

# DIVERSIDADE E SAZONALIDADE DE MEGALOPYGIDAE (LEPIDOPTERA, ZYGAENOIDEA) NA FLORESTA NACIONAL DO TAPAJÓS

Sara Morgana Ferreira Diniz <sup>1</sup>  
José Augusto Teston <sup>2</sup>

**RESUMO:** Objetivando fazer um estudo faunístico de Megalopygidae em área de sub-bosque na Floresta Nacional do Tapajós foi realizado este estudo. As amostragens foram feitas em dois pontos amostrais (PAs) durante um ano (dezembro de 2012 a novembro de 2013), com armadilhas luminosas modelo “Pensilvânia” instaladas nas torres de observação e monitoramento, pertencentes ao Programa de Grande Escala da Biosfera-Atmosfera na Amazônia (LBA) localizadas nas bases dos Kms 67 (PA1) 83 (PA2) da BR 163, sentido Santarém-Cuiabá. Na análise foram utilizados os seguintes parâmetros: riqueza (S), abundância (N), índice de diversidade (H') e equitabilidade (J') de Shannon e dominância de Berger Parker (BP). Os valores obtidos por H' foram comparados pelo teste “t” entre os PAs e entre os períodos mais chuvoso e menos chuvoso. Para estimar a riqueza foram empregados procedimentos não paramétricos: “Bootstrap”, “Chao 1”, “Chao 2”, “Jackknife 1” e “Jackknife 2” e confeccionadas curvas de acumulação de espécies. Foram capturadas 15 espécies (S) e 156 espécimes (N). No PA1 encontramos, S= 11 e N= 96 e, no PA2, S= 12 e N=60. No período mais chuvoso S= 11 e N= 64 e no menos chuvoso S= 10 e N= 92. A diversidade de Shannon (H') apresentou um valor de (H'= 1,89) para a amostragem total e, para os PAs 1 e 2 foram H' 1,69 e 1,78, respectivamente e, para os períodos de mais e menos chuva H'= 1,67 e 1,70, respectivamente. As estimativas de riquezas indicam que foram capturadas entre 53,6 e 88,2% das espécies.

**Palavras-chave:** Amazônia, Mariposas, Sub-bosque, Insetos, Estrutura de comunidades.

## DIVERSITY AND SEASONALITY OF MEGALOPYGIDAE (LEPIDOPTERA, ZYGAENOIDEA) IN THE TAPAJÓS NATIONAL FOREST

**ABSTRACT:** With the objective of conducting a faunal study of Megalopygidae in an understory area of the Tapajós National Forest, this study was carried out. Sampling was carried out in two sampling units (PAs) for a year (December 2012 to November 2013), with Pennsylvania light traps installed in the observation and monitoring towers, belonging to the Large-Scale Biosphere-Atmosphere Program in Amazônia (LBA) located at the bases of Kms 67 (PA1) 83 (PA2) of BR 163, towards Santarém-Cuiabá. In the analysis, the following parameters were used: richness (S), abundance (N), diversity index (H') and evenness (J') of Shannon and dominance of Berger Parker (BP). The values obtained by H' were compared by the “t” test between the PAs and between the rainiest and least rainy periods. To estimate richness, non-parametric procedures were used: Bootstrap, Chao 1, Chao 2, Jackknife 1 and Jackknife 2 and species accumulation curves were created. Fifteen species (S) and 156 specimens (N) were captured. In PA1 we found S= 11 and N= 96 and, in PA2, S= 12 and N= 60. In the more rainy period S= 11 and N= 64 and in the less rainy S= 10 and N= 92. The Shannon diversity (H') presented a value of (H'= 1.89) for the total sampling and, for PAs 1 and 2 were H' 1.69 and 1.78, respectively, and for periods of more and less rain, H'= 1.67 and 1.70, respectively. Richness estimates indicate that between 53.6 and 88.2% of the species were captured.

**Keywords:** Amazon, Insects, Moths, Understory, Community structure.

---

<sup>1</sup> Licenciada em Biologia e Química, Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA) – Laboratório de Estudos de Lepidópteros Neotropicais (LELN). Rua Vera Paz s/n, CEP 68040-255, Santarém – PA, Brasil. sahmorgana.bio@gmail.com (autor correspondente)

<sup>2</sup> Doutor em Biociências (Zoologia), Professor da Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA) – Laboratório de Estudos de Lepidópteros Neotropicais (LELN). Rua Vera Paz s/n, CEP 68040-255, Santarém – PA, Brasil. jateston@gmail.com

## INTRODUÇÃO

A região Amazônica tem um papel muito importante para a conservação da biodiversidade pois, consiste na maior extensão territorial de floresta tropical úmida do mundo (MITTERMEIER *et al.*, 1992). Atualmente, essa região sofre as maiores pressões pelo uso da terra, oriundos de vários fatores tais como, a expansão das fronteiras agrícolas no Brasil e a exploração madeireira (FEARNSIDE, 2003).

Os insetos compõem a maior parte das espécies já descritas no planeta com 60% de todas as espécies já conhecidas (RAFAEL *et al.*, 2012). Os insetos possuem importância ecológica tais como: ciclagem de nutrientes, polinização das plantas com flores, dispersão de sementes, manutenção da estrutura e fertilidade do solo, tratamento de resíduos, controle de populações de organismos e fonte direta de alimento para muitas espécies de animais (FISHER, 1998; RAFAEL *et al.*, 2012) e, por serem organismos de tamanho reduzido, são grandes bioindicadores (BROWN Jr., 1997).

