



Comunidade de borboletas (Lepidoptera: Papilionoidea) em área de transição de Mata Atlântica e Cerrado em Minas Gerais, Brasil

Lucas Ramos Vieira¹; Nathália Ribeiro Henriques²;
Anna Heloíse Rezende Corrêa³; Marcos Magalhães de Souza⁴;

¹ Universidade de São Paulo – USP. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – ESALQ, Piracicaba, São Paulo. Mestrando em Entomologia. lucasrvieira9@gmail.com

² Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Instituto de Ciências Biológicas (ICB), Departamento de Genética, Ecologia e Evolução (DGEE), Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. h.nathaliaribeiro@gmail.com

³ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas (IFSULDEMINAS) – Campus Inconfidentes, Minas Gerais. Pesquisadora. annarcorrea@gmail.com

⁴ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas (IFSULDEMINAS) – Campus Inconfidentes, Minas Gerais. Docente Pesquisador. marcos.souza@ifsuldeminas.edu.br

Recebido em: 28/04/2023

Aceito em: 06/10/2023

Resumo

Inventários de fauna funcionam como base de dados para orientar as políticas de conservação da biota, como a criação de Unidades de Conservação, principalmente em biomas que sofrem com a perda de habitat. Este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de realizar o levantamento da fauna de borboletas em uma área de transição de Mata Atlântica e Cerrado no centro-sul do estado de Minas Gerais, Brasil, que possui potencial para criação de uma Unidade de Conservação. O estudo foi realizado em três remanescentes florestais nos municípios de Barroso e Prados, entre outubro de 2020 e março de 2021, utilizando busca ativa e armadilhas atrativas para coleta dos espécimes. Foram coletados 555 indivíduos distribuídos em 164 espécies de borboletas, sendo Nymphalidae a família mais rica e abundante. Foram registradas duas subespécies endêmicas do Cerrado, sendo elas *Diaethria eluina eluina* e *Pseudoscada acilla quadrifasciata*. Conclui-se que o local abriga uma relevante fauna de borboletas, o que ratifica a necessidade da criação de uma Unidade de Conservação na região do município de Barroso.

Palavras-chave: Biodiversidade; Conservação; Fauna; Insetos; Inventário.

Introdução

No Brasil, a Mata Atlântica e o Cerrado são dois importantes *hotspots* de biodiversidade, por possuírem alto nível de endemismo e de espécies ameaçadas (MITTERMEIER et al., 2011; OLIVEIRA et al., 2021). A Mata Atlântica é um dos biomas que mais sofre com o desmatamento no país, restando menos de 8% da sua cobertura original (WWF BRASIL, 2023) que formam fragmentos menores que 50 ha (cerca de 85%), o que resulta em um grande efeito de borda, que pode ser prejudicial para o funcionamento de seus ecossistemas (SANTOS et al., 2018). O Cerrado também está sujeito a diferentes pressões antrópicas, como incêndios, extração de espécies ornamentais (NEGREIROS et al., 2011; RODRIGUES et al., 2022) e a perda de habitat devido à expansão das áreas agrícolas (RAUSCH et al., 2019).

A redução dos ambientes naturais é a principal causa de perda de biodiversidade (ROSSETTI et al., 2017). Isso justifica estudos de inventários (instrumento que permite a implementação de medidas eficazes de conservação), pois conhecer a biota é um dos primeiros passos para formular políticas de conservação ambiental (DOLIBAINA et al., 2011, GIRARDELLO et al., 2019) como a criação de Unidades de Conservação (UC), que constitui a principal ferramenta para proteção da biota e de recursos naturais brasileiros (SALVIO, 2017).

Apesar da acelerada redução dos habitats e perda de biodiversidade, muitas áreas no Brasil não possuem informações quanto à biodiversidade de táxons diferentes como o de borboletas, insetos da ordem Lepidoptera, conforme se observa no estado de Minas Gerais (BROWN JR., MIEKE, 1967a, 1967b, 1968;

EBERT, 1969; HENRIQUES et al., 2019; VIEIRA et al., 2022; SILVA et al., 2022). Mesmo nessa condição, são conhecidas cerca de 1.600 espécies, das quais 25 estão ameaçadas de extinção (CASAGRANDE et al., 1998; COPAM, 2010; ICMBIO/MMA, 2018).

Esses insetos desempenham funções essenciais nos ecossistemas, como a polinização, a herbivoria e a ciclagem de nutrientes (LOMOV et al., 2006), além de atuarem como bioindicadores de qualidade ambiental por serem de fácil amostragem, sensíveis às mudanças ambientais e possuírem ciclo de vida curto (FREITAS et al., 2006; UEHARA-PRADO et al., 2009; BOGIANI et al., 2012). A partir disso, este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de realizar um levantamento da fauna de borboletas em uma área de transição de Mata Atlântica e Cerrado, no centro sul do estado de Minas Gerais, que abriga uma relevante fauna de insetos e potencial para criação de uma UC.

Material e métodos

O estudo foi realizado nos municípios de Barroso (21°11'13"S, 43°58'33"W), que possui 8.172,6 ha, e Prados (21°13'33.20"S, 44° 2'0.56"W, Figura 1), com área de 2.641,5 ha, centro sul do estado de Minas Gerais, região do Campo das Vertentes. Ambos os municípios estão inseridos em área de transição dos biomas Mata Atlântica e Cerrado (CARVALHO et al., 1994; MENINI-NETO et al., 2004), formando um mosaico vegetacional. O clima é marcado por invernos secos e verões quentes (classificação de Köppen: CWA), com média anual de precipitação de 1.600 mm e temperatura média anual de 21°C (REBOITA et al., 2015; MARTINS et al., 2018).

