

# FLUTUAÇÃO POPULACIONAL DE *Melese incertus* (Walker, 1855) (ARCTIINI, PHAEGOPTERINA) EM ÁREA DE FLORESTA OMBRÓFILA Densa NA FLORESTA NACIONAL DO TAPAJÓS

José Augusto Teston<sup>1</sup>

**RESUMO:** Objetivando analisar a flutuação populacional de *Melese incertus* (Walker, 1855) no período de dois anos, numa área de floresta ombrófila densa na Floresta Nacional do Tapajós (FLONA do Tapajós) foi realizado este estudo. As amostragens foram feitas em um ponto amostral, durante dois anos (outubro de 2012 a setembro de 2014), com armadilhas luminosas modelo pano iluminado durante uma noite. Na análise, foram utilizados os dados de abundância (N), para observar a distribuição da espécie através de análise circular, com o teste de Rayleigh (Z) e verificada a sua significância. Para avaliar a relação da abundância com os parâmetros climáticos, temperatura média mensal (T °C), umidade relativa (UR %) e precipitação total mensal (PP mm) foi realizada correlação de Pearson e sua significância. Foram capturados 331 espécimes (N), sendo que o segundo ano (outubro/2013 a setembro/2014) apresentou maior abundância (N= 181) equivalente a 54,7%. A análise circular demonstrou que a espécie não possui uma distribuição homogênea durante os períodos. A espécie demonstrou ter preferência na sua distribuição pelo período menos chuvoso (julho a novembro) em ambos os anos. Houve forte correlação negativa entre a PP mm e a abundância no primeiro ano (outubro/2012 a setembro/2013).

**Palavras-chave:** Lepidoptera, Erebidae, Arctiinae, Mariposas, Sazonalidade.

## POPULATION FLUCTUATION OF *Melese incertus* (Walker, 1855) (ARCTIINI, PHAEGOPTERINA) IN A DENSE OMBROPHYLOUS FOREST AREA IN THE TAPAJÓS NATIONAL FOREST

**ABSTRACT:** With the objective of studying the population fluctuation of *Melese incertus* (Walker, 1855) in a dense ombrophylous forest area in the Tapajós National Forest (FLONA do Tapajós) this work was carried out. Sampling was performed at a sampling point with “Vertical white sheet” model light traps for two years (October/2012 to September/2014). In the analysis, abundance data (N) were used, to observe the distribution of the species, a circular analysis was performed with the Rayleigh test (Z) and its significance was verified. To evaluate the relationship of abundance with climatic parameters, mean monthly temperature (T °C), relative humidity (RH %) and total monthly rainfall (PP mm) Pearson's correlation and its significance were performed. A total of 331 specimens (N) were captured, with the second year (October/2013 to September/2014) showing the highest abundance (N=181), equivalent to 54.7%. The circular analysis showed that the species does not present a homogeneous distribution during the periods. The species showed a preference in its distribution for the least rainy period (July to November) in both years. There was a strong negative correlation between PP mm and abundance in the first year (October/2012 to September/2013).

**Keywords:** Lepidoptera, Erebidae, Arctiinae, Moths, Seasonality.

---

<sup>1</sup> Doutor em Biociências (Zoologia) pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), Professor Titular do Programa de Ciências Naturais (PCNAT) do Instituto de Ciências da Educação (ICED) 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

As condições climáticas exercem uma influência significativa sobre a abundância e atividade dos insetos, e a chuva é um fator crucial, que pode afetar a dinâmica das comunidades de insetos (CAMPELO & TESTON, 2021; TESTON, 2023). No entanto, devido às características do habitat e da própria espécie, as respostas dos insetos ao clima podem variar. Algumas espécies podem exibir sincronia com a precipitação, enquanto outras podem ter vários picos de abundância ao longo do ano, e outras ainda, podem preferir a estação seca (CAMPELO & TESTON, 2021; TESTON, 2023).

Os insetos são extremamente importantes do ponto de vista ecológico, pois desempenham diversos papéis essenciais no ecossistema, como a ciclagem de nutrientes, polinização, dispersão de sementes, manutenção da estrutura e fertilidade do solo, controle populacional e, são também, uma fonte de alimento para outros animais (FISHER, 1998; RAFAEL *et al.*, 2012) e, devido seu pequeno tamanho, são bons bioindicadores (BROWN Jr., 1997).

Os Lepidoptera, mariposas e borboletas, têm grande importância ecológica na polinização, quando imagos, e herbivoria, quando lagartas, são excelentes bioindicadores da qualidade vegetal em diferentes tipos de habitats pois, adaptam-se rapidamente às alterações ambientais (DUARTE *et al.*, 2012).

