



LEVANTAMENTO DE ESPÉCIES DE LEPIDOPTERAS EM UM FRAGMENTO DE FLORESTA, LOCALIZADO NO RAMAL DA COMUNIDADE DO MACURANY, PARINTINS-AM

**Survey of Lepidoptera species in a forest fragment located in the Macurany community,
Parintins-Amazonas-Brazil**

Lissandra Viana Meireles¹

Dilcindo Barros Trindade²

Resumo

O presente estudo teve como objetivo fazer um levantamento de espécies de lepidópteros em um fragmento florestal na comunidade do Macurany, Parintins, Amazonas. As amostragens ocorreram de junho a novembro de 2021, foram utilizadas armadilhas de Van Someren-Rydon (VRS) com atrativos e redes entomológicas ativas. Durante 236 horas de coleta, obteve-se 329 exemplares classificados em 5 famílias e 11 subfamílias. A família mais abundante foi a Nymphalidae (86 %) seguida por Papilionidae (6,1 %), Pieridae (6,1 %), Rionidae (1,5 %) e Elabidae (0,3 %). Os índices de diversidade para essa localidade foram: Shannon-Wiener $H' = 2,95$, Simpson 1-D = 0,92 e Pielou J = 0,83. A curva de suficiência amostral apresentou uma assíntota, evidenciando que foi amostrado o mais próximo possível do total de espécies. Com o presente trabalho se evidenciou uma grande diversidade de lepidópteros nesse fragmento, embora tenha uma grande abundância da subfamília Heliconiinae bioindicadora de perturbações antrópicas. São resultados que permitem ter um parâmetro base da diversidade de lepidópteros em Parintins e também sobre a qualidade ambiental desse fragmento. Essas informações poderão contribuir para medidas de preservação local.

Palavras-chave: Amazônia, bioindicador, diversidade; fragmento, lepidópteros.

Abstract

The present study aimed to survey Lepidoptera species in a forest fragment in the Macurany community, Parintins, Amazonas. Sampling took place from June to November 2021, using Van Someren-Rydon (VRS) traps with attractants and active entomological nets. During 236 hours of collection, 329 specimens classified into 5 families and 11 subfamilies were obtained. The most abundant family was Nymphalidae (86 %) followed by Papilionidae (6.1 %), Pieridae (6.1 %), Rionidae (1.5 %) and Elabidae (0.3 %). The diversity indices for this location were: Shannon-Wiener $H' = 2.95$, Simpson 1-D = 0.92 and Pielou J = 0.83. The sampling sufficiency curve presented an asymptote, showing that it was sampled as close as possible to the total number of species. With the present work, a great diversity of Lepidoptera was evidenced in this fragment, although it has a great abundance of the subfamily Heliconiinae, which is a bioindicator of anthropic disturbances. These results allow us to have a basic parameter of the diversity of Lepidoptera in Parintins and on the environmental quality of this fragment. This information may contribute to local preservation measures.

Keywords: Amazon, bioindicator, diversity, fragmente, Lepidoptera.

¹ Licenciada em Ciências Biológicas, Centro de Estudos Superiores de Parintins-CESP- UEA. E-mail: lvm.bio17@uea.edu.br

² Professor Adjunto do Curso de Licenciatura em Ciência Biológicas, Universidade do Estado do Amazonas, Centro de Estudos Superiores de Parintins-CESP/UEA. E-mail: dbarros@uea.edu.br.



Introdução

Quando se é observado o crescimento de uma cidade, é perceptível que a falta de planejamento da infraestrutura é prejudicial para que se possa garantir a qualidade de vida daqueles que irão residir e para as espécies que naquele lugar já habitavam. Como toda e qualquer cidade em desenvolvimento a expansão de Parintins nos últimos anos foi bem expressiva, segundo os dados do IBGE (2019) atualmente o município tem aproximadamente 5.956,047 km², conseqüentemente a cidade foi aos poucos adentrando em sua floresta e modificando sua paisagem original.

Dentre os maiores problemas existentes na atualidade, o desmatamento desenfreado vem ser o mais preocupante em termos de perda de diversidade, principalmente no Brasil, na região norte, onde “atualmente a diversidade biológica vem sendo perdida em ritmo acelerado e a causa principal da redução das populações é a destruição de seu habitat” (PEREIRA et al., 2011, p. 839). Falar de conservação é um dos temas de maior preocupação quando visado o monitoramento ambiental, pois é a partir disso que se é possível ter um parâmetro da qualidade do ambiente; sendo que “o monitoramento é uma ferramenta que temos para nos dar aviso e prevenir a degradação ambiental antes que ela aconteça” (RAIMUNDO et al., 2003, p. 09).