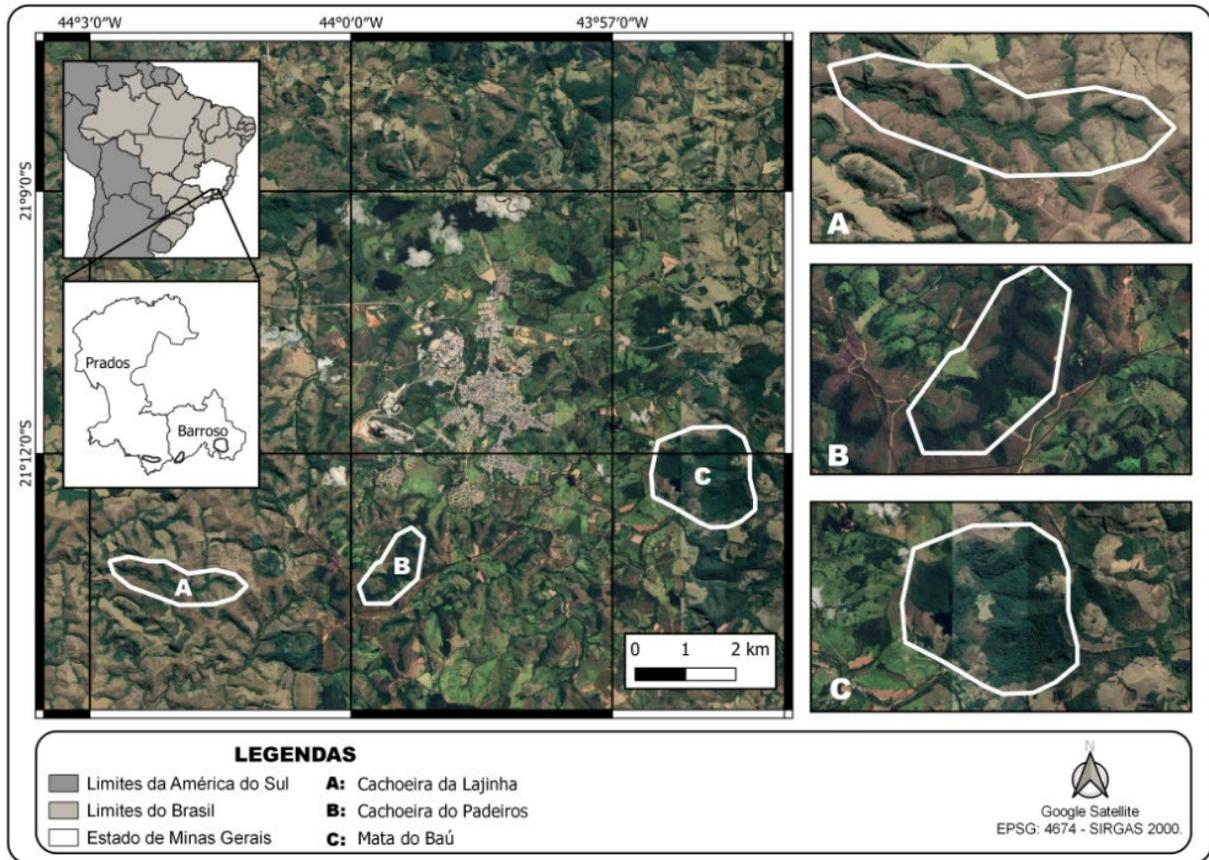
As coletas foram realizadas em três remanescentes florestais: (A) Cachoeira da Lajinha, com 32,25 ha; (B) Cachoeira do Padeiro, com 26,43 ha; e (C) Mata do Baú, com 38,4 ha (Figura 1). Esses remanescentes

são formados por floresta de galeria, floresta estacional semidecidual e campo cerrado, sendo geralmente circundados por áreas de pastagem, associados ao cultivo de eucalipto (A e C) ou utilizados para atividades de ecoturismo (A e B). Houve também a ocorrência de incêndios registrados antes e durante a realização do estudo, particularmente no ponto C. Os remanescentes se encontram entre um e quatro quilômetros do perímetro urbano, sendo A o mais distante (4 km), B o mais próximo (1 km) e C o intermediário (2,5 km); os fragmentos A e B se distanciam por cerca de 3,2 km, entre A e C se tem 7,8 km, e entre B e C se registra 4,5 km.

As amostragens das borboletas foram realizadas em quatro campanhas de campo, em um período total de seis meses (outubro e dezembro de 2020; janeiro e março de 2021) com 24 dias, sendo seis horas diárias de coleta. Duas armadilhas atrativas Van Someren-Rydon, iscadas com caldo de cana-de-açúcar com banana fermentada por 48 h (FREITAS et al., 2014), foram colocadas por 72 h em cada remanescente, resultando em 288 h de esforço de amostragem por armadilha e totalizando 2.304 h. Na busca ativa, com uso de rede entomológica em trilhas de áreas de mata e campos abertos, as amostragens ocorreram nos períodos da manhã e início da tarde, quando as borboletas estão mais ativas: das 9 às 14 h (HENRIQUES et al., 2019), totalizando 48 horas por fragmentos. Portanto, houve um esforço total de coleta de 2.448 h.

Todos os indivíduos amostrados foram sacrificados em campo, armazenados em envelopes entomológicos com identificação da data e local da coleta e encaminhados para identificação no Laboratório de Sistemática e Ecologia de Borboletas (LABBOR), no Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Nesse local, o material foi depositado na Coleção Zoológica do Museu de Diversidade Biológica da Universidade Estadual de Campinas (ZUEC), Campinas, São Paulo, Brasil.

Figura 1. Remanescentes florestais onde foram realizadas as amostragens da comunidade de borboletas nos municípios de Barroso e Prados, centro sul do estado de Minas Gerais, Brasil, 2020/2021.



O esforço amostral foi avaliado pelo estimador de espécie *Bootstrap* 1 por meio do software EstimateS 9.1.0 (COLWELL, ELSENSOHN, 2014), com 95% de confiança. Para avaliar a suficiência amostral, foi construída uma curva de rarefação de espécies.

Resultados

Foram coletados 555 indivíduos, distribuídos em 164 espécies de seis famílias de borboletas. A família Nymphalidae foi a mais rica (82 espécies, 50% de todas as espécies), seguida de Hesperidae (33 sp., 20,12%), Riodinidae (21 sp., 12,81%), Papilionidae e Pieridae (11 sp., 6,71% cada) e Lycaenidae (6 sp., 3,65%). Quanto à abundância, Nymphalidae continuou sendo a mais abundante (N=313, 56,39%), seguida de Pieridae (N=73, 13,15%), Hesperidae (N=62, 11,17%), Papilionidae

(N=37, 6,69%), Riodinidae (N=36, 6,48%) e Lycaenidae (N=34, 6,12%) (Tabela 1).

As espécies mais abundantes foram *Hemiargus hanno hanno* (Lycaenidae: Polyommatainae, N=23), *Morpho helenor achillides* (Nymphalidae: Satyrinae, N=22), *Hamadryas epinome* (Nymphalidae: Biblidinae, N=17) e *Aeria olena olena* (Nymphalidae: Danainae, N=15), representando juntas 13,87% do total amostrado. Enquanto de 67 espécies foi coletado apenas um indivíduo (*singletons*), para 27 se registraram dois (*doubletons*). Além disso, duas subespécies são endêmicas do bioma Cerrado: *Diaethria eluina eluina* (Nymphalidae: Biblidinae) e *Pseudoscada acilla quadrifasciata* (Nymphalidae: Danainae).

Por meio da curva de rarefação, observa-se que a riqueza de borboletas da região pode chegar a 195 espécies (Figura 2).

Tabela 2. Famílias, subfamílias, abundância e riqueza de borboletas dos municípios de Barroso e Prados. Minas Gerais, 2020/2021.

