



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL  
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS  
CAMPUS DE PATOS

**SAZONALIDADE DE LEPIDOPTERA EM VEGETAÇÃO DE CAATINGA E  
RESQUÍCIO DE FLORESTA CILIAR NO SEMIÁRIDO PARAIBANO E A  
EFICIÊNCIA DO USO DE ARMADILHA DO TIPO MALAISE PARA  
PAPILIONOIDEA E HESPERIOIDEA**

**REBECA GOMES CARNEIRO**

PATOS – PARAÍBA

2014

**REBECA GOMES CARNEIRO**

**SAZONALIDADE DE LEPIDOPTERA EM VEGETAÇÃO DE CAATINGA E  
RESQUÍCIO DE FLORESTA CILIAR NO SEMIÁRIDO PARAIBANO E A  
EFICIÊNCIA DO USO DE ARMADILHA DO TIPO MALAISE PARA  
PAPILIONOIDEA E HESPERIOIDEA**

Monografia apresentada ao Curso de Ciências Biológicas da  
Universidade Federal de Campina Grande, *campus* de Patos, PB, para  
a obtenção do Grau de Licenciada em Ciências Biológicas.

Prof<sup>a</sup>. Orientadora:  
Dr<sup>a</sup>. Solange Maria Kerpel

PATOS – PARAÍBA

2014

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA DO CSRT DA UFCG

C289s Carneiro, Rebeca Gomes  
Sazonalidade de Lepidoptera em vegetação de Caatinga e resquício de floresta ciliar no semiárido paraibano e a eficiência do uso de armadilha do tipo Malaise para Papilionidea e Hesperioidea / Rebeca Gomes Carneiro. – Patos, 2014.  
37f. il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Ciências Biológicas) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, 2014.

"Orientação: Profa. Dra. Solange Maria Kerpel"

Referências.

1. Lepidoptera. 2. Diversidade. 3. Abundância. 4. Refúgios méxicos  
I. Título.

CDU 59

**REBECA GOMES CARNEIRO**

**SAZONALIDADE DE LEPIDOPTERA EM VEGETAÇÃO DE CAATINGA E  
RESQUÍCIO DE FLORESTA CILIAR NO SEMIÁRIDO PARAIBANO E A  
EFICIÊNCIA DO USO DE ARMADILHA DO TIPO MALAISE PARA  
PAPILIONOIDEA E HESPERIOIDEA**

APROVADO EM: \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

---

Dra. Solange Maria Kerpel (Orientadora)

---

Dr. Fernando César Vieira Zanella (1º Examinador)

---

Dra. Flávia Maria da Silva Moura (2ª Examinadora)

PATOS – PARAÍBA

2014

## **DEDICO**

Aos meus pais, Levi Vieira Carneiro e Luciana Gomes da Silva Carneiro.

Ao meu irmão Rafael Gomes Carneiro.

Ao meu avô Antônio Jazismino Nobre (in memoriam).

## **AGRADECIMENTOS**

Ao meu DEUS, Senhor e Salvador da minha vida, pelo dom da vida, pela saúde, pela minha família, e pela capacidade de me desenvolver profissionalmente.

Aos meus pais, Levi Vieira e Luciana Gomes, por investirem tempo, paciência e amor, e pelo incentivo e investimento financeiro dado para que prosseguisse nos meus estudos e minha formação profissional, pelo apoio em todos os momentos da minha vida, aconselhando e por toda dedicação. E ao meu irmão Rafael Gomes pela ajuda, apoio e companheirismo.

A Daniele Luna, Daércio Adam e Cáscia pela amizade sincera, pelos conselhos dados e aos dias maravilhosos que estivemos juntos.

Ao professor Fernando César Vieira Zanella pelas orientações no desenvolvimento do projeto.

Ao Danilo Gusmão, pela ajuda, instruções ao desenvolvimento do projeto e sua importante contribuição para a obtenção dos resultados.

A todos os colegas de laboratório, Adalberto, Emanuel, Rafael, Emanuelle, pelas idas semanais a fazenda para coleta do material e pela triagem de todo o material no laboratório.

A professora Solange Maria Kerpel, pelas orientações, correções e conselhos dados, para o desenvolvimento deste trabalho.

Ao programa PIVIC/UFCG por oficializar o desenvolvimento deste trabalho.

Ao Sr. Pierre Landolt, proprietário da Fazenda Tamanduá, por autorizar a realização deste estudo na Fazenda Tamanduá.

A Rosalva Dias, professora da disciplina “Trabalho de Conclusão de Curso”, pelas orientações.

A todos os colegas de classe pela companhia por toda a graduação (congressos, viagens, seminários, brincadeiras).

A todos os professores do curso pela contribuição através do conhecimento acadêmico e experiências que levarei comigo por toda a vida.

A todos aqueles que me ajudaram de forma direta ou indireta para o desenvolvimento desse trabalho.

E a todos que irão ler este trabalho.

Meu muito obrigado!

“[...] o estudo com borboletas – criaturas escolhidas como tipos de leviandade e frivolidade – em vez de ser desprezado, será um dia valorizado como um dos ramos mais importantes da ciência biológica” (BATES, 1863).



## SUMÁRIO

	Lista de tabelas.....	viii
	Lista de figuras.....	xx
	<b>Resumo</b> .....	x
	<b>Abstract</b> .....	xi
<b>1</b>	<b>Introdução</b> .....	12
<b>2</b>	<b>Referencial Teórico</b> .....	13
<b>2.1</b>	A Ordem Lepidoptera.....	13
<b>2.2</b>	Métodos de coleta em borboletas.....	14
<b>2.3</b>	O Bioma Caatinga.....	15
<b>2.4</b>	A sazonalidade e as populações naturais da caatinga.....	16
<b>3</b>	<b>Referências Bibliográficas</b> .....	17
	<b>Capítulo 1. SAZONALIDADE DE LEPIDOPTERA EM VEGETAÇÃO DE CAATINGA E RESQUÍCIO DE FLORESTA CILIAR NO SEMIÁRIDO PARAIBANO E A EFICIÊNCIA DO USO DE ARMADILHA DO TIPO MALAISE PARA PAPILIONOIDEA E HESPERIOIDEA</b> .....	20
<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	21
<b>2</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	22
<b>2.1</b>	Área de estudo.....	22
<b>2.2</b>	Coleta e identificação.....	22
<b>3</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	24
<b>3.1</b>	Abundância, riqueza e sazonalidade de Lepidoptera.....	24
<b>3.2</b>	Eficiência da armadilha tipo Malaise para Papilionoidea e Hesperioidea.....	29
<b>4</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	33
<b>5</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	33

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1.** Abundância de borboletas e mariposas capturadas na Caatinga (CAA), e na Floresta Ciliar (FC) e número total de indivíduos capturados (N) por táxon, com armadilhas do tipo Malaise, amostrados no período de novembro de 2010 a junho de 2012 na Fazenda Tamanduá, Santa Terezinha, PB..... 24
- Tabela 2.** Lista parcial de espécies de borboletas, por família, subfamília e tribo registradas na Fazenda Tamanduá, Santa Terezinha, PB, entre novembro de 2010 a janeiro de 2012 com armadilha Malaise. Os números indicam a abundância de indivíduos coletados em cada ambiente, Ca: caatinga e FC: floresta ciliar. \* Espécies que apresentaram maior abundância..... 26
- Tabela 3.** **Tabela 3.** Quadro comparativo entre estudos de levantamento de borboletas na Fazenda Tamanduá, Santa Terezinha, PB, utilizando-se diferentes métodos de coleta..... 31

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Localização da Fazenda Tamanduá, município Santa Terezinha, PB, Brasil (Fonte: KERPEL *ET AL.*, 2014)..... 22
- Figura 2.** Vista aérea da Fazenda Tamanduá, município Santa Terezinha, PB, com as áreas de estudo e a localização dos pontos (em destaque amarelo). (Fonte: Google earth.com, modificado). A= pontos amostrais localizados próximo ao remanescente de floresta ciliar; B= pontos amostrais em áreas com vegetação xerófito de caatinga. As elipses em branco destacam as áreas antropizadas próximo à floresta ciliar..... 23
- Figura 3.** Distribuição sazonal do número de indivíduos de borboletas e mariposas capturadas no período de novembro de 2010 a junho de 2012, em dois ambientes: floresta ciliar e caatinga com armadilhas do tipo Malaise, na Fazenda Tamanduá, Santa Terezinha, PB..... 25
- Figura 4.** Distribuição sazonal da riqueza de borboletas capturadas no período de novembro de 2010 a junho de 2012, em dois ambientes: floresta ciliar e caatinga. Com armadilhas do tipo Malaise, na Fazenda Tamanduá, Santa Terezinha, PB..... 29
- Figura 5.** Riqueza por família de borboletas coletadas com armadilhas do tipo Malaise, no período de novembro de 2010 a junho de 2012, na ordem decrescente do número de espécies, na Fazenda Tamanduá, Santa Terezinha, PB..... 30
- Figura 6.** Distribuição sazonal do número de indivíduos das seis espécies mais abundantes ao longo das semanas no período de novembro de 2010 a janeiro de 2012, nos dois ambientes: floresta ciliar e caatinga. Fazenda Tamanduá, Santa Terezinha, PB..... 32

## RESUMO

A fauna e a flora do Bioma Caatinga enfrenta um grande estresse hídrico em parte do ano, podendo apresentar estratégias diferentes para atravessar esse período desfavorável. A sobrevivência de populações de adultos em áreas de vegetação sempre verde, como a de florestas ciliares é uma das possibilidades. O presente trabalho teve por objetivo estudar a variação sazonal e espacial em dois ambientes, na abundância de lepidópteros e na riqueza de borboletas e ao mesmo tempo avaliar a eficiência de um método não usual para coleta de borboletas para fins de monitoramento ou estudos populacionais. O material foi coletado semanalmente, na Fazenda Tamanduá, município de Santa Teresinha, Paraíba, no período de novembro de 2010 a junho de 2012. Foram coletados 31654 indivíduos, sendo 24386 mariposas e 7268 borboletas. Em relação as borboletas foram registradas 49 espécies pertencentes a cinco famílias. Os resultados mostram que a floresta ciliar pode ser utilizada como contribuinte na manutenção de populações de adultos ativos de lepidópteros durante o período seco. Constatou-se a viabilidade no uso de armadilha Malaise como método de monitoramento de populações de uma parte do grupo de lepidópteros.