As variações sazonais na região amazônica são causadas principalmente pela chuva, que é a variável climatológica mais importante dividindo o ano em dois períodos, mais e menos chuvoso (MORAES *et al.*, 2005) e, conseqüentemente, pode influenciar na distribuição sazonal dos de insetos.

Lepidoptera, apresenta-se entre as maiores ordens de insetos em números de espécies (GRIMALDI & ENGEL, 2005) e, também apresentam importância ecológica como a polinização e a herbivoria (DUARTE *et al.*, 2012). No que se refere em termos de importância médica algumas espécies de lepidópteros destacam-se, a maioria em fase larval, por possuírem estruturas capazes de produzir e inocular substâncias de ação urticantes. O contato direto com esses animais causa alguns acidentes tais como dermatites urticantes, periartrite falangeana e em casos graves síndrome hemorrágica (CARDOSO & HADDAD Jr., 2005).

Os lepidópteros são conhecidos por serem ótimos bioindicadores de qualidade de vegetação em diferentes tipos de habitats, adaptando-se rapidamente às mudanças (KITCHING *et al.*, 2000; DUARTE *et al.*, 2012) por isso, é importante estudá-los. A precipitação das chuvas assim como a sazonalidade na abundância é um fato reconhecido no mundo e, alguns fatores, tais como, a variação climática, variação nos recursos alimentares, variação na abundância de inimigos naturais, aspectos comportamentais e de história de vida das espécies já foram utilizados como determinantes nesse processo (DUARTE *et al.*, 2012).

Uma das famílias de lepidópteros com maior incidência de acidentes é Megalopygidae, que apresenta dois tipos de cerdas: as verdadeiras que se destacam por serem pontiagudas e conter glândulas basais de veneno e as longas que são inofensivas e coloridas (SPECHT *et al.*, 2004; DUARTE *et al.*, 2012). Elas são conhecidas como “lagartas de fogo” por causarem uma sensação de queimação na pele através do contato com as cerdas urticantes. Dois gêneros destacam-se por provocar esse tipo de lesão: *Megalopyge* e *Podalia* (CARDOSO & HADDAD Jr., 2005).

Ainda existem poucos trabalhos sobre Megalopygidae, principalmente relacionada a diversidade de espécies ocorrentes no Brasil (LEPESQUEUR, 2012).

Na FLONA do Tapajós, existem poucos trabalhos publicados sobre lepidópteros, até o momento há um sobre borboletas (TESTON & SILVA, 2017) e três sobre mariposas Arctiini e Saturniidae (TESTON & FREITAS, 2015; CAMPELO *et al.*, 2020; CAMPELO & TESTON, 2021). Visando ampliar o conhecimento sobre a lepidopterofauna da FLONA do Tapajós foi realizado este trabalho.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Área de coleta

As coletas foram realizadas em duas áreas de floresta ombrófila densa, na Floresta Nacional do Tapajós (FLONA do Tapajós), no município de Belterra, Pará, em dois pontos amostrais (PA1, 02°51',3" S e 54°57'31,0" O) e (PA2, 03°01'05,6" S e 54°58'10,4" O) (Figura 1), durante o período de dezembro de 2012 a novembro de 2013. Uma descrição mais detalhada da área de coleta pode ser encontrada nos trabalhos de Campelo *et al.* (2020) e Campelo & Teston (2021).