Família/Subfamília	Espécies	Abundância
HESPERIIDAE (33)		
	Hesperiidae sp. 1	2
	Hesperiidae sp. 2	3
	Hesperiidae sp. 3	14
	Hesperiidae sp. 4	3
	Hesperiidae sp. 5	3
	Hesperiidae sp. 6	2
	Hesperiidae sp. 7	1
	Hesperiidae sp. 8	1
	Hesperiidae sp. 9	1
	Hesperiidae sp. 10	1
	Hesperiidae sp. 11	1
	Hesperiidae sp. 12	1
	Hesperiidae sp. 13	1
	Hesperiidae sp. 14	1
	Hesperiidae sp. 15	1
	Hesperiidae sp. 16	1
	Hesperiidae sp. 17	1
	Hesperiidae sp. 18	1
	Hesperiidae sp. 19	1
<hr/>		
Eudaminae (1)		
	<i>Cogia</i> sp.	1
<hr/>		
Hesperiinae (1)		
	<i>Miltomiges cinnamomea</i> (Herrich-Schäffer, 1869)	2
<hr/>		
Pyrginae (12)		
	<i>Achlyodes busirus rioja</i> (Evans, 1953)	1
	<i>Autochton</i> sp. 1	1
	<i>Autochton</i> sp. 2	1
	<i>Heliopetes alana</i> (Reakirt, 1868)	1
	<i>Heliopetes arsalte</i> (Linnaeus, 1758)	1
	<i>Heliopetes macaira orbigera</i> (Mabille, 1888)	1
	<i>Pyrgus orcus</i> (Stoll, 1780)	3
	<i>Pythonides lancea</i> (Hewitson, 1868)	3
	<i>Sostrata cronion</i> (C. Felder & R. Felder, 1867)	1
	<i>Trina geometrino geometrino</i> (C. Felder & R. Felder, 1867)	3
	<i>Urbanus dorantes dorantes</i> (Stoll, 1790)	1
	<i>Urbanus</i> sp.	2

Família/Subfamília	Espécies	Abundância
LYCAENIDAE (6)		
Polyommatainae (3)		
	<i>Hemiargus hanno hanno</i> (Stoll, 1790)	23
	<i>Leptotes cassius cassius</i> (Cramer, 1775)	4
	<i>Zizula cyna</i> (W. H. Edwards, 1881)	4
Theclinae (3)		
	<i>Arawacus separata</i> (Lathy, 1926)	1
	<i>Pseudolycaena marsyas</i> (Linnaeus, 1758)	1
	<i>Strymon astiocha</i> (Prittwitz, 1865)	1
NYMPHALIDAE (82)		
Apaturinae (1)		
	<i>Doxocopa laurentia laurentia</i> (Godart, 1824)	2
Biblidinae (16)		
	<i>Diaethria candrena candrena</i> (Godart, 1824)	3
	<i>Diaethria eluina eluina</i> (Hewitson, 1855)	3
	<i>Dynamine agacles agacles</i> (Dalman, 1823)	2
	<i>Dynamine postverta postverta</i> (Cramer, 1779)	1
	<i>Dynamine tithia tithia</i> (Hübner, 1823)	1
	<i>Ectima thecla thecla</i> (Fabricius, 1796)	2
	<i>Epiphile orea orea</i> (Hübner, 1823)	3
	<i>Episcada carcinia</i> (Schaus, 1902)	2
	<i>Eunica margarita</i> (Godart, 1824)	5
	<i>Haematera pyrame pyrame</i> (Hübner, 1819)	2
	<i>Hamadryas chloe rhea</i> (Fruhstorfer, 1907)	2
	<i>Hamadryas epinome</i> (C. Felder & R. Felder, 1867)	17
	<i>Hamadryas februa februa</i> (Hübner, 1823)	5
	<i>Hamadryas feronia feronia</i> (Linnaeus, 1758)	3
	<i>Myscelia orsis</i> (Drury, 1782)	1
	<i>Temenis laothoe meridionalis</i> (Ebert, 1965)	2
Charaxinae (8)		
	<i>Archaeoprepona amphimachus amphimachus</i> (Fabricius, 1775)	2
	<i>Archaeoprepona chalciope</i> (Hübner, 1823)	2
	<i>Archaeoprepona demophon thalpius</i> (Hübner, 1814)	3
	<i>Archaeoprepona demophoon antimache</i> (Hübner, 1819)	1
	<i>Fountainea ryphea phidile</i> (Geyer, 1837)	2
	<i>Memphis acidalia victoria</i> (H. Druce, 1877)	3
	<i>Memphis moruus stheno</i> (Prittwitz, 1865)	1
	<i>Prepona eugenes laertides</i> Staudinger, 1898	2
Cyrestinae (2)		
	<i>Marpesia chiron marius</i> (Cramer, 1779)	2
	<i>Marpesia petreus petreus</i> (Cramer, 1776)	2

Família/Subfamília	Espécies	Abundância
Danainae (12)		
	<i>Aeria olena olena</i> (Weymer, 1875)	15
	<i>Brevioleria aelia plisthenes</i> (R.F. d'Almeida, 1958)	4
	<i>Danaus erippus</i> (Cramer, 1775)	1
	<i>Hypoleria alema proxima</i> Weymer, 1899	7
	<i>Hypothyris ninonia daeta</i> (Boisduval, 1836)	2
	<i>Ithomia agnosia zikani</i> (R.F. d'Almeida, 1940)	4
	<i>Ithomia drymo</i> (Hübner, 1816)	8
	<i>Mcclungia cymo salonina</i> (Hewitson, 1855)	3
	<i>Mechanitis lysimnia lysimnia</i> (Fabricius, 1793)	9
	<i>Mechanitis polymnia casabranca</i> (Haensch, 1905)	14
	<i>Pseudoscada acilla quadrifasciata</i> (Talbot, 1928)	3
	<i>Pteronymia carlia</i> (Schaus, 1902)	1
Heliconiinae (9)		
	<i>Actinote cf. pellenea pellenea</i>	1
	<i>Actinote mamita mitama</i> (Schaus, 1902)	6
	<i>Actinote pyrrrha</i> (Fabricius, 1775)	3
	<i>Actinote</i> sp.	10
	<i>Actinote surima surima</i> (Schaus, 1902)	2
	<i>Agraulis vanillae maculosa</i> (Stichel, 1908)	3
	<i>Dryas iulia alcionea</i> (Cramer, 1779)	3
	<i>Heliconius erato phyllis</i> (Fabricius, 1775)	5
	<i>Heliconius ethilla narcaea</i> (Godart, 1819)	3
Limnitiinae (2)		
	<i>Adelpha syma</i> (Godart, 1824)	6
	<i>Adelpha thessalia indefecta</i> (Fruhstorfer, 1913)	1
Nymphalinae (7)		
	<i>Colobura dirce dirce</i> (Linnaeus, 1758)	1
	<i>Eresia lansdorfi</i> (Godart, 1819)	4
	<i>Junonia genoveva</i> (Cramer, 1780)	4
	<i>Ortilia orthia</i> (Hewitson, 1864)	2
	<i>Siproeta stelenes meridionalis</i> (Fruhstorfer, 1909)	8
	<i>Tegosa</i> sp.	15
	<i>Vanessa braziliensis</i> (Moore, 1883)	5
Satyrinae (25)		
	<i>Caligo arisbe fulgens</i> (Rothschild, 1916)	1
	<i>Caligo illioneus</i> (Cramer, 1775)	3
	<i>Cissia eous</i> (A. Butler, 1867)	1
	<i>Cissia phronius</i> (Godart, 1824)	1
	<i>Forsterinaria necys</i> (Godart, 1824)	1
	<i>Godartiana muscosa</i> (A. Butler, 1870)	1