Na comunidade do Ramal do Macurany, área criada após loteamento do antigo proprietário, fica localizada ao sul da cidade de Parintins, podemos observar que esta localidade se caracteriza como uma área rural e ao lado de uma pequena parte florestal, os chamados fragmentos de floresta. O fragmento de floresta é um fenômeno muito comum atualmente, geralmente esse desmatamento ocorre de forma acelerada em um curto espaço de tempo o que se não for controlado pode trazer conseqüências negativas para biodiversidade, pois segundo Rambaldi e Oliveira (2003, p. 36) “durante o processo as manchas de habitat remanescentes, os fragmentos, ao acaso vão desfavorecer as espécies cujas manchas tenham sido destruídas em maiores quantidades”. São nesses fragmentos de floresta que ainda é possível recolher informações importantíssimas relacionadas às qualidades do meio ambiente e o nível da influência humana sobre as espécies que naquela localidade podem ser encontradas ou são endêmicas da região, entre as quais estão as borboletas (RAMBALDI; OLIVEIRA, 2003; SOARES et al., 2012). Muitos estudos vêm sendo realizados quanto ao



que se referem os fragmentos de florestas, apesar do comportamento desses locais já não ser de acordo com uma floresta intacta, pois segundo Viana e Pinheiros (1998, p. 26) essas mudanças afetam de forma diferenciada os parâmetros demográficos de mortalidade e natalidade de diferentes espécies e, portanto, a estrutura e dinâmica de ecossistemas.

Quando se fala de monitoramento ambiental pouco se é visado em pesquisas sobre o tema os insetos no geral, ainda são preferíveis mamíferos e aves para essas observações, porém a utilização de insetos principalmente da ordem Lepidóptera é possível se ter resultados mais detalhados e profundos sobre a real situação do local, pois muito dos vertebrados sensíveis a interferência humana já foram eliminados, então as borboletas seriam uma opção perfeita principalmente quando visado fragmentos de florestas. É uma ordem bastante variada e sensíveis as alterações do meio principalmente por dependerem de recursos específicos, possuem uma afinidade muito grande com o meio que residem, quando sentem interferências no seu habitat de imediato procuram outro local para sua sobrevivência (FREITAS et al., 2003, p. 126). Pouco é encontrado na literatura sobre o monitoramento ambiental utilizando insetos para a área da região amazônica, inclusive muitas bibliografias das quais esse trabalho teve como base são de outras regiões do Brasil, e “apesar do crescente interesse de pesquisadores pela área de conservação e monitoramento ambiental, o “material base” do conhecimento para este tipo de trabalho (listas locais e regionais) ainda é escasso em muitos grupos, inclusive para borboletas” (UEHARA-PRADO et al., 2004, p. 02).

Na ordem Lepidóptera (do grego, lepidó = escama, pteron = asa) estão inclusas as mariposas e as borboletas, no Brasil há aproximadamente cerca de 3.280 mil espécies. As borboletas se dividem nas superfamílias Hesperioidea que possui apenas a família Hesperiiidae e Papilionoidea as quais abrangem as famílias Papilionidae, Pieridae, Lycaenidae, Riodinidae e Nymphalidae (FREITAS et al., 2003). Esta ordem se caracteriza por serem holometabólicos, apresentando metamorfose com os quatro estágios de desenvolvimento (ovo, lagarta, pupa, adulto). Na sua fase adulta, apresentam asas cobertas por pequenas estruturas escamosas que reveste também o corpo e o apêndice. Outro fator importante é a divisão que a ordem possui por conta da alimentação, as espécies que se alimentam de néctar das flores (nectarívoras) que englobam as famílias Papilionidae, Pieridae, Lycaenidae, Hesperiiidae e algumas subfamílias pertencentes à Nymphalidae; a outra guilda é representada pelas espécies que se alimentam de



frutas fermentadas (frugívoras) a qual só há representantes da família Nymphalidae (SOARES et al., 2012; CAMARGO et. al, 2015; BEZERRA et.al, 2018).

Ter conhecimento sobre a fauna de borboletas da comunidade do Macurany é de suma importância para o acompanhamento e prevenção da degradação ambiental antes que ela aconteça nessa região, além de se ter ciência do atual estado de diversidade do local e as espécies de lepidópteras que ainda residem, principalmente quando a área está iniciando seu processo de urbanização (RAIMUNDO et al., 2003, p. 09). Muitos aspectos levam as ocorrências em demasia das borboletas, as que nos são de importância estão relacionadas as interferências humanas, são espécimes sensíveis que a qualquer mudança por isso é de suma importância observar seu comportamento, pois “a permanência da fauna de borboletas nos habitats, além de ser influenciada pela presença de recursos alimentares, também é explicada por variáveis como sazonalidade, temperatura, perturbação e conectividade entre os fragmentos” (SOARES et al., 2012, p. 210).

A diversidade de espécies que se encontram nesses pequenos locais muitas vezes não se tem a devida preocupação e preservação adequada (VIANA; PINHEIROS, 1998, p. 26), além de ser possível reter informações do passado daquela floresta, e quando associado aos levantamentos, no caso de lepidópteras a possível realização de um monitoramento ambiental para a conservação. Semelhante a outras classes de animais, já há levantamentos que evidenciam ameaça sobre algumas espécies da ordem Lepidoptera, segundo o ICMBIO (2010) “no Brasil, 57 espécies de lepidópteros são consideradas ameaçadas de acordo com a Lista Oficial de Espécies Ameaçadas”, mais do que analisar a biodiversidade das espécies, também é importante contribuir para que esses dados não se consolidem.

Com a ordem Insecta também é possível montar as coleções entomológicas, são ferramentas que contém uma gama de dados que possibilita os pesquisadores utilizarem as informações para diversas pesquisas, no caso de coleções didáticas o enfoque está voltado para o ensino da ecologia, zoologia e educação ambiental, ou seja, apesar de ter várias funcionalidades as caixas entomológicas não são meros mostruários para visitação e admiração (CAMARGO et al., 2015, p. 12 ; CRUZ et al., 2019, p. 04).

