



## DISTRIBUIÇÃO VERTICAL DE NINFALÍDEOS NA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE IQUÊ, MATO GROSSO, BRASIL

Alberto Dorval<sup>1</sup>; Cibele Madalena Xavier Ribeiro<sup>2</sup>; Otávio Peres Filho<sup>1</sup>; Marcelo Dias de Souza<sup>3</sup>; Valdiclei Custódio Jorge<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Prof. Dr. do departamento de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Mato Grosso, FENF/UFMT, Cuiabá, MT, Brasil ([adorval@terra.com.br](mailto:adorval@terra.com.br)).

<sup>2</sup>Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais e Ambientais, FENF, Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT. Cuiabá, MT, Brasil.

<sup>3</sup>-Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná – UFPR. Curitiba, PR, Brasil.

Recebido em: 06/05/2013 – Aprovado em: 17/06/2013 – Publicado em: 01/07/2013

### RESUMO

O presente estudo objetivou conhecer o padrão de estratificação vertical da entomofauna de borboletas frugívoras das subfamílias de Nymphalidae, na Estação Ecológica de Iquê, no Estado de Mato Grosso. No estudo do padrão de estratificação das borboletas frugívoras foram utilizadas 30 armadilhas do tipo Van Someren-Rydon, iscadas com uma mistura padronizada de banana amassada e caldo de cana por um período de seis dias nos meses de janeiro e julho de 2008. Após 10.800 horas/armadilha foram coletados 605 indivíduos distribuídos em 75 espécies. *Catonephele acotius* (Biblidinae) e *Fosterinaria* sp. (Satyrinae) foram quantitativamente, as espécies mais representativas nos estratos arbóreos e sub-bosque. A comunidade das borboletas frugívoras estudada mostrou-se verticalmente estruturada, apresentando mais indivíduos no sub-bosque do que no dossel e a abundância de indivíduos e espécies de Satyrinae indica um ótimo estado de conservação e mostra que o local é um refúgio da lepidopterofauna da Amazônia Matogrossense.

**PALAVRAS-CHAVE:** borboletas-de-dossel, Amazônia Matogrossense, gradiente ambiental, unidade de conservação.

### VERTICAL DISTRIBUTION OF NINFALIDS IN THE IQUE ECOLOGICAL STATION, MATO GROSSO, BRAZIL

### ABSTRACT

Goal of the current study was to assess entomofauna vertical stratification pattern of

ninfalids frugivorous butterflies at the Iquê Ecological Station in Mato Grosso State. The study used 30 Van Someren-Rydon traps having as bait a standard mix of smashed banana and sugar cane syrup for six days from January to July 2008. After 10,800 trap hours, 605 individual from 75 species were collected. *Catonephele acontius* (Biblidinae) and *Fosterinaria* sp. (Satyrinae) were quantitatively the most representative species in the canopy and sub-forest. The frugivorous butterfly community studied showed to be vertically structured, showing greater number of individuals in the sub-forest than in the canopy. The abundance of Satyrinae individuals and species indicates an excellent state of conservation, showing that the area is a shelter to the Lepidoptera in the Mato Grosso Amazon.

**KEYWORDS:** canopy butterflies, Mato Grosso Amazon, environmental gradient, conservation unit.

## INTRODUÇÃO

A estratificação vertical do dossel representa a distribuição dos organismos ao longo do plano vertical da floresta e é um fator significativo para a diversidade tropical das plantas e animais que exibem essa distribuição estratificada (DE'VRIES, 1988; DE'VRIES *et al.*, 1997; BASSET *et al.*, 2003) e as condições físicas encontradas na interface entre a floresta e a atmosfera justificam o reconhecimento do dossel da floresta, como um estrato distinto, já que a disponibilidade de luz, os níveis de incidência dos raios ultravioleta, as flutuações da umidade relativa do ar e da temperatura, a velocidade do vento são maiores no dossel que no sub-bosque e para os insetos, esses diferentes microclimas proporcionam variação na riqueza e composição da comunidade, no período de atividade, na densidade e na pressão de predação para os herbívoros (BASSET *et al.*, 2003).

De acordo com a diversidade da vegetação, as espécies apresentam características que limitam seus habitats, tornando-se mais abundantes na região onde encontram as condições ambientais favoráveis, fornecendo indícios de que a comunidade muda ao longo desses gradientes ambientais (PINHEIRO & ORTIZ, 1992). DIAS-LIMA *et al.*, (2002) relataram que nas florestas tropicais, o solo e a copa das árvores podem ser vistos como diferentes habitats, com componentes físicos e biológicos distintos.

