



## ABUNDÂNCIA, RIQUEZA DE ESPÉCIES E SAZONALIDADE DE BORBOLETAS (LEPIDOPTERA: HESPERIOIDEA E PAPILIONOIDEA) VISITANTES FLORAIS EM ÁREA DE CAATINGA E FLORESTA CILIAR NO SEMIÁRIDO PARAIBANO

Alexandre Flávio Anselmo<sup>1a</sup>. Solange Maria Kerpel<sup>2</sup>. Aurino Ferreira Junior<sup>3</sup>. Fernando César Vieira Zanella<sup>4</sup>

**Resumo** – As borboletas são visitantes florais frequentes e atuam como potenciais polinizadores. O objetivo deste trabalho foi estudar a abundância, riqueza de espécies e sazonalidade de borboletas visitantes florais em área de caatinga e de floresta ciliar no semiárido paraibano. A guilda das borboletas foi estudada por meio de uma amostragem padronizada dos indivíduos em flores ou em vôo, ao longo de seis transectos em cada fragmento, capturada por um único coletor, através de redes entomológicas. As borboletas foram amostradas mensalmente, no período de fevereiro de 2011 a janeiro de 2012, durante um dia de cada mês, das 5h30 às 16h30, com uma hora de intervalo a cada hora de amostragem. No total de 72 horas-rede de esforço amostral, registrou-se 47 espécies de borboletas, sendo 28 na caatinga e 42 na floresta ciliar. As famílias Hesperiiidae e Nymphalidae foram as mais representativas em número de espécies, representando, em conjunto, um total de 57% na caatinga e 67% na floresta ciliar. Na comparação do número de indivíduos, destaca-se a família Pieridae, representando 54% e 69% em cada ambiente, respectivamente. A similaridade de Sorensen foi de 1,76 e cada amostra mensal, na área próxima à floresta ciliar, tendeu a apresentar um maior número de espécies ( $n=12$ ,  $z=2,4318$ ,  $p<0,05$ ) e indivíduos ( $n=12$ ,  $z=2,5103$ ,  $p<0,05$ ) amostrados. Desta forma, o diagnóstico da diversidade das borboletas é fundamental, pois contribui para o conhecimento da lepidopterofauna da região, assim como o papel das florestas ciliares como refúgio em períodos desfavoráveis.

**Unitermos:** antófilos, guildas, polinização, refúgio méxico, diversidade.

## ABUNDANCE, SPECIES RICHNESS AND SEASONALITY OF BUTTERFLIES (LEPIDOPTERA: HESPERIOIDEA AND PAPILIONOIDEA) FLORAL VISITORS IN AREA THE CAATINGA AND RIPARIAN FOREST IN SEMIARID OF THE PARAIBA

**Abstract** – Butterflies are frequent flower visitors and act as potential pollinators. The objective of this work was to study the abundance, species richness and seasonality of butterflies floral visitors in Caatinga and riparian forest in the semiarid Paraíba. The guild butterflies was studied by means of a standardized sampling of individuals in flowers or in flight, along six transects each fragment, captured by a single collector, through networks entomology. The butterflies were sampled monthly from February 2011 to January 2012, during a day of each month, 5:30 ace 16.30, with an hour break every hour sampling. A total of 72 net-hours of sampling effort, was recorded 47 species of butterflies, 28 and 42 in the scrub forest vegetation. Families Hesperiiidae and Nymphalidae were the most representative number of species, representing a combined total of 57% in the savanna and 67% in the riparian forest. In comparing the number of individuals, there is the family Pieridae, representing 54% and 69% in each environment, respectively. The Sorensen similarity was 1.76 and

<sup>1</sup> Biólogo, Mestre em Ciências Florestais pela Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, Centro de Ciências da Saúde e Tecnologia Rural – CSTR, *Campus* de Patos, Avenida Universitária, s/n, Bairro Santa Cecília, Patos – Paraíba – Brasil, CEP 58700 – 970. E-mail: [alehfa07@gmail.com](mailto:alehfa07@gmail.com); <sup>2,4</sup> Professores da Unidade Acadêmica de Ciências Biológicas – UFCG, CSTR, *Campus* Patos – PB – Brasil; <sup>3</sup> Biólogo – UFCG – CSTR, *Campus* de Patos – PB.



each monthly sample, the area near the riparian forest, tended to show a greater number of species ( $n = 12$ ,  $z = 2.4318$ ,  $p = <0.05$ ) and individuals ( $n = 12$ ,  $z = 2.5103$ ,  $p = <0.05$ ) sampled. Thus, the diagnosis of the diversity of butterflies is critical as it contributes to the knowledge of lepidopterofauna the region, as well as the role of riparian forests as a refuge in bad times.

**Uniterms:** anthophilous, guilds, pollination, mesic refuge, diversity

## INTRODUÇÃO

A ordem Lepidoptera é popularmente conhecida por seus representantes, as borboletas e as mariposas, e representa a segunda maior ordem da classe dos Insecta. As borboletas são frequentes visitantes florais e atuam como potenciais polinizadores de muitas plantas (Fonseca et al., 2006).

Apesar de ser um grupo com sistemática relativamente bem resolvida (Motta, 2002), o que facilita análises de taxocenoses e ecológicas de faunas locais, o conhecimento da diversidade de espécies em diferentes ecossistemas da região semiárida do Nordeste do Brasil é muito limitado (Freitas & Marini Filho, 2011). Em se tratando do bioma Caatinga, poucas são as informações voltadas para a diversidade de borboletas. Só recentemente, foram publicadas listas de espécies de faunas locais, por exemplo, as borboletas do Parque Nacional de Catimbau, em Pernambuco (Nobre et al., 2008), as espécies de borboletas da coleção entomológica do Museu de Zoologia da Universidade de Feira de Santana – BA (Zacca, 2009), as borboletas da Serra da Jibóia na Bahia (Zacca et al., 2011), e as borboletas da porção norte da Chapada Diamantina (Zacca & Bravo, 2012).

No entanto, os estudos concentram-se em poucas áreas, levando em consideração a diversidade de paisagens da região (Velloso et al., 2002). Freitas & Marini Filho (2011) destacam que, tendo em vista a grande extensão territorial da caatinga e a complexa estruturação fisionômica e de relações biogeográficas, é prudente esperar por mais estudos para que se possa traçar um perfil mais completo da fauna de lepidópteros deste bioma.