No caso do CESP-UEA, são utilizadas caixas para o ensino de várias disciplinas e por conta do atual estado pandêmico com o SARS-COV-2, durante o período mais intenso da



pandemia se perdeu muito material do laboratório de ensino do CESP-UEA com a paralização das atividades por determinação expressa pelo Decreto Governamental N° 42.100, de 23 de março de 2020 que fundamentou a suspensão das aulas em todos os níveis de ensino nas redes públicas e privadas. Por conta dessa perda, o presente trabalho dedicou a revitalização desse material entomológico didático com a ordem Lepidóptera a fim de disponibilizar as futuras turmas e escolas do município que realizam visitas técnicas no CESP um material de ensino para que possam ter contato com a classe Insecta, que é comumente pré-julgada (CRUZ et al., 2019, p. 04). Por fim, com a coleta de materiais entomológicos, especificamente lepidópteros para a construção de materiais de ensino e os dados sobre a riqueza de espécimes do local estudado, as informações serão importantes para a região e comunidade que poderão ter acesso às informações da localidade que residem, essas informações poderão ser utilizadas como parâmetro inicial de comparação da região de Parintins com outras localidades.

Metodologia

Área de estudo

A obtenção das amostras do presente trabalho foi realizada em um fragmento de floresta localizado próximo ao ramal da comunidade do Macurany (2°39'21" S 56°44'06" W) (figura 01), no município de Parintins no Estado do Amazonas. Essa região apresenta uma temperatura média de 27,2 °C e umidade relativa média 83 % (MICHILES et al., 2009, p. 583). Os levantamentos foram realizados no total de três a duas vezes por semana das 8 h às 10 h da manhã e das 14 h às 16 h da tarde, com uma média de 40 h de coleta ao mês, os transectos percorridos foram determinados pelos caminhos feitos por comunitários que naquela região habitam e trocados mensalmente de local para evitar furtos do material.



Figura 01: Localização da área amostral no município de Parintins – AM, respectiva imagem de satélite



Fonte: Google Earth (2020).

Coleta dos exemplares

As capturas foram realizadas com auxílio de armadilhas comumente utilizadas nas pesquisas relacionadas aos Lepidópteros (PASSOS et al., 2018; SOARES et al., 2012; CAMARGO et al., 2015), sendo que os materiais de coleta utilizados foram: pinças, câmaras mortíferas, caixas para o transporte dos espécimes coletados e agenda de anotação (figura 02).

Figura 02: Foto ilustrativa dos materiais de campo utilizados para a coleta dos exemplares de lepidópteras



Fonte: Arquivos dos autores, 2021.

Com relação às armadilhas, essas consistiram na utilização de iscas (figura 03) e 16 redes entomológicas do tipo Van Someren-Rydon (figura 04) feitas artesanalmente com

27



garrafinhas de água penduradas no centro. Essas garrafas foram postas para evitar que animais da região danificassem as mesmas. Nas armadilhas há um espaço para a entrada do inseto, e nelas foram colocadas uma mistura de caldo de cana, banana e pedaços de abacaxi para atrair o maior número de espécimes diferentes de borboletas.

Figura 03: Foto ilustrativa das iscas utilizadas nas armadilhas para a captura de lepidópteros.



Fonte: Arquivos dos autores, 2021.

Figura 04: Armadilhas de VSR modificada com uma garrafa no centro.



Fonte: Arquivos dos autores, 2021.

As redes entomológicas ativas (figura 05) foram utilizadas para coletar espécimes que passavam próximo às regiões da coleta ou pela mata.



Figura 05: Rede entomológica ativa utilizada para coletar espécies próximas às armadilhas.



Fonte: Arquivos dos autores, 2021.

As coletas dos espécimes na localidade de estudo, foram realizadas somente até o mês de novembro em decorrência das quedas dos ouriços de castanhas que se inicia em dezembro se estendendo até fevereiro (BRASIL, 2014a), por ser uma árvore predominante nesse fragmento, e pelo risco de acidentes que pode ocorrer com as quedas dos ouriços, as coletas foram paralisadas como medidas de segurança.

Após as coletas, cada amostra foi identificada com suas respectivas classificações por meio das literaturas disponíveis como Raimundo et al. (2003), Uehara-Prado et al. (2004), Santos (2010), Bezerra et al. (2018), guia de identificação de borboletas frugívoras da Amazônia disponibilizado pelo Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2014b), guia ilustrativo de borboletas da Reserva Florestal Adolpho Ducke (VIEIRA et al., 2014) e o SiBBR que é um sistema de informação sobre a biodiversidade brasileira em plataforma online do Governo Federal (BRASIL, 2021).

Montagem das caixas entomológicas didáticas

Após a coleta, a secagem dos exemplares foi realizada de forma artesanal, pois por conta do SARS-COV-2 as atividades do CESP-UEA foram suspensas por meio da Nota Técnica 001/2020 do PROGRAD (2020), de forma que não foi possível realizar a secagem nas estufas, por esse motivo para o procedimento de secagem os espécimes foram colocados em uma caixa para evitar contato com o vento e contaminação por fungos, essa caixa ficou exposta ao sol (figura 06) durante 4 dias das 8 h às 15 h. Após esse processo, foi preparado

29



um local para iniciar a montagem dos insetos para deposição nas caixas entomológicas, estas foram cedidas pela coordenação de Ciências Biológicas do CESP.