Os lepidópteros têm ocorrência diferenciada de acordo com os fatores ambientais dos diversos ambientes em que vivem, tais como, temperatura, umidade, estrutura e composição da vegetação podem influenciar nas comunidades de borboletas (BROWN & HUTCHINGS, 1997). A investigação da estratificação vertical das borboletas constituiu-se em importante ferramenta para o estudo da diversidade nas florestas tropicais (DE'VRIES, 1988). DAVIS & SUTTON (1998) sugerem que existe certa distinção entre a fauna do dossel e do sub-bosque e que as borboletas apresentam estratificação vertical. DE'VRIES (1988), afirmou que em virtude de seu hábito alimentar, as

borboletas frugívoras (Nymphalidae) podem apresentar certos padrões de estratificação e serem seletivamente atraídas para armadilhas instaladas contendo iscas com frutas fermentadas, que podem ser colocadas em alturas diferentes, no dossel e/ou no sub-bosque.

De acordo com SANTOS *et al.*, (2008), no Brasil a fauna frugívora ainda é mal representada na maioria dos inventários, não sendo possível, pela insuficiência de dados, o estabelecimento de um padrão de estratificação. Portanto, com o objetivo de fornecer subsídios para o conhecimento do padrão de estratificação vertical da entomofauna de borboletas frugívoras de subfamílias de Nymphalidae na Estação Ecológica de Iquê, no estado de Mato Grosso.

### **MATERIAL E METODOS**

O estudo foi conduzido na Estação Ecológica de Iquê, uma Unidade de Conservação Federal de 200 mil hectares, cujo está localizada no município de Juína entre a latitude S 11° 30' e 12° 15' e longitude W 58° 40' e 59° 20' com uma altitude 442 metros em relação ao nível do mar. O clima da região é do tipo tropical quente e úmido (Am), segundo KÖPPEN (1948), com temperatura média anual superior a 28 °C. A vegetação é característica de transição da floresta amazônica sub-caducifólia para uma fisionomia de cerrado, com a presença de matas de galerias constituídas por espécies amazônicas. A unidade de conservação possui um relevo plano a suavemente ondulado, com uma rede de drenagem diversificada (ICMBIO, 2008).

No estudo dos padrões de estratificação das borboletas foram utilizadas três unidades amostrais (UA) do parque, onde foram delimitados transectos de 1.000 metros por UA e instaladas 30 armadilhas portáteis do tipo Van Someren-Rydon, modelo adaptado de DE'VRIES, (1987) (Figura 1). Para minimizar a probabilidade de influência sobre a coleta das borboletas, as armadilhas foram dispostas linearmente nas trilhas, aos pares, a uma distância média de 100 metros entre si, sendo cinco instaladas do lado direito da trilha e cinco do lado esquerdo em cada UA, de acordo com o proposto por DE'VRIES & WALLA (2001) totalizando 30 armadilhas. Em cada transecto, cinco armadilhas foram instaladas no dossel a uma altura média de oito metros e as outras cinco no sub-bosque, a 0,80 m em relação à superfície do solo, sendo distribuídas ao acaso.



**FIGURA 1:** Armadilha do tipo Van Someren-Rydon para Coleta de borboletas frugívoras. Estação Ecológica de Iquê, Juína MT, 2008.

As coletas foram realizadas nos meses de janeiro a julho de 2008. As armadilhas foram iscadas com uma mistura padronizada de banana amassada (três kg por preparo) e caldo de cana (1 litro) por um período de seis dias, perfazendo um total de 360 horas ou 10.800 horas/armadilha, considerando-se 10 horas de efetiva amostragem/dia. Em campo, as iscas foram acondicionadas em potes plásticos com as tampas perfuradas e trocadas a cada 48 horas, para que se mantivessem sempre atrativas.