Em um levantamento de visitantes florais realizado em área de caatinga no semiárido paraibano, Guedes (2010) registrou uma grande abundância de lepidópteros (50,9%), correspondente quase que exclusivamente a borboletas, constituindo a ordem de visitantes florais mais abundantes. De forma interessante, Machado & Lopes (2003), em estudo das síndromes de polinização de plantas da caatinga, relatam que apenas 3,9% dentre 147 espécies apresentam síndrome de psicofilia, demonstrando um comportamento generalista, visitando diversas espécies ao longo do ano sem, entretanto, serem consideradas como polinizadoras efetivas.

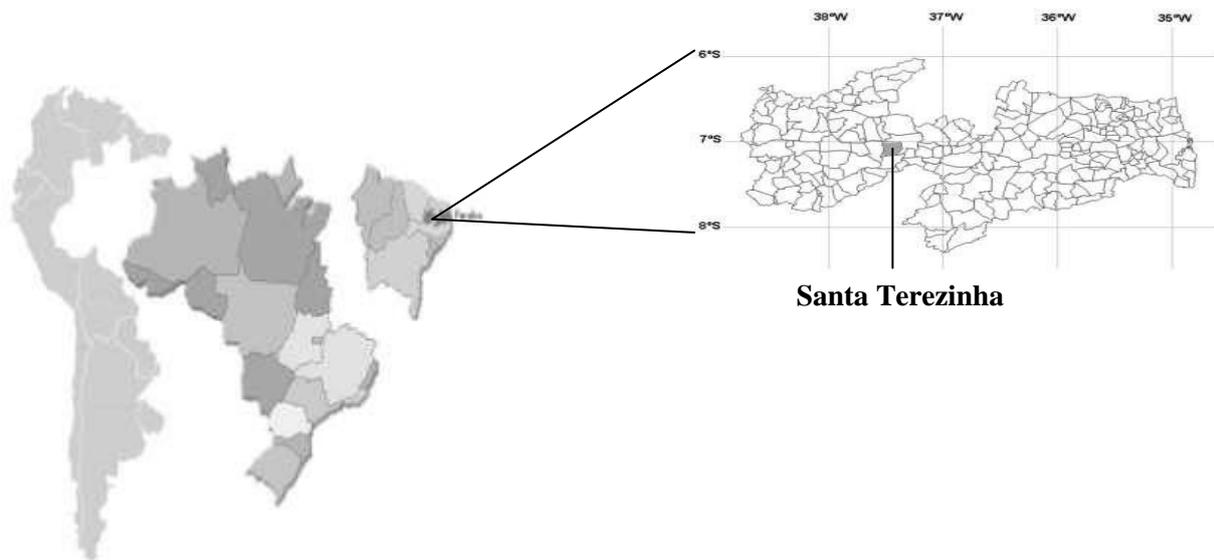
As características gerais da fauna de borboletas da região semiárida do Nordeste do Brasil podem variar entre os diferentes ambientes. Sendo uma região tropical seca, o fator ecológico chave para a sua biota é a escassez de água no longo período seco (Gusmão & Creão-Duarte, 2004) e as manchas de áreas mélicas que ocorrem no seu interior devem ter importância para a manutenção das populações de muitas das espécies de insetos (Zanella, 2008). Freitas & Marini Filho (2011) acrescentam que as áreas com vegetação sempre verde, dentro dos domínios da caatinga, retêm a umidade e modificam o microclima, não somente do ponto de vista de presença de espécies, mas também pelo potencial papel de refúgios úmidos para a fauna em épocas secas. Nesse sentido, podemos considerar as florestas ciliares como potenciais refúgios durante os períodos secos ou mesmo como corredores para fauna estritamente mélica (Moura et al., 2007), devendo apresentar taxocenoses com características diferentes das de áreas com vegetação xerófila típica de caatinga.

No presente trabalho, é analisada a abundância, riqueza de espécies e sazonalidade de borboletas visitantes florais em duas áreas próximas de caatinga xerófila e resquícios de floresta ciliar no sertão paraibano, com o objetivo de avaliar o possível papel de refúgio das florestas ciliares para a fauna regional.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Caracterização da área de estudo

A pesquisa foi conduzida em área próxima a resquícios de floresta ciliar e em um remanescente de caatinga na Reserva Legal da Fazenda Tamanduá (07° 01' S e 37° 24' W), propriedade da Mocó Agropecuária Ltda., no município de Santa Terezinha, Paraíba (Figura 1). Essa propriedade é explorada para fins de culturas orgânicas, sem o uso de agrotóxicos, e além da Reserva Legal, que possui aproximadamente 200 ha, apresenta uma Reserva particular do Patrimônio Natural (RPPN Tamanduá), com 325 ha.



**Figura 1.** Localização da área de estudo, município de Santa Terezinha, no Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil

O município de Santa Terezinha está inserido na Mesorregião do Sertão Paraibano, na Microrregião de Patos, na Depressão Sertaneja Setentrional, com altitude próxima a 300 m. O clima da região é tropical semiárido (Bsh), segundo a classificação de Köppen, caracterizado por ser um clima quente e seco.

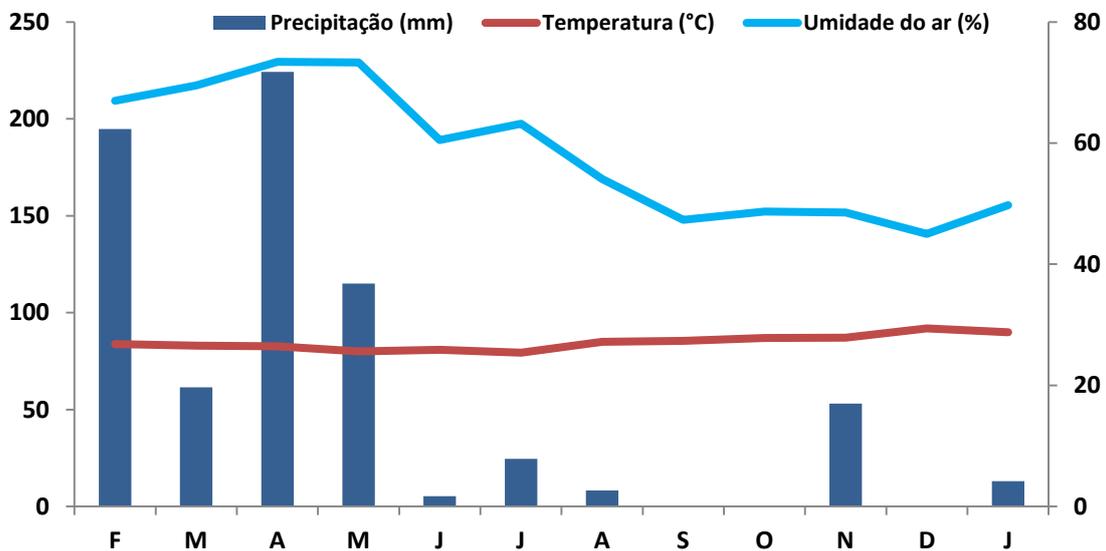
A vegetação apresenta fisionomia aberta com a presença de estrato arbóreo e de clareiras que são tomadas pelo capim panasco (*Aristida* sp.) e, mais abaixo do estrato arbustivo e arbóreo, há o predomínio de herbáceas, especialmente da alfazema-brava (*Hyptis suaveolens* (L.) Poit.). Segundo Guedes et al., (2012), em um levantamento florístico e fitossociológico nessa área, há a presença de algumas árvores de grande porte das espécies *Amburana cearenses* (Allemão) A.C. Sm. (cumaru), *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan (angico), *Commiphora leptophloeos* (Mart.) J.B. Gillett (umburana de cambão), *Cnidoscolus quercifolius* Pohl (faveleira) e *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L. P. Queiroz (catingueira) (Figura 2.A).