Família/Subfamília	Espécies	Abundância
	<i>Hermeuptychia</i> sp.	4
	<i>Moneuptychia castrensis</i> (Schaus, 1902)	1
	<i>Morpho anaxibia</i> (Esper, 1801)	1
	<i>Morpho epistrophus epistrophus</i> (Fabricius, 1796)	1
	<i>Morpho helenor achillides</i> (C. Felder & R. Felder, 1867)	22
	<i>Morpho menelaus</i> (Linnaeus, 1758)	6
	<i>Opsiphanes invirae pseudophilon</i> (Fruhstorfer, 1907)	1
	<i>Opsiphanes quiteria meridionalis</i> (Staudinger, 1887)	1
	<i>Pareuptychia ocirrhoe interjecta</i> (R.F. d'Almeida, 1952)	5
	<i>Paryphthimoides poltys poltys</i> (Prittwitz, 1865)	1
	<i>Pharneuptychia innocentia</i> (C. & R. Felder, 1867)	9
	<i>Pseudodebis ypthima</i> (Hübner, 1821)	3
	Satyrinae sp. 1	1
	Satyrinae sp. 2	1
	<i>Taygetis</i> sp. (complexo laches)	4
	<i>Yphthimoides angularis</i> (A. Butler, 1867)	1
	<i>Yphthimoides pacta</i> (Weymer, 1911)	10
	<i>Yphthimoides patricia</i> (Hayward, 1957)	3
	<i>Yphthimoides renata</i> (Stoll, 1780)	1
PAPILIONIDAE (11)		
Papilioninae (11)		
	<i>Battus crassus crassus</i> (Cramer, 1777)	2
	<i>Heraclides hectorides</i> (Esper, 1794)	6
	<i>Heraclides thoas brasiliensis</i> (Rothschild & Jordan, 1906)	1
	<i>Heraclides torquatus polybius</i> (Swainson, 1823)	1
	<i>Mimoides lysithous lysithous</i> (Hübner, 1821)	7
	<i>Neographium asius</i> (Fabricius, 1781)	1
	<i>Parides anchises nephalion</i> (Godart, 1819)	4
	<i>Parides bunichus bunichus</i> (Hübner, 1821)	5
	<i>Parides proneus</i> (Hübner, 1831)	7
	<i>Protesilaus</i> sp.	2
	<i>Pterourus scamander</i> (Boisduval, 1836)	1
PIERIDAE (11)		
Coliadinae (7)		
	<i>Eurema albula sinoe</i> (Godart, 1819)	8
	<i>Eurema elathea flavescens</i> (Chavannes, 1850)	5
	<i>Eurema phiale paula</i> (Röber, 1909)	14
	<i>Leucidia elvina</i> (Godart, 1819)	5
	<i>Phoebis neocypris</i> (Hübner, 1823)	5
	<i>Phoebis statira</i> (Cramer, 1777)	3
	<i>Pyrisitia nise tenella</i> (Boisduval, 1836)	9

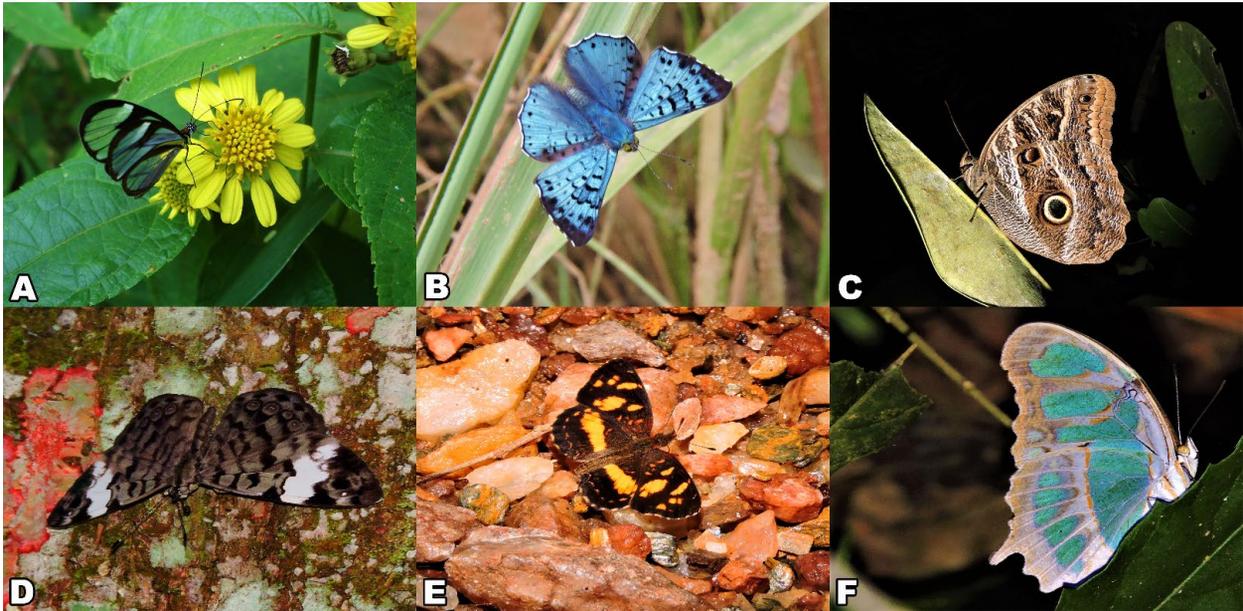
Família/Subfamília	Espécies	Abundância
Dismorphiinae (1)	<i>Pseudopieris nehemia nehemia</i> (Boisduval, 1836)	8
Pierinae (3)	<i>Archonias brassolis tereas</i> (Godart, 1819)	2
	<i>Melete lycimnia paulista</i> (Fruhstorfer, 1908)	11
	<i>Pereute antodyca</i> (Boisduval, 1836)	3
RIODINIDAE (21)		
Riodininae (21)	<i>Amarynthia meneria</i> (Cramer, 1776)	1
	<i>Anteros lectabilis</i> Stichel, 1909	2
	<i>Aricoris tutana</i> (Godart, 1824)	1
	<i>Baeotis johanna johanna</i> Sharpe, 1890	1
	<i>Brachyglenis drymo</i> (Godman & Salvin, 1886)	1
	<i>Calephelis</i> sp.	3
	<i>Caria</i> sp.	1
	<i>Chalodeta</i> sp.	5
	<i>Chamaelimnas briola</i> H. Bates, 1868	1
	<i>Charis cadytis</i> Hewitson, 1866	1
	<i>Chorinea heliconides</i> (Swainson, 1833)	2
	<i>Emesis</i> sp.	4
	<i>Lasaia agesilas agesilas</i> (Latreille, 1809)	1
	<i>Lemonias stalactioides</i> (A. Butler, 1867)	1
	<i>Lemonias zygia zygia</i> Hübner, 1807	1
	<i>Melanis electron auriferax</i> (Stichel, 1910)	3
	<i>Mesene</i> sp.	1
	<i>Metacharis</i> sp.	1
	<i>Panara soana bacana</i> Callaghan, 1997	2
	<i>Riodina lycisca</i> (Hewitson, 1853)	2
	<i>Synargis paulistina</i> (Stichel, 1910)	1
	Riqueza	164
	Abundância	555