Figura 06: Secagem dos espécimes coletados por meio do sol.



Fonte: Arquivos dos autores, 2021.

Após a secagem os exemplares foram depositados nas caixas entomológicas para fazer parte do acervo do CESP no laboratório de ensino de Biologia para serem utilizados nas aulas dos acadêmicos e visitas técnicas das escolas. As caixas foram identificadas com ficha e etiquetas (figura 07) contendo as informações de identificações necessárias de cada exemplar de acordo com os protocolos descritos por Camargo et. al. (2015, p. 85).

Figura 07: Caixa entomológica contendo as etiquetas e informações necessárias para o manuseio.



Fonte: A autora, 2022.



Análises estatísticas

Com a identificação de cada exemplar, a próxima etapa veio ser a aplicação estatística. Para tal, foi utilizado o programa estatístico Paleontological Statistics - PaSt 4. Nesse programa foi construída a curva de suficiência amostral para identificar a estabilidade das espécies no local analisado no período de coleta. No presente trabalho os dados que compuseram o gráfico foram das espécies coletadas nos dias amostrais. Posteriormente também foram analisados os índices de diversidade (PEREIRA et al., 2011, p. 841; MORAIS et al., 2012, p. 03; URAMOTO et al., 2015, p. 34).

O índice de diversidade de Shannon-Wiener expressado pela equação $H' = -\sum PiLnPi$, aonde “Pi” = frequência relativa e “Ln” = logaritmo neperiano. O índice tem como função medir o grau de incerteza em prever que a espécie irá pertencer a um indivíduo escolhido, acontecendo ao acaso em uma amostra, quanto maior o valor do índice maior será a diversidade. Por meio do índice de Shannon-Wiener é possível obter a equitabilidade de Pielou, expressada pela equação $J = \frac{H'_{max}}{H'}$, onde “H’max” é obtido a partir do logaritmo neperiano da quantidade total de espécies coletadas e o “H’” é obtido na equação anterior. Os valores de Pielou variam de 0 a 1 que representa a máxima diversidade, ou seja, em que nos mostra se as espécies estão igualmente abundantes ou não na amostra (LIMA et al., 2016, p. 132; PEREIRA et al., 2011, p. 851; CASTRO, ROMANOWSKI, 2007, p. 02).

O índice de dominância Recíproco de Simpson expressada pela equação $D = \sum Pi^2$, onde “Pi²” vem ser a frequência relativa elevado a segunda potência. Considera a proporção de todas as espécies coletadas, os seus valores variam de 0 a 1, quanto menor é a diversidade, maior é o valor de D e caso esse índice se aproximar de 0 maior é a riqueza das espécies distribuídas (LIMA et al., 2016, p. 133; PEREIRA et al., 2011; URAMOTO et al., 2015, p. 34).



Resultados e Discussão

Identificação das espécies

Durante os meses de junho a novembro de 2021, com o total de 54 dias de coletas e 236 horas de esforço amostral dividido para três coletores, identificou-se 329 exemplares distribuídos em 34 espécies identificadas no fragmento florestal; esses animais foram classificados em 11 subfamílias pertencentes a cinco famílias. A tabela 01 apresenta a lista das espécies. Para alguns espécimes somente o gênero foi possível ser identificado, em especial os descritos na lista como *Mechanitis* sp. (Fabricius, 1807) por conta do mimetismo que ocorre entre os gêneros *Heliconius* e *Mechanitis* analisadas por Klein (2015).

Por meio da identificação das espécies, observou-se que a família predominante nesse fragmento é a Nymphalidae, as espécies mais abundantes e frequentes também são pertencentes a essa família que são a *Eueides lybia* (Fabricius, 1775), *Heliconius erato* (Linnaeus, 1758) e *Colobura dirce* (Linnaeus, 1758). Em outros trabalhos envolvendo fragmentos florestais como os de Pereira et al. (2011, p. 841) e Hoehne et al. (2017, p. 208), observou-se o mesmo comportamento de dominância dessa família. Dentro deste grupo duas subfamílias se destacaram em maior quantidade: a Heliconiinae com 9 espécies e Satyrinae com 6 espécies. Essas informações são de suma importância, pois a subfamília Heliconiinae atua como indicadora ambiental, pois são grandes representantes de ambientes perturbados pelas ações antrópicas (MORAIS et al., 2012, p. 03). Por outro lado, a segunda subfamília com maior número de representantes, a Satyrinae, é um grupo característico que apresenta relação negativa com as perturbações e são sensíveis a fragmentações, perda de habitat e poluição (BROWN JR; FREITAS; 2000a).



Tabela 01: Tabela das espécies identificadas, o N° representa quantidade de exemplares de cada espécie.