A Reserva Legal da Fazenda Tamanduá possui aproximadamente 200 ha e, próximo, há uma Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN Tamanduá), com 325 ha. Os resquícios de floresta ciliar apresentam uma pequena extensão, com aproximadamente 11 km, razoavelmente preservados e com traços de assoreamento no curso do rio, com algumas espécies de árvores com porte elevado, destacando-se a presença de *Licania rigida* Benth (oiticica). As áreas vizinhas apresentam vegetação secundária de porte herbáceo, proveniente de cultivos abandonados (Figura 2.B).



**Figura 2.** Aspecto da vegetação em área de caatinga (A) e de floresta ciliar e leito parcialmente assoreado (B) no período chuvoso, da Fazenda Tamanduá, Santa Terezinha, Paraíba, Nordeste do Brasil

A precipitação, no período de estudo, na Fazenda Tamanduá foi de 686,5 mm, sendo o mês de abril o mais chuvoso (224,2 mm). Os meses de setembro e dezembro foram os mais secos, nos quais não houve precipitação. A temperatura média anual foi de 27,08°C, com temperatura máxima de 29,41°C no mês de dezembro e mínima de 25,38°C no mês de julho (Figura 3). Os dados referentes à precipitação pluviométrica foram obtidos a partir de uma mini-estação pluviométrica instalada na própria Fazenda Tamanduá e os dados referentes à temperatura e à umidade relativa foram obtidos para a cidade de Patos na estação da Universidade Federal de Campina Grande, que fica a aproximadamente 20 km da área de estudos.



**Figura 3.** Variação mensal da temperatura e da umidade registradas no município de Patos e da precipitação no município de Santa Terezinha durante o período de estudo (fev/2011 a jan/2012)

### Amostragens, conservação e triagem das borboletas

Este trabalho foi resultado de um inventário sistemático do conjunto de visitantes florais, realizado em área de caatinga e de floresta ciliar no sertão paraibano, e os dados apresentados aqui se referem, exclusivamente, às borboletas. As coletas e observações de campo foram realizadas no

período de fevereiro de 2011 a janeiro de 2012, sendo realizadas doze coletas nos remanescentes de caatinga e doze na floresta ciliar, totalizando 24 coletas.

A amostragem de visitantes florais foi efetuada por meio de coletas mensais, com intervalos de aproximadamente 30 dias, cada uma realizada em um único dia (com condições atmosféricas favoráveis) e com seis horas de duração para cada fragmento. Foram definidos seis transectos em um fragmento de caatinga e próximos aos resquícios de floresta ciliar existente na Fazenda Tamanduá (Figura 4), possuindo 200 m de comprimento e 4 m de largura, totalizando 4.800 m<sup>2</sup>.

Cada transecto foi percorrido durante uma hora a cada 30 dias aproximadamente, por apenas um coletor, com intervalos de tempo entre: 05:30 – 06:30; 07:30 – 08:30; 09:30 – 10:30; 11:30 – 12:30; 13:30 – 14:30; 15:30 – 16:30 h. Os transectos percorridos na área de caatinga foram aproximadamente os mesmos utilizados por Guedes (2010). Nos transectos próximos à floresta ciliar, os visitantes florais foram registrados nos ramos baixos das árvores, na vegetação arbustiva e herbácea secundária do entorno e também no leito do rio, quando o acesso foi possível.



**Figura 4.** Imagem de satélite da Reserva Legal da Fazenda Tamanduá, localizada no município de Santa Terezinha – PB, destacando (em vermelho) os transectos nos dois fragmentos estudados  
Fonte – Google earth.com (modificado)

A cada dia de coleta, os transectos foram percorridos por uma hora, alternadamente, sendo inspecionadas as plantas floridas e capturando-se ou registrando-se os visitantes florais. Nos intervalos, foi realizada a coleta de material botânico para confecção das exsicatas e a organização dos insetos capturados. As borboletas foram capturadas (individualmente ou em grupo) durante a visita às flores ou em vôo por uma rede entomológica de cabo curto (aproximadamente 1,3 m), o que limita a captura dos visitantes em árvores altas. Alguns indivíduos foram registrados visualmente, em vários momentos, quando não foi possível coletar.

As borboletas foram montadas em alfinetes, etiquetadas e separadas por morfoespécies, reconhecidas as famílias ou grupos taxonômicos maiores, e as espécies foram identificadas pela

Prof<sup>a</sup>. Dra. Solange Maria Kerpel, da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). A classificação empregada está de acordo com Lamas (2004). Os espécimes foram depositados no Laboratório de Ecologia e Biogeografia de Insetos da Caatinga – LEBIC, da Universidade Federal de Campina Grande, *Campus Patos* – PB.

