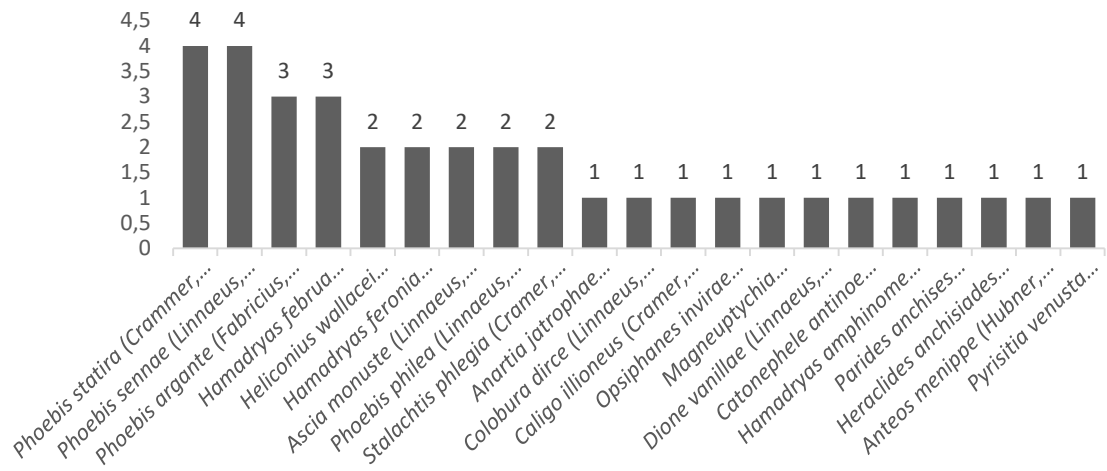
Foram identificadas um total de 36 indivíduos pertencentes a 21 espécies de borboletas (Tabela 1). Todas as subfamílias de borboletas foram amostradas. As duas famílias mais abundantes foram Pieridae com 17 espécimes (47,22% da abundância total) com representantes de duas subfamílias: Pierinae e Coliadinae. E a família Nymphalidae com 15 espécimes (41,66% da abundância total) com representantes de quatro subfamílias: Nymphalinae, Satyrinae, Heliconiinae e Biblidinae. As quatro espécies mais abundantes foram *Hamadryas februa* (Hubner, [1823]), *Phoebis statira* (Crammer, 1777), *Phoebis argante* (Fabricius, 1775) e *Phoebis sennae* (Linnaeus, 1758), responsáveis por 38,89% da abundância amostrada. Além disso, Coliadinae foi a subfamília mais frequente.

Das 4 famílias identificadas, Nymphalidae apresentou 11 espécies diferentes (52,381%), seguida pela família Pieridae com 7 espécies (33,333%), Papilionidae com 2 espécies (9,524%) e Riodinidae com apenas 1 espécie (4,762%), totalizando 21 espécies identificadas (Gráfico 1).

Gráfico 1: Representação da quantidade de espécies por família



Em relação à abundância de cada espécie, as borboletas mais frequentes foram *Phoebis statira* (Cramer, 1777) e *Phoebis sennae* (Linnaeus, 1758) apresentando quatro exemplares e *Phoebis argante* (Fabricius, 1775) e *Hamadryas februa* (Hubner, [1823]) apresentando três exemplares. As demais espécies apresentam somente um ou dois exemplares, como observa-se no gráfico 2.

Gráfico 2: Representação da quantidade de exemplares por espécie

Fonte: Autora

As coletas e fotografias foram realizadas no período seco e no período chuvoso da Amazônia. De acordo com Silva (2022), o período seco ocorre entre os meses de junho a novembro e o período chuvoso de dezembro a maio. A pesquisa no período seco foi realizada de setembro a dezembro, no qual o mês de dezembro caracteriza o intervalo de transição entre os dois períodos. E, de fevereiro a março representando o período chuvoso.

As borboletas geralmente são divididas em duas guildas alimentares quando adultas: frugívoras e nectarívoras. Entre as espécies identificadas, 8 são frugívoras e 13 são nectarívoras, representadas em todas as famílias registradas. As frugívoras foram mais observadas no período de dezembro, fevereiro e março, época com maior precipitação, visto que determinadas espécies de borboletas frugívoras da família Nymphalidae preferem ambientes mais fechados e sombreados, sendo influenciadas pela sazonalidade, temperatura e pluviosidade, em razão da maior disponibilidade de alimentos para as larvas (Coutinho, 2020). Enquanto que as nectarívoras foram mais observadas no período de setembro, outubro e novembro, época em que não há muita precipitação, sendo frequentemente encontradas em áreas abertas, com bastante luz, onde encontram-se as flores as quais elas visitam (César, 2016).

A família Nymphalidae foi a mais abundante em riqueza de espécies, é um grupo de borboletas amplamente distribuído e estudado em todo o mundo, podendo ser a família mais diversificada, apresentando uma grande variedade de espécies (Silva et al., 2013). Apresentam maior diversidade na região Neotropical, com aproximadamente 2.400 espécies identificadas e

no Brasil em torno de 780 espécies. Sua diversidade pode servir como um indicador de sucesso da restauração, sendo possível utilizá-las como modelo para avaliar a influência da restauração em paisagens fragmentadas, visto que são boas bioindicadoras (Romanovicz, 2021).