Discussão

A lista de espécies gerada é importante, primeiramente, pela produção de informações sobre a comunidade desses insetos, pois pouco se sabe sobre a assembleia de borboletas da região (HENRIQUES et al., 2019); e, segundo, a riqueza é relevante para a fauna de borboletas do Cerrado e da Mata Atlântica, pois é similar

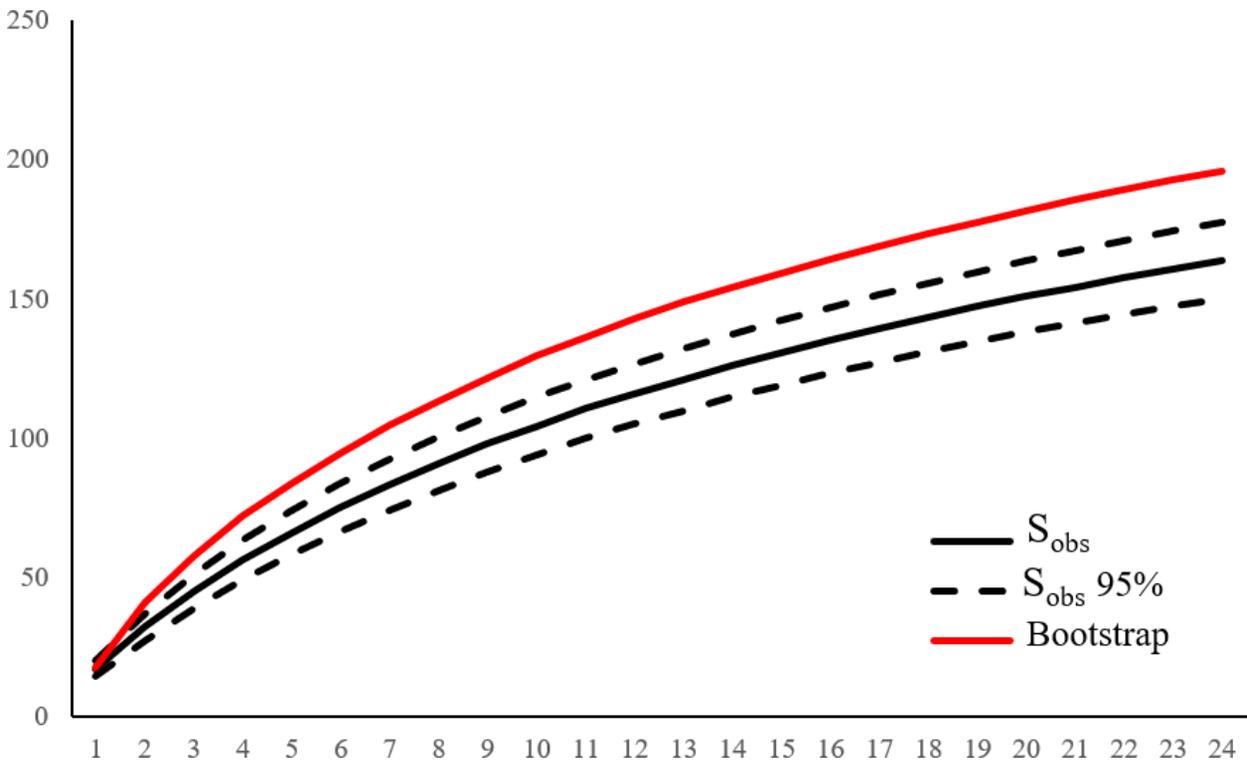
ou maior a outros estudos realizados no estado (PIRES et al., 2018; PIRES et al., 2020; VIEIRA et al., 2022) mesmo que a área estudada seja fragmentada e cercada por áreas de pastagem e cultivo de eucalipto, o que causa impacto negativo na fauna de borboletas (UEHARA-PRADO et al., 2007; UEHARA-PRADO et al. 2009; DE BRITO et al., 2021).

Figura 2. Espécies de borboletas registradas em remanescentes florestais nos municípios de Barroso e Prados, Minas Gerais, Brasil, 2020/2021.



Legenda: *Ithomia* sp. (A); *Lasia agasilas* (B); *Caligo illioneus* (C); *Ectima thecla thecla* (D); *Ortilia orthia* (E); *Siproeta stelenes meridionalis* (F). Fonte: Autores

Figura 3. Curva de rarefação baseada no período de amostragem de espécies de borboletas (estimador de riqueza *Bootstrap*) nos municípios de Barroso e Prados, Minas Gerais, Brasil, 2020/2021.



Legenda: A linha *Bootstrap* se refere ao número de espécies esperado, a linha S_{obs} se refere ao número amostrado, enquanto as linhas pontilhadas se referem aos intervalos de erro, com 95% de confiança.

A presença de *Diaethria eluina eluina* e *Pseudoscada acilla quadrifasciata*, duas subespécies endêmicas do Cerrado (PINHEIRO et al., 2010) e também registradas em outros estudos no bioma (EMERY et al., 2006; SAMPAIO et al., 2014), reforça ainda mais importância desses remanescentes para a conservação da biodiversidade local e evidencia a necessidade de medidas de conservação das áreas remanescentes de Cerrado e Mata Atlântica, como já proposto na área por Oliveira et al. (2021).

A alta riqueza e abundância das famílias Nymphalidae e HesperIIDae eram esperadas, uma vez que estão entre as famílias de maior riqueza de espécies no Brasil (BONFANTTI et al., 2009), um padrão descrito também em outros estudos realizados em Minas Gerais (MOTTA, 2002; OLIVEIRA et al., 2018; HENRIQUES et al., 2019; VIEIRA et al., 2022). Nymphalidae possui sucesso ocupacional, estando presente em diversos ecossistemas (DEVRIES, 1987), tendo diversos nichos alimentares (BROWN JR., FREITAS, 1999) e sendo facilmente atraídas e capturadas por armadilhas atrativas (FREITAS et al., 2003; UEHARA-PRADO et al., 2007; VIEIRA et al., 2020), o que pode explicar sua alta riqueza e abundância neste estudo.

