

Lepidopterofauna diurna em remanescente de Floresta Ombrófila Mista no sul do Paraná, Brasil

Marcos Alberto Ahlf

Licenciado em Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Paraná, campus de União da Vitória.

Contato: marcos_ahlf@hotmail.com

Alcemar Rodrigues Martello

Docente do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Paraná, campus de União da Vitória.

Contato: alcemar.martello@unespar.edu.br

André Luis Klein

Fundação Ambiental Municipal de Orleans, Santa Catarina.

Contato: ndrklein@gmail.com

Resumo: As borboletas são encontradas em vários biomas do Brasil e do mundo, constituindo-se em um grupo muito estudado, dentre vários motivos, por estarem envolvidas em diversas interações ecológicas. A região Sul apresenta vários estudos sobre a lepidopterofauna, porém há locais em que ainda não foi realizado nenhum levantamento. O presente estudo teve como objetivo inventariar a lepidopterofauna diurna em um remanescente de Floresta Ombrófila Mista, no Morro do Cristo, localizado no município de União da Vitória, estado do Paraná, Brasil. As amostragens ocorreram no período de dezembro de 2016 a maio de 2017 através do método de captura ativa com rede entomológica, totalizando 36 horas/rede. Os espécimes capturados foram transportados até o laboratório de zoologia da Universidade Estadual do Paraná, *campus* de União da Vitória, onde foram preparados, fixados, identificados utilizando bibliografia especializada e consulta com especialistas. Foram coletados 43 espécimes de borboletas, que após identificados, perfazem um total de 31 espécies distintas. Destes, 27 (62,80%) pertencem à família Nymphalidae, 9 (20,93%) são Hesperíidae, 3 (6,97%) Papilionidae e 4 (9,30%) Pieridae. Os resultados obtidos podem subsidiar estudos futuros sobre a fauna local e suas inter-relações ambientais, complementar os dados sobre os padrões de distribuição deste grupo na região Sul do Brasil, bem como dar suporte para a realização de estudos de impacto ambiental, educação ambiental e para o turismo ecológico, contribuindo para a preservação ambiental em nível local.

Palavras-chave: Borboletas; Lepidoptera; Inventário.

Diurnal lepidopterofauna in a remnant of Mixed Ombrophilous Forest in Southern Paraná, Brazil

Abstract: Butterflies are found in various biomes in Brazil and in the world, constituting a very studied group, among many reasons, for being involved in various ecological interactions. The southern region has several studies on lepidopterofauna, but there are places where no survey has yet been performed. This study aimed to inventory the diurnal lepidopterofauna in a fragment of Mixed Ombrophilous Forest, in Morro do Cristo, located in União da Vitória, Paraná state, Brazil. Sampling occurred from december 2016 to may 2017 through the active capture method with entomological network, totaling 36 hours/network. The captured specimens were transported to the zoology laboratory of Paraná State University, União da Vitória campus, where they were prepared, fixed, identified using specialized bibliography and consultation with specialists. We collected 43 specimens of butterflies, which after identified, make up a total of 31 distinct species. Of these, 27 (62.80%) belong to the family Nymphalidae, 9 (20.93%) are Hesperíidae, 3 (6.97%) Papilionidae and 4 (9.30%) Pieridae. The results obtained, therefore, can subsidize future studies on the local fauna and its environmental interrelations, complement the data on the distribution patterns of this group in southern Brazil, as well as give support to environmental education and ecological tourism, contributing to local environmental

preservation

Keywords: Butterflies; Lepidoptera; Inventory.

Como citar este artigo:

AHLF, M.A.; MARTELLO, A.R.; KLEIN, A. L. Lepidopterofauna diurna em remanescente de Floresta Ombrófila Mista no sul do Paraná, Brasil. *Luminária*, União da Vitória, v.21, n.01, p. 28-38, 2019.

INTRODUÇÃO

As borboletas são artrópodes pertencentes à ordem Lepidoptera, compreendendo insetos encontrados em vários biomas do Brasil e do mundo e que juntamente com as mariposas representam a segunda maior ordem animal em número de espécies, atrás apenas de Coleoptera (BROWN e FREITAS, 1999; AGUIAR et al., 2009).

As borboletas interagem de forma complexa com plantas em todos os ecossistemas de que fazem parte. Os adultos de espécies nectarívoras, em sua busca por alimento, polinizam flores de centenas de espécies vegetais. Estudos autoecológicos demonstraram que muitas espécies de plantas de diversas famílias, entre elas Orchidaceae, Verbanaceae, Apocynaceae, Rubiaceae, Cucurbitaceae, Caryophyllaceae e Fabaceae, são descritas como sendo polinizadas exclusivamente por borboletas (CRUDEN e HERMANN-PARKER, 1979; WILLMER, 2011).