As borboletas coletadas do gênero *Hamadryas* da família Nymphalidae, apresentaram comportamentos como sons de estalos durante o voo, além de pousarem com a cabeça para baixo. Esse gênero é conhecido por apresentar esse som como um estalo ou clique, produzido por meio de “uma modificação das paredes internas da veia subcostal da asa anterior, que consiste em um órgão espiral que termina em uma membrana timpânica que por sua vez libera o som no ar” (Murillo-Hiller, 2012), esse som é produzido por machos de algumas espécies, e são conhecidas como “crackers” ou “estaladoras”, do mesmo modo, também são conhecidas por pousarem em troncos de árvores com a cabeça virada para baixo e asas abertas, caracterizando um comportamento relacionado à camuflagem para evitar predadores (Oliveira et al., 2022).

A espécie *Hamadryas februa* (Hubner, [1823]), foi a mais observada entre as borboletas frugívoras na área da pesquisa, possui tonalidade acinzentada com padrões que lembram mosaicos, o que possibilita sua camuflagem, e podem ser confundidas com líquens (Oliveira et al., 2022). Essa espécie é amplamente distribuída por todo o país, e é característica de ambientes modificados ou florestas secundárias, como bordas de fragmento florestal (Martins et al., 2017).

A segunda família mais abundante em riqueza espécies foi a família Pieridae, esse grupo apresenta espécies bastante comuns, de coloração amarela, laranja e branca, são vistas em todos os habitats, e podem formar grupos migratórios enormes em determinada época do ano (Freitas et al., 2024). Esses grandes grupos são chamados de panapaná ou panapanã, termo de origem tupi que significa bando ou grupo de borboletas, por esse motivo, se alimentam de uma variedade de plantas (Santos et al., 2023). São particularmente numerosas em áreas abertas, sendo indicadoras desses locais, especialmente *Anteos menippe* (Hubner, 1818), *Phoebis statira* (Cramer, 1777), *Phoebis argante* (Fabricius, 1775) e *Phoebis sennae* (Linnaeus, 1758), além de diversos representantes frequentes em ambientes modificados devido às ações humanas (Raimundo, et al., 2003; Paz, Romanowski & Morais, 2008).

A subfamília Coliadinae da família Pieridae, foi a mais frequente na área de estudo, especialmente as borboletas do gênero *Phoebis*, sendo identificado quatro espécies desse gênero. São indivíduos que possuem ampla distribuição geográfica e podem ser encontrados

nos mais diversos ambientes. Além disso, o gênero apresenta espécies consideradas generalistas, alimentando-se de néctar, são migratórias e bem adaptadas a diferentes tipos de ambientes, podendo ser encontradas tanto em áreas abertas quanto em áreas florestadas. Em áreas abertas, são geralmente observadas em ambientes com perturbação antrópica, e também podem ser encontradas no fenômeno panapaná em áreas úmidas como na beira de rios, riachos ou poças, alimentando-se de sais minerais (Grazia et al., 2008).

A família Papilionidae apresentou somente duas espécies pertencentes a subfamília Papilioninae, *Parides anchises* (Linnaeus, 1758) e *Heraclides anchisiades* (Esper, 1788). As borboletas dessa família são conhecidas como Rabo-de-Andorinha devido a quase todas as espécies possuírem dois “rabinhos” nas asas posteriores, que lembram a cauda de uma andorinha (Raimundo et al., 2003). Conforme destacam Andrade & Teixeira (2017), muitas espécies são consideradas indicadoras de ambientes florestais bem conservados e com disponibilidade abundante de recursos hídricos, no entanto, algumas espécies podem ser encontradas em áreas abertas e até mesmo em ambientes antropizados, conforme observado neste trabalho com as espécies identificadas.

A família Riodinidae apresentou somente uma espécie *Stalachtis phlegia* (Cramer, 1779) da subfamília Riodininae. São geralmente chamadas de “marcas de metal” em virtude da presença de colorações metálicas visíveis em diversas linhagens e destaca-se por apresentar variação em formato, coloração e padrões alares entre todas as famílias de borboletas, além de imitar membros de múltiplas outras famílias do grupo lepidoptera (Espeland et al., 2015).

Estudos indicam que há muitas espécies vegetais de diversas famílias que são exclusivamente polinizadas pelas borboletas, entre elas estão a família Orchidaceae, Verbenaceae, Apocynaceae, Rubiaceae, Cucurbitaceae, Caryophyllaceae e Fabaceae (Oliveira et al., 2014). As famílias identificadas na pesquisa foram: Rubiaceae, Portulacaceae, Euphorbiaceae, Boraginaceae, Malvaceae, Verbenaceae, Apocynaceae e Amarantaceae. E as espécies vegetais polinizadas pelas nectarívoras foram: *Ixora chinensis* (ixora ou alfinete gigante), *Ixora coccínea* (flor de coral), *Spermacoce verticillata* L. (vassourinha-de-botão), *Portulaca umbraticola* (onze-horas), *Euphorbia milii* (coroa-de-cristo), *Heliotropium indicum* (cravo de anem), *Hibiscus rosa-sinensis* L. (hibisco), *Lantana câmara* (camará), *Catharanthus roseus* (vinca) e *Celosia cristata* (crista-de-galo).

A espécie vegetal que mais apresentou visitas pelas borboletas foi a *Ixora chinensis* conhecida como Ixora chinesa, pertencente à família Rubiaceae, são utilizadas como plantas ornamentais devido ao seu florescimento constante, além de serem tolerantes à falta de água e pragas (Trindade, Nascimento & Muniz, 2015). É a espécie vegetal mais abundante no entorno da área de pesquisa, presente em três das quatro unidades amostrais, sendo elas: unidade amostral 1, 2 e 4. Observou-se que todas as espécies de borboletas nectarívoras se alimentam do néctar de suas flores, principalmente as do gênero *Phoebis*, que foram as mais observadas nessa espécie vegetal.

