



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO  
LICENCIATURA INTEGRADA EM BIOLOGIA E QUÍMICA**

**DANIELA OLIVEIRA DE LIMA**

**FENOLOGIA DE *Cosmosoma achemon* (Fabricius, 1781)  
(ARCTIINI, EUCHROMIINA) EM AMBIENTE ANTROPIZADO  
NA AMAZÔNIA ORIENTAL**

**Santarém-PA**

**2019**

**DANIELA OLIVEIRA DE LIMA**

**FENOLOGIA DE *Cosmosoma achemon* (Fabricius, 1781)  
(ARCTIINI, EUCHROMIINA) EM AMBIENTE ANTROPIZADO  
NA AMAZÔNIA ORIENTAL**

Trabalho de conclusão de curso apresentada à Universidade Federal do Oeste do Pará submetido à aprovação como requisito parcial para obtenção do grau de Licenciada em Biologia e Química.

**Orientador:** Prof. Dr. José Augusto Teston

**Santarém-PA**

**2019**

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

---

L732f Daniela Oliveira

Fenologia de *Cosmosoma achemon* (Fabricius, 1781) (Arctiini, Euechromiinae) em ambiente antropizado na Amazônia Oriental. / Daniela Oliveira Lima. – Santarém, Pará, 2019.

27 fls.: il.

Inclui bibliografias.

Orientador: José Augusto Teston

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

1. Arctiinae. 2. Fenologia. 3. Euechromiinae. I. Teston, José Augusto, *orient.*  
II. Título.

CDD: 23 ed. 574

---

Bibliotecária - Documentalista: Selma Souza – CRB/2 1.096

**DANIELA OLIVEIRA DE LIMA**

**FENOLOGIA DE *Cosmosoma achemon* (Fabricius, 1781)  
(ARCTIINI, EUCHROMIINA) EM AMBIENTE  
ANTROPIZADO NA AMAZÔNIA ORIENTAL**

Trabalho de conclusão de curso apresentada à  
Universidade Federal do Oeste do Pará  
submetido à aprovação como requisito parcial  
para obtenção do grau de Licenciada em  
Biologia e Química.

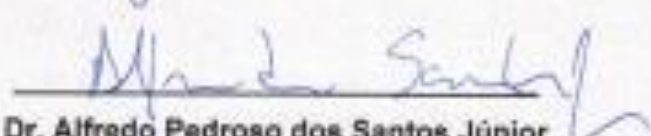
**Conceito: Aprovada**

**Data de aprovação: 13 / 12 / 2019**

**BANCA EXAMINADORA**

  
\_\_\_\_\_  
**Dr. José Augusto Teston (Orientador)**

Universidade Federal do Oeste do Pará - UFOPA

  
\_\_\_\_\_  
**Dr. Alfredo Pedroso dos Santos Júnior**

Universidade Federal do Oeste do Pará - UFOPA

  
\_\_\_\_\_  
**MSc. Danúbia Marcela Pereira Valente**

**Programa de Pós-Graduação da Rede Bionorte - UFOPA**

Santarém-PA

2019

Dedico este trabalho aos meus avós paternos e maternos, “In Memoriam”, pela existência de meus pais, pois sem eles este trabalho e muitos dos meus sonhos não se realizariam.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por permitir chegar onde eu jamais pensei que chegaria.

Ao meu orientador Prof. Dr. José Augusto Teston, por me ajudar a superar muitas dificuldades no percurso acadêmico, pela orientação nesse estudo e por me apresentar ao mundo das mariposas, me concedendo a oportunidade não apenas para elaboração deste trabalho, mas sim conhecimentos que levarei para vida.

Aos meus pais Edivanira e João Lima, por se fazerem presentes em cada pequena conquista minha, pelo incentivo e apoio em todos os momentos principalmente os mais difíceis, por acreditarem em mim quando nem eu mesma acreditei. Por sonharem juntos e por fazerem grandes esforços para que eu conseguisse meu tão sonhado diploma. Mãe, teu amor me salvou! Sem vocês nada disso seria possível.

Aos meus irmãos de sangue Denilson, Denilton, Danilo e Douglas Lima, que mesmo distantes fisicamente sempre estiveram presentes no meu coração, me incentivaram a persistir dando-me forças, quando que por muitas vezes pensei em desistir vocês acreditaram que eu seria capaz e sempre me amaram de uma forma que jamais conseguirei retribuir.

Às crianças da minha vida, Nayane Lima e Guilherme Silva por me ensinarem a amar de uma forma que jamais pensei que fosse possível.

Ao meu amigo e companheiro de vida Davi Silva, pela compreensão, cuidado e amor, por ser meu refúgio nos piores dias, por ser minha fonte de inspiração, por me ajudar até nas pequenas tarefas para que eu pudesse conseguir concluir minhas obrigações acadêmicas. Agradeço-te por segurar minha mão, por me proteger, por ser meu abrigo se mantendo firme principalmente nos meus piores momentos.

Às minhas amigas de infância Thaís Coelho, Brenda Oliveira, Brenda Macena, Liliane Bastos, Williana Ulian e Patrícia Lira, pelos anos de convivência e irmandade, por se manterem presentes mesmo morando em estados ou países diferentes e por cada palavra de incentivo e apoio ao longo dos últimos anos.

A Ariana Pedraza (maizoca) e ao Leandro Petsold (papi) por me adotarem como filha em boa parte do período da minha graduação, sendo pais presentes se preocupando e cuidando do meu bem estar, inclusive agradeço imensamente pelo feijão e filé de frango que todos os dias Maizoca colocava na sacola para que eu não

ficasse sem almoço na Universidade, pelos finais de semana alegres , conversas , companhia e por todo aprendizado e amor concedidos nesses anos de convivência .

Ao amigo Cássio Figueira, por ter permanecido mesmo após muitos desencontros, por ser um irmão e por ter me ajudado de inúmeras formas, tua amizade me manteve firme sendo essa de grande importância na minha vida, e ao amigo Harold Araújo, por ter chegado a pouco tempo, mas que trouxe alegria e permanece sendo amigo em todos os momentos.