**Palavras-chave:** Lepidoptera, diversidade, abundância, refúgios méxicos

## ABSTRACT

The fauna and flora of the Caatinga Biome faces a great water stress in part of the year, and may present different strategies to get through this period. The survival of adult populations in areas of evergreen vegetation, as the ciliary forests is one of the possibilities. The present work aimed to study the seasonal and spatial variation in both environments, in abundance and richness of lepidopteran butterflies and at the same time evaluate the efficiency of an unusual method for collecting butterflies for monitoring purposes or population studies. The material was collected weekly, on Farm anteat, municipio of Santa Teresinha, Paraíba, in the period from November 2010 to June 2012. 31654 individuals were collected moths and butterflies 7268 24386. About the butterflies were recorded 49 species belonging to five families. The results show that the ciliary forest can be used as a contributor in maintaining populations of adults lepidopteran active during the dry period. It was noted the feasibility in the use of trap Malaise as a method of monitoring of populations of a part of the Lepidopteran group.

**Keywords:** Diversity, abundance, mesic refuges

## 1. INTRODUÇÃO

A Ordem Lepidoptera compreende insetos terrestres e holometábolos, em geral mastigadores de material vegetal no estágio larval e sugadores de líquidos (néctar, seiva, água enriquecida, material orgânico em putrefação) na fase adulta (BROWN & FREITAS, 1999). Constituem uma das principais ordens de insetos com aproximadamente 146.000 espécies descritas, das quais 13% são de borboletas e 87% são de mariposas (KRISTENSEN *ET AL.*, 2007). Ocorrem no Brasil aproximadamente 71 famílias englobando mais de 25.000 espécies, metade daquelas conhecidas na Região Neotropical (BROWN & FREITAS, 1999).

As borboletas são importantes indicadores biológicos, dada sua sensibilidade comprovada às mudanças ambientais mesmo que muito sutis (RAFAEL, 2012). A variação de quantidade e proporção das espécies pode em muitas situações mostrar se há perda ou melhoria da qualidade do habitat (FREITAS, 2010). Mas, é necessário considerar as borboletas tropicais, como mais do que apenas indicadores, mas alvos de conservação e estudos de biologia básica, genética e estudos populacionais (BONEBRAKE *ET AL.*, 2010). As espécies desse grupo, como dos demais insetos, compreendem um papel importante nos ecossistemas terrestres, dependerá de oscilações numéricas de populações e intensidade da atividade de forrageio e reprodução. Essas atividades, por sua vez, estarão associadas com a sazonalidade e condições climáticas nos ecossistemas (WOLDA, 1988; VASCONCELLOS *ET AL.*, 2010).

Variação sazonal na abundância de insetos tropicais tem fascinado muitos entomólogos desde que Davis (1945) e Dobzhansky & Pavan (1950) fizeram os seus clássicos estudos no Brasil. É nos trópicos, onde a riqueza de padrões de sazonalidade frequentemente surpreendente, ainda é pouco conhecido e muito menos compreendido (WOLDA, 1988). Determinar como a sazonalidade influencia indivíduos e populações dos lepidópteros tropicais é uma meta importante para a conservação desse grupo (BONEBRAKE *ET AL.*, 2010). Um inventário da biota local é o primeiro passo para conhecer a biodiversidade de uma região e da compreensão das interações ecológicas que ocorrem em determinado grupo de estudo (BROWN, 1979), no entanto, na região semiárida os estudos ainda são bastante incipientes.

A Caatinga possui uma área de 734.478 km<sup>2</sup>, cerca de 10% do território nacional, na maior parte de sua extensão é caracterizado por um clima quente e semiárido, fortemente sazonal; segundo a classificação de Köppen (1948), é do tipo BSh, marcado por uma estação seca e outra chuvosa, com menos de 1.000 mm de chuva por ano (SILVA *ET AL.*, 2003). Essa posição entre os biomas brasileiros não foi suficiente para garantir à Caatinga o destaque que

merece. Provavelmente, devido à sua característica semiárida e a suposição de relativa pobreza de espécies, tem sido bastante negligenciado, nos mais diversos aspectos, embora sempre tenha sido ameaçado devido às centenas de anos de uso inadequado e insustentável dos solos e recursos naturais (VELLOSO *ET AL.*, 2002). Torna-se urgente, estudar e conhecer suas particularidades e potencialidades, além de preservar as poucas áreas remanescentes de sua cobertura original (ZANELLA & MARTINS, 2003).

Os estudos de uma fauna requerem coletas para seu conhecimento e a escolha de métodos adequados é importante para se atingir aos objetivos propostos. O presente estudo teve como objetivo estudar a variação sazonal e espacial na abundância de lepidópteros e na riqueza de borboletas, em dois ambientes na região semiárida da Paraíba, um de vegetação xerófila típica de Caatinga e outro com remanescentes de floresta ciliar; e ao mesmo tempo avaliar a eficiência de um método não usual para coleta de borboletas para fins de monitoramento ou estudos populacionais.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 A Ordem Lepidoptera**

Os lepidópteros (borboletas e mariposas) são insetos terrestres e holometábolos, em geral mastigadores de material vegetal no estágio larval e sugadores de líquidos (néctar, seiva, água enriquecida, material orgânico em putrefação) na fase adulta (BROWN & FREITAS, 1999).

O número de espécies de Lepidoptera é de cerca de 160.000 em todo o mundo, e estimadas em até 255.000, das quais 13% são de borboletas e 87% são de mariposas (KRISTENSEN *ET AL.*, 2007). É uma ordem megadiversa compreendendo 47 superfamílias, onde no Brasil já foram catalogadas cerca de 71 famílias, englobando mais de 25.000 espécies descritas, sendo metade daquelas conhecidas da Região Neotropical e estimadas em 40.000 espécies (BROWN & FREITAS, 1999). As mariposas contemplam 45 superfamílias, distribuídas em 65 famílias e diferem das borboletas por apresentarem hábito noturno, são menos coloridas, além de diferenças morfológicas nas antenas e asas (RAFAEL, 2012).

A maioria das borboletas apresenta hábito diurno, são coloridas e estão distribuídas em duas superfamílias, Papilionoidea e Hesperioidea, e seis famílias (Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae, Lycaenidae, Riodinidae e Hesperidae) (FREITAS, 2011), com 7.784 espécies descritas para a Região Neotropical (LAMAS, 2004), 3.268 espécies catalogadas para o Brasil

(BROWN & FREITAS, 1999) e 389 espécies catalogadas para a região semiárida brasileira (KERPEL *ET AL.*, 2014).

Lepidópteros são importantes indicadores biológicos para o monitoramento da diversidade, integridade de paisagens e para o uso sustentável de recursos naturais (RAFAEL, 2012). Nove famílias de Lepidoptera muitas vezes podem servir como eficientes indicadores para monitoramento ambiental. Dessas nove famílias, cinco são de borboletas e quatro de mariposas: Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae, Lycaenidae, Hesperiidae, Saturniidae, Sphingidae, Arctiidae e Geometridae (BROWN & FREITAS, 1999).

No caso das borboletas, as vantagens de serem usadas como indicadoras se deve ao fato de serem relativamente fáceis de visualização, sensíveis a mudanças, apresentam uma grande diversidade, facilidade de amostragem, pelas relações com suas plantas hospedeiras, rápido ciclo de vida e por responderem a variações sutis no ambiente (BROWN & FREITAS, 1999; FREITAS, 2011; ISERHARD, BROWN JR., FREITAS, 2013; LEWINSOHN, FREITAS & PRADO, 2005).

## **2.2 Métodos de coleta em borboletas**

Na fase adulta as borboletas alimentam-se de líquidos, uma vez que durante a metamorfose passam por uma modificação radical de suas peças bucais, resultando na troca de um aparelho bucal que nos imaturos é mastigador para o sugador, após a emergência do adulto (GULLAN & CRANSTON, 2012). Embora o néctar das plantas seja explorado como recurso alimentar pela maioria, as borboletas são atraídas por outros itens encontrados na natureza, e que são utilizados para sua alimentação como frutos fermentados, exsudatos, seivas vegetais, fezes de animais, secreções e ainda o líquido presente em carcaças. Normalmente, esses produtos são usados “in natura” em armadilhas do tipo Van Someren-Rydon (DEVRIES, 1987) para atração das borboletas, em estudos de levantamentos o que seleciona a guilda conhecida como das borboletas frugívoras, pelo fato da maioria ser atraída por frutos em processo de decomposição.

Na literatura, até o momento tem-se o registro de dois métodos de coleta de borboletas para a fase adulta: uso de redes entomológicas ou puçás, perpetuado desde os primeiros estudos e mais recentemente as armadilhas do tipo Van Someren-Rydon (DEVRIES, 1987). Poucos estudos utilizam armadilha do tipo Malaise para esse fim, mais comum para mariposas, juntamente com armadilhas luminosas uma vez que estas apresentam hábito noturno.



### 2.3 O Bioma Caatinga

A Caatinga apresenta uma diversidade de ambientes, o único bioma exclusivamente brasileiro, é composto por um mosaico de florestas secas e vegetação arbustiva (savana-estépica), em geral são caducifólias, xerófilas e, por vezes, espinhosas, variando com o mosaico de solos e a disponibilidade de água, e com enclaves de florestas úmidas (TABARELLI & SILVA, 2002; VELLOSO *ET AL.*, 2002). Ocupa uma área de aproximadamente 734.478 km<sup>2</sup> e corresponde a cerca de 10% do território nacional (MMA/SBF, 2002; VELLOSO *ET AL.*, 2002; LEAL *ET AL.*, 2003) e cobre a maior parte da área de oito estados do Nordeste do Brasil: Bahia, Alagoas, Sergipe, Pernambuco, Paraíba, Ceará, Rio Grande do Norte, Piauí e o norte do estado de Minas Gerais.