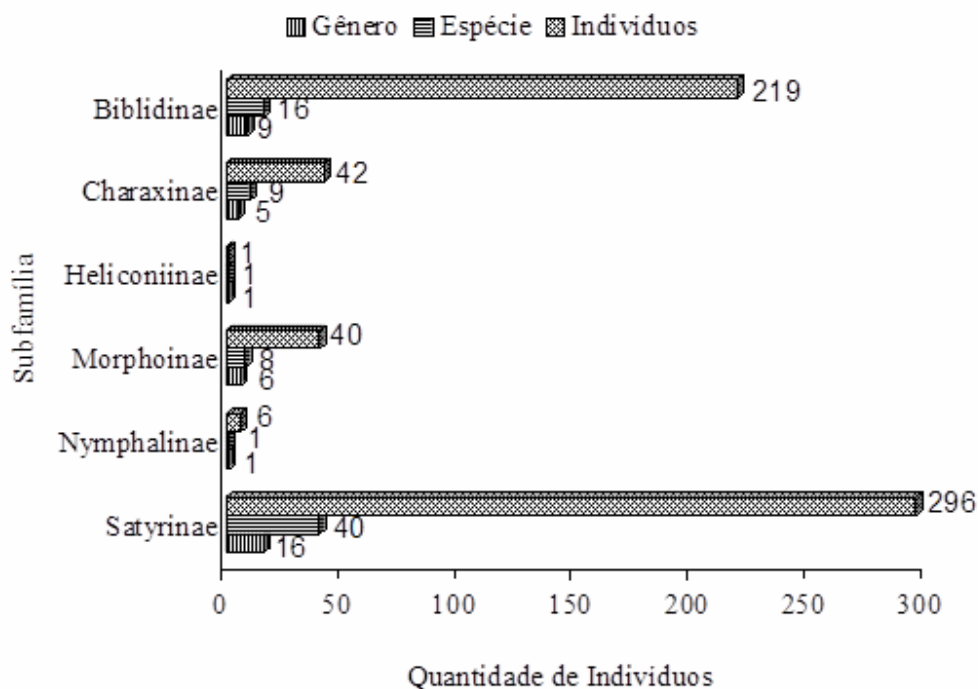
As coletas dos indivíduos capturados foram realizadas por volta das 17 horas, sendo que após as coletas, estes foram armazenados em potes individuais, sendo anotado o número da armadilha e data de coleta, da qual a identificação ocorreu com os insetos montados, observando as asas e tendo o auxílio de guias ilustrados de TESTON & CORSEUIL (2002) e UEHARA-PRADO *et al.*, (2005).

No estudo da diversidade de espécies de ninfalídeos em cada estrato foram utilizados os índices de Shannon-Wiener ( $H'$ ), de Simpson ( $D$ ) e a equitabilidade ( $J$ ) ou diversidade relativa (MAGURRAN, 1988). No estudo da similaridade entre os estratos dossel e sub-bosque em cada uma das três unidades amostrais foi utilizado os coeficientes de Jaccard e de Sorensen (SILVEIRA NETO *et al.*, 1976).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Na Estação Ecológica de Iquê, ocorreram 75 espécies pertencentes a seis

subfamílias de Nymphalidae e 605 indivíduos amostrados. Satyrinae com 40 espécies e Biblidinae com 16, representando 52,78% e 22,22% respectivamente, das quais foram mais representativas em diversidade de espécies coletadas (Figura 2). Resultados diferentes foram observados por ROMAN *et al.*, (2010) em um remanescente florestal nativo, quando amostraram 737 indivíduos, 21 espécies distribuídos em seis subfamílias de Nymphalidae frugívoras, sendo Satyrinae e Nymphalinae responsáveis por 38,10% e 33,34%, respectivamente, das espécies amostradas.



**FIGURA 2:** Gênero, espécie e quantidade de indivíduos das subfamílias de amostrados na Estação Ecológica de Iquê, Juína, MT, 2008.

PEDROTTI *et al.*, (2011) registraram em um fragmento de floresta ombrófila mista, 30 espécies de borboletas frugívoras, sendo as subfamílias Satyrinae e Charaxinae as mais diversificadas. Segundo UEHARA-PRADO (2003) as espécies de Satyrinae são altamente sensíveis a qualquer alteração no seu local de ocorrência e corroborando com MORAES (2003), que afirmou sobre a ocorrência de uma alta diversidade de satiríneos em uma comunidade florestal pode ser um bom indicador de uma área com bom estado de conservação.

As subfamílias Satyrinae e Biblidinae foram responsáveis por 48,92% e 36,20%, respectivamente, do total de espécimes amostrados, diferindo dos obtidos por ROMAN

et al., (2010) que constataram que as espécies de Satyrinae e Nymphalinae foram responsáveis por 71,23% e 23,61%, respectivamente, dos indivíduos amostrados.

Do total de indivíduos amostrados, 199 (32,89%) ocorreram no dossel e 406 (67,11%) no sub-bosque. As subfamílias Biblidinae com 50,25% no dossel e Satyrinae com 57,14% no sub-bosque foram as mais representativas em quantidades de indivíduos amostrados. *Catonephele acontius* (Biblidinae) com 119 (19,67%), *Fosterinaria* sp. (Satyrinae) com 48 (7,93%) e *Harjesia* sp. (Satyrinae) com 26 (4,30%) foram às espécies mais representativas em quantidade de espécimes amostrados (Tabela 1).