*Melese incertus* (Walker, 1855), é considerada uma mariposa generalista pois, em seus estágios larvais, se alimenta de 22 famílias diferentes de plantas, tais como: Asclepiadaceae, Asteraceae, Bignoniaceae, Chrysobalanaceae, Convolvulaceae, Elaeocarpaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Hypericaceae, Lacistemataceae, Lauraceae, Loranthaceae, Malpighiaceae, Malvaceae, Melastomataceae, Myrtaceae, Plantaginaceae, Rubiaceae, Rutaceae, Sapindaceae, Solanaceae e Urticaceae (AGC, 2014). Apresenta distribuição geográfica neotropical tendo registros na Bolívia, Brasil, Colômbia, Costa Rica, Equador, Guiana, Guiana Francesa, Panamá, Peru, México, Nicarágua, Suriname, Trindade e Tobago e Venezuela (HAMPSON, 1901; 1920; ROTHSCILD, 1909; 1910; FORBES, 1939; HERNÁNDEZ-BAZ *et al.*, 2003; FERRO & DINIZ, 2010; VINCENT & LAGUERRE, 2014), no Brasil, ocorre nos biomas Mata Atlântica, Cerrado e Amazônia, sendo presente no Distrito Federal e nos estados do Amapá, Amazonas, Bahia, Espírito Santo, Goiás, Maranhão, Mato Grosso, Pará, Paraná, Rio de Janeiro, Rondônia, Santa Catarina e São Paulo (HAMPSON, 1920; FERRO & DINIZ, 2010; TESTON & FERRO, 2016). No Pará, ocorre nos municípios de Altamira, Belém, Castanhal, Itaituba e São Félix do Xingu (TESTON & FERRO, 2016; TESTON *et al.*, 2020).

Muitos insetos, incluindo as mariposas, apresentam fototropismo positivo, o que significa que o uso de armadilhas luminosas é um método apropriado para monitorar as variações em sua população (SILVEIRA NETO *et al.*, 1976; CAMPELO & TESTON, 2021; TESTON, 2023).

Os estudos sobre a flutuação populacional dos insetos examinam as variações na abundância e distribuição desses animais, e essa variação é influenciada por fatores bióticos e abióticos (SILVEIRA NETO *et al.*, 1976; COSTA *et al.*, 2008). Embora as características populacionais de muitos lepidópteros sejam desconhecidas, é de grande importância monitorar a sazonalidade de suas populações (JANUÁRIO *et al.*, 2013).

Na Amazônia, as variações sazonais são principalmente determinadas pela precipitação, que é a variável climática mais relevante, dividindo o ano em duas estações: a estação mais chuvosa e a menos chuvosa (MORAES *et al.*, 2005) e, dessa forma, a precipitação pode afetar a distribuição sazonal das mariposas.

A Floresta Nacional do Tapajós (FLONA do Tapajós) é uma Unidade de Conservação federal, estabelecida em 1974, abrangendo uma área de 527.319 hectares e, localizada no oeste

do Pará. A região é classificada como Floresta Ombrófila Densa de Terra Firme, caracterizada por uma ampla distribuição de árvores de grande porte, lianas lenhosas, palmeiras e epífitas (ICMBio, 2019; TESTON, 2023).