Por possuírem ciclos reprodutivos dinâmicos, são insetos que respondem rapidamente aos efeitos degradativos dos habitats, servindo como importantes bioindicadores. Em ambientes estáveis, ou seja, sem a degradação da flora, são encontradas em qualquer época do ano (BROWN e FREITAS, 1999; ACCACIO et al., 2011). Também contribui o fato de serem de fácil observação e de terem taxonomia bem conhecida (BROWN, 1991; FREITAS et al., 2003).

As várias mudanças e modificações na paisagem de uma área, principalmente pelo processo de urbanização, tem levado à destruição ou fragmentação de habitats, o que torna as áreas remanescentes importantes refúgios para a fauna e a flora (FAHRIG, 2003; SILVA et al., 2007). Algumas características marcantes que diferenciam os

habitats fragmentados dos naturais são, além da diminuição da sua área, um aumento considerável da área de borda (LANGANKE, 2011). Segundo Ruzszyk (1999), a ação humana na forma da urbanização de áreas interfere na quantidade de borboletas, sendo que quanto maior o grau de urbanização, menor será o número de espécies, sugerindo a existência de espécies sensíveis à urbanização e seu potencial como indicadores biológicos.

Apesar das áreas de conservação despertarem um crescente interesse por parte dos pesquisadores, ainda são escassos os trabalhos de levantamento de espécies de borboletas, havendo muitas regiões a serem exploradas. Neste cenário, levantamentos e inventários são de grande importância como fontes de informação e conhecimento, para que possam ser mapeadas regiões ou áreas de risco e assim se traçar planos para sua manutenção e preservação (BROWN e FREITAS, 2000), antes que se tornem áreas irrecuperáveis com perturbações irreversíveis.

Outra estratégia muito utilizada para a conservação da biodiversidade é a sensibilização da população local, a qual pode ser feita através da educação ambiental e do turismo ecológico ou ecoturismo. Como ambas as atividades demandam a interpretação do ambiente por pessoas leigas, o uso de insetos de fácil visualização, como as borboletas, podem ser grandes aliados na sua prática. O registro e divulgação das espécies de borboletas mais comuns ao longo de um trajeto percorrido por turistas e com fácil acesso para estudantes e pessoas de diferentes idades, portanto, representa o primeiro passo necessário para que o potencial pedagógico deste grupo de insetos seja explorado.

O presente estudo buscou registrar as espécies de borboletas mais comuns em um remanescente de Floresta Ombrófila Mista de União da Vitória-PR, mais precisamente no local conhecido como “Morro do Cristo”.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de estudo

O município de União da Vitória está localizado no extremo sul do estado do Paraná, Sul do Brasil, no terceiro planalto paranaense, com uma população de aproximadamente 56.265 pessoas (IBGE, 2016). O clima é do tipo Subtropical Úmido, tipo Cfb (köppen) mesotérmico, apresentando verões suaves e invernos com geadas severas e frequentes. As chuvas ocorrem geralmente em todos os meses, não apresentando estação seca. A precipitação média mensal é de 115 mm e a média anual é de 1.700 mm. A paisagem fitogeográfica está inserida na microrregião do médio Iguaçu, sendo representada por florestas subtropicais, com a presença de araucárias, faxinais e matas de várzeas (ALVARES et al., 2013; PREFEITURA MUNICIPAL DE UNIÃO DA VITÓRIA, 2016; INSTITUTO DAS ÁGUAS DO PARANÁ, 2019).

A Floresta Ombrofila Mista (FOM) é predominante nesta área, assim como em todo o planalto da região Sul (SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS DO PARANÁ, 2019). Essas áreas apresentam uma precipitação média que fica entre 1.500 mm e 1.750 mm anuais, com temperatura variando de 20 °C a 21 °C no verão e de 10 °C a 11 °C no inverno (KLEIN, 1960). Na última década as áreas ocupadas pela FOM foram drasticamente reduzidas. Segundo Backes (1983) a exploração madeireira e a expansão agrícola foram as principais responsáveis pela redução da área ocupada por este tipo de vegetação.

A área de estudo é denominada Morro do Cristo (26°12'32.9" S; 51°04'35.9" W), situando-se entre 795 e 928 metros acima do nível do mar. Trata-se de uma área totalmente urbanizada na sua base e com algumas famílias morando nas encostas do morro. No topo localiza-se um ponto turístico muito importante da cidade frequentado diariamente por turistas. A escolha desse remanescente se justifica por ser um ponto turístico típico e característico da região, com áreas de mata nativa ainda razoavelmente preservadas e protegidas da expansão urbana pelo fato de estarem em terrenos com alta inclinação no

relevo, além do seu fácil acesso para futura aplicação dos resultados na educação ambiental e no turismo ecológico.