**TABELA 1:** Subfamília, gênero, espécie e quantidade de indivíduos coletados na Estação Ecológica de Iquê, Juína, MT, 2008.

Subfamília/Espécies	Indivíduos	%
<b>BIBLIDINAE</b>		
<i>Agrias</i> $\square$ <i>pericles</i> (Bates, 1860)	1	0,17
<i>Callicore</i> sp.	1	0,17
<i>Callicore astarte</i> (Cramer, 1779)	1	0,17
<i>Catonephele acontius</i> (Linnaeus, 1771)	119	19,67
<i>Catonephele numilia</i> (Cramer, 1776)	17	2,81
<i>Ectima iona</i> (Hewitson, 1848)	3	0,50
<i>Eunica</i> sp.1	21	3,47
<i>Eunica</i> sp.2	2	0,33
<i>Eunica bechina</i> (Hewitson, 1852)	1	0,17
<i>Eunica migdonya</i> (Godart, 1824)	1	0,17
<i>Eunica phasis</i> (Felder & R.Felder, 1862)	1	0,17
<i>Eunica</i> $\square$ <i>verônica</i> (Bates, 1864)	1	0,17
<b>BIBLIDINAE</b>		
<i>Nessaea obrinus</i> (Linnaeus, 1758)	12	1,98
<i>Nica flavilla</i> (Godart, 1824)	11	1,82
<i>Temenis laothe</i> (Cramer, 1777)	23	3,80
<i>Pyrrhogyra amphiro</i> (Bates, 1865)	4	0,66
<b>CHARAXINAE</b>		
		0,00
<i>Archaeoprepona demophon</i> (Linnaeus, 1758)	24	3,97
<i>Archaeoprepona amphiacus</i> (Fabricius, 1775)	1	0,17
<i>Fontainea ryphea</i> (Cramer, 1775)	2	0,33
<i>Hypna clytmnestra</i> (Cramer, 1777)	1	0,17
<i>Memphis</i> sp.1	3	0,50
<i>Memphis moruus</i> (Fabricius, 1775)	4	0,66
<i>Memphis philumena</i> (Doubleday, 1849)	1	0,17

<i>Zaretis isidora</i> (Cramer, 1779)	3	0,50
<i>Zaretis itys</i> (Westwood, 1850)	3	0,50
HELICONIINAE		
<i>Heliconius</i> sp.	1	0,17
MORPHOINAE		
<i>Anthirrea taygetina</i> (Butler, 1868)	1	0,17
MORPHOINAE		
<i>Bia actorion</i> (Linnaeus, 1763)	4	0,66
<i>Caligo idomeneus</i> (Linnaeus, 1758)	2	0,33
<i>Caligo illioneus</i> (Cramer, 1775)	5	0,83

Tabela 1. Continua...

...Continuação da tabela 1.

Subfamília/Espécies	Indivíduos	%
<i>Caligopsis seleucida</i> (Hewitson, (1877)	1	0,17
<i>Morpho helenor</i> (Cramer, 1776)	8	1,32
<i>Morpho achilles</i> (Linnaeus, 1758)	15	2,48
<i>Opsiphanes invirae</i> (Hübner, 1808)	2	0,33
Não Identificadas	2	0,33
NYMPHALINAE		
<i>Tigridia acesa</i> (Linnaeus, 1758)	6	0,99
SATYRINAE		
<i>Caeruleptychia cyanites</i> (Butler, 1871)	1	0,17
<i>Cissia confusa</i> (Staudinger, 1867)	2	0,33
<i>Cissia myncea</i> (Cramer, 1780)	2	0,33
<i>Cissia terrestris</i> (Butler, 1867)	5	0,83
<i>Cissia</i> sp.1	1	0,17
<i>Cissia</i> sp.2	1	0,17
<i>Chloreuptychia arnaca</i> (Fabricius, 1776)	1	0,17
SATYRINAE		
<i>Chloreuptychia herseis</i> (Godart, 1824)	10	1,65
<i>Erichthodes antonina</i>	1	0,17
<i>Euptychia cleophes</i> (Godman & Salvin, 1889)	2	0,33
<i>Euptychia jesia</i> (Butler, 1869)	8	1,32
<i>Euptychia mollina</i> (Hübner, 1816)	1	0,17
<i>Euptychia westwoodii</i> (Butler, 1866)	2	0,33
<i>Euptychia</i> sp.1	2	0,33
<i>Euptychiina</i> sp.	2	0,33