Entre todas as borboletas nectarívoras, a *Anartia jatrophae* (Linnaeus, 1763) da família Nymphalidae, foi a espécie que mais visitou flores diferentes, nas quais: *Ixora chinensis*, *Portulaca umbraticola*, *Heliotropium indicum*, *Lantana câmara* e *Catharanthus roseus* (Figura 10). Corroborando com Cêzar, Vieira & Lourido (2022), tal hábito indica que a espécie seja considerada visitante floral geral, visto que as espécies que se alimentam de diversos tipos de flores podem ser consideradas generalistas, enquanto que espécies que se alimentam de um só tipo de flor é considerada especialista.

Figura 10: A. *Anartia jatrophae* na *Lantana câmara*. B. *Anartia jatrophae* na *Portulaca umbraticola*. C. *Anartia jatrophae* na *Ixora chinensis*. D. *Anartia jatrophae* na *Catharanthus roseus*. E. *Anartia jatrophae* na *Heliotropium indicum*.



Fonte: Autora

As borboletas desempenham funções ecológicas essenciais, atuando como polinizadoras de diversas espécies vegetais, como fonte alimentar para outros organismos e como bioindicadores de qualidade ambiental e do equilíbrio do ecossistema. Ao se alimentarem do néctar de diferentes espécies vegetais, as borboletas promovem a polinização cruzada, contribuindo para a variabilidade genética das plantas. Algumas espécies migratórias percorrem longas distâncias, possibilitando a dispersão de pólen entre indivíduos geograficamente distantes, o que amplia o fluxo gênico e fortalece a diversidade genética vegetal (Ghazanfar et al., 2016). Assim, a borboleta *Anartia jatrophae* (Linnaeus, 1763), ao utilizar diferentes espécies vegetais como fonte de néctar, atua como agente potencial de polinização cruzada, favorecendo o fluxo gênico entre indivíduos de distintas populações vegetais e contribuindo para a manutenção da diversidade genética na área de pesquisa onde foi encontrada.

De acordo com Dias (2025), as borboletas apresentam limitações morfofuncionais que as tornam menos eficiente como agentes polinizadores em comparação com as abelhas, por exemplo. Suas pernas alongadas e finas, aliadas à postura vertical durante o pouso na flor, reduz o contato direto com os órgãos reprodutivos da mesma, que resulta em menor coleta e deposição de grãos de pólen. Entretanto, essa limitação é compensada por sua elevada abundância populacional e ampla capacidade de deslocamento entre diferentes áreas florísticas.

Ainda segundo Dias (2025), apesar da dieta primária ser o néctar, o forrageamento realizado por elas, promove como consequência indireta da atividade alimentar, a polinização, onde sua probóscide alongada e flexível lhe permite acessar o néctar em profundidade, favorecendo a adesão do pólen ao corpo durante esse processo. Elas exercem um papel crucial na polinização de determinadas espécies de flores e plantas silvestres que outros polinizadores podem ignorar. Além disso, atuam como polinizadores secundários, proporcionando redundância funcional nos ecossistemas, sendo essencial para assegurar a continuidade dos processos de polinização, especialmente em situações de ausência ou declínio de polinizadores primários.

As borboletas registradas neste estudo, especialmente as da família Pieridae, foram observadas frequentemente visitando as flores, esse padrão comportamental indica uma possível atuação dessas espécies como polinizadoras, reforçando sua importância ecológica. Embora frequentemente sejam consideradas apenas visitantes florais, sem oferecer benefícios reais às plantas ou sendo vistas como ladras de néctar, algumas espécies da família Pieridae parecem exercer de fato um papel funcional na polinização, conforme sugerido por Martínez-

Adriano, Díaz-Castelazo & Aguirre-Jaimes (2018). A relação observada entre essas borboletas e as espécies vegetais representa uma relação mutualística, em que as borboletas obtêm seu alimento, enquanto contribuem potencialmente para o sucesso reprodutivo das angiospermas visitadas. Essa interação entre planta e polinizador pode ser influenciada por fatores como fenologia floral e disponibilidade de recursos em certos períodos ou até mesmo em determinados horários do dia (Marchiori, 2012).

O impacto dos polinizadores, como as borboletas, ultrapassa o benefício direto à reprodução vegetal. A produção de sementes, frutos e outras estruturas vegetais é apenas uma das consequências da polinização, sendo estas fontes essenciais de alimento para uma ampla variedade de animais, incluindo aves e mamíferos. Essa interdependência ecológica ressalta a importância dos polinizadores na sustentação de níveis tróficos superiores na cadeia alimentar. Conforme discutido por Dias (2025), a redução nas populações de borboletas pode comprometer a polinização de determinadas espécies vegetais, provocando desequilíbrio nos ecossistemas e afetando as complexas teias que delas dependem.

Além disso, os insetos são particularmente eficazes na avaliação de áreas pequenas e habitats fragmentados ou com longo histórico de influência antrópica. Entre eles, as borboletas se destacam como excelentes bioindicadores, por serem de fácil observação, manuseio e identificação (Silva, Landa & Vitalino, 2007). Nos últimos anos, a guilda de borboletas frugívoras tem sido amplamente utilizada em pesquisas voltadas à avaliação da distribuição de espécies e indivíduos em paisagens submetidas a distintos níveis de perturbação, especialmente em ecossistemas florestais da América Central, América do Sul e África (Freitas et al., 2006).