Amostragens

Foram realizadas amostragens no período de dezembro de 2016 a maio de 2017, com duas saídas de campo mensais, num total de 12 durante o período de 5 meses. As amostragens foram realizadas em dias com o clima propício para a atividade de lepidópteros diurnos, ou seja, com temperatura de pelo menos 20 °C e sem chuva. As borboletas necessitam de sol para aquecer seus músculos e voarem, permanecendo pouco ativas em dias muito frios ou com baixa insolação (SCHMIDT-NIELSEN, 2002). Por essa mesma razão, as capturas foram realizadas preferencialmente entre 10:00h e 14:00h, mudando-se este período para entre 11:30h e 15:30h nos dias mais frios ou com o céu encoberto.

As capturas foram feitas por uma pessoa com auxílio de rede entomológica ao longo da estrada de acesso ao topo do morro, a qual possui circulação frequente de visitantes. Este transecto (Figura 1) possui um total de 1.200 metros de distância, tendo sido percorrido duas vezes em cada amostragem (uma subida e uma descida), totalizando 36 horas-rede de esforço amostral.

Os espécimes eram acondicionados em uma gaiola de tecido e levados até o Laboratório de Zoologia da Universidade Estadual do Paraná. No laboratório, os mesmos eram sacrificados por congelamento, preparados, fixados, identificados e depositados na coleção entomológica da instituição.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram capturados 43 indivíduos, distribuídos em 31 espécies de borboletas e 4 famílias (Tabela 1; Figuras 2-5). Em relação à riqueza relativa por famílias, 64,52% das espécies são Nymphalidae, 19,35% Hesperidae, 9,68% Papilionidae e 6,45% Pieridae. Este padrão de riqueza coincide com o levantamento feito por Dolibaina et al. (2011) com base nos registros para a região de Guarapuava-PR obtidos ao longo de 63 anos,



Figura 1. Vista superior da área de estudo – Morro do cristo, União da Vitória, Paraná, Brasil. (Fonte: Google Maps, 2019)

Guarapuava onde Nymphalidae e Hesperíidae foram as famílias com maior número de espécies e Papilionidae e Pieridae as com menor riqueza. Em relação à abundância relativa por famílias, 62,79% dos indivíduos capturados em nosso levantamento são Nymphalidae, 20,93% Hesperíidae, 9,30% Pieridae e 6,98% Papilionidae.

Dentre as seis famílias pertencentes ao grupo Rophalocera, a Nymphalidae é a segunda com maior riqueza no Brasil, tendo aproximadamente 800 espécies descritas (MONTEIRO-FILHO e CONTE, 2018). Também é a família com a maior variedade de hábitos alimentares, sendo talvez um dos mo-

tivos para a alta riqueza demonstrada no presente estudo. Porém, devemos considerar o fator ambiente (relevo, flora, microclima, condições topográficas e antropização) como sendo, também, uma influência importante nos resultados obtidos, visto que as borboletas reagem de diversas maneiras às alterações naturais ou humanas (BROWN, 1997; McGE- OCH, 1998). Em especial, as espécies pertencentes à família Nymphalidae possuem uma ampla gama de plantas hospedeiras (DE VRIES, 1987), além de serem de fácil visualização por vários motivos morfológicos como cor, tamanho e hábitos.



Figura 2. Representantes da família Nymphalidae amostrados na área do estudo, em vista dorsal (esquerda) e ventral (direita). **A.** *Actinote melanisans* Oberthur, 1917, **B.** *Adelpha mythra* (Godart, [1824]), **C.** *Adelpha serpa serpa* (Bosidual, 1836), **D.** *Adelpha syma* (Godart, [1824]), **E.** *Anartia amathea roeselia* (Eschscholtz, 1821), **F.** *Diaethria eluina eluina* (Hewitson, [1855]), **G.** *Dircena dero celtina* Burmeister, 1878, **H.** *Doxocopa laurentia laurentia* (Godart, [1824]), **I.** *Dryas iulia alcionea* (Cramer, [1779]), **J.** *Eueides aliphera aliphera* (Godart, 1819), **K.** *Epityches eupompe* (Geyer, 1832), **L.** *Heliconius besckei* Ménétrés, 1857, **M.** *Heliconius erato phyllis* (Fabricius, 1775), **N.** *Heliconius ethilla narcaea* Godart, 1819, **O.** *Hymadryas fornax fornax* (Hubner, [1823]), **P.** *Hypanartia lethe* (Fabricius, 1793), **Q.** *Lycorea ilione ilione* (Cramer, [1775]), **R.** *Morpho anaxibia* (Esper, 1801), **S.** *Morpho epistrophus* (Fabricius, 1796), **T.** *Siproeta trayja* Hubner, [1823].