O Bioma Caatinga pode ser dividido em oito ecorregiões, que por definição é uma unidade de terra e água delineada por fatores bióticos e abióticos que regulam a estrutura e função das comunidades naturais ali encontradas e que refletem a distribuição da diversidade. As ecorregiões da Caatinga são: Complexo de Campo Maior; Complexo Ibiapaba – Araripe; Depressão Sertaneja Setentrional; Planalto da Borborema; Depressão Sertaneja Meridional; Dunas do São Francisco; Complexo da Chapada Diamantina, e Raso da Catarina (VELLOSO *ET AL.*, 2002).

Esse estudo está inserido na Depressão Sertaneja Setentrional, que ocupa a maior parte do bioma. Os índices pluviométricos médios são em torno de 500 mm a 700 mm anuais, com altas temperaturas (médias anuais de 27 °C a 29 °C) e a predominância de solos rasos e pedregosos associados aos solos arenosos e profundos (VELLOSO *ET AL.*, 2002; ZACA & BRAVO, 2012; SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO, 2010). Na maior parte de sua extensão, o Bioma Caatinga é caracterizado por um clima quente e semiárido, fortemente sazonal (VELLOSO *ET AL.*, 2002). Estima-se que pelo menos 932 espécies vegetais já foram registradas para a região, sendo 380 endêmicas (MMA/SBF, 2002).

Provavelmente, devido ao fato de se acreditar na baixa riqueza de espécies e a sua característica semiárida este bioma tem sido bastante negligenciado, nos mais diversos aspectos, embora sempre tenha sido muito ameaçado devido às centenas de anos de uso inadequado e insustentável dos solos e recursos naturais (ZANELLA & MARTINS, 2003; VELLOSO *ET AL.*, 2002). Atualmente, tem se discutido políticas para o estudo e a conservação da biodiversidade do país, inclusive a Caatinga que está entre os biomas brasileiros mais degradados pelo homem (MMA/SBF, 2002). Infelizmente a Caatinga é um dos biomas menos conhecidos, somando a insuficiência de conhecimento científico para a

região, o número pequeno de unidades de conservação e as ações antrópicas crescentes, o resultado é que várias espécies estão ameaçadas de extinção (TABARELLI & SILVA, 2002).

Ampliar os conhecimentos sobre a distribuição de organismos, zoológicos e botânicos, e como estão organizados nas comunidades; são informações importantes para o entendimento da evolução, ecologia e para a conservação de uma biota de determinada área (SAMPAIO *ET AL.*, 2002).

#### **2.4 A sazonalidade e as populações naturais da caatinga**

O clima da região semiárida do Nordeste do Brasil apresenta tipicamente um período chuvoso e um período seco. No período chuvoso há uma grande disponibilidade de alimento em forma de recursos vegetais, enquanto que no período seco, salvo exceções, encontram-se ervas e arbustos com flores somente nos leitos secos dos rios e próximos a corpos d'água (VELLOSO *ET AL.*, 2002).

Os insetos são organismos abundantes em praticamente todos os ambientes e são essenciais para o funcionamento dos ecossistemas terrestres tropicais atuando como, polinizadores, parasitas e parasitoides, regulando populações e como recurso alimentar para aves, mamíferos, répteis e anfíbios (GULLAN & CRANSTON, 2012). No entanto, a abundância das diversas ordens e/ou atividade, como por exemplo, na reprodução ou forrageio desses organismos, pode ser fortemente influenciada direta ou indiretamente pelas variáveis climáticas (VASCONCELOS *ET AL.*, 2010; LEAL *ET AL.*, 2003).

Em um estudo publicado utilizando armadilha do tipo Malaise na Caatinga foram encontradas 20 ordens, entre essas Lepidoptera com 1,3% dos insetos coletados (VASCONCELOS *ET AL.*, 2010). Esses autores também utilizaram armadilhas do tipo pitfall e Van Someren-Rydon. Em estudo não publicado (MEDEIROS & KERPEL, 2013), utilizando-se apenas armadilha do tipo Malaise, na Fazenda Tamanduá, município Santa Terezinha, Paraíba, registrou-se a presença de 16 ordens de insetos, sendo Lepidoptera, Diptera, Hymenoptera e Hemiptera as mais abundantes perfazendo cerca de 96% do número de indivíduos coletados. No mesmo estudo, ficou clara a marcada variação sazonal, tanto em nível de riqueza, em nível de família, como da abundância, para a maioria dos grupos.

Uma marcada sazonalidade também foi encontrada por Nobre *et al.* (2012), desta vez em intenso estudo exclusivamente com borboletas frugívoras, na Serra do Catimbau, Pernambuco, onde registrou 15 espécies com o uso de armadilhas do tipo Van Someren-Rydon, próprias para o grupo.

### 3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros. Brasília: MMA/SBF, 2002. Disponível em; [http://www.biodiversidade.rs.gov.br/arquivos/BiodiversidadeBrasileira\\_MMA.pdf](http://www.biodiversidade.rs.gov.br/arquivos/BiodiversidadeBrasileira_MMA.pdf) Acesso em: 09 mar. 2014

BATES, H.W. *The Naturalist on the River Amazon*. 1863.

BONEBRAKE, T. C.; PONISIO, L. C.; BOGGS, C. L.; EHRLICH, P. R. More than just indicators: A review of tropical butterfly ecology and conservation. *Biological Conservation*. 2010.143: 1831–1841.

BROWN JR., K.S. & FREITAS, A.V.L. Lepidoptera. In *Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX*. V. 5 – Invertebrados terrestres (C.R.F. Brandão & E.M. Canello eds.) C.A. Joly e C.E.M. Bicudo (orgs). – São Paulo: FAPESP, 1999, p. 225–243.

DAVIS, D. E. The annual cycle of plants, mosquitos, birds, and mammals in two Brazilian forests. *Ecol. Monogr.* 1945. 15:243-95.

DOBZHANSKY, T.; PAVAN, C. Local and seasonal variations in relative frequencies of species of *Drosophila* in Brazil. *J. Anim. Ecol.* 1950. 19:1-14.

FREITAS, A.V.L. Impactos potenciais das mudanças propostas no Código Florestal Brasileiro sobre as borboletas. *Biota Neotropica* 10(4). 2010.

FREITAS, A.V.L. & MARINI-FILHO, O.J (orgs). Plano de ação nacional para a conservação de Lepidópteros. Série espécies ameaçadas, 13. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, ICMBio. Brasília, DF. 2011. 124p.

GULLAN, P. J. & CRANSTON, P. S. *Os insetos: um resumo de entomologia*. Com ilustrações de Karina H. McInnes; [tradução de Sonia Maria Marques Hoenen]. São Paulo: Roca. 2012.

ISERHARD, C.A., BROWN JR, K. S. & FREITAS, A. V. L. Maximized sampling of butterflies to detect temporal changes in tropical communities. Received: 11 May 2012/Accepted: 8 January 2013/Published online: 18 January 2013 Springer Science+Business Media Dordrecht 2013

KERPEL, S. M. *et al.*, Artrópodes do semiárido: biodiversidade e conservação/ Organizadores Freddy Bravo, Adolfo Calor. – Feira de Santana: Printmídia, 2014, p. 245-272. [https://attachment.fsbx.com/file\\_download.php?id=721158084585791&eid=ASvcIuIKuvFhNOAvWf43AZhOsFmIYWEopD4JzfWmPysKOdyZfnVXArfrKnjbAhhJuc&inline=1&ext=1394930408&hash=ASta9LhHRr0I5sMw](https://attachment.fsbx.com/file_download.php?id=721158084585791&eid=ASvcIuIKuvFhNOAvWf43AZhOsFmIYWEopD4JzfWmPysKOdyZfnVXArfrKnjbAhhJuc&inline=1&ext=1394930408&hash=ASta9LhHRr0I5sMw) Acesso em: 02/ 04/ 2014

KRISTENSEN N.P.; SCOBLE M.J. & KARSHOLT O. Lepidoptera phylogeny and systematics: the state of inventorying moth and butterfly diversity. *Zootaxa*, 2007. 668: 699-747.

LAMAS, G. Checklist: Part 4A. Hesperioidea - Papilionoidea. In: JB. Heppner (ed.). Atlas of Neotropical Lepidoptera. Volume 5A. Gainesville, Association for Tropical Lepidoptera, Scientific Publishers, 2004. xxxiv + 428 p.

LEAL, I. R., TABARELLI, M., SILVA, J. M. C. Ecologia e conservação da caatinga. Prefácio de Marcos Luiz Barroso Barros. – Recife: Ed. Universitária da UFPE,. 2003. 822 p.: il., fotos, mapas, gráf., tab. Disponível em: [http://www.mma.gov.br/estruturas/203/ arquivos/5 livro ecologia e conservao da caatinga\\_203.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/203/ arquivos/5 livro ecologia e conservao da caatinga_203.pdf) Acesso em: 15 mar. 2014

LEWINSOHN, T. M.; FREITAS, A. V. L. & PRADO, P. I. Conservação de invertebrados terrestres e seus habitats no Brasil. MEGADIVERSIDADE | Volume 1 | N° 1 | Julho 2005. Disponível em: <http://www.oocities.org/br/mundodosinvertebrados/10 Lewinsohn et al.pdf> Acesso em: 14 mar. 2014

MEDEIROS A.D. & KERPEL, S.M. Diversidade e sazonalidade de insetos em vegetação de caatinga e floresta ciliar no semiárido paraibano. VIII CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE. PIVIC/UFCG. 2013.

NOBRE, C.E.B.; SCHLINDWEIN, C.; MIELKE, O.H. The butterflies (Lepidoptera: Papilionoidea and Hesperioidea) of the Catimbau National Park, Pernambuco, Brazil. *Zootaxa*, 2008. 1751: 35–45.

RAFAEL, J. A. Insetos do Brasil: Diversidade e Taxonomia/ editores, Gabriel Augusto Rodrigues de Melo, Claudio José Barros de Carvalho, Sônia Aparecida Casari, Reginaldo Constantino. Ribeirão Preto: Holos, Editora, 2012.

SAMPAIO, E. V. S. B., *et. al.* Vegetação e flora da caatinga / Everardo V. S. C. Sampaio, Ana Maria Giulietti, Jair Virgínio; Cíntia F. L. Gamarra-Rojas (Editores). – Recife:

Associação Plantas do Nordeste – APNE; Centro Nordestino de informações sobre Plantas – CNIP, 2002.