Santos et al. (2016), discorre que diversos estudos tem evidenciado que as borboletas são excelentes indicadoras de alterações ambientais, sendo eficazes no monitoramento de mudanças, mesmo quando sutis, em seus habitats, sendo ultimamente reconhecidas como um dos grupos mais úteis para diagnosticar os impactos provocados pelas mudanças climáticas. Conforme Arce (2015), esses insetos apresentam grande sensibilidade às modificações ambientais decorrentes da urbanização, possuem ampla distribuição geográfica e apresentam níveis relativamente elevados de diversidade e abundância mesmo em habitats urbanos.

4.1 CAIXAS ENTOMOLÓGICAS

A produção da caixa entomológica no presente trabalho teve papel central na construção do conhecimento sobre a diversidade e a morfologia das borboletas, permitindo uma aproximação concreta com os princípios da entomologia (Chiesa, Modena & Diel, 2015). Esse material evidencia o potencial didático das coleções entomológicas, especialmente em contextos educativos e científicos voltados à conservação da biodiversidade (Camargo et al., 2015). As caixas entomológicas produzidas teve finalidade didática proporcionar de forma prática e visual a diversidade, as características morfológicas e a importância das borboletas para a biodiversidade vegetal.

As borboletas foram alocadas em duas caixas entomológicas (figura 11). A primeira foi destinada às espécies da família Pieridae, seguindo critérios taxonômicos. E, na segunda caixa, estão as demais espécies de borboletas pertencentes às outras famílias. Essas coleções constituem uma base de dados essencial para o monitoramento temporal da distribuição e abundância das espécies. Além de desempenharem papel estratégico no suporte a pesquisas científicas, programas de conservação biológica e iniciativas de educação ambiental (Silva et al., 2024).

Figura 11: caixas entomológicas



Fonte: Autora

Silva et al. (2024), ainda destaca que as coleções entomológicas desempenham um papel essencial no ensino de Ciências e/ou Biologia, ao disponibilizarem uma diversidade de espécimes que subsidiam atividades práticas e pesquisas. Esses acervos didáticos enriquecem o processo de ensino-aprendizagem ao favorecerem a observação direta e análise morfológica de insetos, além de estimularem o interesse dos discentes pela entomologia e biodiversidade, e assim, contribuindo para a construção de uma compreensão mais aprofundada dos ecossistemas e das interações ecológicas que os sustentam.

As caixas produzidas estão sob responsabilidade do Núcleo de Ensino e Pesquisa em Biotecnologia (NEBIOTEC), como material didático, sendo disponibilizado para estudos e exposições realizadas para acadêmicos da instituição e para alunos da rede pública e privada do Município de Parintins/AM.

4.2 CATÁLOGO: DIVERSIDADE DE BORBOLETAS ENCONTRADAS NA ÁREA VERDE DO CESP/UEA EM PARINTINS/AM.

Foi produzido o catálogo de “Diversidade de borboletas encontradas na área verde do CESP/UEA em Parintins/AM” (figura 12), que tem como finalidade evidenciar as espécies de borboletas identificadas no local, destacando suas principais características e morfologia. Para a construção do catálogo, foram utilizados como referência modelos visuais e organizacionais presentes em publicações científicas, como os de Braga (2022) e Carvalho et al. (2025), os quais serviram de base para a formatação e apresentação das informações.

Figura 12: Catálogo de borboletas do CESP/UEA no município de Parintins/AM.



Fonte: Autora

No catálogo consta a identificação da área de pesquisa, características gerais das borboletas, método de coleta utilizado, identificação das legendas e características de cada família identificada. As espécies foram amostradas de forma dorsal e ventral, além de fotografias das mesmas em seu hábitat.

O catálogo está disponível em formato Portable document (PDF), divulgado por meio da plataforma de divulgação científica do Centro de Estudos Superiores de Parintins (CESP/UEA) nas redes sociais institucionais, visando alcançar tanto a comunidade acadêmica, quanto a comunidade local. Além disso, será enviado para publicação.

A produção do catálogo contribui não só para o conhecimento da diversidade local de borboletas, mas também contribui na compreensão de seu papel ecológico, além de servir como um recurso didático para atividades de educação ambiental, promovendo a sensibilização sobre a importância das borboletas para a biodiversidade.

CONCLUSÃO

No decorrer da pesquisa, constatou-se que as borboletas desempenham funções ecológicas essenciais para a manutenção da biodiversidade, especialmente como bioindicadoras e polinizadoras. Os resultados obtidos demonstram que, das 21 espécies de borboletas registradas, a maioria foram nectarívoras, com destaque para *Anartia jatrophae* (Linnaeus, 1763), que visitou o maior número de espécies vegetais, e para o gênero *Phoebis*, como *Phoebis statira* (Crammer, 1777), *Phoebis argante* (Fabricius, 1775) e *Phoebis sennae* (Linnaeus, 1758) que foram bastante frequentes e abundantes na área da pesquisa, se alimentando de diversas espécies vegetais, especialmente a *Ixora chinensis*, principalmente na época em que não há muita precipitação. Esses dados reforçam o papel das borboletas na manutenção da variabilidade genética das plantas e na indicação de alterações ambientais.

A construção das caixas entomológicas junto com a produção do catálogo de borboletas encontradas na área da pesquisa, são essenciais para o aprofundamento do conhecimento sobre a biodiversidade local, além de permitir a identificação e documentação das espécies observadas no CESP/UEA, podem ser utilizadas como materiais didáticos para atividades que envolvam a educação ambiental e funcionando como instrumentos de apoio ao ensino e à pesquisa, auxiliando na construção do conhecimento científico.