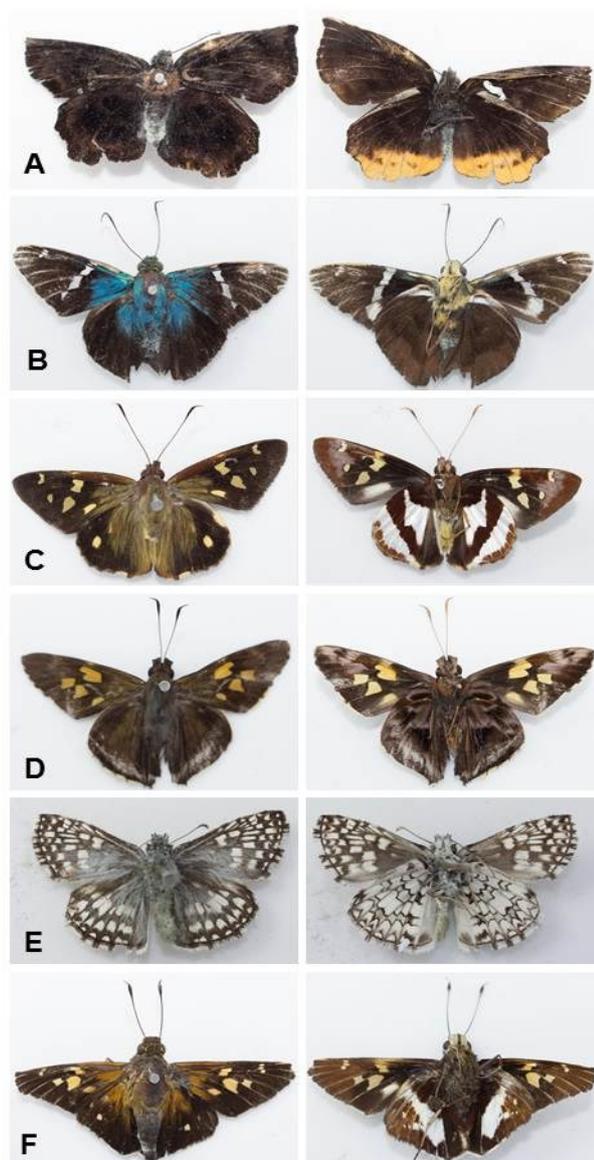


Figura 3. Representantes da família Hesperíidae amostrados na área do estudo, em vista dorsal (esquerda) e ventral (direita). **A.** *Achlyodes busirus rioja* Evans, 1953, **B.** *Astraptes fulviluna* (Mabille, 1888), **C.** *Lycas argentea* (Hewintson, 1866), **D.** *Perichares aurina* Evans, 1955, **E.** *Pyrgus oileus orcus* (Stoll, [1780]), **F.** *Xeniaides orchamus orchamus* (Cramer, 1777).

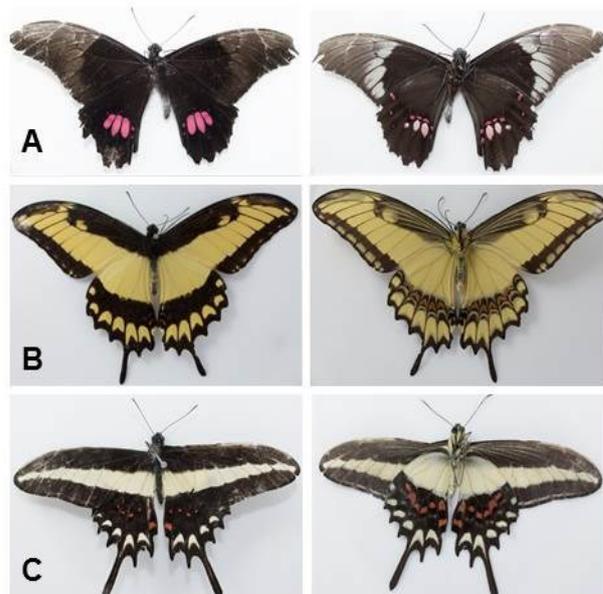


Figura 4. Representantes da família Papilionidae amostrados na área do estudo, em vista dorsal (esquerda) e ventral (direita). **A.** *Heraclides anchisiades capys* (Hubner, [1809]), **B.** *Heraclides astyalus* (Godart, 1819), **C.** *Heraclides bectorides* (Esper, 1794).



Figura 5. Representantes da família Pieridae amostrados na área do estudo, em vista dorsal (esquerda) e ventral (direita). **A.** *Leptophobia aripa balidia* (Boisduval, 1836), **B.** *Phoebis sennae marcellina* (Cramer, 1777).

A família Pieridae com menor riqueza amostrada no presente trabalho, também é a que tem o menor número de representantes registrados no Brasil, cerca de 65 espécies (MONTEIRO-FILHO e CONTE, 2018), adaptam-se a ambientes com alto grau de impacto antrópico, são vistas geralmente em grandes grupos e podem indicar um ambiente rico em águas, já que os adultos machos costumam pousar em grandes bandos em beiras de rios e lagos com areia úmida a procura de sais (COSTA LIMA, 1950; FREES, 1976; SBORDONI e FORESTIERO, 1984; DE VRIES, 1987; OTERO e MARIGO, 1990; BROWN, 1992). Em regiões com temperaturas mais baixas, com invernos mais rigorosos, muitas espécies desta família migram, sendo este hábito, importante para definir um padrão de distribuição geográfica (MONTEIRO et al., 2009) que, inclusive, podemos associar ao registro de poucos pierídeos no presente estudo e propor que a área é utilizada como refúgio durante a migração destes, já que temos um clima mais ameno e mais precisamente na área de estudo não temos nenhum tipo de rio ou lagoa, tanto natural quanto artificial.