<i>Fosterinaria</i> sp.	48	7,93
<i>Harjesia obscura</i> (Butler 1867)	22	3,64
<i>Harjesia</i> sp.	26	4,30
<i>Hermeuptychia hermes</i> (Fabricius, 1775)	18	2,98
<i>Magneuptychia</i> sp.	4	0,66
<i>Megeuptychia antonoe</i> (Cramer, 1775)	2	0,33
<i>Pareuptychia</i> sp.	1	0,17
<i>Pareuptychia ocirrhoe</i> (Fabricius, 1776)	5	0,83
<i>Paryphthimoides</i> sp.	2	0,33
<i>Paryphthimoides phronius</i> (Godart, 1824)	2	0,33
SATYRINAE		
<i>Pseudodebis valentina</i> (Cramer, 1782)	18	2,98
<i>Postaygetis penelea</i> (Cramer, 1777)	6	0,99
<i>Splendeuptychia</i> sp.	6	0,99

Tabela 1. Continua...

...Continuação da tabela 1.

Subfamília/Espécies	Indivíduos	%
<i>Taygetis Cleopatra</i> (Felder & Felder, 1867)	2	0,33
<i>Taygetis laches</i> (Fabricius, 1763)	6	0,99
<i>Taygetis larua</i> (Felder & Felder, 1867)	4	0,66
<i>Taygetis mermeria</i> (Cramer, 1776)	5	0,83
<i>Taygetis rectifascia</i> (Weymer, 1907)	4	0,66
<i>Taygetis sosis</i> (Hopfer, 1874)	4	0,66
<i>Taygetis thamyra</i> (Cramer, 1779)	12	1,98
<i>Taygetis tripunctata</i> (Weymer, 1907)	20	3,31
<i>Taygetis virgilia</i> (Cramer, 1776)	19	3,14
<i>Taygetis zippora</i> (Butler, 1869)	2	0,33
<i>Taygetis</i> sp.	4	0,66
<i>Ypthimoides</i> sp.	5	0,83
Não Identificadas	9	1,49
<b>Total</b>	<b>605</b>	<b>100</b>

As subfamílias Biblidinae e Satyrinae foram as mais representativas em número de indivíduos em ambos os estratos analisados (Tabela 2). A maior abundância relativa de indivíduos de satiríneos no sub-bosque pode ser explicada pelo comportamento das espécies desta subfamília, pois o aumento da temperatura influencia diretamente no ritmo de atividade dos indivíduos, que tendem a voar mais próximos ao solo (DE'VRIES, 1987).

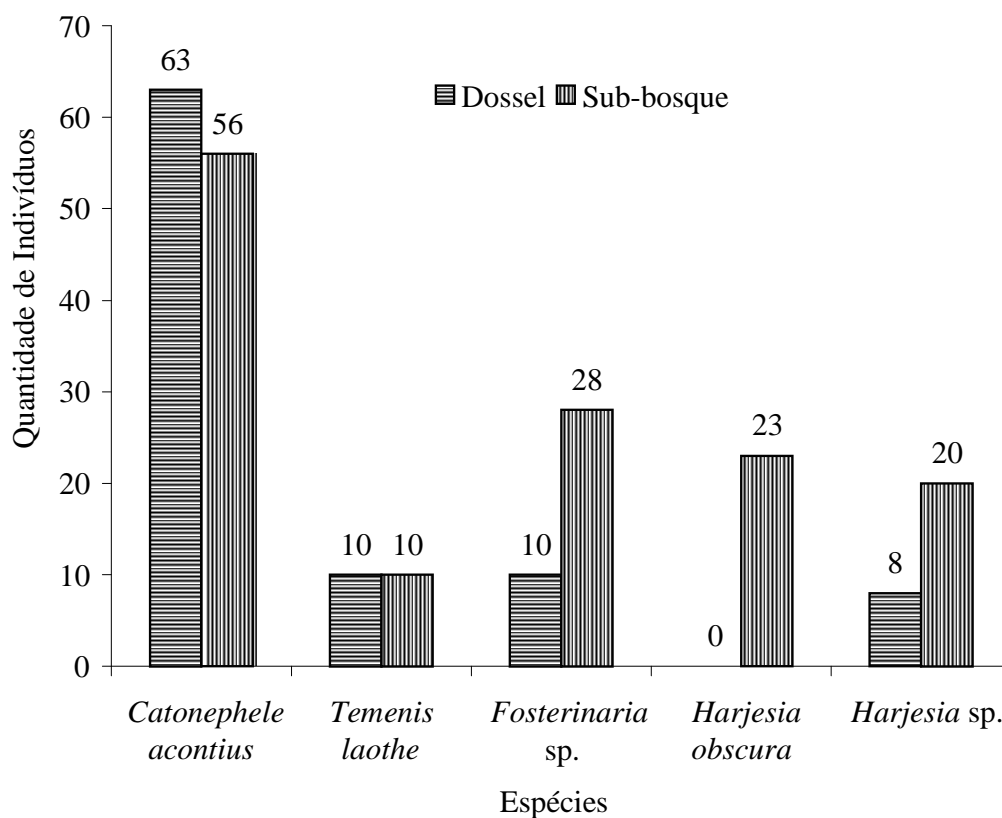
**TABELA 2:** Subfamílias e número de indivíduos coletados no dossel e sub-bosque na Estação Ecológica de Iquê, Juína, MT, 2008.