Lista de identificação das espécies de Lepdópteras				
Família	Subfamília	Gênero ou espécie	N°	Fr%
Nymphalidae	Limnitiidae	<i>Adelpha cytherea</i> (Linnaeus, 1758)	7	2,1%
	Heliconiinae	<i>Agraulis vanillae</i> (Linnaeus, 1758)	3	0,9%
	Nymphalinae	<i>Anartia jatrophae</i> (Linnaeus, 1763)	2	0,6%
	Coliadinae	<i>Archeoprepona demophon</i> (Linnaeus, 1758)	8	2,4%
	Charaxinae	<i>Caligo brasiliensis</i> (C. Felder, 1862)	3	0,9%
	Satyrinae	<i>Catonephele acontius</i> (Linnaeus, 1771)	7	2,1%
	Biblidinae	<i>Catonephele antinoe</i> (Godart, 1824)	3	0,9%
	Biblidinae	<i>Catoplepia berecynthia</i> (Cramer, 1777)	10	3,0%
	Satyrinae	<i>Cissia myncea</i> (Cramer, 1780)	6	1,8%
	Satyrinae	<i>Colobura dirce</i> (Linnaeus, 1758)	33	10,0%
	Nymphalinae	<i>Dryas ilulia</i> (Fabricius, 1775)	1	0,3%
	Heliconiinae	<i>Eueides lybia</i> (Fabricius, 1775)	53	16%
	Heliconiinae	<i>Hamadryas arinome</i> (Lucas, 1853)	1	0,3%
	Biblidinae	<i>Hamadryas iptime</i> (H. W. Bates, 1864)	8	2,4%
	Biblidinae	<i>Heliconius antiochus</i> (Linnaeus, 1767)	1	0,3%
	Heliconiinae	<i>Heliconius erato</i> (Linnaeus, 1758)	39	11,9%
	Heliconiinae	<i>Heliconius hermathena</i> (Hewitson, 1854)	1	0,3%
	Heliconiinae	<i>Heliconius sara</i> (Fabricius, 1793)	16	4,9%
	Heliconiinae	<i>Hermeuptychia hermes</i> (Fabricius, 1775)	2	0,6%
	Papilioninae	<i>Laparus doris obscurus</i> (Weymer, 1890)	17	5,2%
	Satyrinae	<i>Mechanitis</i> sp. (Fabricius, 1807)	6	1,8%
	Satyrinae	<i>Morpho helenor</i> (Cramer, 1776)	6	1,8%
	Satyrinae	<i>Opsiphanes invirae</i> (Hubner, 1808)	2	0,6%
	Heliconiinae	<i>Philaethria wernickei</i> (Rober, 1906)	27	8,2%
	Charaxinae	<i>Prepona dexamenes</i> (Hopffer, 1874)	2	0,6%
	Satyrinae	<i>Taygetis laches</i> (Fabricius, 1793)	19	5,8%
Papilionidae	Papilioninae	<i>Heraclides anchisiades</i> (Hubner, 1808)	6	1,8%
	Papilioninae	<i>Parides anchises</i> (Linnaeus, 1758)	4	1,2%
	Papilioninae	<i>Parides eurimedes</i> (Stoll, 1782)	4	1,2%
	Papilioninae	<i>Parides sesostris</i> (Cramer, 1779)	6	1,8%
Riodinidae	Riodininae	<i>Eurybia</i> sp. (Lliger, 1807)	3	0,9%
	Riodininae	<i>Stalactis</i> sp. (Hubner, 1818)	2	0,6%
Elabidae	Arctiinae	<i>Hypocrita</i> sp. (Hubner, 1807)	1	0,3%
Pieridae	Coliadinae	<i>Aphrissa statira</i> (Cramer, 1777)	20	6,1%
TOTAL			329	100,0%

Fonte: Arquivo dos autores, 2022.



Foram identificadas algumas espécies específicas bioindicadoras descritas por Raimundo et al. (2003, p. 15), como no caso das espécies *Hamadryas arinome* (Lucas, 1853) e *Catonephele acontius* (Linnaeus, 1771) são lepidopteras indicadoras de floresta virgem ou primária com pouca perturbação antrópica; já a espécie *Anartia jatrophae* (Linnaeus, 1763) são borboletas indicadoras de áreas abertas, rios e brejos de capim, local que apresenta perturbações.

Nas outras famílias o nível de amostragem e frequências das espécies cai bruscamente. Na família Papilionidae foi identificada apenas uma subfamília que é a Papilioninae, onde suas espécies mais abundantes *Heraclides anchisiades* (Hubner, 1808) e *Parides sesostris* (Cramer, 1779) com frequências que chegaram apenas a 1,8 % cada; porém quando comparada a frequência total da família Papilionidae com 6 % do total de toda a amostra com a família Pieridae que possui apenas uma espécie representante a *Aphrissa statira* (Cramer, 1777) também com frequência de 6 %, ou seja, encontram-se em mesmo valor de representação na amostra toda para as duas famílias, um comportamento diferente de outros trabalhos como de Moraes et al. (2012, p. 03) e Pereira et al. (2011, p. 842), em que uma das famílias se sobressaia sobre a outra.