Por meio da abundância das espécies, percebe-se a relação amostral com a paisagem local e com as condições ambientais. *Hemiargus hanno hanno* e *Hamadryas epinome*, duas das espécies mais abundantes, são comuns em áreas abertas, antropizadas, borda de mata e florestas de galeria (BROWN JR., 1992; SOUZA et al., 2007; RIBEIRO et al., 2012; SAMPAIO et al., 2014). *Morpho helenor achillides*, espécie frugívora e de voo baixo (BROWN JR., 1992), possui comportamento que favorece sua sobrevivência em áreas que sofrem queimadas (NASCIMENTO et al., 2020). *Aeria olena olena*, por sua vez, é uma espécie encontrada em vegetação de Cerrado e próximas a solos orvalhados (BROWN JR., 1992; BROWN JR., FREITAS, 2000), em que

sua população tende a crescer durante as estações úmidas (FONSECA et al., 2006). Todas essas características estão presentes na área estudada por essa ser fragmentada, com florestas de galeria e campos cerrado que sofrem ação antrópica, em que foram observados focos de incêndio antes e durante a realização do trabalho, além do esforço amostral ter se concentrado na estação chuvosa e próximo a áreas úmidas.

O número de espécies registradas é semelhante a outros trabalhos em Mata Atlântica (BONFANTTI et al., 2011; VIEIRA et al., 2022) e Cerrado (PIRES et al., 2018). Porém alguns grupos provavelmente foram subamostrados, o que explicaria o alto número de espécies *singletons* e *doubletons*, como os gêneros *Pyrgus*, *Urbanus* e *Hermeuptychia*, que possuem espécies relativamente comuns em qualquer ambiente mas foram pouco amostradas no estudo. Apesar disso, de acordo com o estimador de espécies *Bootstrap*, cerca de 84% da comunidade de borboletas foi amostrada na área de estudo. Novas visitas, em outras épocas do ano, para registro de espécies sazonais (RIBEIRO, FREITAS, 2011) e períodos conhecidos como de alta de riquezas de espécies (BROWN JR., 1972), provavelmente seriam suficientes para o registro mais completo da comunidade de borboletas da área de estudo.

Conclusão

Os municípios de Barroso e Prados abrigam relevante fauna de borboletas para o estado de Minas Gerais, condição evidente pela presença de espécies endêmicas. Isso reforça a necessidade da criação de uma Unidade de Conservação para a região de Barroso, a fim de assegurar os diferentes serviços ambientais prestados por esses insetos.

Agradecimentos

Ao doutorando Augusto Henrique Batista Rosa pela identificação das espécies; ao Dr.

Mateus Aparecido Clemente pela análise estatística; ao Taiguára Gouvêa pela confecção do mapa; à Prefeitura do município de Barroso pelo apoio no transporte; aos conselheiros: Vera Rodrigues, Antônio Claret, Sandro da Copasa, Evelyn Costa e Lavínia Araújo pela hospedagem; ao Núcleo Institucional de Pesquisa e Extensão (NIPE) – Campus Inconfidentes pela concessão da bolsa de iniciação à pesquisa; ao IFSULDEMINAS – Campus Inconfidentes e ao Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (Sisbio) pela concessão da autorização de estudos (75517-1).

Referências

- BOGIANI, P.A.; ARANDA, R.; MACHADO, C. O. F. Riqueza de borboletas (Lepidoptera) em um fragmento urbano de Cerrado em Mato Grosso do Sul, Brasil. **EntomoBrasilis**. v. 5, n. 2, p. 93-98, 2012. DOI: <https://doi.org/10.12741/ebrasilis.v5i2.204>
- BONFANTTI, D.; DI MARE, R. A.; GIOVENARDI, R. Butterflies (Lepidoptera: Papilionoidea and Hesperioidea) from two forest fragments in northern Rio Grande do Sul, Brazil. **Check List**, v. 5, n. 4, p. 819-829, 2009. DOI: <https://doi.org/10.15560/5.4.819>
- BONFANTTI, D.; LEITE, L. A. R.; CARLOS, M. M.; CASAGRANDE, M. M.; MIELKE, E. C.; MIELKE, O. H. H. Butterflies's richness in two urban parks in Curitiba Parana, Brazil. **Biota Neotropica**, v. 11, n. 2, p. 247-253, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1676-06032011000200025>
- BROWN JR., K. S. Maximizing daily butterfly counts. **Journal of the Lepidopterists' Society**, v. 26, n. 3, p. 183-196, 1972.
- BROWN JR, K.S. Borboletas da Serra do Japi: diversidade, habitats, recursos alimentares e variação temporal. In: MORELLATO, L.P.C. **História natural da Serra do Japi: Ecologia e** preservação de uma área florestal no sudeste do Brasil. Campinas: UNICAMP, 1992. p. 142-186.
- BROWN JUNIOR, K. S.; FREITAS, A. V. L. Lepidoptera. In: BRANDÃO, C. R. F.; CANCELLO, E. M. **Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX**. São Paulo: FAPESP, 1999. p. 225-243.
- BROWN JR, K. S.; FREITAS, A.V.L. Diversidade de Lepidoptera em Santa Teresa, Espírito Santo. **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão**, v. 11, n. 12, p. 71-118, 2000.
- BROWN JR., K. S.; MIELKE, O. H. H. Lepidoptera of the central Brazil plateau: I. Preliminary list of Rhopalocera: Introduction, Nymphalidae, Libytheidae. **Journal of the Lepidopterists' Society**, v. 21, n. 2, p. 77-106, 1967a.
- BROWN JR., K. S.; MIELKE, O. H. H. Lepidoptera of the central Brazil plateau: II. Preliminary list of Rhopalocera: Lycaenidae, Pieridae, Papilionidae, Hesperiiidae. **Journal of the Lepidopterists' Society**, v. 21, n. 3, p. 145-168, 1967b
- BROWN JR., K. S.; MIELKE, O. H. H. Lepidoptera of the central Brazil plateau: III. Partiallist for the Belo Horizonte area, showing the character of the southeastern "blend zone". **Journal of the Lepidopterists' Society**, v. 22, n. 3, p. 147-157, 1968
- CARVALHO, M.M.; EVANGELISTA, A.R.; CURI, N. **Desenvolvimento de pastagens na zona fisiográfica Campos das Vertentes, MG**. Lavras: ESAL; Coronel Pacheco; Embrapa-CNPGL, 1994. 127p.
- CASAGRANDE, M. M.; MIELKE, O. H. H.; BROWN JR, K. S. Borboletas (LEPIDOPTERA) ameaçadas de extinção em Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 15, n. 1, p. 241-259, 1998. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0101-81751998000100021>

