

Márcio Pereira¹¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - Câmpus São Roque

Levantamento da fauna de lepidópteros diurnos (Lepidoptera) de um fragmento de Mata Atlântica na área central do município de São Roque (SP).

Survey of the fauna of diurnal lepidopterans (Lepidoptera) of a fragment of Atlantic Forest in the central area of the municipality of São Roque (SP).

Resumo. A preservação de áreas naturais remanescentes nas cidades é de extrema importância para o resguardo da grande diversidade de plantas e animais. A falta de conhecimento que há sobre esses ecossistemas limita as discussões e o desenvolvimento de planos de conservação dos recursos naturais existentes. Os lepidópteros têm sido sugeridos como bons indicadores biológicos e permitem avaliar o estado de conservação dos ambientes em que vivem. O objetivo deste trabalho foi realizar pela primeira vez o levantamento da fauna de lepidópteros diurnos ocorrentes num fragmento de Floresta Estacional Semidecidual localizado na área central do município de São Roque, SP, Brasil. As atividades de observação e captura de lepidópteros ocorreram no período de janeiro a junho de 2019, sendo que os dados foram obtidos com auxílio de rede entomológica tipo puçá, armadilhas iscadas para coleta de borboleta e registro fotográfico. Durante o estudo foram registradas 26 espécies, distribuídas em 5 famílias e 13 subfamílias. A família *Nymphalidae* foi o grupo de maior ocorrência no local totalizando 17 gêneros diferentes. Os dados obtidos podem proporcionar a elaboração e aplicação de medidas para mitigar a degradação ambiental no local. **Palavras-chave:** Lepidoptera, Diversidade, Fragmento de mata.

Abstract. The preservation of remaining natural areas in cities is extremely important for the protection of the great diversity of plants and animals. The lack of knowledge about these ecosystems limits discussions and the development of conservation plans for existing natural resources. Lepidopterans have been suggested as good biological indicators and allow assessing the conservation status of the environments in which they live. The objective of this work was to carry out for the first time a survey of the fauna of diurnal lepidoptera occurring in a fragment of Seasonal Semideciduous Forest located in the central area of the municipality of São Roque, SP, Brazil. The observation and capture activities of lepidopterans took place from January to June 2019, and the data were obtained with the help of entomological net type puçá, baited traps for butterfly collection and photographic record. During the study, 26 species were registered, distributed in 5 families and 13 subfamilies. The *Nymphalidae* family was the group with the highest occurrence at the site, totaling 17 different genera. The obtained data can provide the elaboration and application of measures to mitigate the environmental degradation in the place. **Keywords:** Lepidoptera, Diversity, Forest fragmente.

Introdução

Áreas florestais têm um papel fundamental no equilíbrio de todos os ecossistemas do planeta, na qualidade de vida de todos os seres vivos e também colabora para a manutenção das condições climáticas como temperatura e umidade, favorecendo o desenvolvimento de diversas espécies de organismos (FERREIRA; MARQUES, 1998). As florestas participam na redução da compactação do solo decorrente do impacto causado pela água da chuva e as copas das árvores restringem a velocidade dos ventos (CASTRO et al., 1996), além de fornecer abrigo para uma vasta quantidade de animais.

O solo das áreas de floresta tem função na filtragem e armazenamento de água e outros elementos químicos, além de participar como fonte de recursos para refúgio de vários animais, microrganismos e plantas. Dessa forma, o uso do solo com toda sua destreza e fontes de

recursos, proporciona a todos os seres vivos proteção e uma melhor qualidade de vida (NASCIMENTO et al., 2004) para a conservação da diversidade.

Apesar de toda a importância destes ambientes para a conservação da diversidade, atualmente ocorre uma intensa perda de biodiversidade decorrente da degradação de ambientes naturais (FREITAS et al., 2003; PEREIRA et al., 2011, LIRA et al., 2012), originando ilhas de vegetação. Uma das maiores vítimas desse processo é a floresta estacional semidecidual que sofre um processo histórico de fragmentação decorrente da atividade antrópica, devido à expansão agrícola e urbana e especialmente no interior do Estado de São Paulo (LEITE; RODRIGUES, 2008; CALVANESE; PEREIRA, 2013). De um total de 80% do território do Estado coberto por vegetação nativa no passado, hoje se têm menos de 13% dessas formações como remanescentes (KRONKA et al., 2003; CALVANESE; PEREIRA, 2013). Uma das principais consequências da fragmentação desses ambientes é a trágica alteração de componentes abióticos nos ecossistemas florestais (GEHLHAUSEN et al., 2000), como por exemplo a alteração microclimática urbana nas extremidades desses fragmentos, sendo em média 8° C maior do que a temperatura interna da floresta contínua. Também a maior agitação das correntes de ar causada pelos ventos, em que ao se combinar com as condições de alta temperatura local, aceleram o processo de evaporação da água (DIDHAM; LAWTON, 1999). As explorações dos recursos naturais convertem-se em diminuição da riqueza e abundância de uma ampla quantidade de organismos que habitam o solo e que são indispensáveis na ciclagem de nutrientes e na decomposição de matéria orgânica (LIMA et al., 2003).