As minhas amigas que conheci durante a graduação, Juliana Lourido, Sara Morgana, Thayana Crisley e Nache Yohar, por sempre parceiras e amigas durante esses longos anos de graduação, por me ajudarem nos trabalhos acadêmicos, pela amizade , apoio, incentivo, pelos abraços e choros compartilhados e por sempre torcerem pela minha vitória . Torço para que nossa amizade permaneça firme e que ela sobreviva a distancia e acasos da vida.

Aos amigos Douglas Valente e Thaian Felipe, pela valiosa amizade que conquistei nos últimos anos, por não medirem esforços para ajudar não apenas na produção desse trabalho, mas em muitos outros. Obrigada por sempre se preocuparem com meu bem estar, pelas palavras de incentivo, pelas rodas de conversas no final de cada dia que aliviavam a tensão da vida acadêmica, pelos lanches, abraços ,parceria e convivência , aos quais eu serei eternamente grata.

As amigas Relly Poupper e Cássia Albuquerque e ao amigo Antônio Neto por serem presentes principalmente nos últimos períodos da graduação, dando-me forças e incentivo pra continuar, pela ajuda nos trabalhos acadêmicos, provas e apresentações , pela amizade, pelos abraços, risadas e por sempre me dizerem que tudo iria dar certo no final.

Aos colegas que já tenho grande carinho Amanda e Herculano por sempre estarem dispostos a ajudar e por terem feito parte do final desse período da minha vida.

Aos colegas do Museu de Zoologia da UFOPA, pela convivência e aprendizado durante minha permanência no museu e a turma de Biologia a qual fiz parte pela pareceria durante os anos de graduação.

A todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigada.

“O amor por todas as coisas vivas, é o mais nobre atributo de um homem”.

(Charles Darwin)

## RESUMO

Esse estudo teve como objetivo principal analisar a fenologia da espécie *Cosmosoma achemon* no período de dois anos na Amazônia Oriental, Mojuí dos Campos, Pará. As coletas foram realizadas mensalmente, em cinco noites consecutivas no período de lua nova, entre agosto de 2015 e julho de 2016, em uma área de lavoura. Para a captura das mariposas foram usadas armadilhas luminosas modelo “Pensilvânia” sendo colocadas duas armadilhas para cada noite de coleta, uma no interior da lavoura e outra na borda (Vegetação secundária). Para análise de dados utilizamos a estatística circular, com teste de significância Rayleigh Test (Z) e Rayleigh Test (p) que demonstraram a significância dos dados exibindo valores inferiores a 1. Foram coletados ao todo 512 indivíduos de *C. achemon*. A maior abundância da espécie foi encontrada na vegetação secundária na borda da lavoura para ambos os anos de coleta equivalente a 59,3%. Os testes de Rayleigh Test (Z) e Rayleigh Test (p) demonstraram que a espécie não se distribui uniformemente durante o ano, mostrando que houve significância dos dados sendo preferível para a espécie ao final da estação chuvosa e início da estação menos chuvosa. A vegetação secundária (borda da lavoura) por ser um ambiente heterogêneo, oferta mais locais para refúgios, sítios para oviposição e recursos alimentares, o que pode ter influenciado na maior abundância. Até o momento não foi encontrado estudos sobre a fenologia de *C. achemon* sendo este pioneiro, os resultados contidos contribuem para o conhecimento da distribuição da espécie ao longo dos anos.

**Palavras-chave:** Arctiinae, Sazonalidade, Estatística circular, Erebidae.

## ABSTRACT

The main objective of this study was to analyze the phenology of the species *Cosmosoma achemon* during a two-year period in the Eastern Amazon, Mojuí dos Campos, Pará. The samples were collected monthly, in five consecutive nights during the new moon period, between August 2015 and July. 2016 in a farming area. For the capture of the moths, light traps were used “Pennsylvania” model and two traps were placed for each night of collection, one inside the crop and one on the edge (secondary vegetation). For data analysis we used circular statistics, with significance test Rayleigh Test (Z) and Rayleigh Test (p) that demonstrated the significance of the data. A total of 512 *C. achemon* individuals were collected. The highest abundance of the species was found in secondary vegetation at the crop edge for both years of collection equivalent to 59.3%. The Rayleigh Test (Z) and Rayleigh Test (p) tests showed that the species does not distribute evenly throughout the year, showing that data significance was preferable to the end of the rainy season and the beginning of the less rainy season. The secondary vegetation (edge of the crop) being a heterogeneous environment, offers more places for refuges, sites for oviposition and food resources, which may have influenced the greater abundance. So far no studies have been found on the phenology of *C. achemon* being this pioneer, the results contained contribute to the knowledge of the distribution of the species over the years.