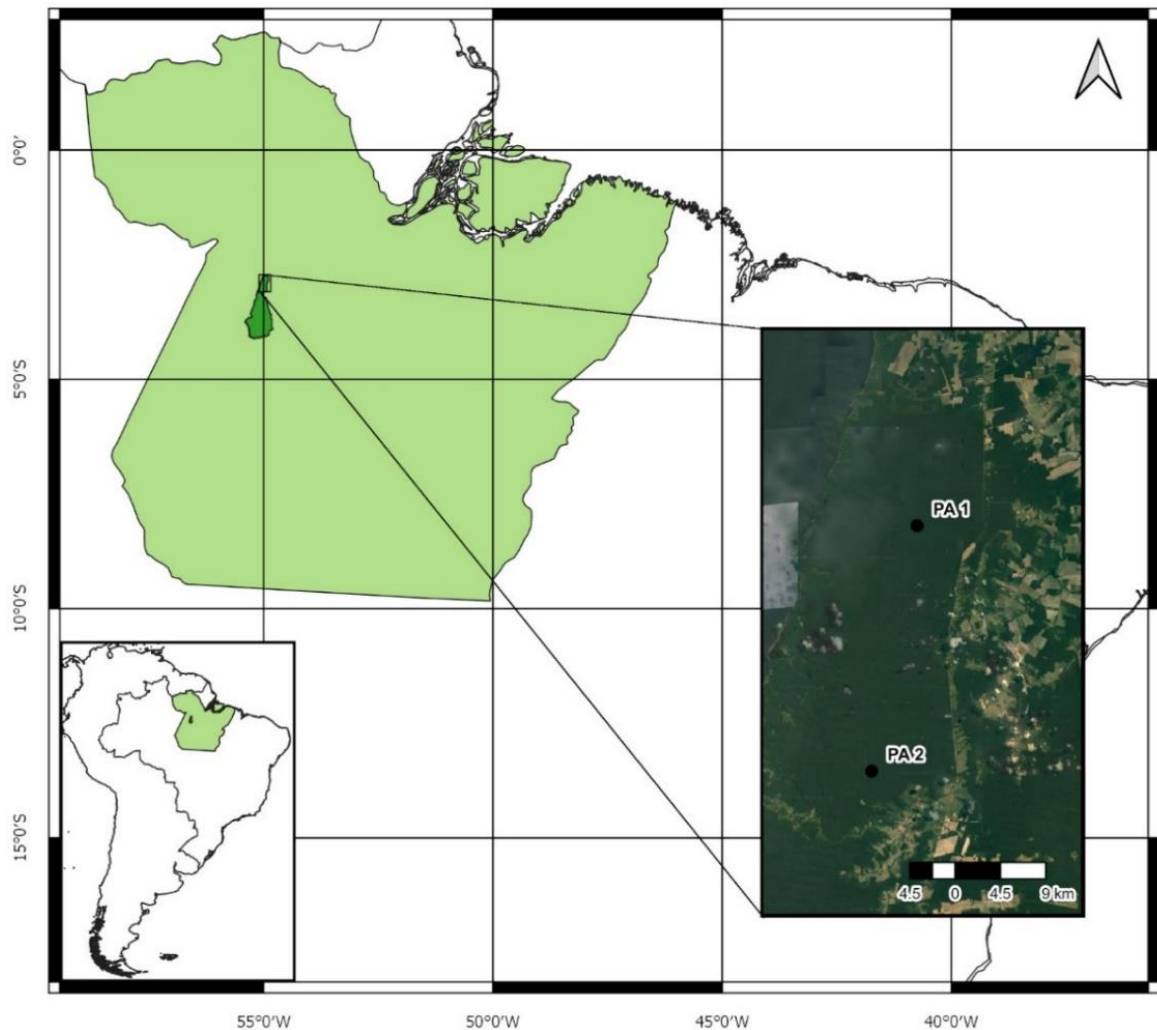


Figura 1. Localização dos pontos amostrais na Floresta Nacional do Tapajós, Pará, Brasil.

### Coleta e identificação

Em cada PA, foi instalada uma armadilha, modelo “Pensilvânia” (FROST, 1957), a dois metros do solo, nas torres de observação e monitoramento pertencentes ao Programa de Grande Escala da Biosfera-Atmosfera na Amazônia (LBA) (Figura 2). O período das coletas foi de 12 meses, totalizando 24 amostras, coletadas uma vez por mês durante duas noites consecutivas em cada PA (FREITAS, 2014; CAMPELO *et al.*, 2020; CAMPELO & TESTON, 2021).

Para a captura das mariposas obteve-se autorização do Sisbio/ICMBio para atividade com finalidades científicas (30499-2).

As coletas foram encaminhadas ao Laboratório de Estudos de Lepidópteros Neotropicais (LELN) do Programa de Ciências Naturais (PCNAT) da Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), onde foram feitas respectivamente a triagem, montagem, identificação e contagem das espécies.

A identificação das mariposas foi efetuada através de bibliografia especializada (LEPESQUEUR, 2012). O material que testemunha encontra-se depositado na Coleção Entomológica do LELN.



**Figura 2.** (A) Torre de plataforma do LBA localizada na FLONA do Tapajós. (B) Desenho esquemático da localização das armadilhas luminosas na torre no sub-bosque (losango azul) (C) Armadilha luminosa modelo “Pensilvânia”. Fonte: FREITAS (2014).

### **Análise de dados**

Foram utilizados os parâmetros: riqueza (S), abundância (N), índice de diversidade ( $H'$ ) e equitabilidade (J) de Shannon e dominância de Berger Parker (BP) (MAGURRAN, 2011), os cálculos tanto, para os pontos amostrais quanto, para a sazonalidade foram feitos através de planilhas eletrônicas. Os valores obtidos para  $H'$  entre os PAs e, entre os períodos sazonais, mais e menos chuvoso, foram comparados pelo teste “t” utilizando o programa PAST 3.0 (HAMMER *et al.*, 2001).

As estimativas de riqueza tanto, para os PAs quanto, para a sazonalidade foram feitas através dos procedimentos não paramétricos “Bootstrap, Chao1, Chao2, Jackknife1 e Jackknife2” empregando 1.000 randomizações, sendo utilizado o programa “EstimateS 9.1.0.” (COLWELL, 2013). Também, foram feitas curvas de acumulação de espécies para verificação da suficiência amostral.

## **RESULTADOS**

Ao todo foram coletadas 15 espécies (N= 156), distribuídas em duas subfamílias (Megalopyginae e Trosiinae), onze espécies no PA1 (N= 96) e doze espécies no PA2 (N= 60) (Tabela 1). A subfamília Megalopyginae apresentou seis espécies (N= 17) e Trosiinae apresentou nove (N= 139).

As espécies mais abundantes foram: *Norape variabilis* (Hopp, 1927) com 48 exemplares, *Hysterocladia ignicornis* (Schaus, 1905) e *Trosia misda* (Dyar, 1910) ambas com 36 exemplares. Cinco espécies apresentaram somente um exemplar, sendo: *Megalopyge basalis* (Walker, 1856), *Mesoscia* sp. e *Thoscara acca* (Schaus, 1982) coletadas no PA1 e *Megalopyge* sp. e *Podalia thanathos* (Schaus, 1905) no PA2.

Com relação aos períodos sazonais (Tabela 1), dentre as espécies coletadas, onze (N= 64) foram no período mais chuvoso e dez (N= 92) no menos chuvoso. Destaque para *Trosia misda* (Dyar, 1910) com 34 exemplares coletados no período menos chuvoso.

A diversidade de Shannon (H') (Tabela 2) encontrada para a amostragem total foi H'= 1,89 e, para o PA1 foi H'= 1,69 e PA2 foi H'= 1,78. Quando comparados os valores de H' entre os PAs pelo teste 't', este mostrou não haver diferença significativa (t= 0,50413).

A equitabilidade de Shannon (J) (Tabela 2) para o total da amostragem foi J= 0,697 e, para os PAs foram encontrados os valores de J= 0,706 no PA1 e J= 0,718 no PA2.