### Análise dos dados

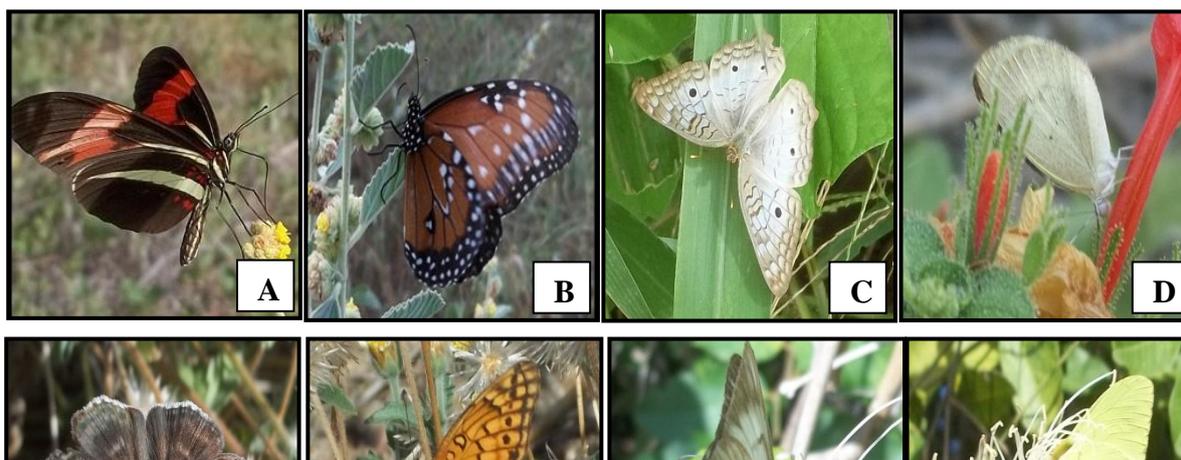
A comparação entre o número de espécies e de indivíduos de borboletas foi feita considerando-se cada registro mensal como uma réplica, sendo as amostras dos dois ambientes consideradas como pareadas, em virtude de estarem sujeitas à mesma variação sazonal. A similaridade entre as áreas foi comparada através do índice de Sorensen, que considera somente a presença ou ausência de cada uma das espécies presentes nas amostras (Magurran, 1988). O índice de Sorensen foi calculado através da fórmula:  $Is = 2a/b+c$ , onde: a = é o número de espécies comuns as duas amostras; b = número de espécies da amostra A; c = número de espécies da amostra B. As análises foram realizadas utilizando o teste Wilcoxon, para pares de amostras dependentes, por meio do pacote BioEstat 5.0 (Ayres et al.; 2007).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram registradas 47 espécies de borboletas visitantes florais, sendo 28 na caatinga e 42 na floresta ciliar, compreendidas em cinco famílias e 13 subfamílias (Tabela 1 e Figura 5). As famílias HesperIIDae e Nymphalidae foram as mais representativas em número de espécies.

Família	Nº de espécies (%)			Nº de indivíduos (%)		
	Caa	FC	Total	Caa	FC	Total
<b>HesperIIDae</b>	9 (32)	16 (38)	17	24 (5)	72 (5)	96
<b>Nymphalidae</b>	7 (25)	12 (29)	14	52 (11)	318 (23)	370
<b>Pieridae</b>	6 (21)	7 (17)	8	258 (54)	932 (69)	1.190
<b>Lycaenidae</b>	5 (18)	6 (14)	7	135 (28)	33 (2)	168
<b>Riodinidae</b>	1 (4)	1 (2)	1	10 (2)	2 (<1)	12
<b>TOTAL</b>	28	42	47	479	1.357	1.836

**Tabela 1.** Número de espécies e indivíduos de borboletas visitantes florais amostrados por famílias no período de fev/2011 a jan/2012, em área de caatinga (Caa) e de floresta ciliar (FC), Santa Terezinha, Paraíba, Brasil



**E**

**F**

**G**

**H**

**Figura 5.** Exemplos de borboletas visitantes florais em área de caatinga e de floresta ciliar, na Fazenda Tamanduá, Santa Terezinha, Paraíba. *Heliconius e. phyllis* (A) e *Danaus g. gillipus* (B) em flores de *Waltheria indica* L.; *Anartia j. jatrophae* (C) em pouso sobre a vegetação; *Eurema elathea* (D) em flores de *Ruellia asperula* (Mart. & Nees) Lindau; *Gesta gesta* (E) e *Euptoieta h. meridiana* (F) em flores de *Tridax procumbens* L.; *Ascia m. orseis* (G) e *Phoebis s. marcellina* (H) em flores de *Capparis cynophallophora* L.

A fauna de borboletas, nos ambientes estudados, foi composta principalmente por Hesperidae e Nymphalidae, representando, em conjunto, um total de 57% e 67% das espécies na caatinga e na floresta ciliar, respectivamente. Na comparação do número de indivíduos, destaca-se a família Pieridae, representando 54% da totalidade na caatinga e 69% na floresta ciliar.

A grande riqueza de espécies da família Hesperidae se dá pelas condições locais, uma vez que são atraídos a ambientes abertos (Fonseca et al., 2006), nas proximidades de áreas florestadas para se alimentarem. Vasconcelos et al. (2009) relatam que é comum nos inventários de borboletas a subamostragem da família Hesperidae porque as espécies apresentam tamanho relativamente pequeno, padrões de coloração pouco atrativos, dificultando assim a sua coleta. Os mesmos autores ainda relatam que são necessários estudos futuros em áreas de caatinga para poder discutir se há erro de amostragem ou se, nestas áreas, são menos abundantes. Apesar dessas limitações e do registro de um relativamente baixo número de indivíduos, tanto na área de caatinga como na de floresta ciliar, a família Hesperidae foi a mais diversificada.

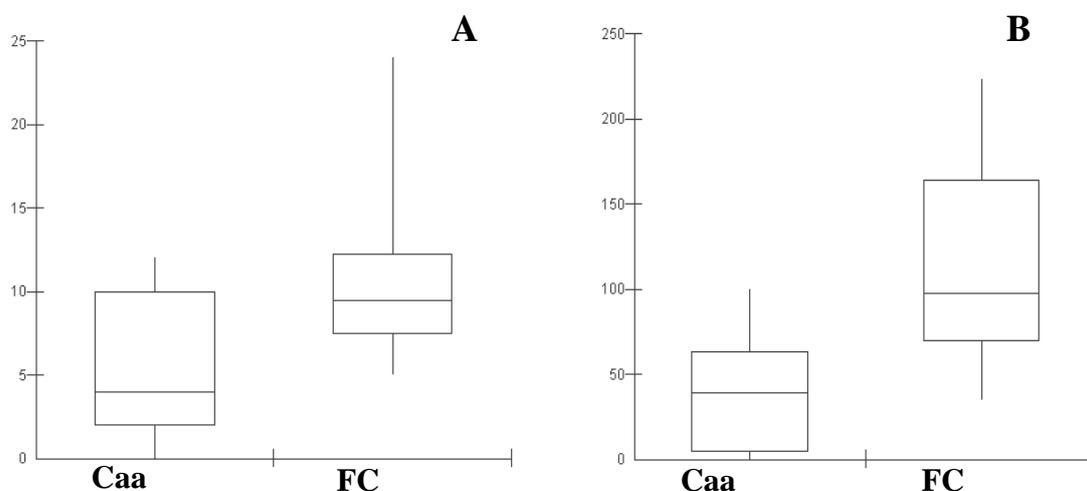
Para Brown & Freitas (1999), as famílias Lycaenidae, Hesperidae e Nymphalidae são as que apresentam uma maior riqueza de espécies no Brasil. Aoki & Sigrist (2006), realizaram um inventário de visitantes florais no Complexo Aporé-Sucuriú, na região Centro-Oeste, destacando as famílias Lycaenidae e Hesperidae como as mais abundantes. Brown & Freitas (1999) ainda destacam que a família Pieridae é, especialmente, abundante em áreas abertas e possuem muitos representantes comuns em áreas antrópicas.