Dessa forma, a relevância deste estudo reforça a importância de valorizar as funções ecológicas realizadas pelas borboletas, especialmente no contexto da polinização e da manutenção da biodiversidade vegetal. Apesar de sua beleza e diversidade, as borboletas desempenham um papel fundamental no equilíbrio dos ecossistemas. Por isso, é essencial preservar seus habitats, frequentemente ameaçados por ações antrópicas que afetam a população desses animais. Além da redução na diversidade, a presença de espécies bioindicadoras pode sinalizar desequilíbrios ecológicos, reforçando a necessidade de monitoramento desses locais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, Dirlene Aparecida de; TEIXEIRA, Isabel Ribeiro do Valle. Diversidade de Lepidoptera em um Fragmento Florestal em Muzambinho, Minas Gerais. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 27, n. 4, p. 1229-1241, 2017.

ARCE, Paulina Aparecida. **Borboletas como indicadores biológicos de qualidade do ar: um estudo nos parques urbanos da cidade de Osasco – SP**. Dissertação. 2015. Dissertação (Mestrado em Gestão Ambiental e Sustentabilidade) – Universidade Nove de Julho, São Paulo, 2015. Disponível em: <https://bibliotecatede.uninove.br/bitstream/tede/989/2/Paulina%20Aparecida%20Arce.pdf>. Acesso em: 06/05/2025.

Borboletas e Meio Ambiente. Museu da Amazônia (MUSA). 2023. Disponível em: <https://museudaamazonia.org.br/borboletas-e-meio-ambiente/>. Acesso em: 24/06/2024.

BRAGA, Laura; OLIVEIRA, Janaína; BONTEMPO, Willer. Borboletas do Legado das Águas. São Paulo, **Reservas Votorantim**, 2022. Disponível em: <https://bit.ly/BorboletasLA>. Acesso em: 20/02/2025.

BROWN-JR, K. S. 1997b. Diversity, disturbance, and sustainable use of Neotropical forests: insects as indicators for conservation monitoring. **JOURNAL OF INSECT CONSERVATION** 1: 25-42.

CAMARGO, A. J. A. de; OLIVEIRA, C. M. de; FRIZZAS, M. R.; SONODA, K. C.; CORREA, D. do C. V. Coleções Entomológicas: Legislação brasileira, coleta, curadoria e taxonomia para as principais ordens. Brasília, DF: Embrapa Cerrados, 2015. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1013586/1/amabilio01.pdf>. Acesso em: 07/05/2025.

CARNEIRO, Eduardo; MARCONATO, Gláucia; SPECHT, Alexandre; DUARTE, Marcelo; CASAGRANDE, Mirna M. 2024. Capítulo 33: Lepidoptera Linnaeus, 1758. In: RAFAEL, José Albertino; MELO, Gabriel A. R.; CARVALHO, Cláudio J. B. de; CASARI, Sônia A.; CONSTANTINO, Reginaldo (Orgs.). **Insetos do Brasil: Diversidade e Taxonomia**. 2ª ed. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus. 880p.

CARVALHO, B. S; SOARES, A.; MORAES, R. R.; SOUZA, T. S.; RODRIGUES, D. J.; LOURENÇO, G. M. **Borboletas do Parque Estadual do Xingu/MG: guia de bolso**. 1. Ed., Mato Grosso, 2025.

CÉZAR, K.F.S.; VIEIRA, R.S.; LOURIDO, G.M. Nectarivore butterflies (Lepidoptera: Papilionoidea) from na Urban Forest Fragment in Manaus, Amazonas. **EntomoBrasilis**, v. 15, e1010, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.12741/ebrasilis.v15.e1010>. Acesso em: 19/04/2025.

CÉZAR, Kelve Franklimara Sousa. **Interação Entre Borboletas (Insecta: Lepidoptera: Hesperioidea E Papilionoidea) E Flores Na Polinização De *Lantana Câmara L.* (Verbenaceae) No Período De Maior E Menor Precipitação Em Um Fragmento Florestal**

Urbano Amazônico. Dissertação (Mestrado) em Ciências Biológicas, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), Manaus, 90p. 2016.

CHIESA, Alexandre Felix da Silva; MODENA, Guilherme; DIEL, Marcelo. **Coleção Entomológica.** Instituto Federal Catarinense – Campus Videira, 2015. Disponível em: <https://videira.if.edu.br/wp-content/uploads/sites/27/2015/11/1-Marcelo-e-Alexandre.pdf>. Acesso em: 07/05/2025.

DESSUY, Mônica B.; MORAIS, Ana B. B. Diversidade de borboletas (Lepidoptera, Papilionoidea e Hesperioidea) em fragmentos de Floresta Estacional Decidual em Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 24, n. 1, p. 108-120, março, 2007.

DIAS, Reinaldo. Polinizadores e sua importância na biodiversidade: um estudo sobre abelhas, borboletas e reprodução de plantas. **ResearchGate**, 2025. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/388155152_POLINIZADORES_E_SUA_IMPORTANCIA_NA_BIODIVERSIDADE_UM_ESTUDO SOBRE_ABELHAS_BORBOLETAS_E_REPRODUÇÃO_DE_PLANTAS. Acesso em: 05/05/2025.