SILVA, J.M.C.; TABARELLI, M.; FONSECA, M.T. da & LINS, L.V. (Orgs). Biodiversidade da caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente: Universidade Federal de Pernambuco, 2003. 382 p.

TABARELLI, M. & SILVA, J. M. C. Áreas e ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade do Bioma Caatinga. In; Araújo et al. (ed.) *Biodiversidade, conservação e uso sustentável da flora do Brasil*. Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 2002. Pp. 47-52.

Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da caatinga / Maria Auxiliadora Gariglio... [et al.], organizadores. \_ Brasília: Serviço Florestal Brasileiro, 2010. 368p. : il. color.; 23 cm.

VASCONCELLOS, A.; ANDREAZZE, R.; ALMEIDA, A.M.; ARAUJO, H.F.P.; OLIVEIRA, E.S. & OLIVEIRA, U. Seasonality of insects in the semi-arid Caatinga of northeastern Brazil. *Revista Brasileira de Entomologia*, 2010. 54(3): 471-476.

VELLOSO, A. L.; SAMPAIO, E.V.S.B.; PAREYN, F.G.C (Eds). Ecorregiões propostas para o bioma caatinga. Associação Plantas do Nordeste. Instituto de Conservação Ambiental, The Nature Conservancy do Brasil, Recife, 2002. 75 p.

WOLDA, H. Insect seasonality: Why? *Annual Review of Ecology and Systematics*, 1988. 19: 1–18.

ZACA, T & BRAVO F. Borboletas (Lepidoptera: Papilionoidea e Hesperioidea) da porção norte da Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. 2012.

ZANELLA, F. C. V. & C. F. MARTINS. Abelhas da Caatinga: Biogeografia, Ecologia e Conservação, p. 75–134. In: I. R. Leal; M. Tabarelli & J. M. C. Silva (eds). *Ecologia e conservação da Caatinga*. Recife, Universid, 2003.

**CAPITULO 1**  
**SAZONALIDADE DE LEPIDOPTERA EM VEGETAÇÃO DE CAATINGA E**  
**RESQUÍCIO DE FLORESTA CILIAR NO SEMIÁRIDO PARAIBANO E**  
**VIABILIDADE NO USO DE ARMADILHA DO TIPO MALAISE PARA**  
**PAPILIONOIDEA E HESPERIOIDEA**

**RESUMO:** A fauna e a flora do Bioma Caatinga enfrenta um grande estresse hídrico em parte do ano, podendo apresentar estratégias diferentes para atravessar esse período desfavorável. A sobrevivência de populações de adultos em áreas de vegetação sempre verde, como a de florestas ciliares é uma das possibilidades. O presente trabalho teve por objetivo estudar a variação sazonal e espacial em dois ambientes, na abundância de lepidópteros e na riqueza de borboletas e ao mesmo tempo avaliar a eficiência de um método não usual para coleta de borboletas para fins de monitoramento ou estudos populacionais. O material foi coletado semanalmente, na Fazenda Tamanduá, município de Santa Teresinha, Paraíba, no período de novembro de 2010 a junho de 2012. Foram coletados 31654 indivíduos, sendo 24386 mariposas e 7268 borboletas. Em relação as borboletas foram registradas 49 espécies pertencentes a cinco famílias. Os resultados mostram que a floresta ciliar pode ser utilizada como contribuinte na manutenção de populações de adultos ativos de lepidópteros durante o período seco. Constatou-se a viabilidade no uso de armadilha Malaise como método de monitoramento de populações de uma parte do grupo de lepidópteros.

**Palavras-chave:** Lepidoptera, diversidade, abundância, refúgios méxicos

## 1. INTRODUÇÃO

Os Lepidópteros são insetos terrestres e holometábolos, em geral mastigadores de material vegetal no estágio larval e sugadores de líquidos (néctar, seiva, água enriquecida, material orgânico em putrefação) na fase adulta (BROWN & FREITAS, 1999). Constituem uma das principais ordens de insetos com aproximadamente 146.000 espécies descritas, das quais 13% são de borboletas e 87% são de mariposas (KRISTENSEN *ET AL.*, 2007).

Ocorrem no Brasil aproximadamente 71 famílias, englobando mais de 25.000 espécies, metade das conhecidas na Região Neotropical (BROWN & FREITAS, 1999). As mariposas contemplam 45 superfamílias distribuídas em 65 famílias, e diferem das borboletas por apresentarem hábito noturno, são menos coloridas, além de diferenças morfológicas nas antenas e asas (RAFAEL, 2012). As borboletas compreendem duas superfamílias e seis famílias dentro da ordem Lepidoptera (Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae, Lycaenidae, Riodinidae e Hesperidae) (FREITAS, 2011).

Os insetos são abundantes e importantes para o funcionamento dos ecossistemas terrestres tropicais. Com isso, a abundância e atividade destes organismos podem ser influenciadas pela força das variações climáticas de forma direta ou indiretamente (VASCONCELOS *ET AL.*, 2010).

As borboletas utilizadas como indicadores ambientais por sua fácil visualização e reconhecimento; são sensíveis a mudanças, apresentam uma grande diversidade de espécies, facilidade de amostragem, relações com as plantas hospedeiras e rápido ciclo de vida (BROWN & FREITAS, 1999; FREITAS, 2010; ISERHARD, BROWN JR. & FREITAS, 2013).

A Caatinga é o tipo de vegetação que cobre a maior parte da área de oito estados do Nordeste do Brasil e parte do estado de Minas Gerais. O Bioma Caatinga possui uma área de cerca de 734.478 km<sup>2</sup> na maior parte de sua extensão é caracterizado por um clima quente e semiárido, fortemente sazonal, marcado por uma estação seca e outra chuvosa, com menos de 1.000 mm de chuva por ano (SILVA *et al.*, 2003; VELLOSO *ET AL.*, 2002). A vegetação do bioma é extremamente diversificada, estima-se que pelo menos 932 espécies vegetais já foram registradas para a região, sendo 380 endêmicas (MMA/SBF, 2002).

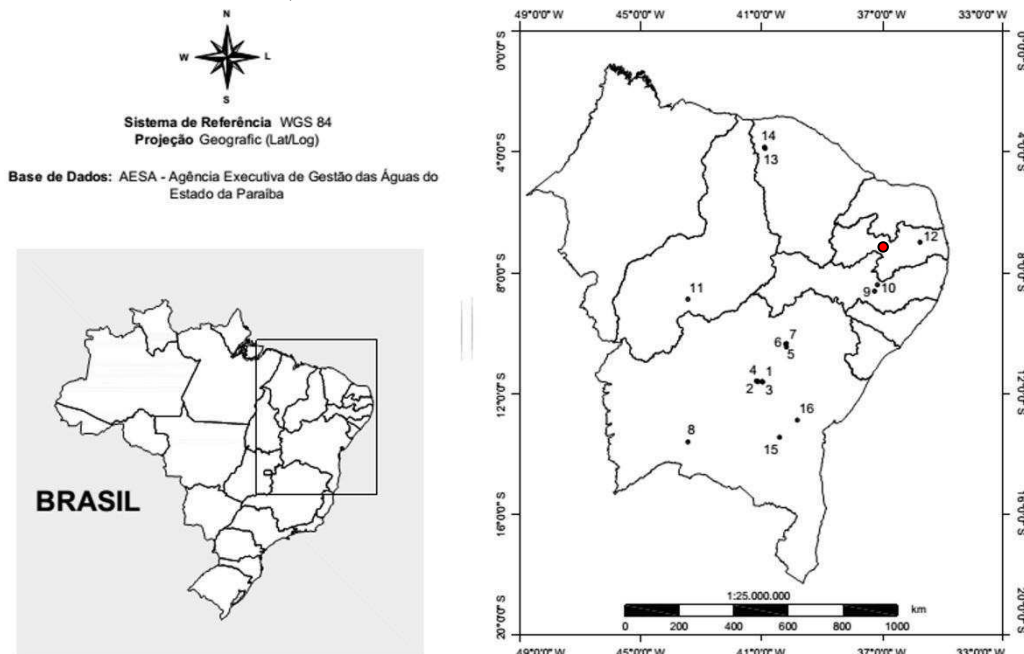
Os objetivos desse trabalho são: 1) estudar se há sazonalidade na abundância de Lepidoptera e riqueza de borboletas em áreas de Caatinga e remanescente de floresta ciliar em período seco e chuvoso, e 2) avaliar a eficiência dos métodos de captura: rede entomológica, armadilhas do tipo Van Somere-Rydon com a do tipo Malaise deste estudo.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Área de estudo

O presente estudo foi desenvolvido na região do Nordeste do Brasil, situado em uma área pertencente à Fazenda Tamanduá, (07° 00' S e 37° 23' W). Localiza-se no município de Santa Terezinha, no sertão paraibano, apresentando uma altitude média de 240m, possui uma precipitação média anual de 656 mm, e a temperatura média anual é de 27,2° C. A fazenda possui uma área total de 3000 ha, com 900 ha destinados a RPPN, e 325 ha para a Reserva Legal. Os dados foram obtidos na própria Fazenda Tamanduá. As áreas amostradas foram divididas em dois ambientes, um de Caatinga com vegetação xerófita típica da região semiárida e o outro, remanescente de floresta ciliar, a qual difere da Caatinga, que pode apresentar espécies de matas higrófitas representa uma vegetação sempre-verde, devido a maior disponibilidade hídrica no solo em relação ao ambiente circundante (VASCONCELOS-SOBRINHO, 1949).