Para o bioma Caatinga, a fauna de Lepidoptera ainda está subestimada, sendo conhecidos apenas os trabalhos sobre a diversidade de Lepidoptera (Sphingidae) nos estados da Paraíba (Gusmão & Creão-Duarte, 2004), Pernambuco (Duarte Junior & Schlindwein, 2005) e Rio Grande do Norte (Duarte Junior, 2001), além de levantamento faunístico de borboletas (Papilionoidea e Hesperioidea) em Pernambuco (Nobre et al., 2008; Paluch et al., 2011). Alguns checklist foram publicados sobre as espécies de borboletas no semiárido baiano (Zacca 2009), em uma área de transição entre Mata Atlântica e Caatinga (Zacca et al., 2011) e as borboletas da porção norte da Chapada Diamantina (Zacca & Bravo, 2012).

A fauna de borboletas das áreas de estudo foram dominadas por espécies que normalmente são encontradas em áreas abertas e amplamente distribuídas em alguns ecossistemas brasileiros

(Brown & Freitas, 2000), mas as espécies da subfamília Danainae são mais frequentes em florestas úmidas (Paluch et al., 2011).

Cada amostra mensal na área próxima à floresta ciliar, tendeu a apresentar maior número de espécies ( $n= 12$ ,  $z= 2,4318$ ,  $p=0,0150$ ) e indivíduos ( $n=12$ ,  $z= 2,5103$ ,  $p=0,0121$ ) amostrados (Figura 6). As amostras no período chuvoso comparadas com as do período seco em cada ambiente. Observamos que nos meses do período seco, foi registrada uma riqueza e abundância de espécies significativamente menores. Na floresta ciliar, por sua vez, houve um menor número de espécies, mas não houve diferença significativa em relação ao número de indivíduos (Tabela 2 e Figura 7).

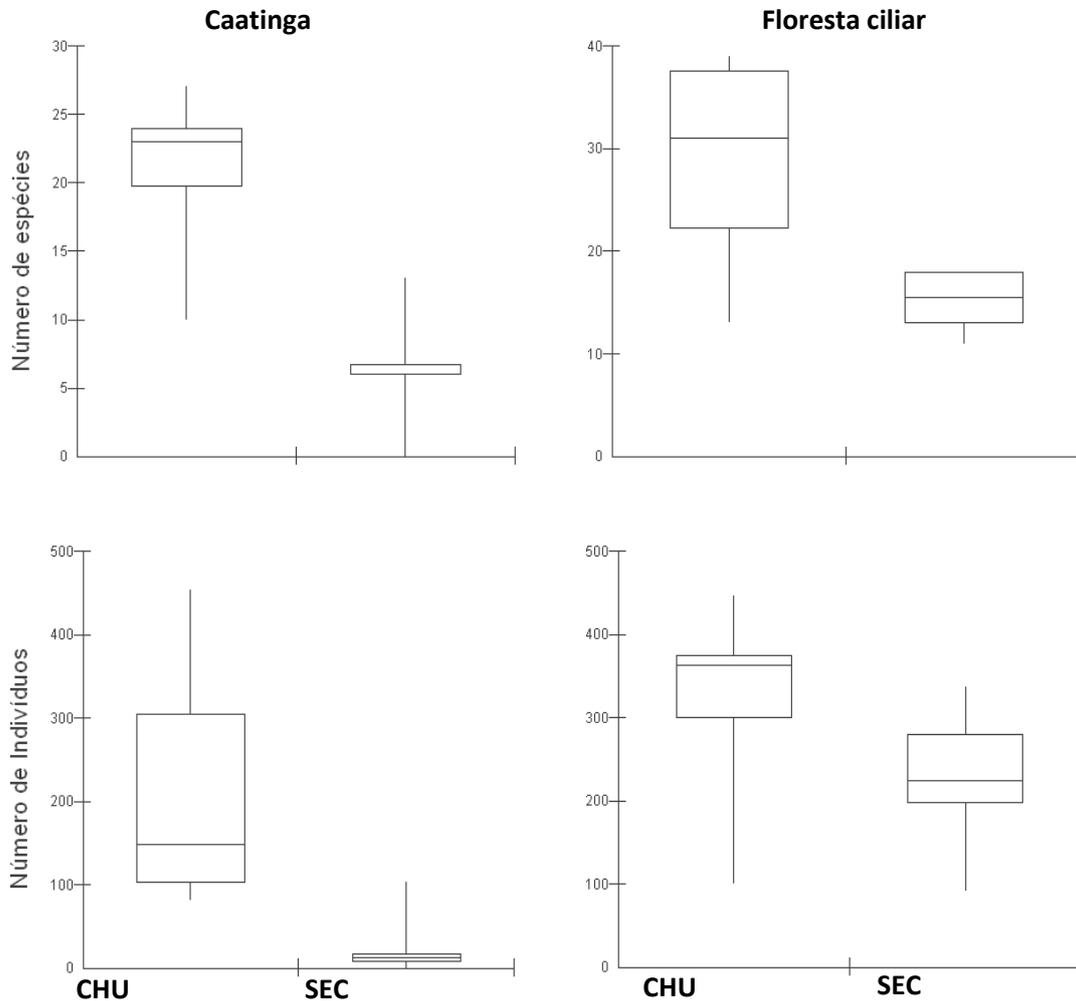


**Figura 6.** Comparação da riqueza de espécies (A) e da abundância (B) das borboletas visitantes florais em área de caatinga (Caa) e de floresta ciliar (FC), na Fazenda Tamanduá, Santa Terezinha, Paraíba, no período de fev/2011 a jan/2012

	Nº de espécies			Nº de indivíduos		
	n	z	p	n	z	p
<b>Caatinga</b>	6	2,7222	0,0065	6	2,5621	0,0104
<b>Floresta ciliar</b>	6	2,2418	0,025	6	1,7614	0,0782