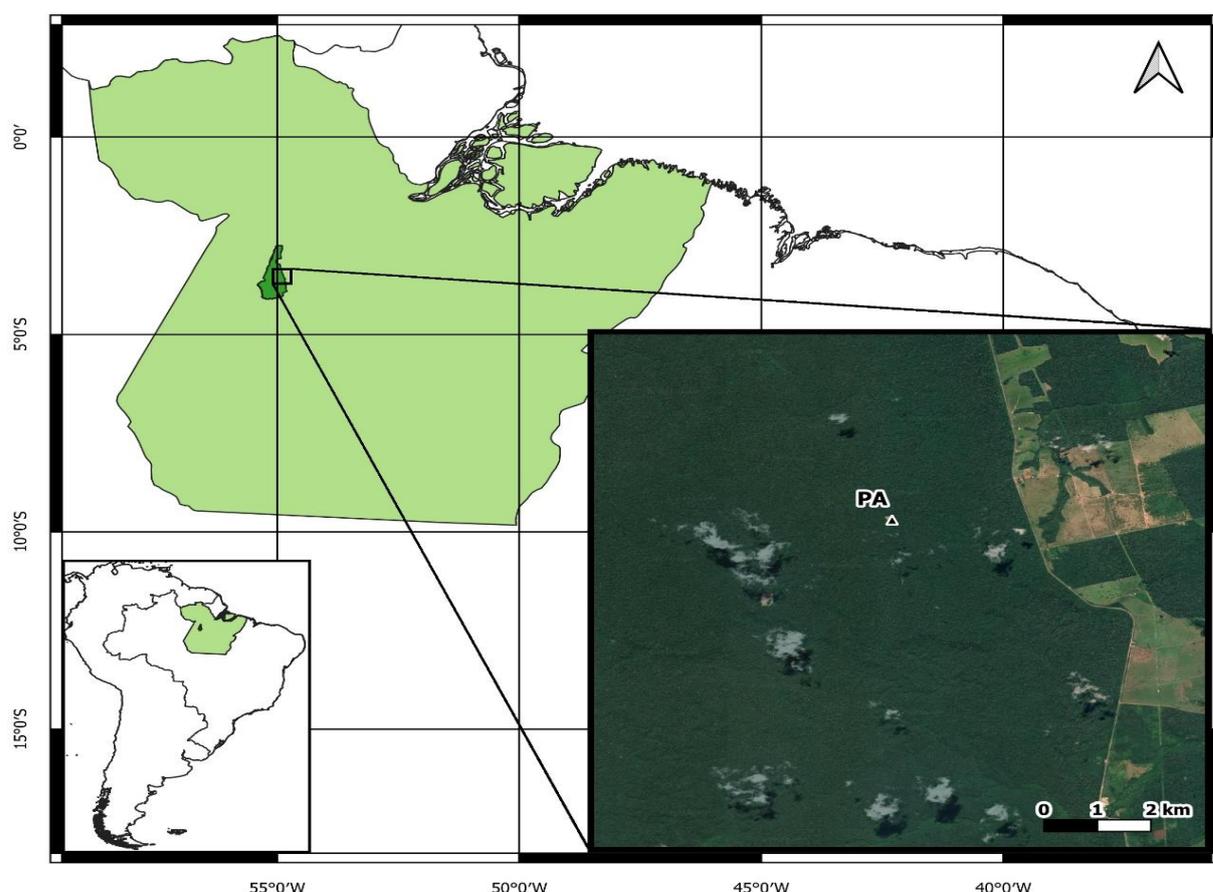
Segundo informações do Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO), a FLONA do Tapajós é a Unidade de Conservação federal que mais tem pesquisas realizadas na região amazônica (ICMBio, 2016). No entanto, ao analisar as pesquisas realizadas na FLONA do Tapajós, percebe-se uma carência de estudos com invertebrados em comparação aos numerosos estudos sobre a vegetação e os vertebrados (ICMBio, 2019; BROCARDO & GIACOMIN, 2022).

Objetivando averiguar as variações na abundância e distribuição de mariposas adultas (imagos) de *Melese incertus* em um ambiente preservado de floresta ombrófila densa, na Amazônia, foi efetivado o estudo.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Área de coleta

As coletas foram realizadas durante o período de outubro de 2012 a setembro de 2014 em uma área de floresta ombrófila densa na Floresta Nacional do Tapajós (FLONA do Tapajós) no município de Belterra, Pará, em um ponto amostral (PA), com distância de aproximadamente 2,50 Km da BR-163, o PA ( $03^{\circ}21'21,1''$  S e  $54^{\circ}56'58,4''$  O), está localizado na Base Sucupira (Km 117, BR 163 Sentido Santarém-Cuiabá) (Figura 1).



**FIGURA 1 - Área de estudo na Flona do Tapajós, em Belterra, Pará. Ponto amostral (PA) da coleta de *Melese incertus* (Walker, 1855) (Arctiini, Phaenocarpa). Imagem de satélite Google Earth Pro. Fonte: Teston (2023).**

Na FLONA do Tapajós as chuvas se concentram entre janeiro e maio, com média anual de 1.820 mm, a temperatura média anual é de 25,5°C e o clima do tipo “Ami” de acordo com a classificação de Köppen (ICMBio, 2019). Nesta região há uma estação mais chuvosa, que se estende de dezembro a maio, onde abril apresenta maior precipitação, e uma estação menos chuvosa, que se estende de junho a novembro, sendo os menores índices pluviométricos registrado em novembro (MORAES *et al.*, 2005).

### **Coleta e identificação**

Na localidade escolhida como ponto amostral (PA), foi empregada uma armadilha luminosa em formato de L, modelo pano iluminado, medindo 2,0 metros de largura por 1,5 metros de comprimento. Para atrair as mariposas durante uma noite, a armadilha foi equipada com dois lençóis brancos e duas lâmpadas mistas de 250 watts, alimentadas por um gerador elétrico portátil (Figura 2). As lâmpadas foram ligadas as 18 horas e desligadas as 6 horas. As mariposas capturadas foram coletadas em frascos contendo acetato de etila e/ou amônia (TESTON, 2023).



**FIGURA 2 - Armadilha luminosa modelo “pano iluminado em L”.**  
Fonte: Teston (2023).

As mariposas 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 dos espécimes.