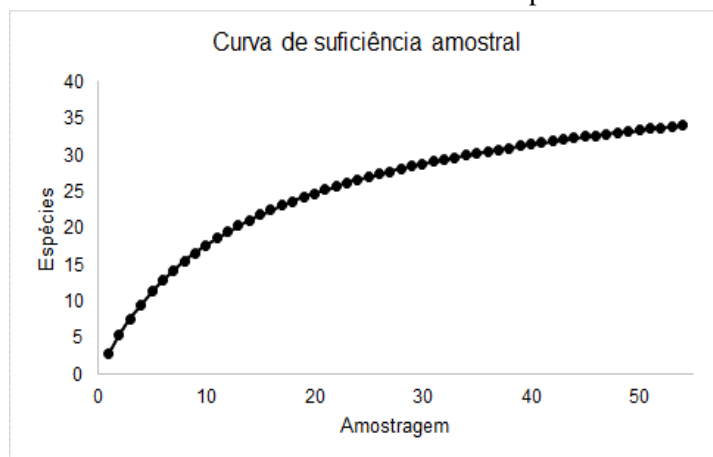
A família Riodinidae também apresentou uma baixíssima riqueza e frequência nos dados desse presente trabalho, possuindo apenas 5 exemplares distribuídos em 2 espécies, *Eurybia* sp. (Lliger, 1807) e *Stalachtis* sp. (Hubner, 1818) com uma totalidade de apenas 1,5% frequência total, esse comportamento corrobora com Soares et al. (2012, p. 214), onde descrevem que essa baixa riqueza está relacionada a suscetibilidade ao ambiente, com associações mutualísticas com formigas e também pela difícil visualização em campo. No caso da família Elabidae, a baixa representação de apenas 1 subfamília e 1 espécie a *Hypocrita* sp. (Hubner, 1807) com frequência de apenas 0,3 %, está mais relacionada pelo tipo de coleta e horário do que com algum fator bioindicador.

Com a curva de suficiência amostral (figura 08) pode-se estimar que, ao longo do presente trabalho, foi possível identificar o mais próximo possível do total de espécies que se encontram no fragmento florestal. Portanto, ao analisar a curva de refração observa-se que nos primeiros 10 dias o crescimento foi bem expressivo, do 10º dia até o 20º o gráfico toma a forma de curva e nos dias seguintes percebe-se que a curva começa a tomar uma assíntota.



Este resultado evidencia que foi amostrado o mais próximo possível do total de espécies desse fragmento florestal, porém não é possível comparar com outros trabalhos por conta da falta deles no município de Parintins-Am. Porém em comparação com a curva de suficiência amostral de Moraes et al. (2012, p. 03), realizado num fragmento de mata ciliar do Rio Ibicuí-Mirim, os resultados do presente trabalho foram mais próximos de atingir a assíntota.

Figura 08: Curva de suficiência amostral construída a partir dos 54 dias de coleta.



Fonte: Arquivo dos autores, 2022.

A tabela 02 apresenta os resultados dos índices de diversidades do fragmento florestal analisado. O índice de Shannon-Wiener (H') quando elevado ao exponencial natural “e” gera o valor de 19 espécies se todas tivessem o mesmo número de indivíduos, mas o demonstrado neste estudo foi de 34 espécies (tabela 02), logo o índice apresenta um bom resultado para o fragmento florestal evidenciando uma boa diversidade no local. Os valores do presente trabalho foram quase duas vezes maiores que os descritos por Pereira et al. (2011, p. 844) e pouquíssimo abaixo em relação ao valor descrito por Castro e Romanowski (2007, p. 02). O índice de equitabilidade de Peilou (J) demonstra a homogeneidade das espécies em uma local, sendo que na área de estudo do fragmento foram obtidos valores (tabela 02) considerados altos para este índice (próximo de 1) evidenciando que a população de Lepidópteros apresenta uma homogeneidade na abundância de espécies contrariando o resultado obtido por Pereira et al. (2011, p. 844). O índice de diversidade de Simpson ($1-D$) demonstra o grau de diversidade das espécies em uma população não inventariada completamente, sendo que na região estudada este índice está bem elevado demonstrando que a população é bastante diversa



chegando quase ao valor de 1 e o valor da dominância (D) bem baixíssimo apenas 0,0744, este valor corroborou os resultados descritos por Castro e Romanoski (2007, p. 02) que realizaram levantamento de lepidópteras no Morro do Osso em Porto Alegre.

Tabela 02: Índices de diversidade analisados no fragmento florestal.

Nº	Espécies	Shannon H	Equitabilidade J	Simpson 1-D	Dominância D
329	34	2,955	0,8381	0,9256	0,0744

Fonte: Arquivo dos autores, 2022.

As caixas entomológicas e o ensino de biologia

Em virtude da Covid-19 as atividades no centro de estudos superiores de Parintins foram paralisadas por meio do Decreto Governamental Nº 42.100, de 23 de março de 2020, com esta paralização a coleção didática entomológica (figura 09) do Laboratório de Ensino em biologia, bloco 2, sofreu muitos danos com a passagem do tempo sem as devidas manutenções necessárias para a conservação, em que a cada 4 meses deve haver a troca da naftalina nas gavetas ou caixas entomológicas (CAMARGO et al., 2015, p. 93), conseqüentemente durante os dois anos de pandemia (2020 e 2021) foi perdido muito material.

Figura 09: Caixas entomológicas do CESP-UEA, apresentando deterioração por falta de manutenção.



Fonte: Arquivo dos autores, 2021.

Por esse motivo, alguns espécimes foram selecionados para reiniciar a coleção didática entomológica com a finalidade de ser utilizada como material nas disciplinas do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas e para visita técnica de alunos das escolas de Parintins.