Dessa forma a preservação de áreas naturais remanescentes nas cidades é de extrema importância para o resguardo da grande diversidade dos ecossistemas que foram substituídos ao longo do tempo pela urbanização (CASTRO; ROMANOWSKI, 2007; OLIVEIRA-NETO et al. 2017; LORENZONI-PASCHOA et al., 2019). A falta de conhecimento que há sobre esses ecossistemas, limita as discussões e o desenvolvimento de planos de conservação dos recursos naturais existentes. Para a obtenção de informações que permitam reduzir a crescente ameaça às poucas áreas naturais que ainda restam, é necessária a identificação de grupos de organismos indicadores de qualidade ambiental para o monitoramento dessas áreas. O papel de um indicador biológico na conservação ambiental centra-se, sobretudo, na provisão de análises rápidas sobre a qualidade da biogeocenose regional, para que estratégias preservacionistas sejam estabelecidas com empenhos e custos baixos.

Segundo Gallo et al. (2002), a classe Insecta é considerada o grupo mais evoluído dentre o filo dos Artrópodes, abrangendo cerca de 70% das espécies de todos os animais sendo os organismos mais ocorrentes nos ecossistemas naturais (FILHO, 1995). Por apresentarem relações com diversas espécies vegetais, os insetos são animais extremamente sensíveis a alterações no ambiente e muitas espécies podem desaparecer facilmente ou sofrerem danos severos em suas biologias.

Dentre os insetos, as borboletas são consideradas organismos excelentes para indicar o "estado de saúde" dos ecossistemas. A ordem dos lepidópteros apresenta cerca de 170.000 espécies, e constitui-se na segunda maior ordem de insetos (DUARTE et al., 2012), sendo que na região Neotropical, são conhecidas entre 7.100 e 7.900 espécies de borboletas (HEPPNER, 1991; LAMAS, 2004; SOARES et al., 2012), cujos adultos normalmente são coloridos e de hábito diurno. Só no Brasil existem cerca de 3.300 espécies de borboletas (FRANCINI et al., 2011), sendo distribuídas em todo o território nacional com 2/3 delas vivendo na região de Mata Atlântica (UEHARA-PRADO et al., 2004). Além da diversidade de espécies, as borboletas se destacam no

monitoramento ambiental pela sua relação estreita com plantas hospedeiras, amplo período de ocorrência durante o ano e por responderem rapidamente a alterações ambientais (CASTRO; ROMANOWSKI. 2007; BONEBRAKE et al., 2010; SANTOS et al., 2016), uma vez que muitas espécies dentro do grupo são dependentes de recursos específicos (FREITAS et al., 2004).

Ultimamente poucas pesquisas de levantamento de espécies de lepidópteros em matas mesófilas semidecíduais têm sido realizados na região de São Roque. O presente estudo foi o primeiro trabalho de levantamento da Lepidofauna diurna realizado no parque ecológico Centro Cultural e Educacional Brasital, localizado no centro da cidade de São Roque. Os dados obtidos podem proporcionar a elaboração e aplicação de medidas e estratégias preservacionistas e a custos mais baixos.

Material e Métodos

O estudo foi realizado no Centro Educacional e Cultural Brasital (23°31'58" S e 47°07'50" W) localizado na área central do município de São Roque (SP) (Figura 1).



Figura 1 - Visualização aérea da área de estudo. Fonte: Google Earth 2020.