**Keywords:** Arctiinae Phenology, Circular Statistics, Erebidae.

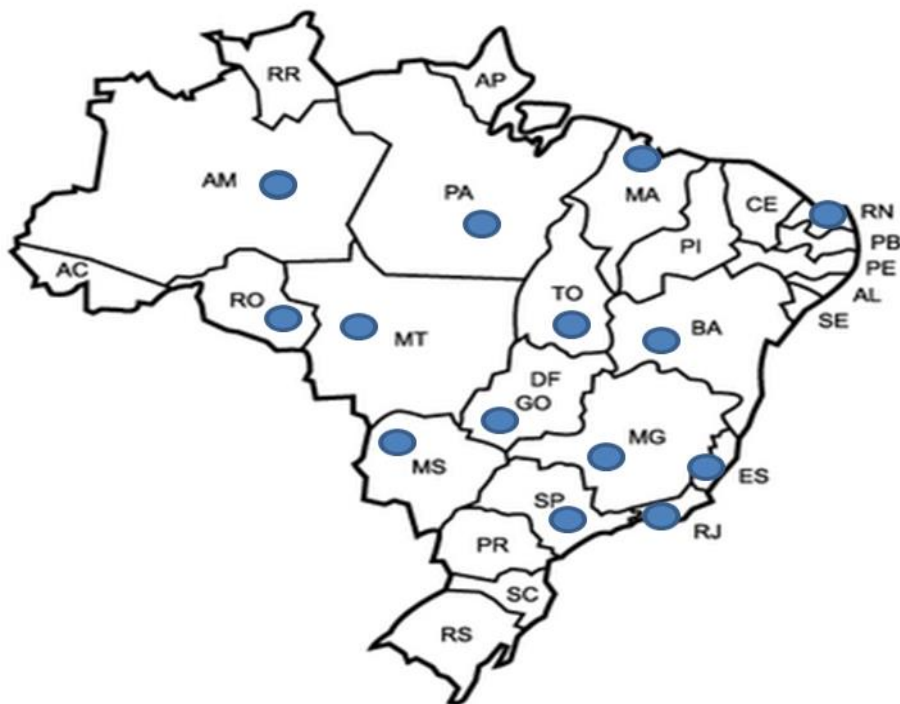
## SUMÁRIO

1. Introdução.....	11
2. Objetivos .....	15
3. Materiais e Métodos .....	16
4. Resultados e Discussão .....	19
5. Considerações finais.....	23
6. Referências Bibliográficas.....	24

## INTRODUÇÃO

*Cosmosoma achemon* é uma espécie de mariposa da ordem Lepidoptera, descrita em 1781 por Fabricius, possui ampla distribuição geográfica tendo registros nos Estados Unidos, Porto Rico e Brasil com ocorrência em quinze estados brasileiros (Amazonas, Bahia, Espírito Santo, Goiás, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Pará, Rio de Janeiro, Rio Grande do Norte, Rondônia, São Paulo e Tocantins) inclusive no Distrito Federal (FERRO, 2007) (Figura 1).

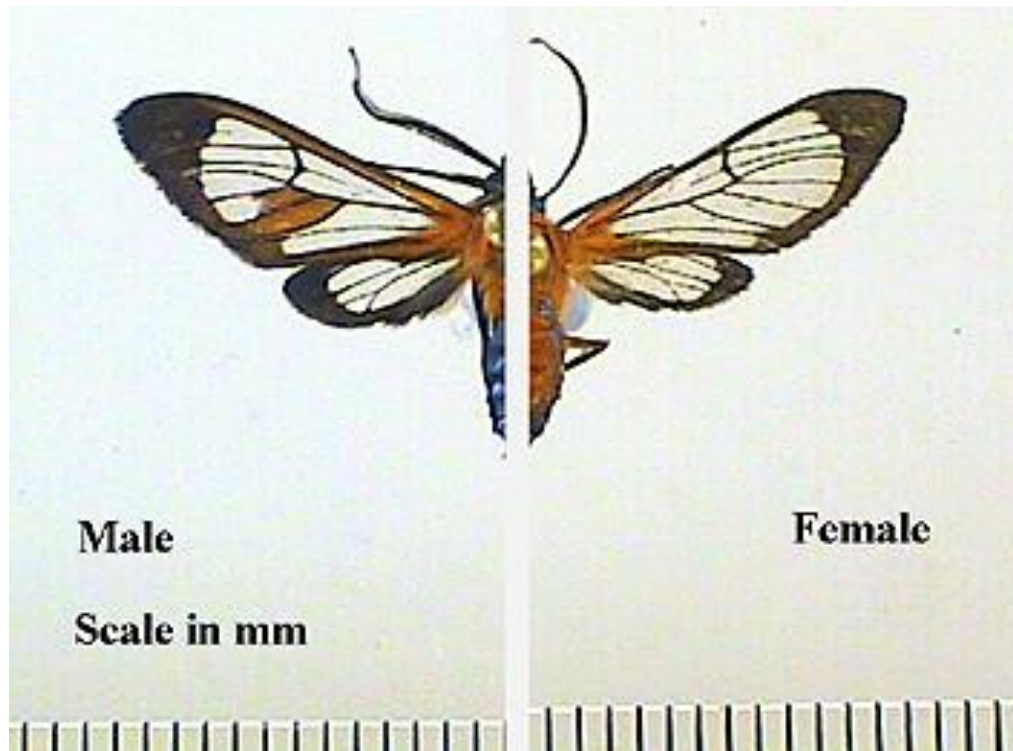
**Figura 1:** Representação da distribuição geográfica da espécie *Cosmosoma achemon* no Brasil  
Fonte: Autor.



Com relação à morfologia esta espécie apresenta dimorfismo sexual, o macho possui nas asas uma mancha laranja-avermelhada das quais não aparece na fêmea (MALTE & SIMMONS, 2006) (Figura 2).

Após extensa busca bibliográfica, não foi encontrada nenhuma informação mais detalhada sobre quais são os fatores bióticos (plantas hospedeiras e inimigos naturais), abióticos (época do ano, temperatura e pluviosidade) ou biologia e fenologia que determinam a ocorrência de *C. achemon* seja em ambiente natural ou antropizado, o que motivou o desenvolvimento deste estudo.

**Figura 2:** Representação de dimorfismo sexual que ocorre na espécie *Cosmosoma achemon* .  
 Fonte: <http://www.mbarnes.force9.co.uk/jamaicamoths/images/cosach.htm>



A espécie faz parte do gênero *Cosmosoma* Hübner, [1823], Teston e Ferro (2019), por exemplo, em recente estudo sobre diversidade deste grupo de mariposas na Amazônia, encontrou 27 espécies pertencentes ao gênero, 23 dessas foram encontradas no estado do Pará, dentre essas *C. achemon* teve ocorrência em quatro municípios (Belém, Óbidos, Prainha e Santarém) assim como também em estados como Amazonas e Mato Grosso. .