O material testemunha encontra-se depositado na Coleção Entomológica do LELN. Para a captura das mariposas obteve-se autorização do Sisbio/ICMBio para atividade com finalidades científicas (30499-2).

## Dados climáticos

Os dados climáticos utilizados foram obtidos junto ao banco de dados “NASA Power” (<https://power.larc.nasa.gov/>), que disponibiliza registros climáticos globais. Utilizamos os valores de três parâmetros climáticos: temperatura média mensal (T °C), umidade relativa do ar média mensal (UR %) e precipitação total mensal (PP mm). Estes dados foram extraídos através das coordenadas do ponto amostral (TESTON, 2023).

## Análise de dados

Foram utilizados os dados da abundância (N) total mensal de *Melese incertus*, visando averiguar o melhor mês e período de amostragem da espécie, cada frequência de ocorrência da espécie foi transformada em ângulo, por exemplo, mês de outubro de 2012 sendo o mês de início das coletas corresponde ao ângulo 0, setembro ângulo 30 e assim sucessivamente.

Na análise dos dados, utilizamos estatística circular calculada por meio do software Oriana 4.02 (KOVACH, 2013), pois é uma técnica utilizada em estudos fenológicos e, também, aplicada em estudos de observação de fenômenos direcionais, assim como fenômenos cíclicos (IZBICKI & ESTEVES, 2008).

Análise circular é recomendada para testar picos de abundância e sua significância. Abundância mensal de cada ano em separado da espécie, foram plotadas em histogramas circulares (TESTON, 2023).

Para verificar os efeitos dos dados climáticos (T °C, UR % e PP mm) sobre a abundância e distribuição em cada período de 12 meses, foram realizadas correlações de Pearson, utilizando o programa PAST (HAMMER *et al.*, 2001).

## RESULTADOS

Foram coletados 331 espécimes de *Melese incertus* durante os dois períodos de coleta. O segundo período de coleta (outubro/2013 a setembro/2014) apresentou a maior abundância (N= 181) equivalente a 54,7% e, o mês de agosto/2014 com 50 espécimes foi o que apresentou maior abundância. Já, no primeiro período (outubro/2012 a setembro/2013), foram encontrados (N= 150) representando, 45,3% e, o mês de setembro/2013, com 40 espécimes foi o que apresentou maior abundância (Tabela 1).

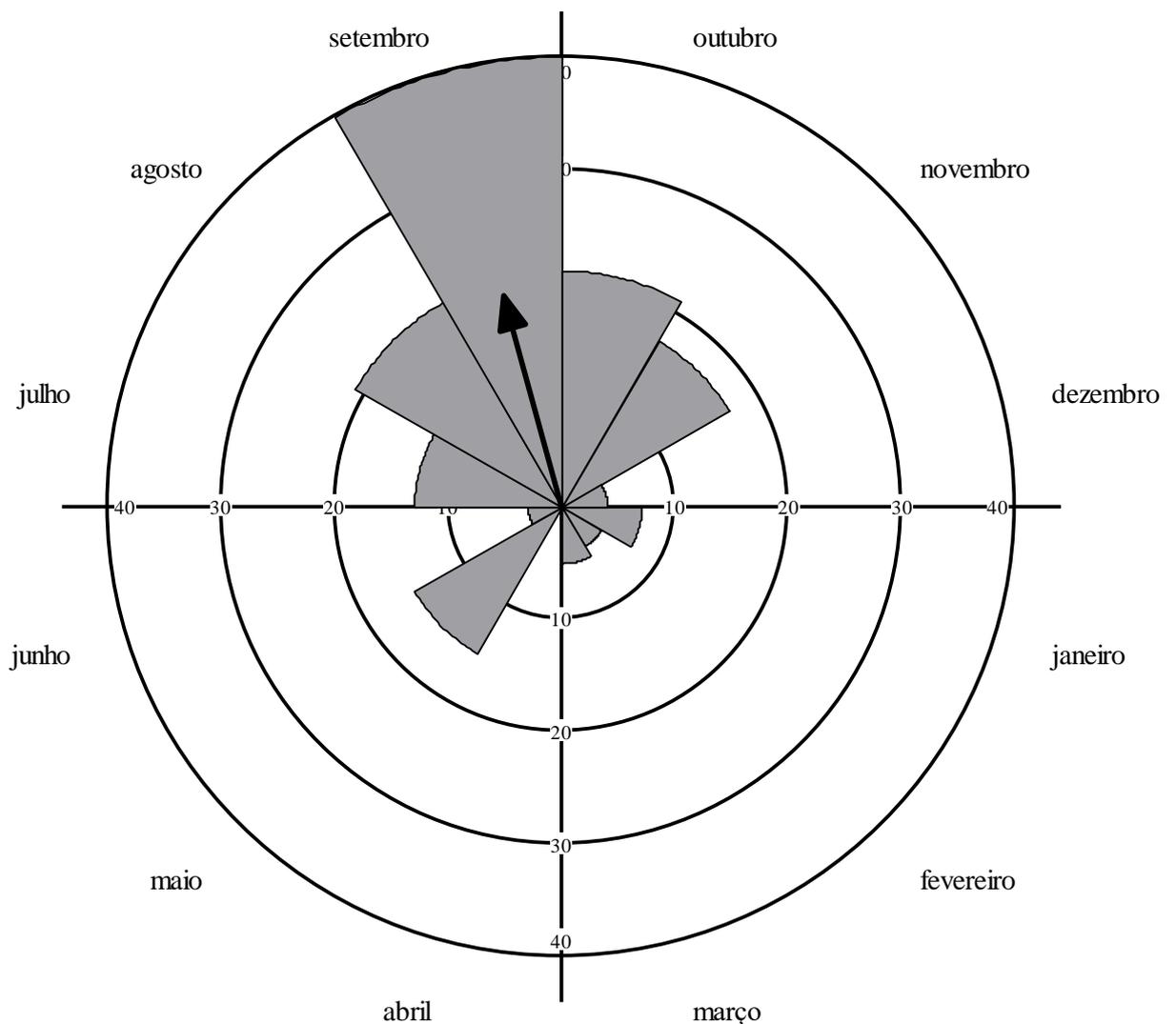
**TABELA 1 - Abundância (N) mensal de *Melese incertus* (Walker, 1855) (Arctiini, Phaegopterina) capturadas com armadilha luminosa e dados climáticos (T °C, UR % e PP mm)\* em cada período, entre outubro de 2012 e setembro de 2014, numa área de floresta ombrófila densa na Flona Tapajós em Belterra, Pará, Brasil.**