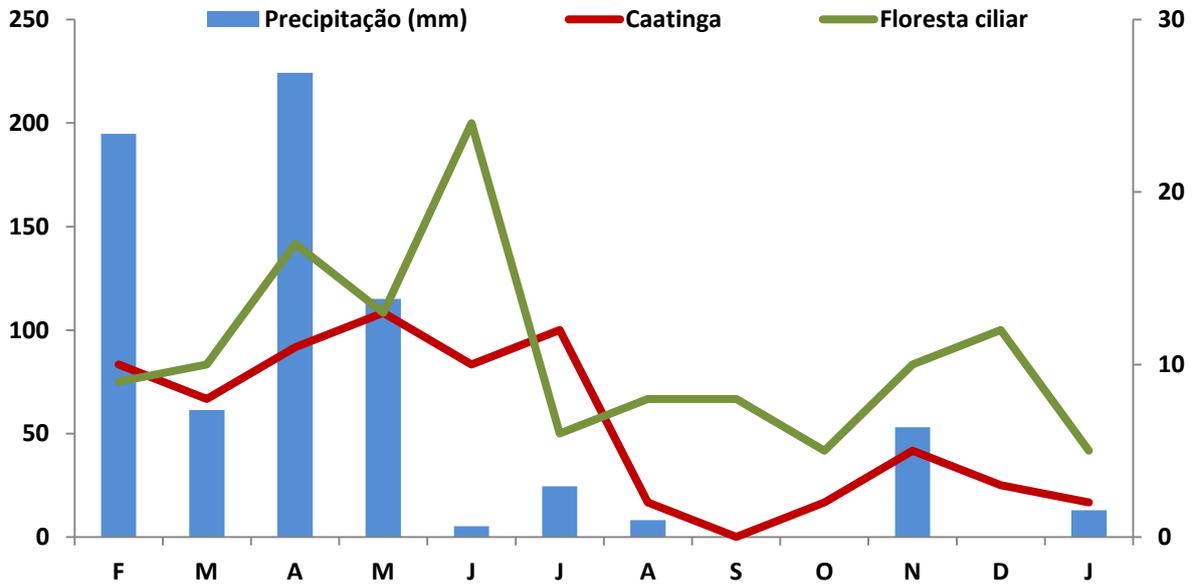
**Tabela 2.** Parâmetros para teste de Wilcoxon em relação ao número de espécies e de indivíduos amostrados pelas borboletas visitantes florais por mês, nos períodos chuvoso e seco, em área de caatinga e floresta ciliar no município de Santa Terezinha, Paraíba, no período de fev/2011 a jan/2012

Esse resultado pode ser considerado uma evidência de que as florestas ciliares servem de refúgio para a fauna de borboletas visitantes florais e está de acordo com Messias (2011) e Zanella (2008), visto que, durante o período chuvoso as condições são favoráveis na caatinga e permitem que as espécies se espalhem na região. Com a chegada da seca, de forma geral, as populações que resistem às condições estressantes se concentram nas áreas mais favoráveis, como as florestas ciliares.

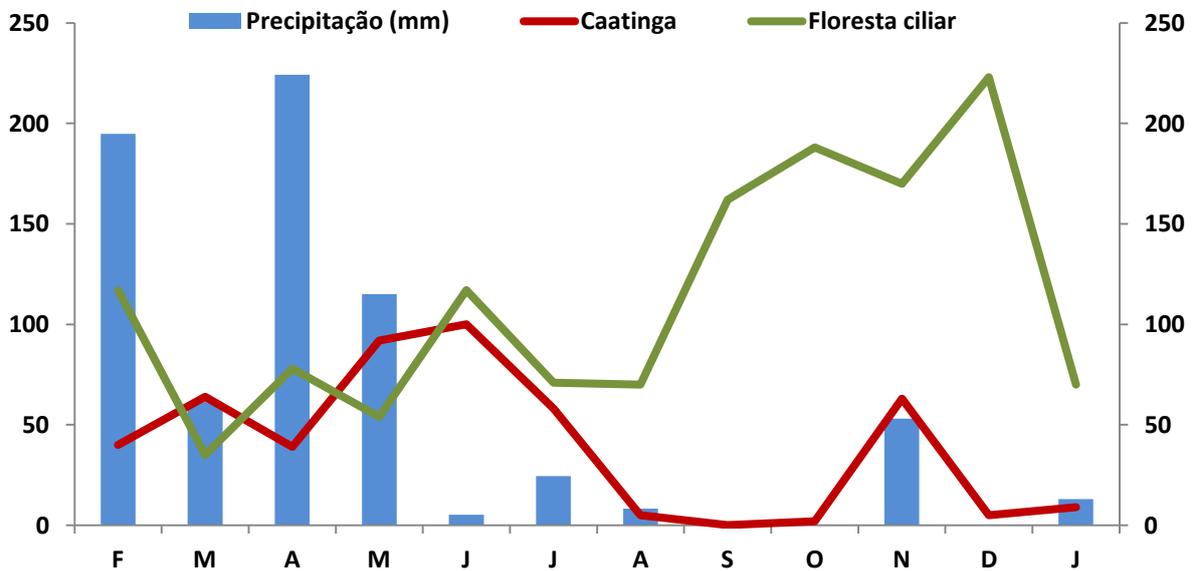


**Figura 7.** Comparação da riqueza de espécies e da abundância das borboletas visitantes florais em área de caatinga e de floresta ciliar entre os períodos chuvoso (**CHU**) e seco (**SEC**), na Fazenda Tamanduá, Santa Terezinha, Paraíba, no período de fev/2011 a jan/2012

Há uma grande variação na fauna de borboletas visitantes florais na região ao longo do ano, tendo maior riqueza de espécies na estação chuvosa em área de caatinga (Figuras 8 e 9). Além das melhores condições ambientais, outro fator que explica a alta abundância das borboletas, em área de floresta ciliar, foi um microclima mais favorável (maior umidade, temperaturas mais amenas), maior disponibilidade de recursos florais e de folhas. Em contrapartida, nesse mesmo período, a vegetação de caatinga passa por uma estação desfavorável, com restrições de recursos, apresentando uma queda considerável no número de indivíduos, enquanto há um concomitante aumento na floresta ciliar (Figura 8).