A espécie *Cosmosoma achemon* faz parte da subtribo Euchromiina da tribo Arctiini onde são reconhecidas pelo menos 4.761 espécies em todo o mundo (HEPPNER, 1991). A subfamília da espécie segundo MORENO & FERRO (2016) é Arctiinae onde compreende cerca de 11.151 espécies das quais 6.000 para a região Neotropical (BROWN Jr. & FREITAS 1999) sendo registradas segundo Moreno & Ferro (2016) 1.400 espécies no Brasil, para a Amazônia brasileira a ocorrência é de 860 espécies (TESTON & FERRO, 2019) fazendo parte então da grande família Erebididae.

Os lepidópteros estão entre as principais ordens de insetos destacando-se quanto à riqueza de espécies, importância econômica e distribuição em quase todos

os ambientes do planeta (TESTON et al., 2006). Segundo HEPPNER (1991), os lepidópteros possuem um somatório de 146.277 espécies identificadas, sendo a grande maioria de hábito noturno, denominadas mariposas e apenas 13,15% de hábito diurno, que são as borboletas.

A floresta Amazônica possui uma área de floresta densa com aproximadamente 5,5 milhões de quilômetros quadrados, dos quais 3,6 milhões estão no Brasil, esta região apresenta uma riqueza incalculável em diversidade de organismos (MARINELLI et al., 2008) devido seu clima quente e úmido, com chuvas o ano todo e por possuir a maior bacia hidrográfica do mundo, a floresta amazônica é a floresta de maior biodiversidade do planeta. (MOREIRA, 2009).

Apesar da floresta possuir grande diversidade, ainda sim apresenta uma grande lacuna no conhecimento da maioria dos grupos faunísticos, muitos ainda estão em fase de descoberta e caracterização como é o caso dos lepidópteros (BROWN JR. & FREITAS 1999).

O desmatamento é um dos principais impactos antrópicos que vem contribuindo para a degradação da floresta amazônica e conseqüentemente perda da biodiversidade. Isto ocorre principalmente por meio de sete conjuntos de atividades antrópicas como: a construção de estradas e hidrelétricas, a agricultura, a pecuária, a mineração, a urbanização e o desmatamento (MARGULIS, 2003).

Segundo dados do IBGE ano de 2009 as áreas de lavoura temporária no Brasil ocupam 44 milhões de hectares, e as áreas de pastagens naturais e cultivadas alcançam cerca de 159 milhões de hectares. A agricultura na Amazônia em geral e no estado do Pará segundo Velho (2009), nos últimos 50 anos passou por profundas transformações, foi observada a abertura de rodovias de integração, como a Belém-Brasília (1960), a Transamazônica (1972) e a Cuiabá-Porto Velho, o que possibilitou o assentamento de famílias de produtores rurais e a incorporação de novas áreas ao processo produtivo.

No estado do Pará a frequente redução de áreas de floresta nativa segundo Cabral e Gomes (2013) está ligada à produção de madeira, gado e grãos, tendo um maior destaque para a monocultura de soja, destacam ainda que nos municípios de Mojuí dos Campos e Santarém, a monocultura de soja, veio substituir à pecuária e sistemas agroflorestais, ocupando grandes extensões de terra.

As condições ambientais em uma floresta se comparados a uma área antropizada são bastante diferentes. A destruição dos ambientes naturais para a

criação de pastagens ou monoculturas provoca alterações nos ambientes, danificando os fatores abióticos, ocasionando mudanças na estrutura e composição das comunidades, que podem sofrer perda de espécies não adaptadas às novas condições ambientais (MEDRI & LOPES, 2001).

Segundo Cavalcante et al., (2010), a redução da superfície dos fragmentos florestais está relacionada à diminuição exponencial do número de espécies, bem como de suas relações interespecíficas. As diferenças na flora podem também influenciar a composição e a diversidade de lepidópteros, visto que os mesmos constituem uma das ordens mais diversas de insetos e têm representantes de fácil coleta, como as mariposas, que são atraídas por armadilhas luminosas (JANUÁRIO, 2011).

Como a diversidade (quantidade de espécies) ou riqueza (quantidade da espécie por área) está relacionada com a perda da biodiversidade, o estudo fenológico destas espécies é essencial para entender a dinâmica da população da espécie em um determinado período do ano. Logo, o estudo fenológico é o estudo da sequência de certos eventos biológicos, como presença ou ausência da espécie em um determinado período do ano, tempo de eclosão, voo, oviposição, migrações (POZO et al., 2008).

A partir dos resultados obtidos através de pesquisas contínuas e de longo prazo pode-se encontrar manifestações dos padrões fenológicos que podem ser periódicos ou sazonais (SHAPIRO et al., 2003). Informações estas essenciais para entender tanto os padrões expressos por espécie quanto os padrões complexos em nível de comunidade (THORNE et al., 2006).

Considerando todos esses aspectos este trabalho visou estudar a fenologia da espécie *Cosmosoma achemon* em uma área antropizada na Amazônia oriental no município de Mojuí dos Campos, PA, por não existir nenhum outro estudo sobre a espécie e por se tratar de um estudo pioneiro, os resultados contidos nesse trabalho poderão contribuir em nível de conhecimento para a espécie bem como na produção de novos trabalhos.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Fazer um estudo fenológico da espécie *Cosmosoma achenon* em uma área antropizada na Amazônia oriental no município de Mojuí dos Campos-Pará.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Verificar qual padrão fenológico (periódico ou sazonal) é determinante para a espécie;
- Investigar em qual das áreas de coleta (vegetação secundária ou lavoura) se concentra a maior abundância de *Cosmosoma achemon*;

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado em uma área de lavoura no município de Mojuí dos Campos, Pará, Brasil. O cultivo da soja é realizado de janeiro até maio, e entre as safras (maio a agosto) é feito o cultivo de milho. Para se iniciar um novo cultivo de soja é feito o chamado vazio sanitário, que compreende o período de setembro até dezembro (CAMPELO, 2018).

A temperatura média anual da região é de 25,5°C, sendo o clima do tipo Am de acordo com a classificação de Köppen e Geiger. Outubro é o mês mais quente e junho apresenta a temperatura média mais baixa do ano (CLIMATE-DATA 2018). A região é marcada por uma estação mais chuvosa, se estendendo de dezembro a maio, onde abril é considerado o mês de maior precipitação, e uma estação menos chuvosa, compreendendo os meses de junho a novembro, sendo os menores índices pluviométricos registrado no mês de novembro (MORAES et al., 2005; CLIMATE-DATA 2018).