**Tabela 1.** Subfamílias e espécies de mariposas de Megalopygidae (Lepidoptera, Zygaenoidea) capturadas com armadilha luminosa em cada ponto amostral (PA1 e PA2), nos períodos mais chuvoso (dezembro a maio) e menos chuvoso (junho a novembro) e total, entre dezembro de 2012 e novembro de 2013, na FLONA do Tapajós, Belterra, Pará, Brasil.

Subfamília / Espécies	Ponto Amostrado		Período		TOTAL
	PA1	PA2	Mais chuvoso	Menos chuvoso	
<b>Megalopyginae</b>					
<i>Megalopyge basalis</i> (Walker, 1856)	1	-	-	1	1
<i>Megalopyge lanata</i> (Cramer, 1780)	2	1	1	2	3
<i>Megalopyge operculares</i> (J.E. Smith, 1797)	1	1	2	-	2
<i>Megalopyge</i> sp.	-	1	1	-	1
<i>Podalia fuscescens</i> (Walker, 1856)	7	2	2	7	9
<i>Podalia thanathos</i> (Schaus, 1905)	-	1	1	-	1
<b>Trosiinae</b>					
<i>Ebedessa circumcineta</i> (Schaus, 1905)	2	2	-	4	4
<i>Ebedessa purens</i> (Walker, 1856)	-	4	1	3	4
<i>Hysterocladia ignicornis</i> (Schaus, 1905)	23	13	16	20	36
<i>Mesoscia guttifascia</i> (Walker, 1856)	3	3	6	-	6
<i>Mesoscia lorna</i> (Schaus, 1905)	-	3	3	-	3
<i>Mesoscia</i> sp.	1	-	-	1	1
<i>Norape variabilis</i> (Hopp, 1927)	21	27	29	19	48

<i>Thoscora acca</i> (Schaus, 1982)	1	-	-	1	1
<i>Trosia misda</i> (Dyar, 1910)	34	2	2	34	36
<b>Total</b>	<b>96</b>	<b>60</b>	<b>64</b>	<b>92</b>	<b>156</b>

A dominância de Berger-Parker (BP) para a amostragem total foi BP= 0,307 e, no PA1 (BP= 0,354) e PA2 (BP= 0,450) (Tabela 2).

As estimativas de riquezas indicam que, no total podem ser capturadas entre 28 espécies, “Chao1” e 17 “Bootstrap”. No PA1, de acordo com “Jackknife2” podem ser capturadas 18 espécies e 13 segundo “Bootstrap”. No PA2 podem ser capturados 20 espécies de acordo com “Jackknife2” e 14 espécies segundo “Bootstrap” (Tabela 2).

A diversidade de Shannon (H') (Tabela 2) para o período mais chuvoso foi de (H'= 1,67) e (H'= 1,70) para o período menos chuvoso. O valor do H' comparado pelo teste “t” (t= 0,18159) revelou não haver diferença estatisticamente significativa.

A equitabilidade de Shannon (J) (Tabela 2) foi de (J= 0,700) para o período mais chuvoso e (J= 0,738) para o período menos chuvoso.

A dominância de Berger-Parker (BP) para o período chuvoso foi de (BP= 0,444) e (BP= 0,370) para o período menos chuvoso (Tabela 2).

As estimativas de riquezas para os períodos mais chuvoso e menos chuvoso indicam que podem ser capturadas entre 27 “Chao1” e 18 espécies “Bootstrap”. No período mais chuvoso podem ser capturadas entre 16 “Jackknife2” e 13 espécies “Chao2 e Bootstrap”. No período menos chuvoso podem ser capturadas entre 15 “Jackknife2” e 12 espécies “Bootstrap” (Tabela 2).

As curvas de acumulação de espécies corroboram com as estimativas, pois em todas, não houve estabilização (Figuras 3 a 7) o que indica que mais esforços amostrais devem ser feitos para se alcançar uma maior de riqueza de espécies.

**Tabela 2. Riqueza (S), Abundância (N), Índice de Diversidade (H') e Equitabilidade (J) de Shannon, Dominância de Berger-Parker (BP) e Estimativas de riqueza e Frequência das espécies de Megalopygidae (Lepidoptera, Zygaenoidea) capturadas com armadilha luminosa em cada ponto amostral (PA) e total, nos períodos mais e menos chuvoso e total, entre dezembro de 2012 e novembro de 2013, na FLONA do Tapajós, Belterra, Pará, Brasil.**

		Ponto Amostral			Período		
		PA1	PA2	Total	Mais chuvoso	Menos chuvoso	Total
<b>Índices</b>	S	11	12	15	11	10	15
	N	96	60	156	64	92	156
	H'	1,69	1,78	1,89	1,67	1,70	1,89
	J	0,706	0,718	0,697	0,700	0,738	0,697
	BP	0,354	0,45	0,307	0,444	0,370	0,307
<b>Estimativas</b>	“Chao1”	15	15	28	14	14	27
	“Chao2”	17	18	19	13	14	21
	“Jackknife1”	16	18	20	15	14	21
	“Jackknife2”	18	20	22	16	15	23
	“Bootstrap”	13	14	17	13	12	18

Frequências	“Singletons”	4	4	5	4	3	5
	“Doubletons”	2	3	1	3	1	1
	“Unicatas”	5	6	5	4	4	6
	“Duplicatas”	2	3	3	3	2	3