Subfamílias	Estratos		Total
	Dossel	Sub-bosque	Dossel + Sub-bosque
Biblidinae	100	115	215
Charaxinae	18	20	38
Heliconiinae	0	1	1
Morphinae	0	35	35
Nymphalinae	3	3	6
Satyrinae	78	232	310
Total	199	406	605

ROMAN *et al.*, (2010) justificaram que a predominância de satiríneos amostrados nas armadilhas instaladas próximos a superfície do solo, se justifica pela maior abundância de alimento ofertado pela vegetação do sub-bosque. Já FURLANETTI (2010) afirma que a composição de espécies de uma comunidade de borboletas frugívoras difere com a composição e estrutura da vegetação, sendo que algumas espécies de plantas são hospedeiras específicas para fases juvenis de borboletas, o que determina a sua distribuição e abundância.

Na Estação Ecológica de Iquê observou-se uma variação na estratificação vertical dos indivíduos, onde os resultados demonstram que as espécies mais abundantes apresentaram uma tendência para procurar alimentos em um determinado estrato. Por outro lado, este padrão de comportamento não é indicativo que esses indivíduos sejam residentes no estrato onde foram capturados. Estes resultados são idênticos aos obtidos por TANGAH *et al.*, (2004) que observou que a estrutura da comunidade das borboletas frugívoras em florestas tropicais no Sudeste Asiático mostrou-se estratificada verticalmente, apresentando maior número de indivíduos e espécies nas armadilhas instaladas no sub-bosque. Padrão de comportamento semelhante foi encontrado por DE'VRIES *et al.*, (1999) nas florestas tropicais do Equador.

Considerando as cinco espécies de borboletas frugívoras com maiores densidades populacionais, o sub-bosque foi mais representativo em comparação com o dossel em quantidade de espécimes amostrados (Figura 3). Esta diferença comportamental entre as espécies de borboletas pode ter ocorrido em função da diversidade na composição da vegetação e na estrutura do micro-habitat, o que de acordo com RIBEIRO (2006) pode se refletir na abundância e na composição da comunidade de borboletas frugívoras. DE'VRIES & WALLA (2001) afirmam que a diferença nas quantidades de indivíduos coletados nestes tipos ambientes, ocorre em função da dinâmica natural na comunidade de borboletas tropicais que influencia a flutuação populacional das espécies.



**FIGURA 3:** Comportamento de estratificação das espécies das subfamílias de Nymphalidae mais abundantes em número de indivíduos nos estratos amostrados na Estação Ecológica de Iquê, Juína, MT, 2008.

A variação no número de indivíduos e espécies pode ser influenciada pela migração das espécies, diferença na incidência de luminosidade no dossel e no sub-bosque e pela disponibilidade de recursos alimentares naturais, como frutos carnosos e disponibilidade de plantas hospedeiras que obedecem a padrões fenológicos de variação temporal podem interferir na atratividade das iscas nas armadilhas (CARMO & MORELATTO, 2000).

Dentre as cinco espécies mais abundantes, *H. obscura* demonstrou claro padrão de estratificação, enquanto *C. acontius* e *T. laothe* foram quantitativamente as mais representativas em ambos os estratos analisados. Segundo ROMAN *et al.*, (2010), as espécies frugívoras amostradas indistintamente, em diferentes alturas pode ser em função de uma maior amplitude de voo destas espécies.

O índice de Shannon ( $H'$ ) indica unidades amostrais heterogêneas nos estratos,

em relação à composição e diversidade das espécies e na equitabilidade das populações. Nas unidades amostrais, o índice de Shannon sempre foi maior no sub-bosque, indicando que comunidade de ninfalídeos é mais abundante e diversificada neste estrato, da qual evidencia que os recursos ambientais disponíveis são explorados de forma igualitária, sendo melhor distribuídos entre as populações, evitando a dominância de muitas espécies em relação as outras (Tabela 3).