O fato de não termos amostrado nenhum representante das famílias Lycaenidae e Riodinidae pode ser atribuído ao fato de que o maior número das espécies descritas para o Brasil é registrado no bioma cerrado (MONTEIRO-FILHO e CONTE, 2018). Também o fato de que são espécies consideradas especialistas em flores (BROWN, 1993) tornando a sua distribuição geográfica mais limitada. São duas famílias onde a mirmecofilia (associação mutualística em que essas espécies fazem com formigas) é presente (BROWN, 1993; DE VRIES, 1987), podendo desta forma indicar um ambiente rico em formigas. Em trabalho realizado por Pereira et al. (2015), em remanescente urbano de Floresta Ombrófila Mista no município de Curitiba-PR, onde foram realizadas amostragens em duas áreas, sendo que em uma delas não foram amostrados nenhum representante da família Riodinidae, corroborando o presente trabalho. Em outros levantamentos realizados em áreas semelhantes como Cordeiro e Richardo (2018) no município de Pinhão-PR

e Bonfanti et al. (2011) no município de Curitiba-PR, representatividade das famílias Riodinidae e Lycaenidae foram inferiores a 10%.

As espécies *Heracles anchisiades capys* e *Heracles astyalus* também foram registradas por Ritter et al. (2011) no município de Soledade-RS e Cordeiro e Richardo (2018) no município de Pinhão-PR, ambos em ambientes fragmentados de Floresta Ombrófila Mista. As duas espécies são encontradas em regiões de mata aberta e jardins urbanos, as lagartas ou imaturos alimentam-se principalmente de partes foliares das plantas cítricas (LEITE et al., 2010; EFRON e SOUZA, 2018), que comumente são encontradas em residências na área do presente trabalho, justificando a sua presença no local. *Actinote melamisans* foi amostrada também por Moraes et al. (2012) em uma área fragmentada de mata ciliar no município de Itaara-RS. A espécie é comumente encontrada em regiões de borda de mata, brejos e áreas abertas onde encontram-se as plantas hospedeiras (MATTOS, 2016) que são principalmente da família Asteraceae (FRANCINI, 1992), as espécies são encontradas em todo território brasileiro e são, principalmente, dos gêneros *Austroeupeatorium*, *Vernonanthura*, *Chromolaena* e *Mikania* (MATTOS, 2016) sendo considerada uma espécie monófaga e por esse motivo tendo a sua distribuição geográfica limitada (MATTOS, 2016). Possuem também uma afinidade química com essas plantas, tornando-as impalatáveis para seus predadores (FRANCINI, 1989, 1992; BROWN e FRANCINI 1990; TRIGO, 2000). Em nossa área de estudo muitos moradores locais utilizam em seus jardins algumas espécies de plantas da família Asteraceae para ornamentação de suas casas, podendo-se considerar este um fator antrópico que contribui para a manutenção da espécie, em contraste com os impactos negativos da presença humana.

Não registramos a presença de espécies consideradas ameaçadas de extinção e também nenhum registro de espécie não amostrada anteriormente em estudos realizados em outras regiões do Paraná e de outros estados brasileiros.

Tabela 1. Lista e abundância de espécies de borboletas registradas no Morro do Cristo, município de União da Vitória, estado do Paraná, Brasil, entre dezembro de 2016 a maio de 2017. Riqueza de espécies (S) e abundância total (N) por família em cada mês.