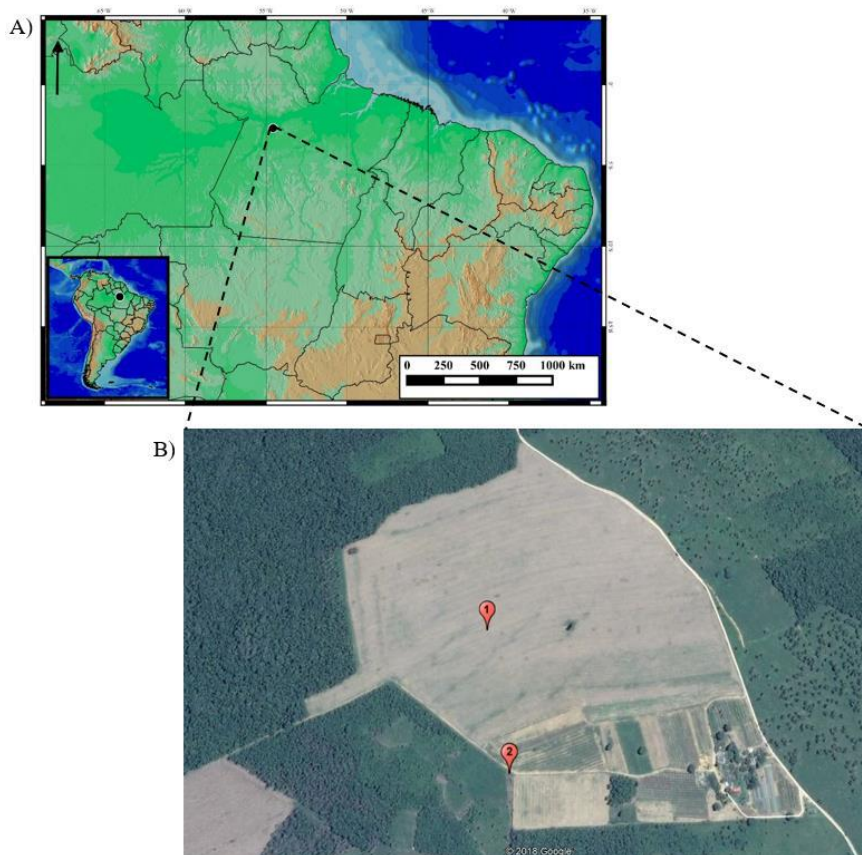
As coletas foram realizadas entre os meses de agosto de 2015 a julho de 2017, em dois pontos: um situado no interior da lavoura (02°41'44.15"S 54°34'14.34"O) e outro na vegetação secundária (02°41'51.74"S 54°34'8.61"O) ou seja na borda da lavoura (Figura 3), com distância de um para outro de aproximadamente 350 metros.

As armadilhas usadas para coleta foram do tipo luminosa modelo "Pensilvânia" (FROST, 1957) (Figura 4), sendo colocadas duas armadilhas para cada noite de coleta, uma no interior da lavoura e uma para área de vegetação secundária, onde foram instaladas a 2 m do nível do solo, ativadas por baterias 12 V, ligadas ao anoitecer (18:00 horas) e desligadas ao amanhecer (06:00 horas). As amostragens ocorreram durante os 24 meses, por cinco noites consecutivas em cada mês no período de lua nova, sendo 120 noites de amostragem finalizando 240 coletas para as duas áreas de estudo no período de 2 anos.

A armadilha modelo Pensilvânia foi ideal para coleta por possuir um cone de plástico com maior diâmetro de 32 cm e menor de 16 cm ao qual fica acoplado em balde de plástico com capacidade de 3,5 litros, onde foram colocados 2 litros de álcool 92° GL (FREITAS, 2014), o que facilitou maior proveito na captura dos animais.

Os baldes coletores foram retirados das armadilhas no começo de cada dia e os insetos coletados foram armazenados e organizados em vasilhames de vidro e encaminhados 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 indivíduos.

Figura 3. A) Área de estudo B) Pontos de coleta da espécie *Cosmosoma achemon* : interior da lavoura (1) e vegetação secundária (2). Fonte: (CAMPELO, 2018).



Para esse estudo foram feitos testes utilizando a abundância de *Cosmosoma achemon*, total de ocorrência da espécie ao mês, 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 agosto de 2015 sendo o mês de início das coletas corresponde ao ângulo 0, setembro ângulo 30 e assim sucessivamente.

Figura 4. Armadilha luminosa modelo Pensilvânia.  
Foto: José Augusto Teston. Fonte: (CAMPELO, 2018).



Para análise de dados, utilizamos a estatística circular realizada através do software Oriana 4.02 (KOVACH 2013), que tem sido utilizada em estudos de dados fenológicos, porém, geralmente, também é aplicada em estudos de observação de fenômenos direcionais, assim como fenômenos periódicos (IZBICKI & ESTEVES 2008).

A análise circular é indicada para testar picos de abundância e sua significância. A abundância mensal de cada ano em separado da espécie, foram plotadas em histogramas circulares. O vetor médio ( $\mu$ ) indica o ângulo médio de concentração equivalente ao mês, e o vetor  $r$  indica o coeficiente de concentração dos dados no histograma, podendo variar de 0 a 1, sendo 0 quando a distribuição é uniforme no histograma e 1 quando a concentração é máxima em uma única direção. Assim o vetor  $r$  é a medida de concentração da abundância em determinado período de amostragem (ZAR 2010).