**TABELA 3.** Índice de diversidade e de equitabilidade entre as espécies nas unidades amostrais (UA) na Estação Ecológica de Iquê, Juína, MT, 2008.

ÍNDICE	UA1		UA2		UA3	
	D	SB	D	SB	D	SB
Shannon-Wiener (H')	0,973	1,367	1,270	1,459	1,215	1,431
Simpson (D)	0,778	0,938	0,950	0,958	0,930	0,953
Equitabilidade (J)	0,705	0,848	0,920	0,887	0,892	0,881

D= dossel; SB= sub-bosque

Estes resultados diferem dos observados por ROMAN *et al.*, (2010), que obtiveram os maiores índices de diversidade de Shannon e de riqueza de Margalef entre as espécies de ninfalídeos frugívoros coletadas nas armadilhas instaladas quatro metros de altura (dossel) em comparação com as instaladas a um metro de altura (sub-bosque).

Dentre as unidades amostrais, ocorreram 18 espécies comuns, evidenciando um elevado grau de similaridade entre as comunidades amostradas, as unidades amostrais 2 e 3 apresentam maior semelhança entre si, tendo em vista o número de espécies comuns observada em ambos os ambientes (Tabela 4).

**TABELA 4.** Similaridade entre as comunidades de borboletas frugívoras observada nas unidades amostrais da Estação Ecológica de Iquê, Juína-MT, 2008.

SIMILARIDADE	UA <sub>1</sub> x UA <sub>2</sub>	UA <sub>1</sub> x UA <sub>3</sub>	UA <sub>2</sub> x UA <sub>3</sub>
Número de espécie comum	25	22	30
Índice de Sorensen	0,500	0,468	0,582
Índice de Jaccard	0,337	0,305	0,410

Estes resultados são semelhantes aos observados por ROMAN *et al.* (2010) que obtiveram nas armadilhas instaladas em diferentes alturas, 90,47% de espécies comuns, e atribuíram este comportamento a grande amplitude vôo das espécies e sazonalidade na oferta de alimentos.

## CONCLUSÕES

A comunidade de ninfalídeos da Estação Ecológica de Iquê encontra-se verticalmente estruturada, sendo que a flutuação das espécies no dossel ou sub-bosque é influenciada pela variação da luminosidade e pela disponibilidade de recursos alimentares. A grande heterogeneidade vegetacional e as ótimas condições ambientais encontradas na Estação Ecológica de Iquê contribui para a grande diversidade de espécies de borboletas frugívoras com potencial de bioindicadoras de qualidade ambiental.

## AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente (IBAMA/MT) pela permissão concedida para a realização deste trabalho dentro de uma unidade de conservação de uso indireto.

## REFERÊNCIAS

BASSET, Y.; HAMMOND, P. M.; BARRIOS, H.; HOLLOWAY, J. D.; MILLER, S. E. Vertical stratification of arthropod assemblages. In: BASSET, Y.; NOVONTRY, V.; MILLER, S. E.; KITCHING, R. L. eds. **Arthropods of tropical forests: spatio-temporal dynamics and resource use in the canopy**. Cambridge University Press. Cambridge, United Kingdom. 2003. 490p.

BROWN JR., K. S, HUTCHINGS, R. W. Disturbance, fragmentation, and dynamics of diversity in Amazonian forest butterflies. In: LAURANCE, W. F.; BIERREGAARD JR., R. O. eds. **Tropical forest remnants: ecology, management, and conservation of fragmented communities**. Chicago: University Press. 1997. p.91–110, 618p.

CARMO, M. R. B.; MORELLATO, L. P. C. Fenologia de árvores e arbustos das matas ciliares da Bacia do rio Tibagi, Estado do Paraná, Brasil. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. F. Eds. **Matas Ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: Edusp. 2000.

DAVIS, A. J.; SUTTON, S. L. The effects of rainforest canopy loss on arboreal dung beetles in Borneo: implications for measurement of biodiversity in derived tropical ecosystems. **Diversity and Distribution**. v.4, p.167-173. 1998.

DE'VRIES, P. J. **The Butterflies of Costa Rica and their natural history: Papilionidae, Pieridae, and Nymphalidae**. New Jersey: Princeton Univ. Press. 1987. 288p.

DE'VRIES, P. J. Stratification of fruit-feeding nymphalid butterflies in a Costa Rica rainforest. **Journal of Research on the Lepidoptera**. v.26, n.1-4, p.98-101, 1988.

DE'VRIES, P. J.; MURRAY, D.; LANDE, R. Species diversity in vertical, horizontal, and temporal dimensions of a fruit-feeding butterfly community in an Ecuadorian rainforest. **Biological Journal of the Linnean Society**. v.62, p.343–364, 1997.