Período	2012 - 2013				2013 - 2014			
	N	T °C	UR %	PP mm	N	T °C	UR %	PP mm
Outubro	21	29,2	68,8	79,1	10	27,1	81,7	79,1
Novembro	17	29,6	67,2	84,4	32	26,4	84,8	147,7
Dezembro	4	26,6	81,9	158,2	6	26,9	80,4	110,7
Janeiro	7	25,7	90,0	263,7	9	25,5	86,4	195,1
Fevereiro	4	25,3	91,3	232,0	4	25,0	91,8	305,9
Março	5	25,4	92,4	358,6	6	25,2	91,8	232,0
Abril	0	25,6	91,2	258,4	5	25,5	91,9	189,8
Mai	15	25,5	91,6	290,0	7	25,5	91,8	216,2

Junho	3	25,5	91,4	116,0	15	25,7	91,1	121,3
Julho	13	25,2	90,4	158,2	15	25,7	89,9	58,0
Agosto	21	25,8	89,8	121,3	50	26,8	81,8	15,8
Setembro	40	26,2	88,0	36,9	22	29,6	62,5	10,6

\* Dados obtidos de NASA POWER Project's Hourly 2.0.0 versão em 19/12/2022.

O pico da abundância anual no primeiro período de coleta para *M. incertus* aponta para o mês de setembro de 2013 (Figura 3), cujo comprimento do vetor  $r$  é igual a 0,485 já, para o segundo período aponta para o mês de setembro de 2014 (Figura 4) com vetor  $r$  igual a 0,429.