Espécies/período	Dez	Jan	Feb	Mar	Abr	Mai	Total (N)
Nymphalidae							
<i>Actinote melanisans</i> Oberthur, 1917		1					1
<i>Adelpha mythra</i> (Godart, [1824])	1						1
<i>Adelpha serpa serpa</i> (Boisduval, 1836)	2						2
<i>Adelpha syma</i> (Godart, [1824])		1					1
<i>Anartia amathea roeselia</i> (Eschscholtz, 1821)			1				1
<i>Diaethria eluina eluina</i> (Hewitson, [1855])				1			1
<i>Dircena dero celtina</i> Burmeister, 1878					1		1
<i>Doxocopa laurentia laurentia</i> (Godart, [1824])	1						1
<i>Dryas iulia alcionea</i> (Cramer, [1779])						1	1
<i>Eueides aliphera aliphera</i> (Godart, 1819)			2				2
<i>Epityches eupompe</i> (Geyer, 1832)			1				1
<i>Heliconius besckei</i> Ménétrés, 1857				1			1
<i>Heliconius erato phyllis</i> (Fabricius, 1775)				3			3
<i>Heliconius ethilla narcaea</i> Godart, 1819			1				1
<i>Hamadryas fornax fornax</i> (Hubner, [1823])	1						1
<i>Hypanartia lethe</i> (Fabricius, 1793)		2					2
<i>Lycorea ilione ilione</i> (Cramer, [1775])		1					1
<i>Morpho anaxibia</i> (Esper, 1801)		1					1
<i>Morpho epistrophus</i> (Fabricius, 1796)			2				2
<i>Siproeta trayja</i> Hubner, [1823]	2						2
Subtotal (N)	7	6	7	5	1	1	27
Subtotal (S)	5	5	5	3	1	1	20
Hesperiidae							
<i>Achlyodes busirus rioja</i> Evans, 1953					1		1
<i>Astrartes fulviluna</i> (Mabille, 1888)						1	1
<i>Lycas argentea</i> (Hewitson, 1866)						2	2
<i>Perichares aurina</i> Evans, 1955				2			2
<i>Pyrgus orcus</i> (Stoll, 1780)				1			1
<i>Xeniades orchamus orchamus</i> (Cramer, 1777)				2			2
Subtotal (N)				5	1	3	9
Subtotal (S)				3	1	2	6
Papilionidae							
<i>Heraclides anchisiades capys</i> (Hubner, [1809])			1				1
<i>Heraclides astyalus</i> (Godart, 1819)			1				1
<i>Heraclides hectorides</i> (Esper, 1794)				1			1
Subtotal (N)			2	1			3
Subtotal (S)			2	1			3
Pieridae							
<i>Leptophobia aripa balidia</i> (Boisduval, 1836)					3		3
<i>Phoebis sennae marcellina</i> (Cramer, 1777)		1					1
Subtotal (N)		1			3		4
Subtotal (S)		1			1		2
Total (N)	7	7	9	11	5	4	43
Total (S)	5	6	7	7	3	3	31

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho foi o primeiro inventariamento de borboletas realizado no município de União da Vitória, PR, representando, assim, potencial para sua aplicação na educação ambiental e no turismo ecológico se as espécies aqui registradas compuserem materiais de divulgação com amplo acesso e linguagem acessível para leigos. Os resultados obtidos também poderão subsidiar estudos futuros sobre a fauna local e suas inter-relações ambientais, bem como complementar os dados sobre os padrões de distribuição deste grupo na região Sul do Brasil. O presente estudo pode ainda ser aproveitado em eventuais projetos de manejo de fauna ou relatórios de impacto frente a distúrbios ambientais locais.

AGRADECIMENTOS

Os autores são gratos a todos envolvidos que de alguma forma contribuíram na realização deste trabalho. Aos professores do colegiado de Ciências Biológicas/UNESPAR/UV pelas valiosas sugestões e/ou revisão crítica da proposta inicial deste projeto. Ao professor Augusto Rosa (UNICAMP) e ao Sr. Indiana Cristo (Entomologista) residente na cidade de Manizales-Colômbia pelo auxílio na identificação de alguns espécimes. Ao biólogo Emerson Ricardo dos Santos pelo registro fotográfico das borboletas. Finalmente, agradecemos aos revisores *ad hoc* pelos comentários úteis sobre este artigo.

REFERÊNCIAS

ACCACIO, G. M.; BROWN JR, K. S.; CAMARGO, A.; CARDOSO, M. Z.; CASAGRANDE, M. M.; DUARTE, M.; FREITAS, A. V. L.; GALINKIN, J.; HONEGGER, R. W. H.; ISERHARD, C. A.; MARINI FILHO, O. J.; MIELKE, O. H. H.; MONTEIRO, R. F.; OVERAL, W. L.; ROMANOWSKI, H. P.; UEHARA-PRADO, M. **Plano de ação nacional para a conservação dos Lepidópteros - Série Espécies Ameaçadas; 13** / Organizadores: André Victor Lucci Freitas, Onildo João Marini-Filho. Brasília: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, ICMBIO, 2011. 124p.