36



A coleção da ordem Lepidoptera possui três caixas (figura 10) representando as espécies da família Nymphalidae, com 13 exemplares, da família Papilionidae, com 10, e famílias Nymphalidae, Riodinidae e Elabidae com 16 animais. Ela já foi utilizada como material didático para a escola “Padre Francisco Lupin - SESI” que realizou visita aos laboratórios do curso de Ciências Biológicas (figura 11). A fascinação pelos exemplares por parte dos alunos foi bastante evidente, esse encanto com as borboletas em geral é muito comum principalmente pelas cores chamativas que muitos lepidópteros possuem, ou seja, são insetos bastante carismáticos (MORAIS et al., 2012, p. 02). Para o ensino de ecologia e zoologia são boas ferramentas, pois traz mudanças nos conceitos pré-estabelecidos que se tenha sobre a ordem Insecta (CRUZ et al., 2019, p. 04). Para o município é um parâmetro de espécies que existem na localidade, dessa forma trazendo informações não só para os acadêmicos da instituição, mas também para a comunidade local.

Figura 10: Reposição do acervo de lepidópteros ao laboratório de ensino CESP-UEA.



Fonte: A autora, 2022.

Figura 11: Apresentação do novo acervo das caixas entomológicas didáticas a uma escola visitante do município as dependências do CESP- UEA



Fonte: Cynara Cruz, 2022.

Considerações finais

Por meio deste presente trabalho foi possível ter um parâmetro das espécies de lepidópteros em um fragmento florestal próximo a sede do município de Parintins. Como foi possível observar boa parte dos trabalhos que serviram de base são de localidades e biomas diferentes, o que dificulta uma avaliação precisa. Percebe-se a importância das lepidópteras como indicadores ambientais, pois a alta abundância da subfamília Heliconiinae com 9 espécies e Satyrinae com 6 espécies nos evidencia que provavelmente as ações antrópicas estão começando a afetar este fragmento florestal. Por outro lado, ainda não estão afetando a diversidade das espécies demonstrado pelos valores elevados do índice de Shannon-Wiener e, principalmente, dos índices de Simpson e equitabilidade de Pielou, indicando que há uma dominância homogênea, ou seja, a diversidade se encontra em equilíbrio entre as espécies, nenhuma se sobressaindo sobre a outra. Outro ponto interessante são os valores baixos de representantes e mesmo valor de frequência de Papilionidae e Pieridae, primeiro que os valores aqui encontrados não corroboraram com os outros estudos referenciados. Segundo Brown Jr. e Freitas (2000b, p. 95), essas subfamílias são facilmente amostradas e são populações residentes, o que no presente estudo foi observado um comportamento oposto, pois as espécies coletadas residiram no fragmento florestal por um determinado tempo que foi o mês de julho e depois não foram mais observadas, como exemplo, a espécie *Aphrissa statira* (Cramer, 1777) conhecida por realizar grandes migrações ao longo dos trópicos



(OSÓRIO et al., 2008, p. 01). Por fim, ainda se faz necessário mais pesquisas em torno dessas espécies para se ter um real parâmetro da riqueza de lepidópteros na região amazônica em específico no município de Parintins, esses são os primeiros registros científicos dessa localidade e já nos demonstra uma grande diversidade e riqueza, é possível utilizar essas informações a fim de proteger e preservar essa área das ações antrópicas.

Referências

- BEZERRA, F.L.; LEMKE, C.; NIENOW, S.S.; ZAQUEO, K.D. Guia de identificação de borboletas frugívoras (Lepidoptera: Nymphalidae) da Floresta Nacional do Jamari, Município de Itapuã do Oeste-RO. **Biota Amazônia**, v. 8, n. 4, p. 21-27, 2018.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Castanha do Pará: Boas práticas para o extrativismo sustentável orgânico**. Secretaria do Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativo. Brasília: MAPAS/ACS, 2014a.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Monitoramento da Biodiversidade: Guia de identificação de tribos de borboletas frugívoras, Amazônia**. Brasília: MMA, 2014b.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Sistema da Informação sobre a Biodiversidade Brasileira (SiBBR)**, 2021. Disponível em <[Http://sibbr.gov.br/?lang=enUK](http://sibbr.gov.br/?lang=enUK)>. Acesso em: 16/12/2021.
- BROWN, K.S; FREITAS; A.V.L. Atlantic Forest Butterflies: indicator for landscape conservation. **Biotropica**, v. 32, n. 4, p. 934-956, 2000a.
- BROWN, K.S; FREITAS; A.V.L. Diversidade de Lepidoptera em Santa Tereza, Espírito Santo. **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão**, v. 11, n. 12, p. 71-118, 2000b.
- CAMARGO, A.J, et al. **Coleções entomológicas: legislação brasileira, coleta, curadoria e taxonomia para principais ordens**. Brasília: Embrapa, 2015.
- CASTRO, D.S.; ROMANOWSKI, H.P. Levantamento da fauna de borboletas (Lepidoptera: Papilionoidea e Hesperioidea) no Parque Natural do Morro do Osso, Porto Alegre (RS, Brasil). **Anais do VII Congresso de Ecologia do Brasil**, Caxambu: SEB, p. 1 -2, 2007.
- CRUZ, K.A.A.; LOBO, D.A.; CHAVES, E.P.S.; CRUZ, I.I.A.; CASTRO, A.C.G. O uso de caixas entomológicas como ferramenta facilitadora do ensino de zoologia no ensino médio. **Anais do VI Congresso Nacional de Educação**, Campina Grande: Realize Editora, 2019.