ESPELAND, M.; HALL, J. P. W.; DEVRIES, P. J.; LEES, D. C.; CORNWALL, M.; HSU, Y. F.; WU, L. W.; CAMPBELL, D. L.; TALAVERA, G.; VILA, R.; SALZMAN, S.; RUEHR, S.; LOHMAN, D. J.; PIERCE, N. E. Origem neotropical antiga e recolonização recente: filogenia, biogeografia e diversificação de Riodinidae (Lepidoptera: Papilionoidea). **Molecular phylogenetics and evolution**, v. 93, p. 296-306, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ympev.2015.08.006>. Acesso em: 05/05/2025.

FAVATO, Adriana Alves Lolis; ANDRIAN, Izabel de Fátima. **A importância da polinização por insetos na manutenção dos recursos naturais.** Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2532-8.pdf>. Acesso em: 23/05/2024.

FREITAS, A. V. L.; SIEWERT, R. R.; ROSA, A. H. B.; MORAES, S. S.; OLIVEIRA, T. de; MIELKE, O. H. H.; BROWN-JR, K. S. Borboletas e Mariposas (Lepidoptera) da Ilha do Cardoso, Estado de São Paulo, Brasil. **Hoehnea**, v. 51, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/2236-8906e112024>. Acesso em: 29/04/2025.

FREITAS, André Victor Lucci; LEAL, Inara Roberta; UEHARA-PRADO, Marcio; IANNUZZI, Luciana. Insetos como Indicadores de Conservação da Paisagem. *In*: ROCHA, Carlos Frederico Duarte da; BERGALHO, Helena de Godoy; ALVES, Maria Alice dos Santos (Orgs.) **Biologia da Conservação: Essências**. São Carlos/SP: Editora Rima, 2006, p. 1-28.

FREITAS, André Victor Lucci; MARINI-FILHO, Onildo João. **Plano de Ensino Nacional Para Conservação dos Lepidopteros Ameaçados de Extinção.** Brasília: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Série Espécies Ameaçadas n°13, 2011, 124p.

FREITAS, Breno Magalhães; IMPERATRIZ-FONSECA, Vera Lúcia. A importância econômica da polinização. **Revista Mensagem Doce**, v. 80, p. 44-46, 2005.

GHAZANFAR, M.; MALIK, M. F.; HUSSAIN, M.; IQBAL, R.; YOUNAS, M. Butterflies and their contribution in ecosystem: A review. **Jornal of Entomology and Zoology Studies**, v. 4, n. 2, p. 115-118, 2016.

GRAZIA, J.; ISERHARD, C. A.; SCHWERTNER, C.; MOURA, L.; ROMANOWSKI, H. P.; ARAÚJO, P. B.; FERRO, V. G.; OTT, R. Artrópodos terrestres: *In*: BUCKUP, G.B. (Org.) **Biodiversidade dos Campos de Cima da Serra**. 1 ed. Porto Alegre: Libretos, 2008. p. 76-97.

HAMMOND, P. C.; MILLER, J. C. Comparison of the Biodiversity of Lepidoptera Within Three Forested Ecosystems. **Annals Of The Entomological Society Of America**, v. 91, n.3, p. 323-328, 1998.

KRENN, Harald W. Feeding Mechanisms of Adult Lepidoptera: Structure, Function, and Evolution of the Mouthparts. **Annual Reviews Entomology**, v. 55, p. 307-327, 2010.

LAGÔA, A. C. G.; *et al.* **Atlas dos Insetos: fatos e dados sobre as espécies mais numerosas da Terra**. Fundação Heinrich Boll Stiftung, 58p. 2021.

LIMA, Cíntia Moreira; ELOY, Christine Costa. **O alerta das borboletas (Lepidoptera) sobre uma área degradada: atuação de bioindicadores em um fragmento de mata Atlântica, Cabedelo-PB**. Realize Editora, 2019. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/57767>. Acesso em: 23/05/2024.

LUCENA, Adjeane Gomes; LIMA, José Ronaldo Ferreira de; SILVA, Charlane Moura da; ALMEIDA, Natan Messias de. Psicofilia em duas espécies de Asteraceae Bercht. & J. Pres. **Diversitas Journal**, v. 6, n. 1, p. 571-583, 2021.

MARCHIORI, Maria Ostilia de Oliveira. **Diversidade de borboletas (Lepidoptera, Papilionoidea e Hesperioidea) em formações de mata de Restinga e mata de Araucária no sul do Brasil: sazonalidade, variação na atividade diária e eficiência amostral**. 2012. 194p. Tese (Doutorado em Biologia Animal) – Instituto de Biociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

MARTÍNEZ-ADRIANO, C. A.; DÍAZ-CASTELAZO, C.; AGUIRRE-JAIMES, A. Interações planta-borboleta mediadas por flores em um ecossistema costeiro tropical heterogêneo. **PeerJ**, v. 6, e5493, 2018. Disponível em: <https://peerj.com/articles/5493/>. Acesso em: 06/05/2025.

MARTINS, L. P.; JUNIOR, E. da C. A.; MARTINS, A. R. P.; COLINS, M. S.; ALMEIDA, G. C. F.; AZEVEDO, G. G. Borboletas de remanescentes de Amazônia e Cerrado do Maranhão, nordeste do Brasil. **Biota Neotropica**, v. 17, n. 3, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1676-0611-BN-2017-0335>. Acesso em: 29/04/2025.

MURILLO-HILLER, Luis Ricardo. Análise filogenética da subtribo Ageroniina com ênfase especial em *Hamadryas* (Lepidoptera, Nymphalidae) com uma chave de identificação para as espécies de *Hamadryas*. **Internacional Scholarly Research Notices**, v. 2012, 2012. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.5402/2012/635096>. Acesso em: 29/04/2025.