- AGUIAR, A. P.; DOS SANTOS, B. F.; COURI, M. S.; RAFAEL, J. A.; COSTA, C.; IDE, S.; GRAZIA, J.; DUARTE, M.; SCHWERTNER, C. F.; FREITAS, A. V. L.; AZEVEDO, C. O. *Insecta*. Capítulo 8. In: ROCHA, R.; BOEGER, W. A. **Estado da Arte e Perspectivas para a Zoologia no Brasil**. Curitiba: EdUFPR, 2009.
- ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.
- BACKES, A. Dinâmica do pinheiro-brasileiro. **Iheringia**, série Botânica, n. 30, p. 49-84, 1983.
- BONFANTTI, D.; LEITE, L. A. R.; CARLOS, M. M.; CASAGRANDE, M. M.; MIELKE, E. C.; MIELKE, O. H. H. Riqueza de borboletas em dois parques urbanos de Curitiba, Paraná, Brasil. **Biota Neotropica**, v. 11, n. 2, p. 247-253, 2011.
- BROWN Jr, K. S. **Conservation of neotropical environments: insects as indicators**. London: Academic Press, 1991.
- BROWN Jr, K. S. Borboletas da Serra do Japi: diversidade, habitats, recursos alimentares e variaçãotemporal. In: MORELLATO, L. P. (Ed.) **História natural daSerra do Japi: Ecologia e preservação de uma área Florestal do Sudeste do Brasil**. Campinas: EdUNICAMP, 1992. p.142-187.
- BROWN Jr, K. S. Selected Neotropical species. In: NEW, T. R. (ed.). **Conservation Biology of Lycaenidae (Butterflies)**. IUCN, Gland, Switzerland, 1993. p. 146-149.
- BROWN Jr, K. S. Diversity, disturbance, and sustain-able use of Neotropical forests: insects as indicators for con-servation monitoring. **Journal of Insect Conservation**, v. 1, p. 25 – 42, 1997.
- BROWN Jr, K. S.; FREITAS, A. V. L. Lepidoptera. In: **Biodiversidade do estado de São Paulo**. FAPESP. 1999.
- BROWN Jr, K. S.; FRANCINI, R. B. Evolutionary strategies of chemical defense in aposematic butterflies: cyanogenesis in

- Asteraceae-feeding American Acraeinae. **Chemocology**, v. 1, n. 2, p. 52-56, 1990.
- BROWN Jr, K. S.; FREITAS, A. V. L. Atlantic forest butterflies: indicators for landscape conservation. **Biotropica**, v. 32, n. 4b, p. 934-956, 2000.
- CORDEIRO, A. C.; RICHARDO, J. Levantamento de borboletas (Hesperioidea e Papilionoidea) no Jardim Botânico Faxinal do Céu, estado do Paraná, Brasil. **Luminária**, v. 20, n. 2, p. 6-30, 2018.
- COSTA LIMA, A. **Insetos do Brasil – Lepidópteros. Escola Nacional de Agronomia**. Série Didática nº 8, VI tomo, 1950. 420p.
- CRUDEN, R. W.; HERMANN-PARKER, S. M. Butterfly pollination of *Caessalpinia pulcherrima* with observations on a psychophilous syndrome. **Journal of ecology**, v. 67, p. 155-168, 1979.
- DE VRIES, P. J. **The butterflies of Costa Rica and their natural history**. Princeton University Press, New Jersey, 1987. 327p.
- DOLIBAINA, D. R.; MIELKE, O. H. H.; CASAGRANDE, M. M. Borboletas (Papilionoidea e Hesperioidea) de Guarapuava e arredores, Paraná, Brasil: um inventário com base em 63 anos de registros. **Biota Neotropica**, v. 11, n. 1, p. 1-14, 2011.
- EFROM, C. F. S.; SOUZA, P. V. D. de (Orgs.). **Citricultura do Rio Grande do Sul: indicações técnicas**. 1.ed. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, Pecuária e Irrigação -SEAPI; DDP, 2018.
- FAHRIG, L. Effects of habitat fragmentation on biodiversity. **Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics**, v. 34, p. 487-515, 2003.
- FRANCINI, R. B. **Biologia e ecologia das borboletas Actinote (Lepidoptera: Nymphalidae) na transição subtropical no sudeste do Brasil**. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas), Universidade Estadual de Campinas, Campinas, Brasil, 1989.
- FRANCINI, R. B. **Ecologia de taxocenoses de Actinote (Lepidoptera: Nymphalidae) em Asteraceae (Angiosperma: Magnoliatae) no Sudeste do Brasil: subsídios para conservação**. Tese (Doutorado em Ciências), Universidade Estadual de Campinas, Campinas, Brasil, 1992.
- FREES, P. S. **The illustrated encyclopedia of the butterfly world**. London: Salamander, 1976. 275p.
- FREITAS, A. V. L.; FRANCINI, R. B.; BROWN Jr, K. S. Insetos como indicadores ambientais. In: CULLEN Jr, L.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PADUA, C. (Eds.). **Métodos de estudos em biologia e manejo da vida silvestre**. Curitiba: EdUFPR, 2003. p.125-151.
- GOOGLE MAPS. **Mapa de União da Vitória, Paraná** Disponível em <<https://www.google.com/maps/place/União+da+Vitória+PR,+84600000/@26.2084611,51.0818154,832m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x94e6619237bf512b:0xbacbc79b3124ab2!8m2!3d-26.2269867!4d-51.0582104>>. Acessado em 23/12/2019.
- INSTITUTO DAS ÁGUAS DO PARANÁ. **Sistema de informações hidrológicas** Disponível em <<http://www.aguasparana.pr.gov.br/pagina-264.html>>. Acessado em 23/12/2019.
- KLEIN, R. M. O aspecto dinâmico do pinheiro brasileiro. **Sellowia**, n. 12, p. 17-44, 1960.
- LANGANKE, R. **Fragmentação de habitats**. Disponível em <http://ecologia.ib.usp.br/lepac/conservacao/ensino/conserva_fragmentacao.htm> Acesso em 28 de Julho de 2016.
- LEITE, L. A. R.; CASAGRANDE, M. M.; MIELKE, O. H. H. Morfologia, comportamento, parasitismo e mecanismos de defesa dos imaturos de *Heraclides anchisiades capys* (Hübner) (Lepidoptera, Papilionidae). **Revista Brasileira de entomologia**, v. 54, n. 2, p.277-287, 2010.
- MATTOS, R. G. **Evolução das interações entre o complexo de espécies de Actinote (Lepidoptera, Nymphalidae) e suas plantas hospedeiras**. Tese