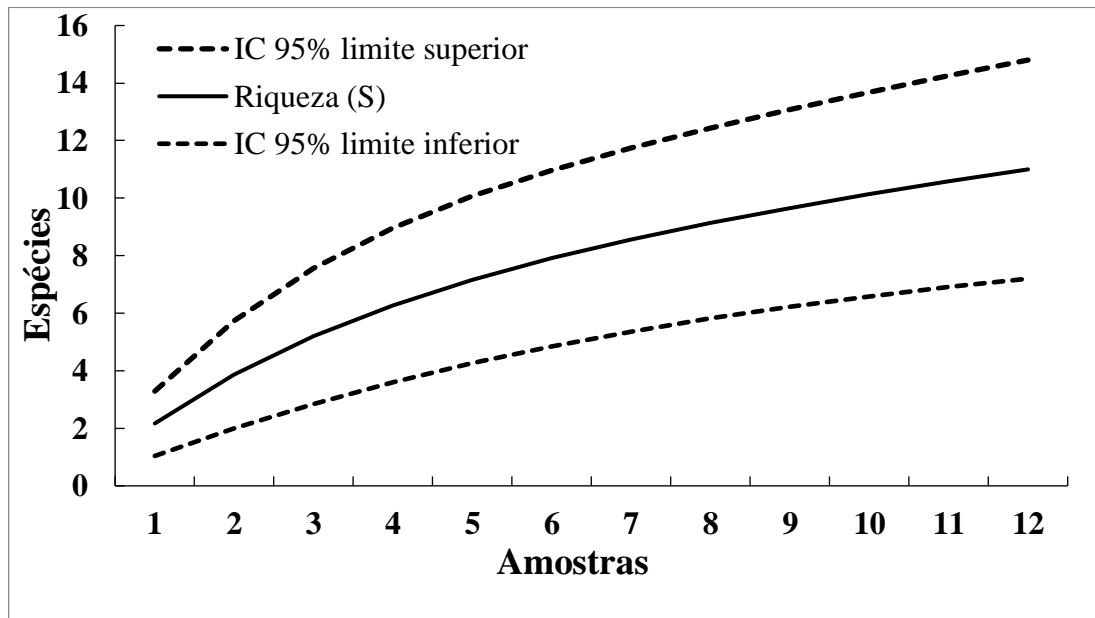


Figura 3. Curva de acumulação de espécies de Megalopygidae (Lepidoptera, Zygaenoidea) do PA1, capturadas com armadilhas luminosas no período de dezembro de 2012 a novembro de 2013, na Flona do Tapajós, Belterra, Pará, Brasil.

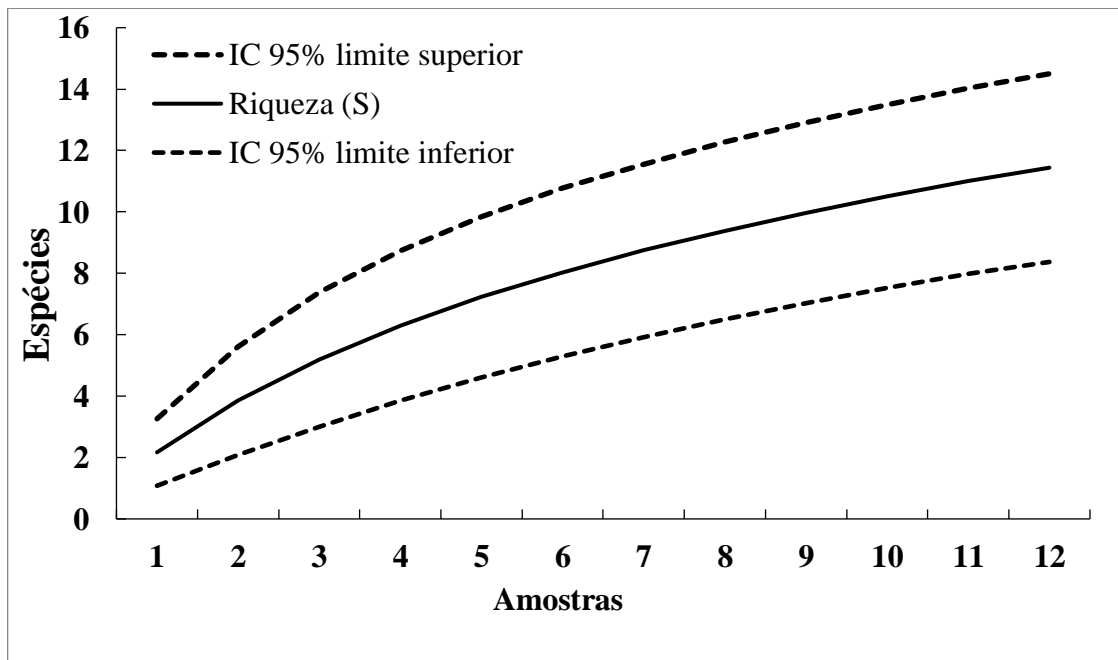


Figura 4. Curva de acumulação de espécies de Megalopygidae (Lepidoptera, Zygaenoidea) do PA2, capturadas com armadilhas luminosas no período de dezembro de 2012 a novembro de 2013, na Flona do Tapajós, Belterra, Pará, Brasil.