OLIVEIRA, M. A. de; GOMES, C. F. F.; PIRES, E. M.; MARINHO, C. G. S.; LUCIA, T. M. C. D. Bioindicadores ambientais: insetos como instrumento desta avaliação. **Revista Ceres**, v. 61, Suplemento, p. 800-807, nov/dez, 2014.

OLIVEIRA, M. I. R. de; GUEDES, P. G.; SILVA, S. S. P. da; CRAVEIRO, A. F. *Biologia de Hamadryas februa* HUBNER 1823 (Lepidoptera, Nymphalidae) em um parque urbano da Cidade do Rio de Janeiro (RJ, BRASIL). **Revista Multidisciplinar em Educação e Meio Ambiente**, v. 3, n. 3, 2022. Disponível em <https://doi.org/10.51189/rema/3529>. Acesso em: 29/04/2025.

PAZ, Ana Luiza Gomes; ROMANOWSKI, Helena Piccoli; MORAIS, Ana Beatriz Barros de. Nymphalidae, Papilionidae e Pieridae (Lepidoptera: Papilionidea) da Serra do Sudeste do Rio Grande do Sul, Brasil. **Biota Neotropica**, v. 8, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1676-06032008000100017>. Acesso em: 29/04/2025.

PIRES, C. S. S.; MAUÉS, M. M. Insect Pollinators, Major Threats and Mitigation Measures. **Neotrop Entomol**, v. 49, p. 469-471, 2020.

RAIMUNDO, R. L. G.; FREITAS, A. V. L.; COSTA, R. N. S.; OLIVEIRA, J. B. F. de; LIMA, A. F.; MELO, A. B. de; BROWN-JR, K. S. **Manual de Monitoramento Ambiental usando Borboletas e Libélulas – Reserva Extrativista do Alto Juruá**. Série Pesquisa e Monitoramento Participativo em Áreas de Conservação Gerenciadas por Populações Tradicionais. Campinas: CERES/Laboratório de Antropologia e Ambiente, 2003.

RECKEL, Dhessica Soares Bueno. **Levantamento de informações sobre a relevância das borboletas (Lepidopteras) para o equilíbrio ambiental para produção de cartilha educativa**. 2021. 68 f. Trabalho de Conclusão de Curso – Licenciatura em Ciências Biológicas, Instituto Federal do Espírito Santo, Santa Tereza, 2021.

ROUPA, Viviane Garla. Diversidade de borboletas e plantas visitadas em área densamente urbanizada da região metropolitana de São Paulo: bairro Cerâmica – São Caetano do Sul/SP. *In: X CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL*, set, 2011, São Lourenço – MG. **Anais [...]**. São Lourenço, 2011. Disponível em: <http://seb-ecologia.org.br/revistas/indexar/anais/xceb/resumos/770.pdf>. Acesso em: 23/05/2024.

SALLES, Luiza. **Borboletas: Por que conservar?**. 2021. Disponível em: <https://www.imd.org.br/single-post/borboletas-por-que-conservar>. Acesso em: 19/08/2024.

SANTOS, Jessie Pereira; MARINI-FILHO, Onildo João; FREITAS, André Victor Lucci; PRADO, Marcio Uehara. Monitoramento de Borboletas: O Papel de um Indicador Biológico na Gestão de Unidades de Conservação. **Revista Biodiversidade Brasileira**, v. 6, n. 1, p. 87-99, 2016.

SANTOS, Larissa Nascimento dos; KERPEL, Solange Maria; MEDEIROS, Adalberto Dantas de; BRITO, Marcos Roberto Monteiro. Borboletas no Nordeste: as borboletas em áreas protegidas de florestas nordestinas. Campina Grande, **EDUFCG**, 2023. E-book. Disponível em: <https://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/bitstream/riufcg/34052/1/BORBOLETAS%20NO%20NORDESTE%20-%20E-BOOK%20EDUFCG%202023.pdf>. Acesso em: 30/04/2025.

SCABIN, Denise. Polinização. **Portal de Educação Ambiental**, 2023. Disponível em: <https://semil.sp.gov.br/educacaoambiental/prateleira-ambiental/polinizacao/>. Acesso em: 07/06/2024.

SILVA, A. R. M.; CASTRO, C. O. de; MAFIA, P. O.; MENDONÇA, M. O. C.; ALVES, T. C. C.; BEIRÃO, M. do V. Borboletas frugívoras (Lepidoptera: Nymphalidae) de uma área urbana (Área de Proteção Especial Manancial Cercadinho) em Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. **Biota Neotrop**, v. 12, n. 3, p. 292-297, 2012.

SILVA, A. R. M.; LANDA, G. G.; VITALINO, R. F. Borboletas (Lepidoptera) de um fragmento de mata urbano em Minas Gerais, Brasil. **Lundiana**, v. 8, n. 2, p. 137-142, 2007. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/lundiana/article/view/23195/18754>. Acesso em: 06/05/2025.

SILVA, Janaína Madruga; CUNHA, Samuel Kabke da; SILVA, Eduardo José Ely e; GARCIA, Flávio Roberto Mello. Borboletas frugívoras (Lepidoptera: Nymphalidae) no Horto Botânico Irmão Teodoro Luis, Capão do Leão, Rio Grande do Sul. **Revista Biotemas**, v. 26, n. 1, p. 87-95, 2013.

SILVA, L. G. da; CASTRO, S. B. de; FRAGOSO, V. T.; SILVA, W. K. B. da. Uso de caixa entomológica como recurso didático em práticas experimentais no ensino de biologia. **Revista Contribuciones a Las Ciências Sociales**, v. 17, n. 4, p. 01-15, 2024. Disponível em: <https://ojs.revistacontribuciones.com/ojs/index.php/clcs/article/view/6376/4207>. Acesso em: 07/05/2025.