- COLWELL, R. K.; ELSENSOHN, J. E. EstimateS turns 20: statistical estimation of species richness and shared species from samples, with non-parametric extrapolation. **Ecography**, v. 37, n. 6, p. 609-613, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1111/ecog.00814>
- COPAM, Conselho Estadual de Política Ambiental. 2010. Deliberação Normativa COPAM nº 147, de 30 de abril de 2010. **Aprova a lista de espécies ameaçadas de extinção da fauna do Estado de Minas Gerais**. Diário do Executivo do Estado de Minas Gerais, Belo Horizonte, 04 maio 2010.
- DE BRITO, M.R.M.; LION, M.B.; OLIVEIRA, I.F.; CARDOSO, M. Z. Butterflies on the dry edge of the Atlantic Forest: water availability determines community structure at the Northern limit of Atlantic Forest. **Insect Conservation and Diversity**, v. 14, n. 4, p. 476-491, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1111/icad.12474>
- DEVRIES, P.J. **The butterflies of Costa Rica and their natural history: Papilionidae, Pieridae, and Nymphalidae**. Pinceton, New Jersey: Princeton University Press, 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. 341-354, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1676-06032011000100031>
- EBERT, H. On the frequency of butterflies in eastern Brazil, with a list of the butterfly fauna of Poços de Caldas, Minas Gerais. **Journal of the Lepidopterists' Society**, v. 23, Supplement 3, p. 1-48, 1969.
- EMERY, E. O.; BROWN JR., K. S.; PINHEIRO, C. E. G. As borboletas (Lepidoptera, Papilionoidea) do Distrito Federal, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 50, n. 1, p. 85-92, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0085-56262006000100013>
- FONSECA, N.G.; KUMAGAI, A.F.; MIELKE, O.H. Lepidópteros visitantes florais de *Stachytarpheta cayennensis* (Rich.) Vahl (Verbenaceae) em remanescente de Mata Atlântica, Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 50, n. 3, p. 399-405, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0085-56262006000300010>
- FREITAS, A.V.L., FRANCINI, R.B. BROWN JR, K.S. Insetos como indicadores ambientais. In: CULLEN JR., L; VALLADARES-PÁDUA, C.; RUDRAN, R. (orgs). **Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre**. Curitiba: UFPR, 2003. p. 125-151.
- FREITAS, A. V. L.; LEAL, I. R.; UEHARA-PRADO, M.; IANNUZZI, L. **Insetos como indicadores de conservação da paisagem**. Biologia da Conservação: Essências. São Carlos: RiMa, 2006. p. 201-225
- FREITAS, A.V.L.; ISERHARD, C.A.; SANTOS, J.P.; CARREIRA, J.Y.O.; RIBEIRO, D.B.; MELO, D.H.A.; ROSA, A.H.B.; MARINI-FILHO, O.J.; ACCACIO, G.M.; UEHARA-PRADO, M. Studies with butterfly bait traps: an overview. **Revista Colombiana de Entomología**, v. 40, n. 2, p. 203-212, 2014.
- GIRARDELLO, M.; CHAPMAN, A.; DENNIS, R.; KAILA, L.; BORGES, P.A.; SANTANGELI, A. Gaps in butterfly inventory data: a global analysis. **Biological Conservation**, v. 236, p. 289-295, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2019.05.053>
- HENRIQUES, N. R.; BEIRÃO, M. D. V.; BRASIL, E.; CORNELISSEN, T. Butterflies (Lepidoptera: Papilionoidea) from the campos rupestres of Serra de São José, Minas Gerais, Brazil. **Biota Neotropica**, v. 19, n. 3, e20180655, 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1676-0611-bn-2018-0655>

ICMBIO/MMA-INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE/ MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção**. 2018.

LOMOV, B.; KEITH, D. A.; BRITTON, D. R.; HOCHULI, D. F. Are butterflies and moths useful indicators for restoration monitoring? A pilot study in Sydney's Cumberland Plain Woodland. **Ecological Management and Restoration**, v. 7, n. 3, p. 204–210, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1442-8903.2006.00310.x>

MARTINS, F.B.; GONZAGA, G.; DOS SANTOS, D.F.; REBOITA, M.S. Classificação climática de Köppen e de Thornthwaite para Minas Gerais: cenário atual e projeções futuras. **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 1, p. 129-256, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/abclima.v1i0.60896>

MENINI-NETO, L.; ASSIS, L.C.S.; FORZZA, R.C. A família Orchidaceae em um fragmento de floresta estacional semidecidual no município de Barroso, Minas Gerais, Brasil. **Lundiana**, v. 5, n. 1, p. 9-27, 2004. DOI: <https://doi.org/10.35699/2675-5327.2004.21896>.

MITTERMEIER, R.A.; TURNER, W.R.; LARSEN, F.W.; BROOKS, T.M.; GASCON, C. Global biodiversity conservation: the critical role of hotspots. In: ZACHOS, F.; HABEL, J. (eds) **Biodiversity hotspots**. Berlin, Heidelberg: Springer, 2011. p. 3-22 DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-642-20992-5_1

MOTTA, P.C. Butterflies from the Uberlândia region, central Brazil: species list and biological comments. **Brazilian Journal of Biology**, v. 62, n. 1, p. 151-163, 2002. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1519-69842002000100017>

NASCIMENTO, A.R.; MALINOV, I.K.; FREIRE JR., G.; FREITAS, A.V.L.; DINIZ, I.R. The

temporal dynamics of two *Morpho fabricius*, 1807 species (Lepidoptera: Nymphalidae) are affected differently by fire in the Brazilian savanna. **Environmental Entomology**, v. 49, n. 6, p. 1449–1454, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1093/ee/nvaa128>

NEGREIROS, D.; FERNANDES, G. W.; BERBARA, R. L. L.; RODARTE, L. H. O.; BARBOSA, N. P. U. Caracterização físico-química de solos quartzíticos degradados e áreas adjacentes de campo rupestre na Serra do Cipó, MG, Brasil. **Neotropical Biology and Conservation**, v. 6, n. 3, p. 156-161, 2011. DOI: <https://doi.org/10.4013/nbc.2011.63.02>

OLIVEIRA, G.C.D.S.; HENRIQUES, N. R.; CLEMENTE, M. A.; SOUZA, M. M. Conservation Units as a protection tool for social wasps in Minas Gerais state, Brazil. **Papéis Avulsos de Zoologia**, v. 61, e20216125, 2021. DOI: <https://doi.org/10.11606/1807-0205/2021.61.25>

OLIVEIRA, L.A.; MILANI, L.R.; SOUZA, M.M. Riqueza de borboletas (Lepidoptera) no Parque Estadual da Serra do Papagaio, sul de Minas Gerais, Brasil. **MG Biota**, v. 11, n. 3, p. 5-21, 2018.

PINHEIRO, C.E.G.; EMERY, E.O.; MALINOV, I.K.; SCHMIDT, K. Endemismos e conservação de borboletas (Lepidoptera: Papilionoidea e Hesperioidea) no bioma Cerrado. In: DINIZ, I.R.; MARINHO FILHO, J.; MACHADO, R.B.; CAVALCANTI, R.B. (orgs.). **Cerrado: conhecimento científico quantitativo como subsidio para as ações de conservação**. Brasília: Thesaurus, 2010. p. 222-236.