**Figura 1.** Localização da Fazenda Tamanduá, município Santa Terezinha, PB, Brasil (Fonte: KERPEL *ET AL.*, 2014).



### 2.2 Coleta e identificação



Foram selecionados três locais em cada ambiente: locais A1, A2 e A3 próximos ao remanescente de floresta ciliar; e locais B1, B2 e B3 na Caatinga. Onde foram instaladas duas armadilhas, uma em cada ambiente, do tipo Malaise simultaneamente (modelo TOWNES, 1972) para a captura de insetos de todas as ordens (Figura 2). Este tipo de armadilha é particularmente eficiente na captura de insetos voadores (MARINONI & DUTRA, 1997; IANNUZZI *ET AL.*, 2003) e é considerada como passiva e não tendenciosa (HOSKING, 1979). Cada armadilha permaneceu quatro semanas em cada local, sendo transferida posteriormente para o próximo local do ambiente (Ex: A1 e B1; A2 e B2; e A3 e B3) e assim sucessivamente. Em intervalos de sete dias, o conteúdo do pote coletor de cada armadilha era retirado e triado em laboratório; as borboletas (Papilionoidea e Hesperioidea) foram separadas por morfoespécie, montadas exemplares de referência em alfinetes entomológicos, secas em estufa e etiquetadas.

Quanto às mariposas, foi somente verificado o número de indivíduos e então armazenadas em meio líquido, em vidros devidamente etiquetados. Todo o material coletado foi depositado no LEBIC (Laboratório de Ecologia e Biogeografia de Insetos da Caatinga) da UFCG, campus de Patos, Paraíba. Os espécimes foram identificados com base em bibliografia especializada (D'ABRERA, 1981, 1984, 1987a, 1987b, 1988, 1994 e 1995; DEVRIES, 1987, 1997; BROWN JR., 1992), além de consultas a especialistas do grupo (Prof. Olaf Mielke (UFPR)) André Vitor Freitas (Unicamp). A nomenclatura segue Lamas (2004).

**Figura 2.** Vista aérea da Fazenda Tamanduá, município Santa Terezinha, PB, com as áreas de estudo e a localização dos pontos (em destaque amarelo). (Fonte: Google earth.com, modificado). A= pontos amostrais localizados próximo ao remanescente de floresta ciliar; B= pontos amostrais em áreas com vegetação xerófila de caatinga. As elipses em branco destacam as áreas antropizadas próximo à floresta ciliar.



### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 Abundância, riqueza e sazonalidade de Lepidoptera

Um total de 31654 indivíduos, sendo 23% de borboletas e 77% de mariposas foi capturado, nos dois ambientes estudados. A abundância de indivíduos de Lepidoptera foi de 19436 indivíduos na floresta ciliar e na área de caatinga 12218 indivíduos (Tabela 1).

**Tabela 1.** Abundância de borboletas e mariposas capturadas na Caatinga (CAA), e na Floresta Ciliar (FC) e número total de indivíduos capturados (N) por táxon, com armadilhas do tipo Malaise, amostrados no período de novembro de 2010 a junho de 2012 na Fazenda Tamanduá, Santa Terezinha, PB.

Grupo	CAA	FC	N	N (%)
Mariposas	8884	15502	24386	77
Borboletas	3334	3934	7268	23
<b>Total</b>	<b>12218</b>	<b>19436</b>	<b>31654</b>	<b>100</b>

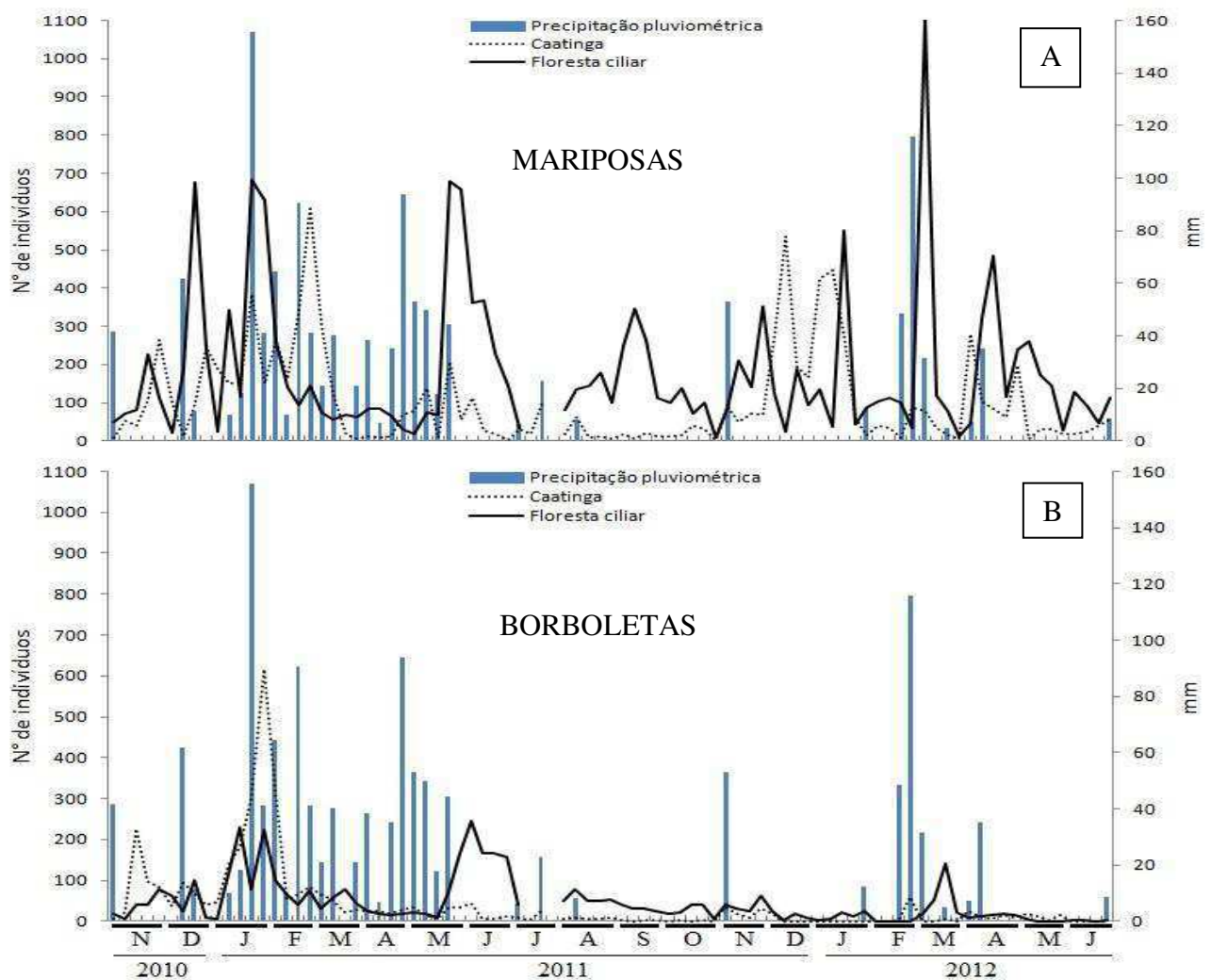
A abundância das mariposas mostrou vários picos sazonais ao longo do período estudado, muitas vezes no período de maior estresse hídrico, que se estendeu de julho a dezembro (Figura 3A). Como padrão geral é visível o incremento da abundância de mariposas nos períodos subsequentes a ocorrência de precipitação, tanto em 2010, quanto nos demais anos. Por exemplo, em maio e junho a abundância cresce na floresta ciliar e guardadas as proporções também na caatinga, certamente devido às chuvas ocorridas no período anterior, entre abril e maio de 2011. Isto se deve ao fato do aumento de material vegetal que é utilizado como recurso alimentar dos imaturos e que resulta das brotações frente à disponibilidade de água (Figura 3A). Em janeiro houve um pico de abundância na floresta ciliar, já na caatinga isso ocorreu um pouco mais tarde, em fevereiro, provavelmente pela menor quantidade de água e o processo de desenvolvimento das plantas ocorre de forma mais lenta.

Por outro lado, com base na observação da flutuação que ocorreu no período seco, de agosto a outubro (Figura 3) supõe-se que ocorreu o deslocamento das mariposas da Caatinga para a Floresta ciliar durante os períodos secos (Figura 3A). Provavelmente devido a uma maior disponibilidade de recursos alimentares, por uma predominância da vegetação sempre verde ao longo do ano nesse ambiente.

A abundância de borboletas foi maior em Pieridae seguido de Hesperidae e Nymphalidae, Riodinidae foi a família menos representativa. Os resultados para a abundância de borboletas

foi um pouco diferente do que para as mariposas no início do período, em novembro de 2010 e janeiro de 2011 a abundância foi maior na caatinga (Figura 3B). Notou-se a ocorrência de precipitação que antecede esses dois picos. De fevereiro a maio a abundância nas duas áreas foi similar e durante todo o período seco a floresta ciliar manteve a maior abundância, sendo que na caatinga poucos indivíduos foram registrados, como reflexo de poucos eventos de precipitação no ano de 2011. Neste período a abundância aumentou consideravelmente na floresta ciliar (Figura 3B).

**Figura 3.** Distribuição sazonal do número de indivíduos de borboletas e mariposas capturadas no período de novembro de 2010 a junho de 2012, em dois ambientes: floresta ciliar e caatinga com armadilhas do tipo Malaise, na Fazenda Tamanduá, Santa Terezinha, PB.



Em 2012, em fevereiro houve uma precipitação que se refletiu na abundância no mês de março sendo esse o último pico populacional do período. Tais resultados mostram que as populações de borboletas respondem fortemente a sazonalidade.

A maioria das espécies que foi comum aos dois ambientes teve maior abundância na floresta ciliar, nos dois períodos, seco e chuvoso, exceto *Hemiargus hanno* (Stoll, 1790), que foi um caso excepcional, teve menor representatividade no período chuvoso e maior nos períodos secos.

Os pierídeos, *Eurema elathea elathea* a mais abundante e registrada durante todo o período de amostragem, *Ascia monuste orseis*, *Pyrisitia nise tenella* figuram entre as espécies mais abundantes, assim como; os ninfalídeos *Euptoieta hegesia meridiania*, *Fountainea halice moretta* e o licenídeo *Hemiargus hanno* (Tabela 2).

**Tabela 2.** Lista parcial de espécies de borboletas, por família, subfamília e tribo registradas na Fazenda Tamanduá, Santa Terezinha, PB, entre novembro de 2010 a janeiro de 2012 com armadilha Malaise. Os números indicam a abundância de indivíduos coletados em cada ambiente, Ca: caatinga e FC: floresta ciliar. \* Espécies que apresentaram maior abundância.