Os testes utilizados foram o de Rayleigh Test ( $Z$ ) e Rayleigh Test ( $p$ ) que demonstra a significância dos dados quando os resultados são inferiores a 1, além de expressar se existe um padrão de distribuição uniforme da espécie ao longo do ano ou se trata-se de um padrão sazonal.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletados ao todo 512 indivíduos de *C.-achemon* nas duas áreas de estudos no período de dois anos. A área de vegetação secundária (borda da lavoura) demonstrou maior abundância de indivíduos (n= 304) equivalente a 59,3%, 96 a mais que na área do centro da lavoura onde foram encontrados (n=208) indivíduos, sendo 40,6% do total da espécie.

As coletas começaram no oitavo mês de 2015 desta forma, o primeiro ano de coleta correspondeu ao período de agosto de 2015 a julho de 2016. Foram encontrados 197 indivíduos da espécie, sendo 120 deles encontrados na área de vegetação secundária e 77 na área de lavoura. Para esse primeiro ano os meses maio, junho e julho foram os que demonstraram maior abundância da espécie, e para os meses janeiro e fevereiro de 2016 não houve ocorrência da espécie em nenhuma das áreas de estudo (Tabela 1).

Tabela 1. Distribuição da ocorrência dos indivíduos de *Cosmosoma achemon* capturados em área antrópica em em Mojuí dos Campos, Pará no período de agosto de 2015 a julho de 2016.

ANO 1			
Mês/Ano	Vegetação secundária	Lavoura	Total
ago/15	1	0	1
set/15	0	1	1
out/15	0	1	1
nov/15	1	0	1
dez/15	1	0	1
jan/16	0	0	0
fev/16	0	0	0
mar/16	3	0	3
abr/16	10	4	14
mai/16	44	13	57
jun/16	29	25	54
jul/16	31	33	64
<b>Total</b>	<b>120</b>	<b>77</b>	<b>197</b>

Para o segundo ano os resultados se assemelham demonstrando que na área de vegetação secundária houve uma ocorrência de 53 indivíduos a mais que na área de lavoura.

No segundo ano as coletas ocorreram de agosto de 2016 a julho de 2017. Foram encontrados 315 indivíduos da espécie, sendo 184 deles encontrados na área de vegetação secundária e 131 na área de lavoura, ambas as áreas de coleta desse período obtiveram uma abundância maior se comparados ao período anterior. Para esse ano os meses fevereiro, março e abril foram os que demonstraram maior quantidade de indivíduos coletados, sendo abril o mês que demonstrou uma quantidade de indivíduos muito significativa, a maior entre todos os meses de coleta sendo encontrados ao todo 131 indivíduos da espécie, porém setembro desse mesmo ano não teve ocorrência da espécie em nenhuma das áreas de estudo (Tabela 2).

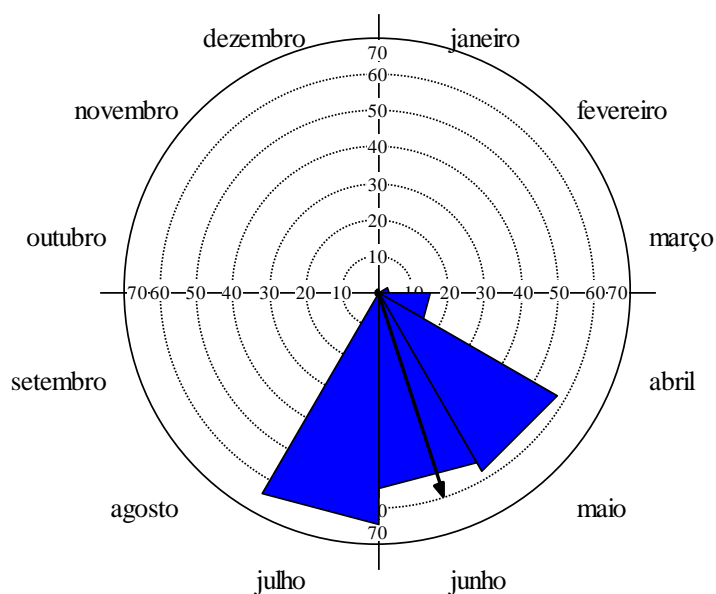
Tabela 2. Distribuição da ocorrência dos indivíduos de *Cosmosoma achemon* capturados em área antrópica em Mojuí dos Campos, Pará no período de agosto de 2016 a julho de 2017.

<b>ANO 2</b>			
Mês/Ano	Vegetação secundária	Lavoura	Total
ago/16	10	2	12
set/16	0	0	0
out/16	3	0	3
nov/16	1	1	2
dez/16	3	2	5
jan/17	5	9	14
fev/17	16	29	45
mar/17	14	36	50
abr/17	92	39	131
mai/17	23	9	32
jun/17	10	2	12
jul/17	7	2	9
<b>Total</b>	<b>184</b>	<b>131</b>	<b>315</b>

O padrão de distribuição e abundância da espécie no primeiro ano de coleta está representada na Figura 5, onde a maior representatividade de indivíduos foi demonstrada pelos meses maio, junho e julho, sendo o comprimento do vetor  $r$  igual a 0,843 apontado para o mês de junho de 2016 demonstrando que a distribuição da espécie não foi uniforme ao longo do primeiro ano.

O mês de junho apresentou a temperatura média mais baixa do ano 24.8 °C (CLIMATE-DATA 2018) e marca o começo a estação menos chuvosa para região de Mojuí dos Campos. Os testes de Rayleigh Test (Z) para o primeiro ano apresentou valor de 136,757 e Rayleigh Test (p) demonstrou valor  $< 1E-12$ , ou seja, valor muito inferior a 1, ambos demonstram que houve significância nos resultados.

Figura 5. Histograma de abundância e distribuição da espécie *Cosmosoma achemon* para o primeiro ano de coleta equivalente ao período de agosto 2015 a julho 2016 .