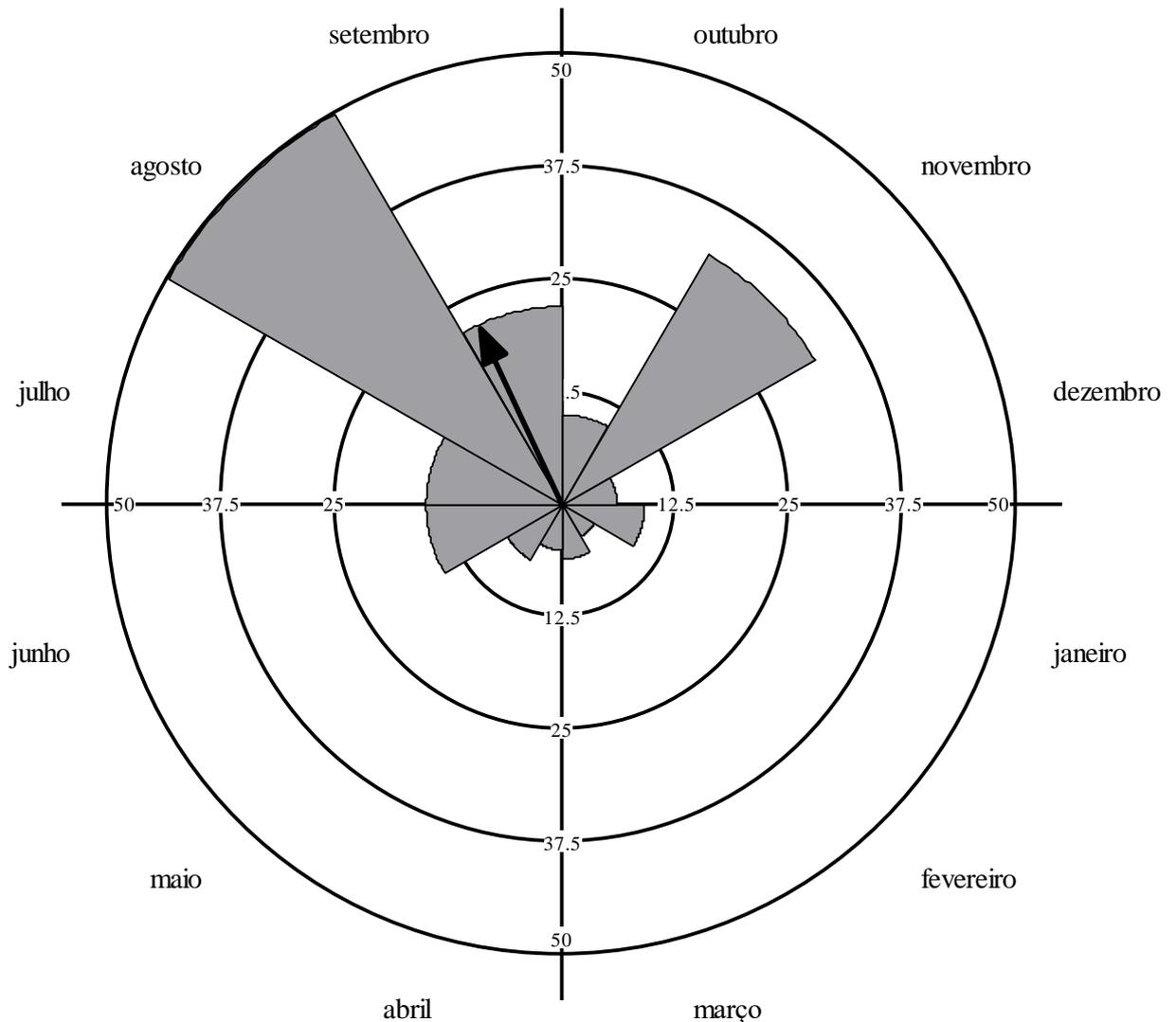


**FIGURA 3 - Histograma circular de abundância e distribuição de *Melese incertus* (Walker, 1855) (Arctiini, Phaegopterina) capturadas com armadilhas luminosas no período de outubro de 2012 a setembro de 2013, em uma área de floresta ombrófila densa na FLONA do Tapajós, Pará, Brasil.**

O teste de Rayleigh (Z) para o primeiro período de coleta apresentou valor de 35,273 e, o de significância apresentou um valor  $p < 0,00001$  e, para o segundo período apresentou o valor de 33,328 e, o de significância apresentou um valor  $p < 0,00001$ , os testes demonstram que os resultados encontrados possuem significância estatística.

Os dados meteorológicos do período para a área do estudo, bem como a abundância (N) mensal são apresentados na Tabela 1, as correlações de Pearson para o período de outubro/2012 a setembro/2013, para os parâmetros analisados ( $T^{\circ}C$ , UR % e PP mm) e a abundância (N) foi moderada e positiva para  $T^{\circ}C$  ( $r = 0,334$ ;  $p = 0,289$ ), fraca e negativa para a UR % ( $r = -0,292$ ;  $p = 0,357$ ) e, forte e negativa para PP mm ( $r = -0,640$ ;  $p = 0,025$ ).

As correlações de Pearson para o período de outubro/2013 a setembro/2014, foram fracas entre a abundância e  $T^{\circ}C$  e UR %, sendo positiva para  $N \times T^{\circ}C$  ( $r = 0,251$ ;  $p = 0,432$ ) e negativa entre  $N \times UR$  % ( $r = -0,213$ ;  $p = 0,507$ ) e moderada entre a abundância e PP mm, sendo negativa,  $N \times PP$  mm ( $r = -0,556$ ;  $p = 0,060$ ).



**FIGURA 4 - Histograma circular de abundância e distribuição de *Melese incertus* (Walker, 1855) (Arctiini, Phaenopsectera) capturadas com armadilhas luminosas no período de outubro de 2013 a setembro de 2014, em uma área de floresta ombrófila densa na FLONA do Tapajós, Pará, Brasil.**

## DISCUSSÃO

A distribuição de *M. incertus* é marcada por um fenômeno sazonal, tendo em vista que ela não foi uniforme em nenhum dos dois períodos de coleta.