Táxon	Ca	Fc	Total
<b>PAPILIONOIDEA</b>			
NYMPHALIDAE			
Biblidinae			
Biblidini			
<i>Biblis hyperia</i> (Cramer, 1779)	2	2	4
<i>Callicore sorana sorana</i> (Godart, 1824)		1	1
<i>Dynamine postverta</i> (Cramer, 1779)		1	1
<i>Eunica maja</i> (Fabricius, 1775)	7	12	19
<i>Hamadryas februa</i> (Hübner, [1823])	23	45	68
<i>Mestra</i> sp.	11	3	14
<i>Dynamine</i> sp.		1	1
Charaxinae			
Anaeini			
<i>Hypna clytemnestra forbesi</i> Godman &		1	1
* <i>Fountainea halice moretta</i> (Druce,	135	138	273
Danainae			
Danaini			
<i>Danaus gilippus gilippus</i> (Cramer,	4	6	10
Heliconiinae			
Heliconiini			
<i>Agraulis vanillae maculosa</i> (Stichel,	3	19	22

Argynnini			
<i>*Euptoieta hegesia meridiania</i> Stichel,	35	88	123
Nymphalinae			
Kallimini			
<i>Anartia jatrophae jatrophae</i> (Linnaeus,	6	39	45
<i>Junonia evarete</i> (Cramer, 1779)	17	32	49
Melitaeini			
<i>Anthanassa hermas</i> (Hewitson, 1864)	7	58	65
<i>Ortilia ithra</i> (Kirby, 1900)		7	7
Satyrinae			
Satyrini			
<i>Ypthimoides</i> sp.	79	92	171
LYCAENIDAE			
Theclinae			
Eumaeini			
<i>Calycopis calor</i> (Druce, 1907)	5	17	22
<i>Chlorostrymon simaethis</i> (Drury, 1773)		3	3
<i>Strymon</i> sp.	6	11	17
Polyommatainae			
<i>Leptotes cassius</i> (Cramer, 1775)	1	10	11
<i>*Hemiargus hanno</i> (Stoll, 1790)	367	471	838
PIERIDAE			
Coliadinae			
<i>*Eurema elathea elathea</i> (Cramer,	1845	1000	2845
<i>Eurema albula</i> (Cramer, 1775)	10	8	18
<i>Eurema deva</i> (Doubleday, 1847)		3	3
<i>*Pyrisitia nise tenella</i> (Boisduval, 1836)	227	405	632
<i>Phoebis sennae marcellina</i> (Cramer,	20	49	69
Pierinae			
Pierini			
<i>*Ascia monuste orseis</i> (Godart, 1819)	97	445	542
RIODINIDAE			
Riodininae			
Nymphidiini			
<i>Aricoris campestris</i> (Bates, 1868)	2	31	33

<b>HESPERIOIDEA</b>			
<b>HESPERIIDAE</b>			
Hesperiidae sp.1	5	14	19
Hesperiidae sp.2		4	4
Hesperiidae sp.3	26	66	92
Hesperiidae sp.4	10	58	68
Hesperiidae sp.5	5	33	38
<b>Pyrginae</b>			
<b>Eudamini</b>			
<i>Astraptus anaphus anaphus</i> (Cramer,		1	1
<i>Chioides catillus catillus</i> (Cramer,		1	1
<i>Urbanus dorantes dorantes</i> (Stoll,	12	66	78
<i>Urbanus teleus</i> (Hübner, 1821)		13	13
<b>Pyrgini</b>			
<i>Cogia calchas</i> (Herrich-Schäffer,	16	85	101
<i>Gorgythion beggina</i> (Mabille, 1898)	11	44	55
<i>Heliopetes arsalte</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	2
<i>Pyrgus orcus</i> (Stoll, 1780)	26	60	86
<i>Pyrgus communis</i> (Grote, 1872)	32	49	81
<i>Timochares trifasciata</i> (Hewitson,		1	1
<i>Trina geometrina</i> (Felder & Felder,	1	2	3
<i>Nisoniades</i> sp.	61	36	97
<i>Mylon</i> sp.	1		1
<b>Hesperiinae</b>			
<i>Hylephila phyleus phyleus</i> (Drury,	1	12	13
<i>Calpodus ethlius</i> (Stoll, 1782)	26	33	59
<b>Total</b>	<b>3143</b>	<b>3577</b>	<b>6720</b>

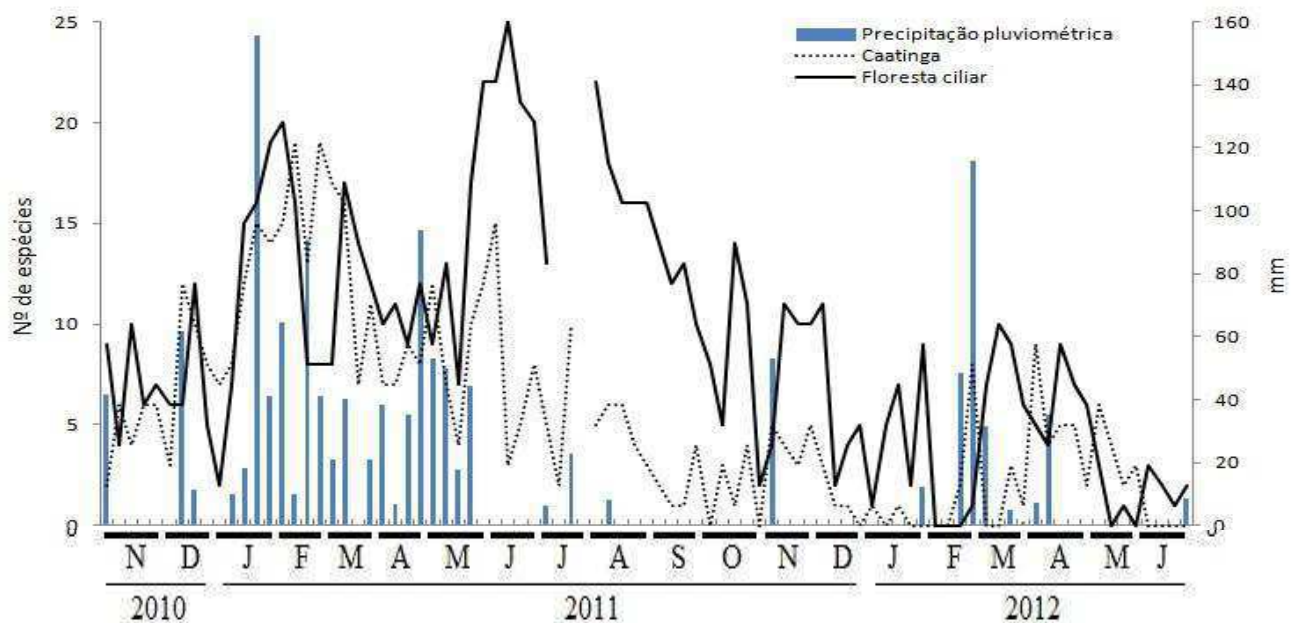
Estudos com sazonalidade de Lepidoptera na caatinga são escassos. Tem-se um único registro de Nobre *et al.* (2012) trabalhando com borboletas frugívoras na Serra de Catimbau, Pernambuco, em que também registrou a influência da sazonalidade, tanto na riqueza (15 espécies) quanto na abundância de tais organismos.

Quanto à riqueza de espécies, esta foi similar de novembro de 2010 a maio de 2011, já em junho, no final do período chuvoso houve um incremento na floresta ciliar e uma diminuição na caatinga, até em torno do mês de outubro. A riqueza continuou maior na floresta ciliar no ano de 2012, exceto no final do mês de março, após uma precipitação em torno de 120 mm e

em maio. O maior pico de riqueza foi no mês de junho de 2011, em torno de 25 espécies (Figura 4).

Trinta e seis espécies das 49 registradas ocorreram nos dois ambientes, doze ocorreram somente na floresta ciliar, e uma (*Mylon* sp) foi registrada somente na caatinga (Tabela III). Das borboletas frugívoras 14 das 15 registradas por Silva & Kerpel (dados inéditos, em preparação) foram coletadas com a armadilha Malaise, para a Fazenda Tamanduá, o que pode confirmar a hipótese da atratividade do álcool, como complementar à interceptação do voo.

**Figura 4.** Distribuição sazonal da riqueza de borboletas capturadas no período de novembro de 2010 a junho de 2012, em dois ambientes: floresta ciliar e caatinga. Com armadilhas do tipo Malaise, na Fazenda Tamanduá, Santa Terezinha, PB.



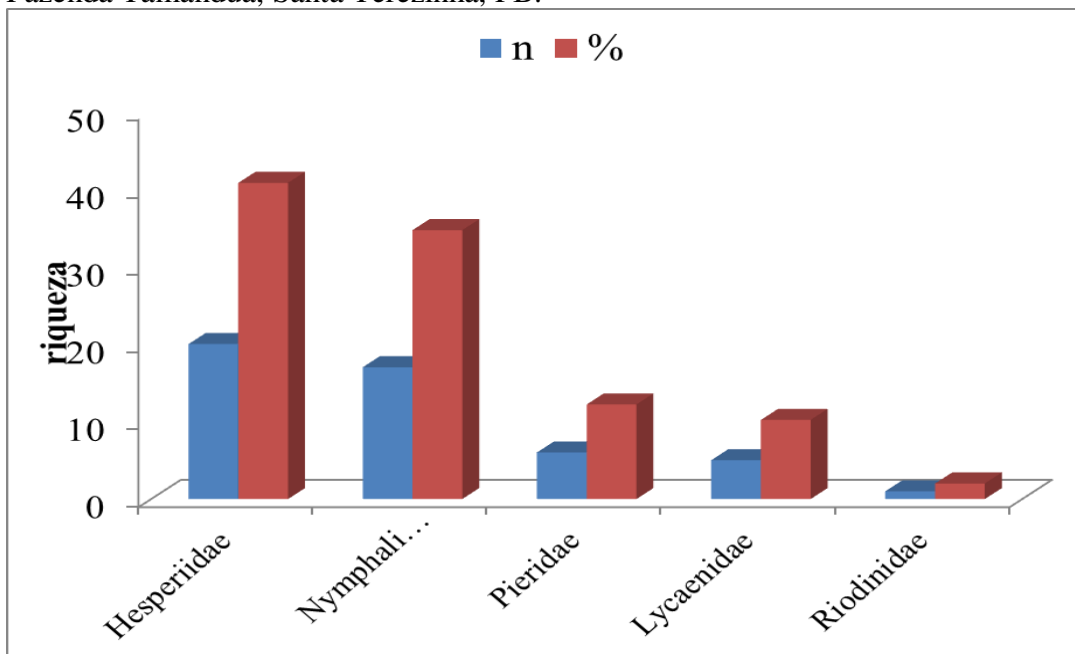
### 3.2 Eficiência da armadilha do tipo Malaise para Papilionoidea e Hesperioidea

Dentre as borboletas (Papilionoidea e Hesperioidea) foram registradas 49 espécies pertencentes a cinco famílias, no qual a mais representativa em riqueza de espécies foi a família Hesperidae com 40,8%, seguida por Nymphalidae e Pieridae com 34,7 e 12,2%, respectivamente. Riodinidae foi a menos representativa (Figura 5). A única família de borboletas em que não ocorreu a captura foi Papilionidae. Portanto, a armadilha do tipo Malaise é seletiva tanto em nível específico, quanto de famílias.