No segundo ano de coleta a espécie mostrou maior representatividade no período chuvoso no mês de maior precipitação com uma média de 442 mm para região do Mojuí dos Campos equivalente ao mês de abril. Os testes de Rayleigh Test (Z) para o segundo ano demonstraram valor de 154,346, já o teste de Rayleigh

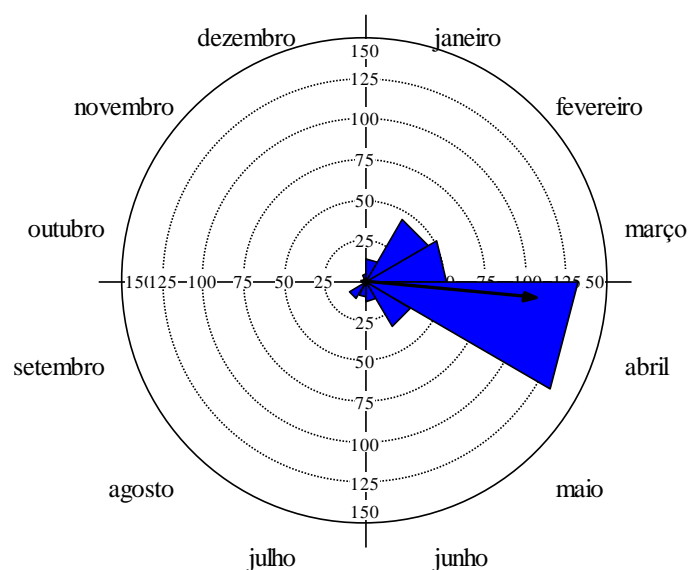
Test (p) obteve o mesmo resultado que o primeiro ano  $< 1E-12$ , exibindo assim um padrão nos resultados.

A maior concentração da espécie foi apresentada pelo vetor  $r$  que obteve valores igual a 0,708, demonstrando, portanto, que assim como no ano anterior a distribuição não foi uniforme, logo, houve significância nos dados (Figura 6).

Portanto, a partir dos dados obtidos através desse estudo, os resultados provaram que a fenologia da espécie é caracterizada por um fenômeno sazonal, demonstrando-se mais abundante para o primeiro ano do mês de junho e para o segundo ano o mês de abril, ou seja, preferencialmente entre período chuvoso (dezembro a maio) e início da estação menos chuvosa (junho a novembro) para região.

Foram encontrados resultados diferentes por Chialchia (2009) onde em seu estudo com *Dysschema sacrificia* (Hübner, [1831]) uma mariposa da subfamília Arctiinae, mesma subfamília da qual a espécie estudada nesse trabalho faz parte, demonstrou comportamento fenológico evidente de presença ativa na área estuda, exceto nos meses de verão em que há falta de registros. Outros resultados semelhantes foram encontrados, porém a nível de subfamília que não foram relevantes para esse estudo.

Figura 6. Histograma de abundância e distribuição da espécie *Cosmosoma achemon* para o segundo ano de coleta equivalente ao período de agosto 2016 a julho 2017.



A maior abundância da espécie *C. achemon* foi encontrada na área de vegetação secundária para ambos os anos de estudos equivalente a 59,3% da espécie, porém a diferença de porcentagem para as duas áreas de coleta (vegetação secundária e lavoura) foi de apenas 11,6% não sendo um valor de grande diferença e relevância para caracterização da abundância da espécie *C. achemon*.

Acredita-se que a diferença de abundância da espécie nas duas áreas de estudo não ter apresentado grande diferença de resultados, se deve ao fato das armadilhas de captura de mariposas terem sido colocadas próximas uma da outra, aproximadamente 350 metros de distância. Então sugere-se que para uma análise mais detalhada com maior significância dos dados, o campo de coleta deverá abranger uma área maior, assim como as armadilhas deverão ser posicionadas em locais com distâncias superiores a 350 metros uma das outras.

Portanto, como os padrões fenológicos da espécie são caracterizados por um fenômeno sazonal, recomenda-se que para captura da espécie *C. achemon* em futuros estudos na região, ocorram entre o final do período mais chuvoso e começo do período menos chuvoso,

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Comprovou-se nesse estudo que a fenologia da espécie *Cosmosoma achemon* é caracterizada por um fenômeno sazonal, visto que a espécie demonstrou maior abundância no final do período chuvoso e início do período menos chuvoso, com pico de abundância para o primeiro ano no mês de junho de 2016 e para o segundo ano no mês de abril de 2017.

A maior abundância da espécie foi encontrada na borda da lavoura (vegetação secundária) para ambos os anos de coleta.

A vegetação secundária por ser um ambiente heterogêneo e possuir conexão com outras vegetações florestais, pode ter influenciado na abundância das mariposas estudadas, uma vez que estes tipos de ambientes ofertam mais locais para refúgios, sítios para oviposição e recursos alimentares, ressaltando a importância de ambientes mais complexos na manutenção das espécies.

## 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BROWN Jr., Keith S.; FREITAS, André Victor Lucci. 1999. Lepidoptera. In: BRANDÃO, C.R.F.; E.M. CANCELLO. (Eds.) **Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil**: Invertebrados terrestres. São Paulo: FADESP. 227–243 p.

CABRAL, Eugênia Rosa; GOMES, Sérgio Castro. Gestão ambiental pública em municípios com forte correlação entre desmatamento e expansão da pecuária, soja e madeira. *Ensaio FEE*, 2013, 34.1.

CAMPELO, Janaina da Cruz. **Diversidade de Arctiini (Lepidoptera, Erebidae, Arctiinae) em uma Área de Lavoura em Mojuí dos Campos, Pará**. 2018. 42. TCC (Bacharelado em Ciências Biológicas) - Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém- Pará.

CAVALCANTE, Grijó Cavalcante; PINHEIRO, Eduardo da Silva; MACEDO, Mariza Alves de; MARTINOT, Jan Feldmann; NASCIMENTO, André Zumak Azevedo; MARQUES, Jenifer Pereira Castilho. **Análise da Vulnerabilidade Ambiental de um fragmento florestal urbano na Amazônia: parque estadual Sumaúma**. Sociedade & Natureza, v. 22, n. 2, p. 391-403, ago. 2010.

CHIALCHIA, Andrés Oscar Contreras. Distribución, caracterización y fenología de *Dysschema sacrifica* (Hübner, [1831]) (Lepidoptera: Arctiidae); controlador biológico del *Senecio* (Amarantaceae) en la Ecorregión del Ñeembucú, Paraguay. *Azariana*, v. 1, p. 61-68, 2009.