PIRES, A. C. V.; M. V. BEIRÃO, G. W.; FERNANDES, I. F.; OLIVEIRA, G. C. N.; PEREIRA, V. D.; SILVA, O.; MIELKE, H.H.; DUARTE, M. Checklist of butterflies from the rupestrian grasslands of Serra do Cipó, Minas Gerais, Brazil (Lepidoptera: Papilionoidea). **SHILAP Revista de Lepidopterologia**, v. 46, n. 181, p. 5-17, 2018.

- PIRES, A. C. V.; BARBOSA, M.; BEIROZ, W.; BEIRÃO, M. V.; MARINI-FILHO, O. J.; DUARTE, M.; MIELKE, O. H.H.; LADEIRA, F. A.; NUNES, Y. R.F.; NEGREIROS, D. Altitudinal variation in butterfly community associated with climate and vegetation. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 92, n. 2, e20190058, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0001-3765202020190058>
- RAUSCH, L.L.; GIBBS, H.K.; SCHELLY, I.; BRANDÃO JR, A.; MORTON, D.C.; FILHO, A.C.; MEYER, D. Soy expansion in Brazil's Cerrado. **Conservation Letters**, v. 12, n. 6, e12671, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1111/conl.12671>
- REBOITA, M.S.; RODRIGUES, M.; SILVA, L.F.; ALVES, M.A. Aspectos climáticos do estado de minas gerais. **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 17, p. 206-226, 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/abclima.v17i0.41493>
- RIBEIRO, D.B.; FREITAS, A.V.L. Large-sized insects show stronger seasonality than small-sized ones: a case study of fruit-feeding butterflies. **Biological Journal of the Linnean Society**, v. 104, n. 4, p. 820-827, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1095-8312.2011.01771.x>
- RIBEIRO, D. B.; BATISTA, R.; PRADO, P. I.; BROWN JR, K. S.; FREITAS, A. V. The importance of small scales to the fruit-feeding butterfly assemblages in a fragmented landscape. **Biodiversity and Conservation**, v. 21, n. 3, p. 811-827, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10531-011-0222-x>
- RODRIGUES, A. A.; MACEDO, M. N.; SILVÉRIO, D. V.; MARACAHIPES, L., COE, M. T.; BRANDO, P. M.; ... BUSTAMANTE, M. M. Cerrado deforestation threatens regional climate and water availability for agriculture and ecosystems. **Global Change Biology**, v. 28, n. 22, p. 6807-6822, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1111/gcb.16386>
- ROSSETTI, M.R.; TSCHARNTKE, T.; AGUILAR, R.; BATÁRY, P. Responses of insect herbivores and herbivory to habitat fragmentation: a hierarchical meta-analysis. **Ecology Letters**, v. 20, n. 2, p. 264-272, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1111/ele.12723>
- SAMPAIO, R.C.; CHAVES, J.M.; QUINTAS FILHO, S.S.; DE SEABRA, C.C. Borboletas (Lepidoptera: Rhopalocera) do Jardim Botânico de Brasília e da Estação Ecológica do Jardim Botânico de Brasília, Distrito Federal, Brasil. **Heringeriana**, v. 8, n. 2, p. 222-235, 2014. DOI: <https://doi.org/10.17648/heringeriana.v8i2.104>
- SANTOS, J.S.; LEITE, C.C.C.; VIANA, J.C.C.; DOS SANTOS, A.R.; FERNANDES, M. M.; DE SOUZA ABREU, V.; NASCIMENTO, T.P; SANTOS, L.S; FERNANDES, M.R.M.; SILVA, G.F.; DE MENDONÇA, A.R. Delimitation of ecological corridors in the Brazilian Atlantic Forest. **Ecological Indicators**, v. 88, p. 414-424, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2018.01.011>
- SALVIO, G.M.M. **Áreas naturais protegidas e indicadores socioeconômicos: o desafio da conservação da natureza**. Jundiá: Paco Editorial, 2017. 216p.
- SILVA, L. D.; BATISTA-ROSA, A. H.; FREITAS, A. V. L.; ISERHARD, C. A.; KAMINSKI, L. A.; MARINI-FILHO, O. J.; THOMPSON, B. M.; SOARES, G. R.; DE SOUSA, M. M. Papilionoidea inventory of the Sempre Vivas National Park, Minas Gerais State, southeastern Brazil (Insecta: Lepidoptera). **SHILAP Revista De lepidopterología**, v. 50, n. 198, p. 367-380, 2022. DOI: <https://doi.org/10.57065/shilap.148>
- SOUZA, E.B.; COSTA, C.B.N.; BORBA, E.L. Ocorrência de auto-incompatibilidade homomórfica em *Mitracarpus longicalyx* E.B. Souza & M.F. Sales (Rubiaceae-Spermacoceae). **Brazilian Journal of Botany**, v. 30, n. 2, p. 281-287, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-84042007000200012>

UEHARA-PRADO, M.; BROWN JUNIOR, K.S.; FREITAS, A.V.L. Species richness, composition and abundance of fruit-feeding butterflies in the Brazilian Atlantic Forest: comparison between a fragmented and a continuous landscape. **Global Ecology and Biogeography**, v. 16, n. 1, p. 43-54, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1466-8238.2006.00267.x>

UEHARA-PRADO M.; FERNANDES J.O.; BELLO A.M.; MACHADO G.; SANTOS A.J.; VAZDE-MELLO F.Z.; FREITAS A.V.L. Selecting terrestrial arthropods as indicators of small-scale disturbance: a first approach in the Brazilian Atlantic Forest. **Biological Conservation**, v. 142, n. 6, p. 1220-1228, 2009 DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2009.01.008>

VIEIRA, L. R.; SILVA, L. D.; OLIVEIRA, L. A.; ROSA, A. H. B.; SOUZA, M. M. Borboletas (Lepidoptera, Papilionoidea) em floresta estacional semidecidual do sul do estado de Minas Gerais, Brasil. **Nature and Conservation**, v. 13, n. 2, p. 14-25, 2020. DOI: <http://doi.org/10.6008/CBPC2318-2881.2020.002.0002>

VIEIRA, L.R.; HENRIQUES, N.R.; DE SOUZA, M.M. Communities of Lepidoptera along an elevational gradient in the Brazilian Atlantic Forest (Lepidoptera: Papilionoidea). **Shilap Revista de Lepidopterologia**, v. 50, n. 197, p. 175-189, 2022. DOI: <https://doi.org/10.57065/shilap.203>

WWF - WWF Brasil. 2023. **Mata Atlântica**. Disponível em: https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/especiais/dia_do_meio_ambiente/mata_atlantica_dia_do_meio_ambiente/. Acesso em: 7 mar. 2023.