Em ambos os períodos anuais, os meses de maior abundância (setembro/2013 e agosto/2014) concentraram-se época menos chuvosa (MORAES *et al.*, 2005) o que já foi demonstrado em outros estudos com mariposas Arctiini em áreas de floresta na Amazônia (TESTON *et al.*, 2020; TESTON, 2023), os valores e as posições do vetor *r* (Figuras 3 e 4) apontam para o mês de setembro/2013 no primeiro período anual e, em setembro/2014 do segundo ano, foram meses de baixa precipitação na região, com 36,9 mm no primeiro ano e 10,6 mm no segundo ano (Tabela 1).

Os parâmetros climáticos forneceram resultados que explicam a variação populacional de *M. incertus*, no primeiro período (outubro/2012 e setembro/2013) a T °C, UR % e PP mm, resultaram em correlações moderada para a temperatura e forte para a precipitação, ou seja, temperatura alta e pouca precipitação pluviométrica do período se correlacionaram com a maior abundância, entretanto, significância estatística somente para a PP mm. No segundo período (outubro/2013 e setembro/2014) a T °C e UR % apresentaram um padrão de correlação diferente do primeiro período, e a PP mm, foi moderada e negativamente, correlacionada com a abundância, ou seja, menos precipitação maior abundância, porém sem significância estatística. Este padrão foi semelhante ao encontrado para a mariposa *Evius albicoxae* (Schaus, 1905) por Teston (2023) na mesma área e períodos, entretanto, para *M. incertus* foi no primeiro período (outubro/2012 e setembro/2013), enquanto, para *E. albicoxae* foi no segundo período (outubro/2013 e setembro/2014).

## CONCLUSÃO

*Melese incertus* apresentou distribuição sazonal, com maior abundância no período de menos chuvas na região (junho a novembro) em ambos os anos.

Houve forte correlação entre a abundância e a precipitação total mensal (PP mm) no primeiro ano (outubro/2012 a setembro/2013), sendo inversamente proporcional.

Os resultados encontrados, demonstram que os imagos desta espécie têm preferência por voar durante períodos menos chuvosos e mais quentes em florestas na Amazônia.

## AGRADECIMENTOS

A equipe de campo composta por: Ana Carla Walfredo da Conceição, Axa Emanuelle Simões Figueiredo, Danúbia Marcela Pereira Valente, Débora Silva de Abreu, Jose Cássio Figueira Costa, Josiane Elizabeth Almeida e Silva, Ladimir Dias de Oliveira Júnior, Margarida Pereira de Freitas e Naicy Camila Paixão da Conceição. Esta publicação faz parte da RedeLep “Rede Nacional de Pesquisa e Conservação de Lepidópteros”, SISBIOTA-Brasil, CNPq (563332/2010-7). Dados climáticos obtidos do Projeto POWER do Centro de Pesquisa Langley da NASA (LaRC), financiado pelo Programa de Ciências da Terra/Ciências Aplicadas da NASA.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGC – Área de Conservación Guanacaste. Fuente de Vida y Desarrollo. *Melese incertus (Erebidae)*. Santa Rosa, 2014. Disponível em <https://www.acguanacaste.ac.cr/paginas-de-especies/insectos/288-erebidae/690-i-melese-incertus-i-erebidae>. Acesso em: 18 fev. 2023.
- BROCARD, C. R.; GIACOMIN, L. L. (Orgs.). **Biodiversidade na Floresta Nacional do Tapajós e Reserva Extrativista Tapajós-Arapiuns**. Santarém: UFOPA. 443 p. 2022.
- 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.; TESTON, J. A. Sazonalidade de Saturniidae (Lepidoptera, Bombycoidea) em dois estratos florestais na Floresta Nacional do Tapajós. **Revista Biodiversidade**, Rondonópolis, v. 20, n. 1, p. 49-67. mar. 2021.
- COSTA, E. C.; D'AVILA, M.; CANTARELLI, E. G.; MURARI, A. B.; MANZONI, C. G. **Entomologia Florestal**. Santa Maria: Editora UFSM, 2008. 239 p.
- 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.
- FERRO, V. G.; DINIZ, I. R. Riqueza e composição de mariposas Arctiidae (Lepidoptera) no Cerrado. In: DINIZ, I. R.; MARINHO-FILHO, J.; MACHADO, R. B.; CAVALCANTI, R. B. (Eds.). **Cerrado, Conhecimento científico quantitativo como subsídio para ações de conservação**. Brasília: Thesaurus, 2010. p. 255-313.
- 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.
- FORBES, W. T. M. The Lepidoptera of Barro Colorado Island, Panama. **Bulletin of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College**, Cambridge, v. 85, n. 4, p. 97-322. ago. 1939.
- 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. jun. 2001.
- HAMPSON, G. F. **Catalogue of the Lepidoptera Phalaenae in the British Museum. Volume 3. Catalogue of the Arctiidae (Arctiinae) and Agaristidae in the collection of the British Museum**. London: Taylor and Francis. 690 p. 1901.
- HAMPSON, G. F. **Catalogue of the Lepidoptera Phalaenae in the British Museum. Supplement. Volume II.: Catalogue of the Lithosiidae (Arctiinae) and Phalaenoididae in the collection of the British Museum**. London: Taylor and Francis. 619 p. 1920.