**Figura 8.** Riqueza de espécies de borboletas visitantes florais amostradas por mês no período de fev/2011 a jan/2012, em área de caatinga e de floresta ciliar, Santa Terezinha, Paraíba, Brasil

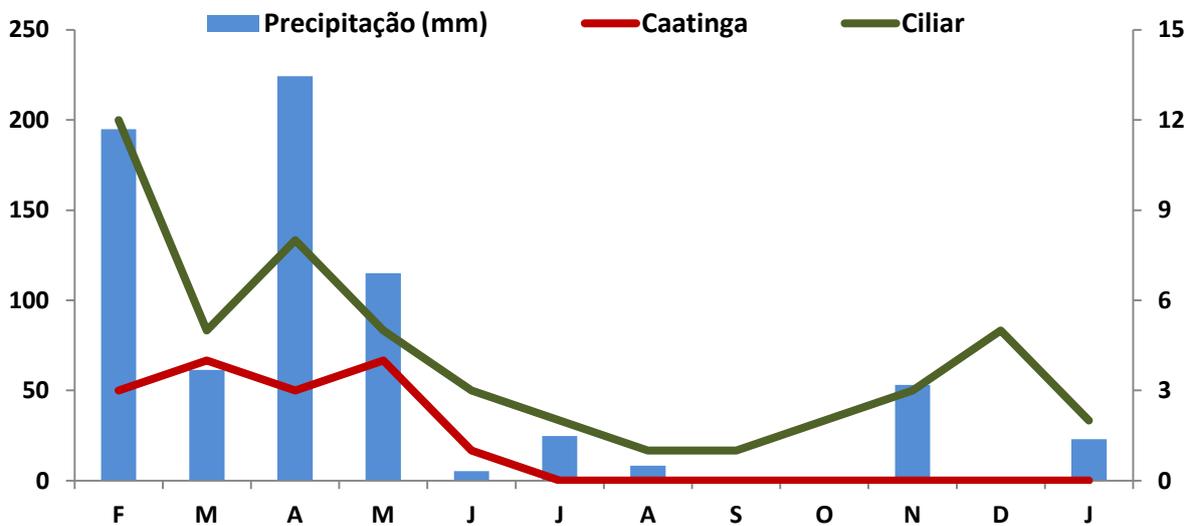


**Figura 9.** Abundância de indivíduos de borboletas visitantes florais amostrados por mês no período de fev/2011 a jan/2012, em área de caatinga e de floresta ciliar, Santa Terezinha, Paraíba, Brasil

No período seco, há uma redução acentuada de borboletas na caatinga, chegando a zero em alguns meses, enquanto, na floresta ciliar, há um aumento. Destaca-se também a ocorrência de um pequeno aumento na caatinga no período seco, no mês do novembro, aparentemente relacionado a chuvas extemporâneas da ordem de 53 mm. Em um estudo sobre as guildas de visitantes florais no semiárido paraibano, Guedes (2010) também ressalta uma redução significativa na riqueza e abundância de espécies no período seco.

A similaridade de Sorensen foi de 1,76 nos remanescentes estudados, sendo superior a similaridade das guildas de visitantes florais (0,6078), possivelmente pode ser porque as espécies de borboletas voam a distâncias maiores e diminui a diferença entre essas áreas próximas. Em estudos ecológicos, quanto maior for o número de componentes comuns nas áreas analisadas ou quanto mais próximas forem as quantidades com que estes estão presentes, maior será a similaridade entre elas.

No período de estudo, a área de caatinga apresentou 42 espécies de plantas de com flores, e a área próxima à floresta ciliar, 61 espécies. O maior número de espécies com flores foi registrado no período chuvoso e início do período seco (Figura 10).



**Figura 10.** Número de plantas visitadas por borboletas e a precipitação amostrados por mês no período de fev/2011 a jan/2012, em área de caatinga e de floresta ciliar, Santa Terezinha, Paraíba, Brasil

Um dos principais fatores que possivelmente determinam a ocorrência das espécies de borboletas nas áreas amostradas é a disponibilidade de plantas com flores, que fornecem recursos para sua manutenção. A maior riqueza em espécies e abundância de borboletas na floresta ciliar pode ser influenciada pela maior diversidade de plantas com flores, especialmente no período seco.

As famílias botânicas que receberam o maior número de registros foram Malvaceae, Asteraceae e Convolvulaceae, recebendo, juntas, 54% do total das visitas em área de caatinga, e a Asteraceae e a Rubiaceae (64% do total de visitas, conjuntamente) na área próxima a floresta ciliar. Em relação às espécies vegetais, destacam-se as ervas *Sida galheirensis* e *Centratherum punctatum*, na caatinga, e *Richardia grandiflora* e *Tridax procumbens*, na floresta ciliar.

Em um estudo sobre a guildas de visitantes florais na região Centro-Oeste do Brasil, Aoki & Sigrist (2006) destacaram que as borboletas visitaram 45 espécies vegetais, pertencentes a 22 famílias botânicas, predominando representantes de Asteraceae (28,9%), família com maior riqueza no estudo, e que, segundo Faegri & Pijl (1979), essas plantas possuem flores frequentemente visitadas por borboletas. Machado & Lopes (2003) em um estudo dos sistemas de polinização de 147 espécies de plantas da caatinga, verificaram que a polinização por insetos é a mais representativa (69,9%), sendo a maior parte polinizada por abelhas (43,1% do total) e que apenas 3,9% são polinizadas por borboletas.



Além disso, muitas plantas podem ser polinizadas por uma diversidade de grupos, não apresentando especificidade. De acordo com Machado & Lopes (2003), as borboletas apresentam comportamento generalista, visitando várias espécies de plantas, apesar de as mesmas autoras terem observado a existência de especificidade. Esse comportamento generalista pode explicar por que a abundância é tão grande na caatinga, mas somente uma parcela pequena das plantas apresenta psicofilia.

## CONCLUSÕES

O estudo realizado tem uma grande contribuição para o conhecimento da lepidopterofauna da região, e os resultados obtidos estão de acordo com a hipótese de uma maior abundância e riqueza de espécies de borboletas próximas à floresta ciliar, em comparação com a área de vegetação xerófila de caatinga. Isso reforça a compreensão de que as borboletas da caatinga, de forma geral, utilizam as áreas métricas como refúgio, especialmente nos períodos secos. Desta forma, é necessário que se façam novos estudos e que novas pesquisas em taxonomia sejam realizadas na área, para que novas espécies sejam relatadas, assim como subsídios para estudos ecológicos envolvendo o grupo.

## AGRADECIMENTOS

A CAPES pela concessão de bolsa de estudo; ao Sr. Pierre Landolt por permitir a realização deste estudo na Fazenda Tamanduá; à Dra. Maria de Fátima Araújo (UFCG) e ao Prof. Kleber Andrade da Silva (UFPE), pela identificação das plantas, à Dra. Solange Maria Kerpel (UFCG) e ao graduando em Ciências Biológicas Aurino Ferreira (UFCG), pela identificação das borboletas; ao Dr. Izaque Francisco Candeia Mendonça (UFCG), pelos dados meteorológicos.