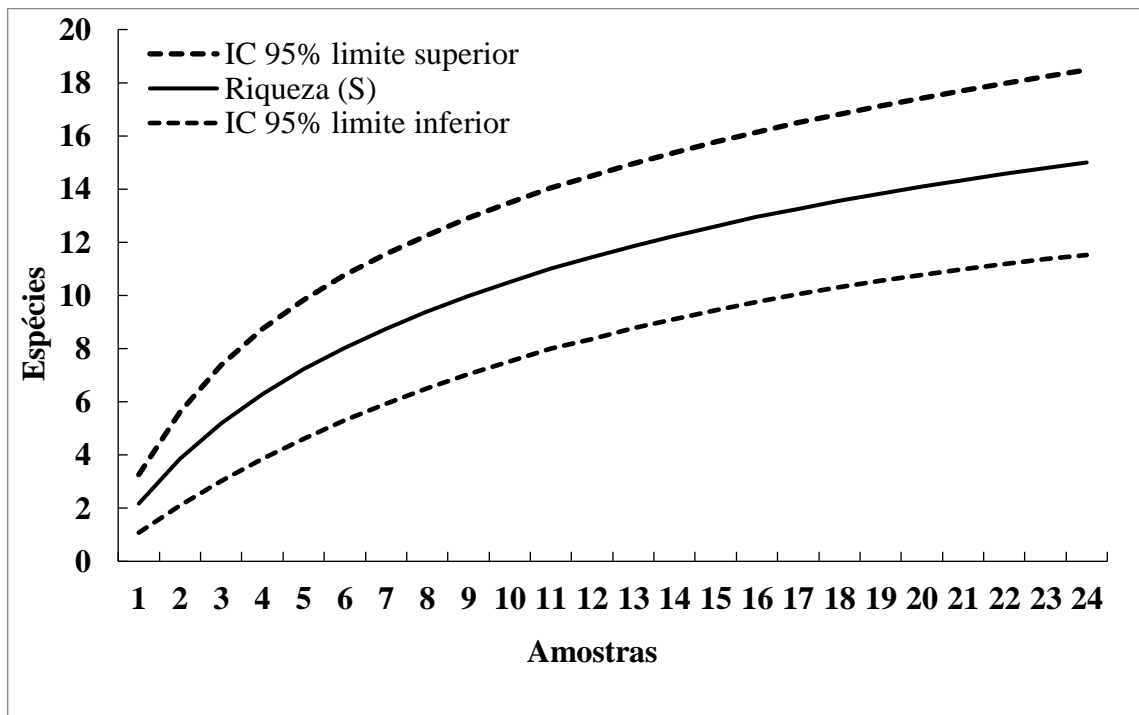


Figura 5. Curva de acumulação do total de espécies de Megalopygidae (Lepidoptera, Zygaenoidea), capturadas com armadilhas luminosas no período de dezembro de 2012 a novembro de 2013, na Flona do Tapajós, Belterra, Pará, Brasil.

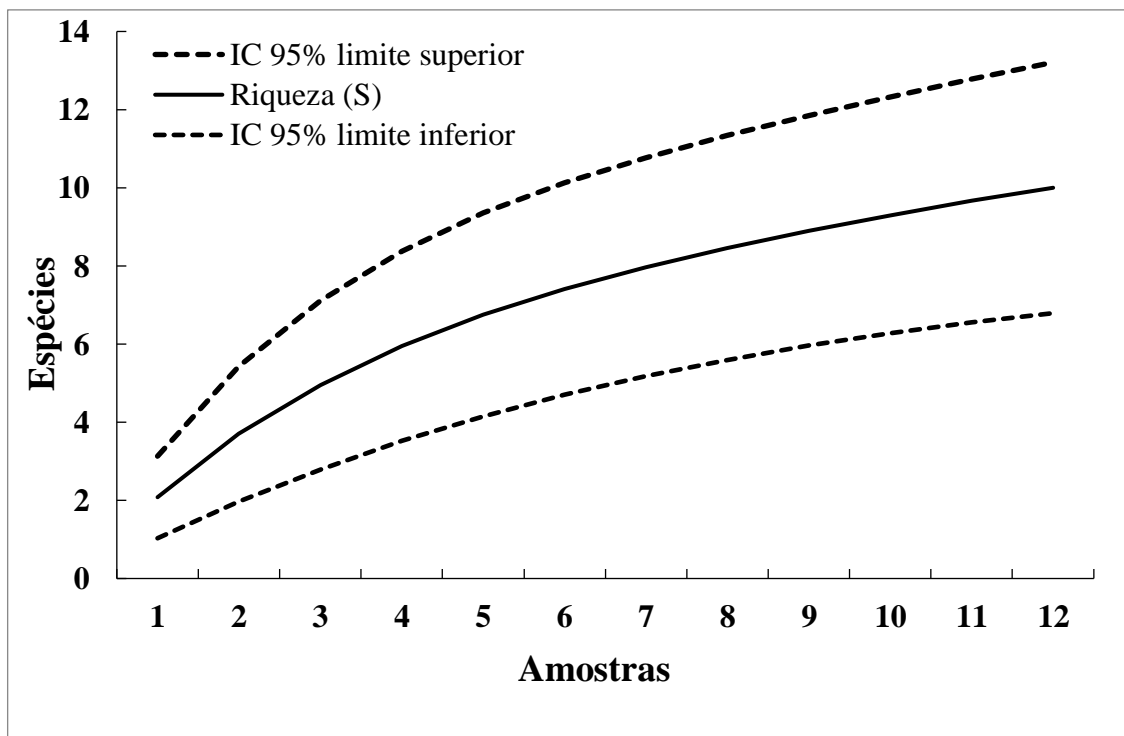


Figura 6. Curva de acumulação de espécies de Megalopygidae (Lepidoptera, Zygaenoidea) do período menos chuvoso (junho a novembro de 2013), capturadas com armadilhas luminosas no período de dezembro de 2012 a novembro de 2013, na Flona do Tapajós, Belterra, Pará, Brasil.