DE'VRIES, P. J.; WALLA, T. Species diversity and community structure in neotropical fruit-feeding butterflies. **Biological Journal of the Linnean Society**. v.74, n.1, p.1-15, 2001.

DE'VRIES, P. J.; WALLA, T.; GREENEY, H. Species diversity of a in spatial and temporal dimensions of fruit-feeding butterflies from two Ecuadorian rainforests. **Biological Journal of the Linnean Society**. v.68, p.333-353, 1999.

DIAS-LIMA, A. G.; CASTELLÓN, E. G.; MEDEIROS, J. F.; SKERLOCK, I. Estratificação vertical da fauna de flebotomíneos (Diptera: Psychodidae) numa floresta primária de terra firme da Amazônia central, Estado do Amazonas, Brasil. **Caderno de Saúde Pública**. v.18, n.3, p.823-832, 2002.

FURLANETTI, P. R. R. **A comunidade de borboletas frugívoras de áreas em Processo de restauração, fragmentos de floresta Estacional semidecidual e pastagens**. 2010. 63f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho, São Paulo.

ICMBIO. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Unidades de Conservação de Proteção Integral**. [online], 2008. Disponível em: < <http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/imgs-unidades-coservacao/eseq-ique.pdf> >. Acesso: em 12 de abril de 2009.

KÖPPEN, W. **Climatologia**. Fondo de Cultura Económica. México. 1948. 478p.

MAGURRAN, A. E. **Ecological diversity and its measurement**. New Jersey: Princeton University Press. 1988. 179p.

MORAES, F. T. **Heterogeneidade ambiental e lepidópteros frugívoros (Lepidoptera: Nymphalidae) como bioindicadores em áreas reflorestadas após mineração de bauxita em Poços de Caldas, MG**. 2003. 89f. Dissertação (Mestrado em entomologia) - Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo.

PEDROTTI, V. S.; BARROS, M. P.; ROMANOWSKI, H. P.; ISERHARD, C. A. Borboletas frugívoras (Lepidoptera: Nymphalidae) ocorrentes em fragmento de floresta ombrófila mista no Rio Grande do Sul, Brasil. **Biota Neotropica**. v.11, n.1, p.386-390,

2011.

PINHEIRO, C. E. G.; ORTIZ, J. V. C. Communities of fruit-feeding butterflies along a vegetation gradient in central Brazil. **Journal of Biogeography**. v.19, p.505-511. 1992.

RIBEIRO, D. B. A. **Guilda de borboletas frugívoras em uma paisagem fragmentada no Alto Paraíba, São Paulo Campinas, SP**. 2006. 85f. Dissertação (Mestrado em ecologia) Universidade de Campinas, São Paulo.

ROMAN, M.; GARLET, J.; COSTA, E. C. Levantamento populacional e comportamento de vôo de borboletas (Lepidoptera) em um remanescente florestal em São Sapé, RS. **Ciência Florestal**. v.20, n.2, p.283-294, 2010.

SANTOS, E. C. S.; MIELKE, O. H. H.; CASAGRANDE, M. M. Inventários de borboletas no Brasil: estado da arte e modelo de áreas prioritárias para pesquisa com vistas à conservação. **Natureza & Conservação**. v.6, n.2, p.68-90, 2008.

SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARBIN, D.; VILLA NOVA, N. A. **Manual de ecologia dos insetos**: Campinas; 1976. 419p.

TANGAH, J; HILL, J. K.; HAMER, K. C.; DAWOOD.M. M. Vertical distribution of fruit-feeding butterflies in Sabah, Borneo. **Sepilok Bulletin**. v.1, p.17-27. 2004.

TESTON, J. A.; CORSEUIL, E. Ninfalídeos (Lepidoptera, Nymphalidae) ocorrentes no Rio Grande do Sul. Brasil. Parte II. Brassolinae e Morphinae. **Biociências**. Porto Alegre, v.10, n.1, p. 75-84. 2002.

UEHARA-PRADO, M. **Efeitos da fragmentação florestal na guilda de borboletas frugívoras do Planalto Atlântico Paulista**. 2003. 89f. Dissertação (Mestrado em ecologia) Universidade Estadual de Campinas, São Paulo.

UEHARA-PRADO, M; BROWN JR, K. S.; FREITAS, A. V. L. Biological traits of frugivorous butterflies in a fragmented and a continuous landscape in the south Brazilian Atlantic forest. **Journal of the Lepidopterists' Society**. v.59. p.96-106. 2005.