SILVA, Zilmar Lima da. “**Verao e inverno amazônico**”: perspectiva metereológica e a percepção dos moradores do município de Manaus/AM. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal do Amazonas. Manaus, 145p., 2022.

SOUZA, Evie dos Santos. **Borboletas e Mariposas**, 2021. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/bioma-cerrado/fauna/insetos/borboletas-e-mariposas>. Acesso em: 22/04/2024.

WOLOWSKI, Marina; *et al.* **Relatório temático sobre polinização, polinizadores e produção de alimentos no Brasil**. 1ª ed., São Carlos, SP: editora Cubo, 184p., 2019.

XAVIER, Clarissa. Entre abelhas e borboletas: a salvação do planeta. **Duna Press Jornal**, 2019. Disponível em: <https://dunapress.com/2019/05/22/entre-abelhas-e-borboletas-a-salvacao-do-planeta/?amp=1>. Acesso em: 07/06/2024.

APÊNDICE A – AUTORIZAÇÃO DO SISBIO



Ministério do Meio Ambiente - MMA
 Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio
 Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade didática no âmbito do ensino superior

Número: 98312-1	Data da Emissão: 10/03/2025 09:19:45	Validade*: 10/03/2026
De acordo com o art. 31 da Portaria ICMBio nº 748/2022, esta autorização possui vigência equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto e validade de um ano, devendo ser revalidada anualmente, através da apresentação do relatório anual de atividades, no prazo de até 30 dias após o aniversário de sua emissão.		

Dados do titular

Nome: CYNARA CARMO BEZERRA	CPF: 335.241.062-34
Título do Projeto: Biodiversidade e Recursos Biológicos e Genéticos	
Trabalho de Conclusão de Curso/TCC	
Micologia	
Biologia da Conservação	
Nome da Instituição: UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS	CNPJ: 04.280.196/0001-76

Cronograma de atividades

#	Descrição da atividade	Início (mês/ano)	Fim (mês/ano)
1	Delimitação da área de coleta	02/2025	02/2025
2	Execução das etapas iniciais (produção do projeto, início da execução)	02/2025	02/2025
3	cadastro do projeto no Sisbio	02/2025	02/2025
4	Início das coletas	02/2025	02/2025
5	Produção das caixas entomológicas e catálogo	06/2025	08/2025

Equipe

#	Nome	Função	CPF	Nacionalidade
1	GISELA NEPONUCENO MOTA	Aluna Orientanda	974.830.282-20	Brasileira

Observações e ressalvas

1	Todos os membros da equipe de pesquisa devem estar cientes das recomendações e boas práticas a serem seguidas neste momento de emergência zoonossitária no Brasil devido à gripe aviária. Informe-se na página do CEMAVE na Internet: https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/centros-de-pesquisa/camava/destaques/gripe-aviaria/gripe-aviaria-1 .
2	Esta autorização NÃO exime o pesquisador titular e os membros de sua equipe da necessidade de atender às exigências e obter as autorizações previstas em outros instrumentos legais relativos ao registro de agrotóxicos (Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, Decreto nº 4.074, de 4 de janeiro de 2002, entre outros).
3	Este documento não dispensa o cumprimento da Lei nº 13.123/2015, que dispõe sobre o acesso ao patrimônio genético, sobre a proteção e o acesso ao conhecimento tradicional associado e sobre a repartição de benefícios para conservação e uso sustentável da biodiversidade.
4	As atividades de campo exercidas por pessoa natural ou jurídica estrangeira, em todo o território nacional, que impliquem o deslocamento de recursos humanos e materiais, tendo por objeto coletar dados, materiais, espécimes biológicos e minerais, peças integrantes da cultura nativa e cultura popular, presente e passada, obtidos por meio de recursos e técnicas que se destinem ao estudo, à difusão ou à pesquisa, estão sujeitas a autorização do Ministério de Ciência e Tecnologia (Decreto nº 98.830, de 15/01/90).
5	Esta autorização NÃO exime o pesquisador titular e os membros de sua equipe da necessidade de obter as anuências previstas em outros instrumentos legais, bem como do consentimento do responsável pela área, pública ou privada, onde será realizada a atividade, inclusive do órgão gestor do terra indígena, da unidade de conservação estadual, distrital ou municipal, ou do proprietário, arrendatário, possessor ou morador de área dentro dos limites de unidade de conservação federal cujo processo de regularização fundiária encontra-se em curso.
6	Este documento somente poderá ser utilizado para os fins previstos na Portaria N°748/2022, no que especifica esta Autorização, não podendo ser utilizado para fins comerciais, industriais ou esportivos. O material biológico coletado deverá ser utilizado para atividades científicas ou didáticas no âmbito do ensino superior.
7	O titular de autorização ou de licença permanente, assim como os membros de sua equipe, quando da violação do disposto nesta portaria ou em legislação vigente, ou quando da inadequação, omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a expedição do ato, pode, mediante decisão motivada, ter a autorização ou licença suspensa ou cassada pelo Instituto Chico Mendes, por meio da Coordenação Gestora do Sisbio, e está sujeito às sanções previstas na legislação vigente.

Este documento foi expedido com base na Instrução Normativa nº Portaria ICMBio nº 748/2022. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet (www.icmbio.gov.br/sisbio).

Código de autenticação: 0983120120250310

Página 1/4