Tal seletividade por ser observada ao comparamos os resultados deste estudo a aquele realizado durante 19 meses com borboletas na Fazenda Tamanduá utilizando-se redes

entomológicas, onde foram registradas 82 espécies (FERREIRA & KERPEL, em preparação) (Tabela 3). O atual estudo registrou 49 espécies, o que corresponde a 58,3% da riqueza deste local. A distribuição da abundância foi similar em ambos os estudos, também foi maior em Hesperiidae seguida de Nymphalidae. No entanto, Pieridae aparece em terceiro lugar enquanto que em Ferreira & Kerpel (2013) Lycaenidae ocupou o terceiro lugar. Essas diferenças podem ser refletidas de fato, pela maior abundância dos indivíduos dessas famílias nas áreas estudadas, uma vez que o maior número de indivíduos aumenta as chances dos mesmos serem interceptados.

**Figura 5.** Riqueza por família de borboletas coletadas com armadilhas do tipo Malaise, no período de novembro de 2010 a junho de 2012, na ordem decrescente do número de espécies, na Fazenda Tamanduá, Santa Terezinha, PB.



Não se pode ignorar a seletividade da armadilha do tipo Malaise a certos grupos de borboletas. Isto se refletiu na riqueza de 58,3% da conhecida. Supõe-se que a ação de interceptação do voo pela armadilha pode ser complementada pelo odor liberado pelo álcool contido nos frascos coletores para umas espécies e para outras não. Isso pode ter contribuído para a seletividade das coletas, assim como a altura do voo de algumas, como por exemplo papilionídeos que voam mais alto, incompatível com a altura da armadilha.

Assim o uso de armadilhas do tipo Malaise é eficiente para estudos quantitativos de algumas espécies, principalmente de Hesperiidae e Pieridae, e algumas subfamílias de Nymphalidae como Biblidinae e Nymphalinae, não aconselhando-se para as demais famílias pela baixa riqueza nas interceptações (Tabela 2).



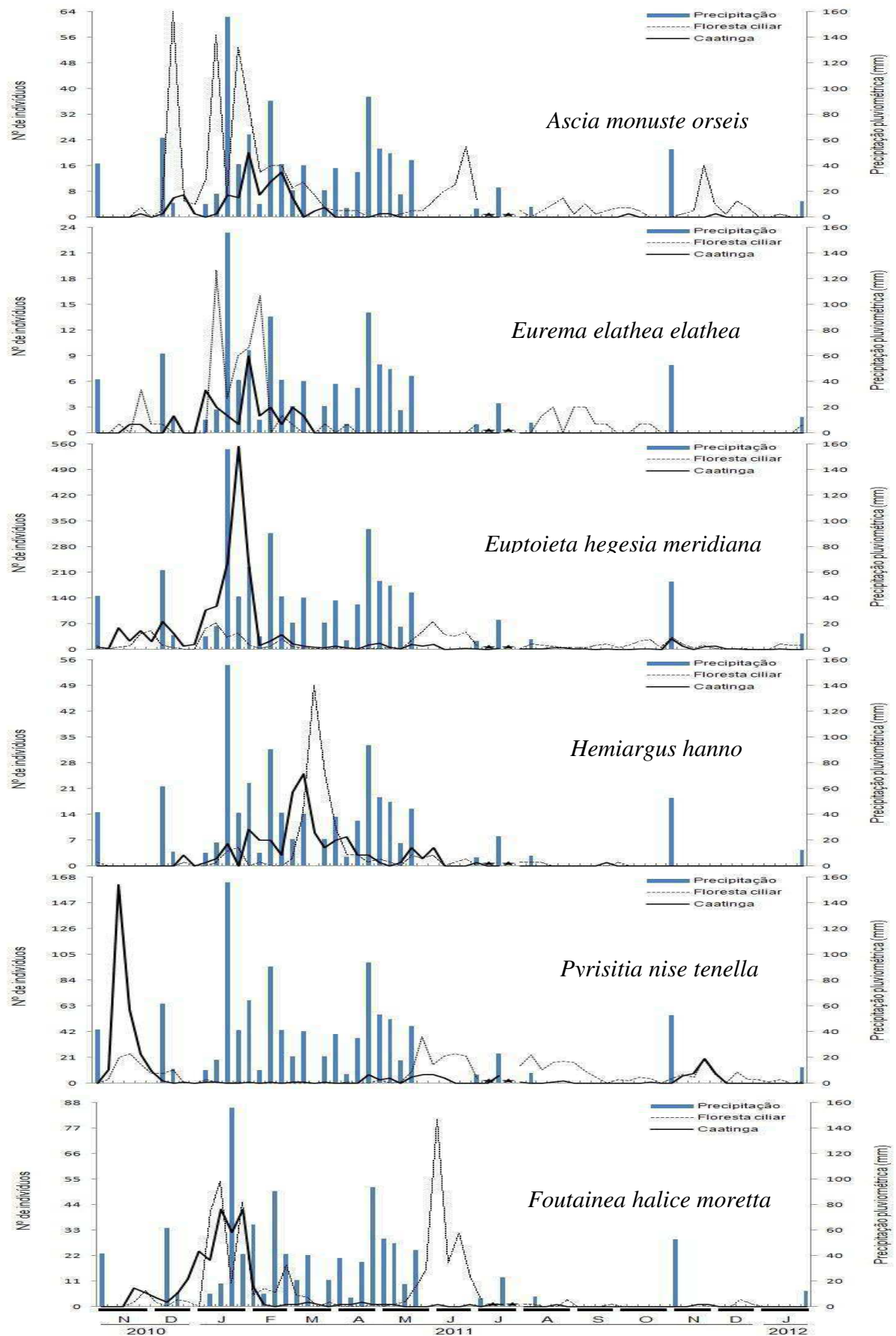
A armadilha do tipo Malaise pode ser confiável para o uso em estudos de dinâmica populacional de algumas espécies, uma vez que estas foram frequentemente capturadas ao longo do período estudado, demonstrando com eficiência tal variação numérica. Sugere-se armadilha do tipo Malaise para estudos de dinâmica populacional para seis espécies de borboletas, sendo três delas os pierídeos: *Eurema elathea elathea*, a mais abundante e registrada durante todo o período de amostragem, *Pyrisitia nise tenella*, *Ascia monuste orseis*; os ninfalídeos *Euptoieta hegesia meridiania*, *Fountainea halice moretta* e o licenídeo *Hemiargus hanno*. A vantagem seria pela possibilidade de padronização das coletas (Figura 6).

**Tabela 3.** Quadro comparativo entre estudos de levantamento de borboletas na Fazenda Tamanduá, Santa Terezinha, PB, utilizando-se diferentes métodos de coleta.

Trabalho	Localidade	Método de coleta	Tempo de estudo	Tempo amostral	Número de famílias/espécies
<b>Este estudo</b>	<b>Santa Terezinha (Fazenda Tamanduá)</b>	<b>Malaise</b>	<b>20 meses</b>		<b>5/49</b>
Ferreira & Kerpel, (em prep.)	Santa Terezinha (Fazenda Tamanduá)	Rede entomológica	19 meses	152 horas/rede	6/82
Ferreira & Kerpel, (em prep.)	PE Pico do Jabre	Rede entomológica	23 meses	160 horas/rede	6/132
Rangel & Kerpel	Fazenda Tamanduá	Armadilha Van Someren-Rydon	12 meses	216 horas	1/15

Especificamente, um bom exemplo de espécie que pode ser monitorada para fins de estudos populacionais eficientemente por esse método é o pierídeo *Eurema elathaea* que foi registrado em todos os meses do levantamento, chamando atenção não só para a variação numérica de seus indivíduos como para a variação de tamanho dos mesmos. O uso desse método ao invés do comumente empregado apresenta vantagens, pelo fato de não depender da eficiência do coletor e por ser ininterrupta, gerando dados extremamente confiáveis, portanto eficiente do ponto de vista quantitativo.

**Figura 6.** Distribuição sazonal do número de indivíduos das seis espécies mais abundantes ao longo das semanas no período de novembro de 2010 a janeiro de 2012, nos dois ambientes: floresta ciliar e caatinga. Fazenda Tamanduá, Santa Terezinha, PB.



#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados apontam a floresta ciliar como contribuinte na manutenção de populações de adultos ativos de borboletas e mariposas durante o período seco, uma vez que ocorre um aumento considerável de indivíduos na Floresta Ciliar em detrimento da abundância na Caatinga. Mesmo com a forte sazonalidade da região, ainda houve atividade de organismos, com maior predominância na floresta ciliar.

Foi atingido 58,3 % da riqueza conhecida para a Fazenda Tamanduá. Constatou-se a viabilidade no uso da armadilha do tipo *Malaise* como método de monitoramento de populações de lepidópteros, apesar da seletividade nas capturas.