## REFERÊNCIAS

- Aoki, C.; Sigrist, M.R. 2006. Inventário dos visitantes florais no Complexo Aporé-Sucuriú. In: Pagotto, T.C.S. & P.R. Souza. (Orgs.). **Biodiversidade do Complexo Aporé -Sucuriú: Subsídios à conservação e manejo do bioma Cerrado**, p. 143-162. Ed. UFMS. Campo Grande, 304p.
- Ayres, M.; Ayres Junior, M.; Ayres, D.L.; Santos, A.A. 2007. **BIOESTAT** Aplicações estatísticas nas áreas das ciências bio-médicas. Ong Mamiraua. Belém, PA, 380p.
- Brown, K.S.Jr.; Freitas, A.V.L. 1999. Lepidoptera. In Joly, C. A. e C.E.M. Bicudo (orgs). **Biodiversidade do estado de São Paulo**, Brasil: Síntese do conhecimento ao final do século XX, Volume 5 (C.R.F. Brandão & E. M. Canello, eds.), Invertebrados terrestres. Fapesp, XVI+279p.
- Brown, K.S.Jr.; Freitas, A.V.L. 2000. Atlantic Forest Butterflies: indicators for landscape conservation. **Biotropica** 32 (4b): 934-956.
- Duarte Junior, J.A. 2001. Sphingidae (Lepidoptera) da Estação Ecológica do Seridó, Serra Negra do Norte, Rio Grande do Norte, Brasil. **Entomol. Vect.** 8: 341-347.
- Duarte Junior, J.A.; Schlindwein, C. 2005. The highly seasonal hawkmoth fauna (Lepidoptera: Sphingidae) of the Caatinga of northeast Brazil: a case study in the state of Rio Grande do Norte. **J. Lep. Soc.** 59 (4): 212-218.



- Faegri, K.; Pijl, V.D. **The principles of pollination ecology**. 3 edition. New York: Pergamon Press. 1979.
- Fonseca, N.G.; Kumagai, A.F.; Mielke, O.H.H. 2006. Lepidópteros visitantes florais de *Stachytarpheta cayennensis* (Rich.) Vahl (Verbenaceae) em remanescente de Mata Atlântica, Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia** **50** (3): 399-405.
- Freitas, A.V.L.; Marini Filho, O.J. 2011. **Plano de ação nacional para a conservação dos Lepidópteros**. Brasília: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Icmbio, 124p (Série Espécies Ameaçadas 13).
- Guedes, R.S. **Caracterização fitossociológica da vegetação lenhosa e diversidade, abundância e variação sazonal de visitantes florais em um fragmento de caatinga no semiárido paraibano**. 2010. 92p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais). Universidade Federal de Campina Grande, Patos – PB.
- Guedes, R.S.; Zanella, F.C.V.; Costa Junior, J.E.V.; Santana, G.M.; Silva, J.A. 2012. Caracterização florístico-fitossociológica do componente lenhoso de um trecho de caatinga no semiárido paraibano. **Revista Caatinga** **25** (2): 99-108.
- Gusmão, M.A.B.; Creão-Duarte, J.A. 2004. Diversidade e análise faunística de Sphingidae (Lepidoptera) em área de brejo e Caatinga no Estado da Paraíba, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** **21**: 491-498.
- Lamas, G. 2004. **Atlas of Neotropical Lepidoptera. Checklist Part 4A- Hesperioidea e Papilionoidea**, p. 21-31. Gainesville, Florida, USA: Scientific Publishers, 439p.
- Machado, I. C.; Lopes, A.V. 2003. Recursos florais e sistemas de polinização e sexuais em caatinga, p. 515-563. In: Leal, I. R.; Tabarelli, M.; Silva, J.M.C. (Orgs). **Ecologia e conservação da caatinga**. Editora Universitária, Universidade Federal de Pernambuco, Recife.
- Magurran, A.E. 1988. **Ecological Diversity and its Measurement**. Princeton University Press, 179p.
- Messias, K.D.S.V. **Diversidade e sazonalidade de Coleoptera em vegetação de caatinga e floresta ciliar no semiárido paraibano**. 2011. 72p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais). Universidade Federal de Campina Grande, Patos – PB.
- Motta, P. C. 2002. Butterflies from the Uberlândia region, central Brasil: species list and biological comments. **Brazilian Journal of Biology** **62**: 151-163.
- Moura, D.C.; Melo, J. I. M.; Schlindwein, C. 2007. Visitantes Florais de Boraginaceae A. Juss. no Baixo Curso do Rio São Francisco: Alagoas e Sergipe. **Revista Brasileira de Biociências** **5** (1): 285-287.
- Nobre, C.E.B., Schlindwein, C.; Mielke, O.H.H. 2008. The butterflies (Lepidoptera: Papilionoidea and Hesperioidea) of the Catimbau National Park, Pernambuco, Brazil. **Zootaxa** **1751**: 35-45.



Paluch, M.; Mielke, O.H.H.; Nobre, C.E.B.; Casagrande, M.M.; Melo, D.H.A.; Freitas, A.V.L. 2011. Butterflies (Lepidoptera: Papilionoidea and Hesperioidea) of the Parque Ecológico João Vasconcelos Sobrinho, Caruaru, Pernambuco, Brazil. **Biota Neotropica** 11 (4): 227-238.

Vasconcelos, R.N., Barbosa, E.C.C.; Peres, M.C.L. 2009. Borboletas do Parque Metropolitano de Pituauçu, Salvador, Bahia, Brasil. **Sitientibus** Sér. Ciên. Biol 9 (2-3): 158-164.

Velloso, A.L.; Sampaio, E.V.S.B.; Pareyn, F.G.G. 2002. **Ecorregiões propostas para o bioma caatinga**. Associação Plantas do Nordeste, Instituto de Conservação Ambiental, The Nature Conservancy do Brasil, Recife, 75p.

Zacca, T. 2009. Espécies de borboletas (Lepidoptera: Papilionoidea e Hesperioidea) da Coleção Entomológica Prof. Johann Becker do Museu de Zoologia da Universidade Estadual de Feira de Santana, Bahia, Brasil. **Sitientibus**, Sér. Ciên. Biol. 9 (2-3): 165-173.

Zacca, T.; Bravo, F.; Xavier, M.X. 2011. Butterflies (Lepidoptera: Papilionoidea and Hesperioidea) from Serra da Jibóia, Bahia State, Brazil. **Entomobrasilis** 4 (3): 139-143.

Zacca, T.; Bravo, F. 2012. Butterflies (Lepidoptera: Papilionoidea and Hesperioidea) of the northern portion of the Chapada Diamantina, Bahia, Brazil. **Biota Neotropica** 12 (2): 117-126.

Zanella, F.C.V. 2008. Dinâmica Temporal e Espacial de Abelhas Solitárias no Semi-Árido do Nordeste do Brasil. **Anais do VIII Encontro sobre Abelhas**, Ribeirão Preto, 284-291.