- (Doutorado em Ecologia), Universidade de Brasília, Brasília, Brasil, 2016.
- McGEOCH, M. The selection, testing and application of terrestrial insects as bioindicators. **Biological Reviews**, v. 73, n. 2, p. 181-201, 1998.
- MONTEIRO FILHO, E. L. A.; CONTE, C. E. **Revisões em zoologia: Mata Atlântica**. 1.ed. Curitiba: EdUFPR, 2017. 490p.
- MONTEIRO, R. F.; FREITAS, A. V. L.; COSTA-FILHO, M. A. F.; NASCIMENTO, M. S.; ALVES, T. G.; BROWN Jr., K. S.; MIELKE, O. H. H.; CASAGRANDE, M. M.; DUARTE, M. Borboletas da Mata Atlântica do Estado do Rio de Janeiro: Pieridae (Lepidoptera). **Arquivos do Museu Nacional do Rio de Janeiro**, v. 67, p. 283-289, 2009.
- MORAIS, A. B. B.; LEMES, R.; RITTER, C. D. Borboletas (Lepidoptera: Hesperioidea e Papilionoidea) de Val de Serra, região central do Rio Grande do Sul, Brasil. **Biota Neotropica**, v. 12, n. 2, 2012.
- OTERO, L. S.; MARIGO, L. C. **Butterflies, beauty and behavior of brazilian species**. Rio de Janeiro: Marigo comunicação visual. 1990. 127p.
- PEREIRA, L. L.; LEITE, L. A. R.; BRUGIOLO, S. Riqueza de Lepidoptera (Papilionoidea e Hesperioidea) em dois fragmentos urbanos de Floresta Ombrófila Mista no Campus da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoociências**, v. 16, p. 105-121, 2015.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE UNIÃO DA VITÓRIA. **Dados gerais**. Disponível em <<http://uniaodavitoria.pr.gov.br/o-municipio/dados-gerais>>. Acessado em 15/05/2016.
- RITTER, C. D.; LEMES, R.; MORAIS, A. B. B.; DAMBROS, C. S. Borboletas (Lepidoptera: Hesperioidea e Papilionoidea) de fragmentos de Floresta Ombrófila Mista, Rio Grande do Sul, Brasil. **Biota Neotropica**, v. 11, n. 1, 2011.
- RUSZCZYK, A. **Borboletas: indicadoras da qualidade ambiental**. Atlas Ambiental de Porto Alegre. Porto Alegre: EdUFRGS, 1999.
- SBORDONI, V.; FORESTIERO, S. **Butterflies of the world**. New York: Crescent Books. 1984. 312p.
- SCHMIDT-NIELSEN, K. **Fisiologia animal: adaptação e meio ambiente**. 5.ed. São Paulo: Guanabara, 2002. 611p.
- SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS DO PARANÁ. **Floresta com Araucária**. Disponível em <http://www.meioambiente.pr.gov.br/arquivos/File/cobf/V4_Floresta_com_Araucaria.pdf>. Acessado em 23/12/2019.
- SILVA, A. R. M.; LANDA, G. G.; VITALINO, R. F. Borboletas (Lepidoptera) de um fragmento de mata urbano em Minas Gerais, Brasil. **Lundiana**, v. 8, n. 2, p. 137-142, 2007.
- SOARES, G. R.; OLIVEIRA, A. A. P.; SILVA, A. R. M. Borboletas (Lepidoptera: Papilionoidea e Hesperioidea) de um parque urbano em Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. **Biota Neotropica**, v. 12, n. 4, 2012.
- TRIGO, J. R. The Chemistry of antipredator defense by secondary compounds in Neotropical Lepidoptera: facts, perspectives and caveats. **Journal of Brazilian Chemistry Society**, v. 11, n. 6, p. 551-561, 2000.
- WILLMER, P. **Pollination and floral ecology**. New Jersey: Princeton University Press, 2011. 778p.

Recebido em: 02 de julho de 2018.

Aceito em: 21 de janeiro de 2020.