O uso dessa armadilha, embora não usual para captura de Lepidoptera mostrou-se eficiente para alguns grupos, principalmente para algumas espécies de Pieridae e Hesperidae: *Ascia monuste orseis*, *Eurema elathea elathea*, *Pyrisitia nise tenella*, *Euptoieta hegesia meridiania*, *Fountainea halice moretta* e *Hemiargus hanno*. Foi possível acessar a flutuação populacional dessas espécies de forma continuada ao longo do período, o que dificilmente se conseguiria utilizando-se a rede entomológica, cujo método é o comumente utilizado. Portanto, sugere-se esse método para estudos populacionais destas. O material coletado poderá ser utilizado para análise de características populacionais e em autoecologia, em estudos morfométricos.

Especificamente, um bom exemplo de espécie que pode ser monitorada para fins de estudos populacionais eficientemente por esse método é o pierideo *Eurema elathea* que foi registrado em todos os meses do levantamento, chamando atenção não só para a variação numérica de seus indivíduos como para a variação de tamanho dos mesmos. O uso desse método ao invés do comumente empregado apresenta vantagens, pelo fato de não depender da eficiência do coletor e por ser ininterrupta, gerando dados extremamente confiáveis, portanto eficiente do ponto de vista quantitativo.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros. Brasília: MMA/SBF, 2002. Disponível em: [http://www.biodiversidade.rs.gov.br/arquivos/BiodiversidadeBrasileira\\_MMA.pdf](http://www.biodiversidade.rs.gov.br/arquivos/BiodiversidadeBrasileira_MMA.pdf) Acesso em: 09 mar. 2014

BONEBRAKE, T. C.; PONISIO, L. C.; BOGGS, C. L.; EHRLICH, P. R. More than just indicators: A review of tropical butterfly ecology and conservation. *Biological Conservation*, 2010. 143: 1831–1841.

BROWN, K.S. Jr. Borboletas da Serra do Japi: diversidade, habitats, recursos alimentares e variação temporal, p. 142-187. In: PC. Morellato (ed.). *História Natural da Serra do Japi: Ecologia e preservação de uma área florestal no sudeste do Brasil*. Campinas, UNICAMP/FAPESP, 1992. 322 p.

BROWN JR., K.S. & FREITAS, A.V.L. Lepidoptera. In *Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX. V. 5 – Invertebrados terrestres* (C.R.F. Brandão & E.M. Cancellato eds.) C.A. Joly e C.E.M. Bicudo (orgs). – São Paulo: FAPESP, 1999, p. 225–243.

CANALS, G. *Mariposas de Misiones*. Edición L.O.L.A., Buenos Aires. 2003.

D'ABRERA, B. Butterflies of the Neotropical Region. Part IV. Nymphalidae (partim). Hill House, Victoria, 1987. XV + p. 528-678.

D'ABRERA, B. Butterflies of the Neotropical Region. Part V. Nymphalidae (conc.) & Satyridae. Hill House, Victoria, 1988. IX + p. 680-877.

D'ABRERA, B. Butterflies of the Neotropical Region. Part VI. Riodinidae. Hill House, Victoria, 1994. IX + p. 880-1096.

D'ABRERA, B. 1995. Butterflies of the Neotropical Region. Part VII. Lycaenidae. Hill House, Victoria, XI + p. 1098-1270.

DAVIS, D. E. The annual cycle of plants, mosquitos, birds, and mammals in two Brazilian forests. *Ecol. Monogr.* 1945. 15:243-95.

DOBZHANSKY, T.; PAVAN, C. Local and seasonal variations in relative frequencies of species of *Drosophila* in Brazil. *J. Anim. Ecol.* 1950. 19:1-14.

FREITAS, A.V.L. Impactos potenciais das mudanças propostas no Código Florestal Brasileiro sobre as borboletas. *Biota Neotropica*, 2010. 10(4).

FREITAS, A.V.L. & MARINI-FILHO, O.J (orgs). Plano de ação nacional para a conservação de Lepidópteros. Série espécies ameaçadas, 13. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, ICMBio. Brasília, DF. 2011. 124p.

GULLAN, P. J. & CRANSTON, P. S. Os insetos: um resumo de entomologia. Com ilustrações de Karina H. McInnes; [tradução de Sonia Maria Marques Hoenen]. São Paulo: Roca 2012.

HOSKING, G. P. Trap comparison in the capture of flying Coleoptera. New Zealand Entomologist, Auckland, 1979. v. 7, p. 87-92.

IANNUZZI, L.; MAIA, A. C. D.; NOBRE, C. E. B.; SUZUKI, D. K.; MUNIZ, F. J. A. Padrões locais de diversidade de Coleoptera (Insecta) em vegetação de caatinga. In: LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. (Ed.). Ecologia e conservação da caatinga. Recife: Editora Universitária da UFPE. 2003. p. 367-389.

ISERHARD, C.A., BROWN JR, K. S. & FREITAS, A. V. L. Maximized sampling of butterflies to detect temporal changes in tropical communities. Received: 11 May 2012/Accepted: 8 January 2013/Published online: 18 January 2013 Springer Science+Business Media Dordrecht 2013

KÖPPEN, W. Climatologia: con un estudio de los climas de la tierra. Fondo de Cultura Económica. México. 1948. 479p.

KRISTENSEN N.P.; SCOBLE M.J. & KARSHOLT O. Lepidoptera phylogeny and systematics: the state of inventorying moth and butterfly diversity. Zootaxa, 2007. 668: 699-747.

LAMAS, G. Checklist: Part 4A. Hesperioidea - Papilionoidea. In: JB. Heppner (ed.). Atlas of Neotropical Lepidoptera. Volume 5A. Gainesville, Association for Tropical Lepidoptera, Scientific Publishers, 2004. xxxiv + 428 p.

LEWINSOHN, T. M.; FREITAS, A. V. L. & PRADO, P. I. Conservação de invertebrados terrestres e seus habitats no Brasil. MEGADIVERSIDADE | Volume 1 | Nº 1 | Julho 2005. Disponível em: [http://www.oocities.org/br/mundodosinvertebrados/10\\_Lewinsohn\\_et\\_al.pdf](http://www.oocities.org/br/mundodosinvertebrados/10_Lewinsohn_et_al.pdf) Acesso: 14 mar. 2014

LIMA, A.D.A. & ZANELLA, F.C.V. Abundância e sazonalidade de insetos em vegetação de caatinga e floresta ciliar no semi-árido paraibano. CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFCG, VIII, Campina Grande: Universidade Federal de Campina Grande, Brasil. 2011.

MARINONI, R. C. & DUTRA, R. R. C. Famílias de Coleóptera capturadas com armadilha Malaise em oito localidades do estado do Paraná, Brasil. Diversidades alfa e beta. Revista Brasileira de Zoologia, Curitiba, 1997. v. 14, p. 751-770.

NOBRE, C.E.B.; SCHLINDWEIN, C.; MIELKE, O.H. The butterflies (Lepidoptera: Papilionoidea and Hesperioidea) of the Catimbau National Park, Pernambuco, Brazil. Zootaxa, 2008.1751: 35–45.

RAFAEL, J. A. Insetos do Brasil: Diversidade e Taxonomia/ editores, Gabriel Augusto Rodrigues de Melo, Cláudio José Barros de Carvalho, Sônia Aparecida Casari, Reginaldo Constantino. Ribeirão Preto: Holos, Editora, 2012.

SAMPAIO, E. V. S. B., *et. al.* Vegetação e flora da caatinga / Everardo V. S. C. Sampaio, Ana Maria Giulietti, Jair Virgínio; Cíntia F. L. Gamarra-Rojas (Editores). – Recife: Associação Plantas do Nordeste – APNE; Centro Nordestino de informações sobre Plantas – CNIP, 2002.

SILVA, J.M.C.; TABARELLI, M.; FONSECA, M.T. da & LINS, L.V. (Orgs). Biodiversidade da caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente: Universidade Federal de Pernambuco, 2003. 382 p.

SILVA, J.K.S.; FORMIGA, G.; ALVINO, I.; SOARES, D.L.; ZANELLA, F.C.V. Abundância e sazonalidade de insetos em vegetação de caatinga e floresta ciliar no semi-árido paraibano. CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFCG, V, Campina Grande: Universidade Federal de Campina Grande, Brasil. 2010.

TABARELLI, M. & SILVA, J. M. C. Áreas e ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade do Bioma Caatinga. In; Araújo *et al.* (ed.) *Biodiversidade, conservação e uso sustentável da flora do Brasil*. Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 2002. Pp. 47-52.

TOWNES, H. A light-weight Malaise trap. Entomological News, Philadelphia, 1972. v. 83, p. 239-247.

Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da caatinga / Maria Auxiliadora Gariglio... [et al.], organizadores. \_ Brasília: Serviço Florestal Brasileiro, 2010. 368p. : il. color.; 23 cm.

VASCONCELOS, S. J. As Regiões Naturais de Pernambuco, o meio e a civilização. 1ª Edição, Livraria Freitas Bastos, Rio de Janeiro. 1949.

VASCONCELLOS, A.; ANDREAZZE, R.; ALMEIDA, A.M.; ARAUJO, H.F.P.; OLIVEIRA, E.S. & OLIVEIRA, U. Seasonality of insects in the semi-arid Caatinga of northeastern Brazil. *Revista Brasileira de Entomologia*, 2010. 54(3): 471-476.

VELLOSO, A. L.; SAMPAIO, E.V.S.B.; PAREYN, F.G.C (Eds). Ecorregiões propostas para o bioma caatinga. Associação Plantas do Nordeste. Instituto de Conservação Ambiental, The Nature Conservancy do Brasil, Recife, 2002. 75 p.

WOLDA, H. Insect seasonality: Why? *Annual Review of Ecology and Systematics*, 1988. 19: 1–18.

ZACA, T & BRAVO F. Borboletas (Lepidoptera: Papilionoidea e Hesperioidea) da porção norte da Chapada Diamantina, Bahia, Brasil, 2012.

ZANELLA, F. C. V. & C. F. MARTINS. Abelhas da Caatinga: Biogeografia, Ecologia e Conservação, p. 75–134. In: I. R. Leal; M. Tabarelli & J. M. C. Silva (eds). *Ecologia e conservação da Caatinga*. Recife, Universidade Federal de Pernambuco, 2003. 804 p.