HERNÁNDEZ-BAZ, F.; MAES, J. M.; LAGUERRE, M. Listado preliminar de los Arctiidae (Insecta: Lepidoptera: Noctuoidea) de Nicaragua. **Revista Nicaraguense de Entomología**, v. 63, n. 3, p. 1-15. 2003.

ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Tapajós lidera ranking de pesquisas na Amazônia**. Brasília, 2016. Disponível em <https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/noticias/destaque/tapajos-lidera-ranking-de-pesquisas-na-amazonia>. Acesso em: 23 dez. 2022.

ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Plano de Manejo – Floresta Nacional do Tapajós – Volume I – Diagnóstico**. Brasília, 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/biodiversidade/unidade-de-conservacao/unidades-de-biomas/amazonia/lista-de-ucs/flona-do-tapajos/flona-do-tapajos>. Acesso em: 23 dez. 2022.

IZBICKI, R.; ESTEVES, L. G., **Análise de dados circulares**. In: IV Simpósio de Iniciação Científica e Pós-graduação do IME-USP, São Paulo. Atas...São Paulo: 2008, p. 69-74. Disponível em: [https://antigo.ime.usp.br/arquivos/4congresso/10%20Rafael%20Izbicki\\_N.pdf](https://antigo.ime.usp.br/arquivos/4congresso/10%20Rafael%20Izbicki_N.pdf). Acesso em: 12 dez. 2020.

JANUÁRIO, A. B. S.; PERES FILHO, O.; SOUZA, M. D. de; DORVAL, A.; SILVA, M. M. Caracterização da família Geometridae (Insecta: Lepidoptera) associada a diferentes fragmentos florestais, em Cotriguaçu, MT. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v. 33, n. 76, p. 393-402. out./dez. 2013.

KOVACH, W. L. **Oriana for windows, version 4.02**. Kovach Computing Services, Pentraeth, UK. 2013.

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.

ROTHSCHILD, L. W. Description of some new South American Arctiidae, with notes. **Novitates Zoologicae**, London, v. 16, n. 2, p. 268–299. may. 1909.

ROTHSCHILD, L. W. Catalogue of the Arctianae in the Tring Museum, with notes and descriptions of new species. **Novitates Zoologicae**, London, v.17, n. 1, p. 1-85. mar. 1910.

SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BRABIN, D.; VILLA NOVA, N. A. **Manual de Ecologia dos Insetos**. São Paulo: Ed. Agronômica Ceres. 419 p. 1976.

TESTON, J. A. Flutuação populacional de *Evius albicoxae* (Schaus, 1905) (Arctiini, Phaegopterina) em área de floresta ombrófila densa na Floresta Nacional do Tapajós. **Revista Biodiversidade**, Rondonópolis, v. 22, n. 1, p. 2-12. abr. 2023.

TESTON, J. A.; FERRO, V. G. Arctiini Leach, [1815] (Lepidoptera, Erebidae, Arctiinae) of the Brazilian Amazon. I - Subtribe Phaegopterina Kirby, 1892. **Check List**, Rio Claro, v. 12, n. 2, 1852. mar. 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.15560/12.2.1852>. Acesso em: 20 mar 2023.

TESTON, J. A.; FREITAS, M. P. de; CONCEIÇÃO, A.C.W.; VALENTE, D. M. P. Arctiini Leach, [1815] (Lepidoptera, Erebidae, Arctiinae) of the Amazônia National Park, Pará, Brasil. **Biotemas**, Florianópolis, v. 33, n. 3, p. 1-14. set. 2020.

VINCENT, B.; LAGUERRE, M. Catalogue of the Neotropical Arctiini Leach, [1815] (except Ctenuchina Kirby, 1837 and Euchromiina Butler, 1876) (Insecta, Lepidoptera, Erebidae, Arctiinae). **Zoosystema**, Paris, v. 36, n. 2, p. 137-533. jan. 2014.