- FREITAS, A.V.L.; FRANCINI, R.B.; BROWN Jr., K.S. Insetos como indicadores ambientais. In: CULLEN Jr., L.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PÁDUA, C. (org). **Métodos de Manejo da Vida Silvestre**. Curitiba: Fundação Boticário, Editora da UFPR, p. 125-151, 2003.
- HOEHNE, L.; LORINI, L.M.; RIBEIRO, C.S. Avaliação da diversidade de borboletas frugívoras em duas áreas de um fragmento florestal no município de Soledades/RS. **Caderno Pedagógico**, v. 14, n. 1, p. 203-212, 2017.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo demográfico**, 2019. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/am/parintins.html>>. Acesso em: 29/11/202.
- ICMBIO. Sumário executivo do plano de ação nacional para conservação dos Lepidópteros ameaçados de extinção. **Ministério do Meio Ambiente**. Brasil. 2010. Disponível em <http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-plano-de-acao/pan-lepidoptera/sumario_lepidopteras.pdf>. Acesso em: 10/12/2020.
- KLEIN, A.L. **Mimetismo e reconhecimento específico em borboletas do Sul do Brasil**. Tese de dissertação de doutorado no Programa de Pós-Graduação em Genética e Biologia Molecular da UFRGS. Porto Alegre, 2015.
- LIMA, M.S.C.S.; SOUZA, C.A.S.; PEDERASSI, J. Qual índice de diversidade usar? **Cadernos UniFOA**, n. 30, p. 129-138, 2016.
- MICHILES, E.M.S; MARQUES FILHO, A.O; FILGUEIRAS, S. Variações climáticas na Amazônia. Anais do XVII Jornada de Iniciação Científica PIBIC CNPq/FAPEAM INPA. Manaus: INPA, p. 582-584, 2009.
- MORAIS, A.B.B.; LEMES, R.; RITTER, C.D. Butterflies (Lepidoptera: Papilionoidea) from Val de Serra, central region of Rio Grande do Sul State, Brazil. **Biota Neotropica**, v. 12, n. 2, p. 1-9, 2012.
- OSÓRIO, F.M.; DALLASANTA, K.; LOPES, M.S. Mortalidade da borboleta migratória *Aphrissa statira* (CRAMER, 1777) (PIERIDAE - COLIADINAE) na BR 156, Amapá. **Anais do I Encontro Amapaense de pesquisa entomológica**. Macapá: Embrapa Amapá, 2008.
- PASSOS, G.A.; DIAS, L.P.; LIMA-VEIVA, V.; MIRANDA, A.V.; COSTA, J. Levantamento preliminar das espécies de Lepidoptera encontradas no Campus da Fiocruz, Manguinhos (RJ), Brasil. Curitiba: **Acta Biol. Par.** v. 47, n. 1-2, p 22-55. 2018.



- PEREIRA, H.A.; SILVA, J.R.; MARQUES, G.D.V.; GERMANOS, E.; CAMARGO, A.J.A.; STEFANI, V. Levantamento de Lepidópteros (Insecta: Lepidoptera) diurnos em mata mesófila semidecídua de um fragmento urbano. Uberlândia: **Biosci. J.**, v. 27, n. 5, p. 839-848, 2011.
- PROGRAD. Universidade do Estado do Amazonas. **NOTA TÉCNICA 001**. Manaus, 2020.
- RAIMUNDO, R.L.G.; FREITAS, A.V.L.; COSTA, R.N.S.; OLIVEIRA, J.B.F.; LIMA, A.F.; MELO, A.B.; BROWN, 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, v. 1. 2003.
- RAMBALDI, D.M.; OLIVEIRA, D.A.S. **Fragmento de Ecossistemas: Causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas**. Brasília: MMA/SBF, 2003.
- SANTOS, J.P. **Guia de borboletas frugívoras das florestas ombrófilas densa e mista do Rio Grande do SUL**. Trabalho de conclusão do curso. Universidade do Rio Grande do Sul – Porto Alegre, 2010.
- SOARES, G.R.; OLIVEIRA, A.A.P.; SILVA, A.R.M. Butterflies (Lepidoptera: Papilionoidea and Hesperioidea) from an urban park in Belo Horizonte, Minas Gerais State, Brazil. **Biota Neotropica**, v. 12, n. 4, p. 209- 212, 2012.
- UEHARA-PRADO, M; FREITAS, A.V.L; FRANCINI, R.B; BROWN JR, K.S. Guia das borboletas frugívoras da reserva estadual do Morro grande e região de Caucaia do Alto, Cotia (São Paulo). **Biota Neotropica**, v. 4, n. 1, p. 1-25, 2004.
- URAMOTO, K.; WALDER, J.M.M.; ZUCCHI, R.A. Análise Quantitativa e Distribuição de Populações de Espécies de *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) no Campus Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP. **Neotropical Entomology**, v. 34, n. 1, p. 33-39, 2005.
- VIANA, V.M.; PINHEIROS, L.A.F.V. Conservação da biodiversidade em fragmentos florestais. **Série técnica IPEF**, v. 12, n. 32, p. 25-42, 1998.
- VIEIRA, R.S, et al. **Guia ilustrado de borboletas da Reserva Florestal Adolpho Ducke**. Manaus: Editora INPA, 2014.

Trabalho encaminhado em 30/05/2022

Aprovado em 16/06/2022