CLIMATE-DATA.ORG. **Clima: Mojuí dos Campos**. Disponível em: <https://pt.climatedata.org/location/317491/>

FERRO, Viviane Gianluppi. **Diversidade de mariposas Arctiidae (Lepidoptera) do Cerrado**. 2007. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Departamento de Ecologia, Instituto de Ciências Biológicas da Universidade de Brasília, Brasília.

FREITAS, Margarida Pereira de. **Estratificação vertical de Arctiini (Lepidoptera, Eribidae, Arctiinae) na Floresta Nacional do Tapajós, Amazônia oriental, Pará, Brasil.** 2014. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Recursos Naturais da Amazônia, Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém, 2014.

FROST, Stuart W. The Pennsylvania Insect Light Trap. **Journal of Economic Entomology**, v. 50, n. 3, 1957.287-292 p.

HEPPNER, John B. 1991. **Faunal regions and the diversity of Lepidoptera.** Tropical Lepidoptera 2 (1): 1–85.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário 2009:** Brasil. Grandes Regiões e Unidades de Federação. Rio de Janeiro, p.1-777, 2009.

IZBICKI, Rafael; ESTEVES, Luís Gustavo. **Análise de dados circulares.** In: **IV Simpósio de Iniciação Científica e Pós-graduação do IME-USP, São Paulo.** 2008 Atas. 69-74 p.

JANUÁRIO, Aline Bispo Santos. **AVALIAÇÃO ECOLÓGICA DE LEPIDÓPTEROS EM FLORESTAS PLANTADAS E NATIVAS, NO MUNICÍPIO DE COTRIGUAÇU, MT.** 2011. 107f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais e Ambientais) – Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá.

KOVACH, Wales. **ORIANA for windows, version 4.02.** Kovach Computing Services, 2013 Pentraeth, Wales, UK.

MARGULIS, Sergio. **Causas do desmatamento da Amazônia brasileira.** 1ª edição - Brasília - 2003 100p. ISBN: 85-88192-10-1

MARINELLI, Alessandra L.; MONTEIRO, Marcos R.; AMBRÓSIO, José D.; BRANCIFORTI, Márcia C.; KOBAYASHI, Márcio; NOBRE, Antônio Donato **Desenvolvimento de compósitos poliméricos com fibras vegetais naturais da**

**biodiversidade: uma contribuição para a sustentabilidade amazônica.** Polímeros: Ciência e Tecnologia, v. 18, n. 2, p. 92-99, 2008.

MALTE, Anderson; SIMMONS, Leigh W. **Sexual selection and mate choice. The University of Western Australia.** WA, Australia. Trends Ecology and Evolution, v.21, n. 6, 2006.

MEDRI, I.; LOPES, J. Scarabaeidae (Coleoptera) do Parque Estadual Mata dos Godoy e de área de pastagem, no norte do Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 8 (Supl.1), p. 135-141, 2001.

MORAES, Bergson Cavalcanti de; COSTA, José Maria Nogueira da; COSTA, Antonio Carlos Lôla da; COSTA, Marcos Heil .2005. Variação espacial e temporal da precipitação no estado do Pará. **Acta Amazonica** 35 (92): 207-214.

MOREIRA, Helena Margarido. **A atuação do Brasil no regime internacional de mudanças climáticas de 1995 a 2004. São Paulo 2009.**158 f. Dissertação (Mestrado) -UNESP/UNICAMP/PUC-SP - Programa San Tiago Dantas, 2009.

MORENO, Carolina; FERRO, Viviane Gianluppi. Arctiinae moths (Lepidoptera, Erebidae) of the Emas National Park, Goiás, Brazil. **Biota Neotropica**, v. 16, n. 2, 2016.

POZO, C.; MARTINEZ, Luis A.; BOUSQUETS, Llorente J.; SUAREZ, Salas N.; MARTINEZ, Maya A.; FERNANDEZ, Vargas I.; WARREN, A. Seasonality and phenology of the butterflies (Lepidoptera: Papilionoidea and Hesperioidea) of Mexico's Calakmul Region. **Florida Entomologist**, v. 91, n. 3, p. 407-423, 2008.

SHAPIRO, James Arthur. M., VANBUSKIRK, R., KAREOFELAS, G., PATTERSON, W. D. Phenofaunistics: seasonality as a property of butterfly faunas. **Butterflies: ecology and evolution taking flight**, p. 111-147, 2003.

TESTON, José Augusto.; FERRO, Viviane Gianluppi. Arctiini Leach, [1815] (Lepidoptera, Erebidae, Arctiinae) of the Brazilian Amazon. IV-Subtribe Euchromiina Butler, 1876. **Biota Neotropica**, v. 19, n. 4, 2019.

TESTON, Augusto Teston; SPECHT, Alexandre; DI MARE, Rocco Alfredo; CORSEUIL, Elio. Arctiinae (Lepidoptera, Arctiidae) coletados em unidades de conservação estaduais do Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**. n. 50, v. 2, p. 280–286. 2006.

THORNE, James. H.; O'BRIEN, Joshua; FORISTER, Mattew L.; SHAPIRO, Arthur. M. Building phenological models from presence/absence data for a butterfly fauna. **Ecological Applications**, v. 16, n. 5, p. 1842-1853, 2006.

VELHO, Otávio Guilherme. A Transamazônica :Frente de expansão e estrutura agrária: estudo do processo de penetração numa área da Transamazônia. Rio de Janeiro: **Centro Edelstein de Pesquisas Sociais**, 2009, pp. 139-153.

VIANA, Tania Maria Boucinha; COSTA, Ervandil Corrêa. Lepidópteros associados a duas comunidades florestais em Itaara, RS. **Ciência Florestal**, v. 11, n. 1, p. 67-80, 2001.

ZAR, Jerrold. H. 2010. **Biostatistical Analysis**. 5ª ed. New Jersey: Pearson.