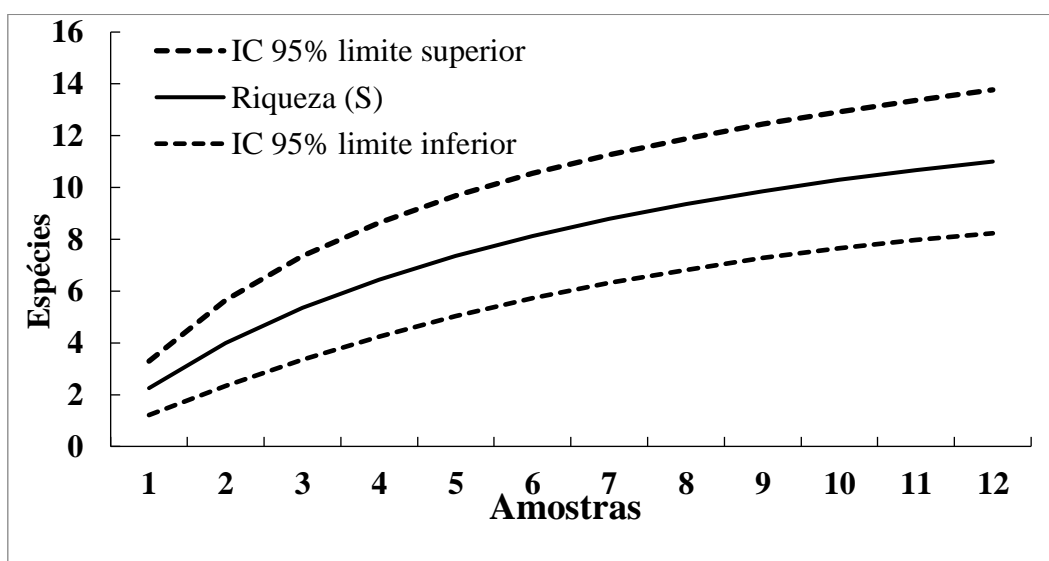


Figura 7. Curva de acumulação de espécies de Megalopygidae (Lepidoptera, Zygaenoidea) do período mais chuvoso (dezembro de 2012 a maio de 2013), capturadas com armadilhas luminosas no período de dezembro de 2012 a novembro de 2013, na Flona do Tapajós, Belterra, Pará, Brasil.

## DISCUSSÃO

Foram encontradas 12,5% das espécies registradas no Brasil. Em relação a Amazônia, foram coletadas 22,7% das espécies registradas nesse Bioma e 42,8% das espécies registradas no Pará.

Todas as espécies coletadas já foram registradas na Amazônia, entretanto as espécies *M. basalis*, *M. operculares*, *P. thanathos*, *E. circumcincta* e *N. variabilis* são registradas pela primeira vez no Pará.

Não houve diferença na riqueza espécies (S), entre os pontos amostrais (PAs) e nem na sazonalidade, entretanto, com relação a abundância (N), 60% a mais de exemplares foram capturados no PA1 e 43,8% a mais no período menos chuvoso, a espécie *Trosia misda* foi responsável por essa grande diferença (Tabela 1). Esta constatação, para o período menos chuvoso, é diferente do encontrado para megalopigídeos no Cerrado pois, Lepesqueur (2012) explica em seu estudo, que estas mariposas são predominantemente encontradas no início do período de chuva. Ainda, segundo a mesma autora, algumas espécies apresentam nichos temporais diferentes de outras da mesma família, o que explicaria o motivo da riqueza ser bem distribuída ao longo do ano.

Na Amazônia, alguns agrupamentos taxonômicos de Lepidoptera já estudados, apresentam uma preferência maior por um determinado período do ano, como mostram os trabalhos de Teston & Delfina (2010), Teston *et al.* (2012), Teston *et al.* (2020) com mariposas Arctiinae e, Teston & Silva (2017) com borboletas Nymphalidae, em todos estes estudos a abundância e a riqueza foram maiores no período menos chuvoso e, o estudo de Campelo & Teston (2021) para mariposas Saturniidae a qual foi mais abundante no período mais chuvoso.

As estimativas de riquezas indicam que foram coletadas entre 53,6 e 88,2% das espécies de Megalopygidae esperadas por este conjunto de dados. Isto é corroborado pelas curvas de acumulação de espécies (Figuras 3 a 7) pois não atingiram a assíntota, mostrando que mais esforço amostral é necessário.

## CONCLUSÃO

A sazonalidade das chuvas não influenciou na distribuição da riqueza das espécies de Megalopygidae, já que, de acordo com os resultados obtidos, elas podem estar presentes em ambos os períodos.

Entretanto, o período de menos chuva é onde foi encontrada a maior abundância de Megalopygidae e, isto, está de acordo com outros grupos de lepidópteros no bioma Amazônia.

Os resultados aqui encontrados aumentam o conhecimento sobre a fauna de Megalopygidae, no Pará, pois cinco novos registros de ocorrência são efetuados.

A ampliação no conhecimento deste grupo de mariposas na FLONA do Tapajós, pode oferecer benefícios na estratégia de monitoramento e conservação, tendo em vista que alguns são importantes na entomologia médica.

## AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal do Oeste do Para, por meio do Laboratório de Estudos de Lepidópteros Neotropicais (LELN), que possibilitou a realização deste trabalho. À Doutoranda (PPGBionorte) Margarida P. de Freitas, por ceder o material e informações de suas coletas. Esta publicação faz parte da RedeLep “Rede Nacional de Pesquisa e Conservação de Lepidópteros”, SISBIOTA-Brasil, CNPq (563332 / 2010-7).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BROWN Jr., K. S. Insetos como rápidos e sensíveis indicadores de uso sustentável de recursos naturais. *In*: MARTOS, H. L.; MAIA, N. B. (Eds.). **Indicadores Ambientais**. Sorocaba: PUC/Shell Brasil, 1997. p. 143-155.
- CAMPELO, J. da C.; CORREA, J. C. S. L.; FREITAS, R. S. de; TESTON, J. A. Estratificação vertical de Saturniidae (Insecta, Lepidoptera) numa área de floresta ombrófila densa na Floresta Nacional do Tapajós, Pará, Brasil. **Biota Amazônica**, Macapá, v. 10, n. 3, p. 29-35. dez. 2020.
- CAMPELO, J. da C.; TESTON, J. A. Sazonalidade de Saturniidae (Lepidoptera, Bombycoidea) em dois estratos florestais na Floresta Nacional do Tapajós. **Biodiversidade**, Rondonópolis, v. 20, n. 1, p. 49-69. mar. 2021.
- CARDOSO, A. E. C.; HADDAD Jr., V. Acidentes por Lepidópteros (larvas e adultos de mariposas): estudo dos aspectos epidemiológicos, clínicos e terapêuticos. **Anais Brasileiros de Dermatologia**, Rio de Janeiro, v. 80, n. 6, p. 571-578. dez. 2005.
- COLWELL, R. K. **EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples**. Version 9, 2013. Disponível em: [purl.oclc.org/estimates](http://purl.oclc.org/estimates). Acesso em: 17 abr. 2019.
- DUARTE, M.; MARCONATO, G.; SPECHT, A.; CASAGRANDE, M. M. Lepidoptera. *In*: RAFAEL, J. A.; MELO, G. A. R.; CARVALHO, C. J. B de; CASARI, S. A.; CONSTANTINO, R. (Eds.). **Insetos do Brasil: Diversidade e Taxonomia**. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2012. p. 625-682.
- FEARNSIDE, P. M. **A floresta amazônica nas mudanças globais**. Manaus: INPA, 134 p. 2003.
- FISHER, B. L. Insect behavior and ecology in conservation: preserving functional species interactions. **Annals of the Entomological Society of America**, Annapolis, v. 91, n. 2, p. 155-158. mar. 1998.
- FREITAS, M. P. de. **Estratificação Vertical de Arctiini (Lepidoptera, Erebiidae, Arctiinae) na Floresta Nacional do Tapajós, Amazônia Oriental, Pará, Brasil**. 2014. 88 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais da Amazônia, Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém, 2014.
- FROST, S. W. The Pennsylvania Insect Light Trap. **Journal of Economic Entomology**, College Park, v. 50, n. 3, p. 287-292. jun. 1957.
- GRIMALDI, D.; ENGEL, M. S. **Evolution of the insects**. New York: Cambridge University Press. 772 p. 2005.
- HAMMER, Ø.; HARPER, D.A.T; RYAN, P.D. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. **Paleontologia Eletrônica**, v. 4, n. 1, p. 1–9. 2001.

KITCHING, R. L.; ORR, A. G.; THALIB, L.; MITCHELL, H.; HOPKINS, S.; GRAHAM, A. W. Moth assemblages as indicator of environmental quality in remnants of upland Australian rain forest. **Jornal of Applied Ecology**, London, v. 37, n. 2, p. 284-297. apr. 2000.

LEPESQUEUR, C. **Megalopygidae (Lepidoptera, Zygaenoidea): biologia, diversidade e biogeografia**. 2012. 105 f. Tese (Doutorado em Ecologia) - Programa de Pós-Graduação em Ecologia. Universidade de Brasília, Brasília, 2012.

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

MITTERMEIER, R. A.; WERNER, T.; AYRES, J. M.; FONSECA, G. A. B. O país da megadiversidade. **Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 81, p.20-27. mai./jun. 1992.

MORAES, B. C. de; COSTA, J. M. N. da; COSTA, A. C. L. da; COSTA, M. H. Variação espacial e temporal da precipitação no estado do Pará. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 35, n. 2, p. 207-214. abr./jun. 2005.

RAFAEL, J. A.; MELO, G. A. R.; CARVALHO, C. J. B de; CASARI, S. A.; CONSTANTINO, R. **Insetos do Brasil: Diversidade e Taxonomia**. Ribeirão Preto: Holos Editora. 810 p. 2012.

SPECHT, A.; CORSEUIL, E.; FORMENTINI A. C.; PRESTES, A. S. Lepidópteros de importância médica ocorrentes no Rio Grande do Sul. I Megalopygidae. **Biociências**, Porto Alegre, v. 12, n. 2, p. 173-179. dez. 2004.

TESTON, J. A.; DELFINA, M. C. Diversidade de Arctiinae (Lepidoptera, Arctiidae) em área alterada em Altamira, Amazônia Oriental, Pará, Brasil. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 40, n. 2, p. 387-396. jun. 2010.

TESTON, J. A.; FREITAS, M. P de. First record of two species of *Gorgonidia* Dyar, 1898 (Lepidoptera: Erebidae: Arctiinae) from Brasil. **Check List**, São Paulo, v. 11, n. 3, p. 1-3. may. 2015.

TESTON, J. A.; NOVAES, J. B.; ALMEIDA JUNIOR, J. O. B. Abundância, composição e diversidade de Arctiinae (Lepidoptera, Arctiidae) em um fragmento de floresta na Amazônia Oriental em Altamira, PA, Brasil. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 42, n. 1, p. 105- 114. mar. 2012.

TESTON, J. A; SILVA, P. L. da. Diversity and seasonality of frugivorous butterflies (Lepidoptera, Nymphalidae) in the Tapajós National Forest, Pará, Brazil. **Biota Amazônia**, Macapá, v. 7, n. 3, p. 79-83. jul/set. 2017.