Na área funcionou de 1919 a 1970 uma indústria têxtil. Atualmente o Centro Educacional e Cultural Brasital é integrado ao patrimônio público de São Roque e abriga os departamentos de Educação, a divisão de Cultura da prefeitura, o departamento de Desenvolvimento Econômico, o Banco do Povo, o Posto de Atendimento do Sebrae e a divisão de Turismo. O conjunto abriga 9.600 m² de construções históricas e uma porção de área verde com cerca de 30 mil metros quadrados, formada por uma mata secundária nativa e eucaliptos com mais de cem anos. O local possui também uma trilha ecológica chamada de Caminho das Águas com cerca de 2000 metros.

O clima da região em que se localiza a área de é Cfb (classificação de Köppen), com temperatura média de 18° C e precipitação anual de 1.100 a 1.400 mm (SETZER, 1966; CALVANESE; PEREIRA, 2013). A vegetação é classificada como Floresta Estacional Semidecidual (BRASIL, 1992; CALVANESE & PEREIRA, 2013).

Geologicamente, a região é classificada como Grupo São Roque, que se caracteriza por sua composição granítica e calcária (ALMEIDA et al., 1981). O relevo é do tipo montanhoso, com altitudes variando de 850 a 1.025 m (PONÇANO et al., 1981). O principal tipo de solo da região é argiloso (EMBRAPA, 1999).

As atividades de observação e captura de lepidópteros ocorreram no período de janeiro a junho de 2019. Os dados foram obtidos com auxílio de rede entomológica tipo puçá, armadilhas iscadas para coleta de borboleta e registro fotográfico.

Foram produzidas seis armadilhas portáteis para a captura de lepidópteros do tipo Van Someren – Rydon (Figura 2). Quatro destas armadilhas apresentaram cerca de 70 cm de altura, sendo revestidas por um tecido de cortinas de coloração branca e transparente. As extremidades do cilindro apresentaram armações circulares de metal e a tela de revestimento uma abertura vertical de 50 cm ao longo de seu comprimento. A parte de cima do cilindro foi fechada por uma tela de pano. Suspenso no anel da parte inferior da armadilha, foi colocado um pedaço de plástico circular pendurado a cerca de 5 cm abaixo da abertura do cilindro.

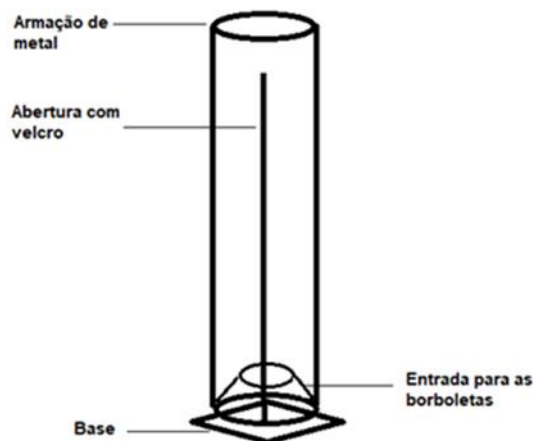


Figura 2 - Esquema da armadilha para lepidópteros (Van Someren – Rydon).

Foram também testadas outras duas armadilhas, utilizando o mesmo tecido para revestimento, porém com duas medidas de altura e circunferência diferentes. A primeira com 55 cm de altura e a segunda com 70 cm, porém a circunferência das duas foi metade da circunferência da armadilha padrão, com a substituição do suporte de plástico por um de madeira.

Para a atração das borboletas foram utilizadas iscas atrativas feitas com banana fermentada e essência de goiaba. A banana foi amassada até virar uma pasta que ficou em repouso durante um período de três dias. Após três dias a essência de goiaba foi misturada junto com a banana fermentada. Essa mistura foi posteriormente colocada na base das armadilhas (Figura 3).



Figura 3 - Posicionamento de uma armadilha com a isca atrativa na área de trilha do Centro Cultural e Educacional Brasital.

Na mata, as armadilhas foram penduradas a 1,0 a 1,5 m acima do chão, utilizando-se uma corda para sustentá-la em galhos baixos. A vegetação não foi cortada ou modificada para a colocação das armadilhas, que foram distribuídas ao longo da trilha a intervalos de 50 m entre uma e outra. As armadilhas permaneceram em campo durante 5 dias consecutivos por mês, sendo visitadas a cada dia e a isca renovada no terceiro dia. As borboletas foram removidas com uso de pinças e redes entomológicas a cada 24 horas. As armadilhas foram deslocadas para a coleta e guardadas entre as excursões.

As borboletas também foram coletadas com rede entomológica, durante o voo ou quando pousadas visitando as flores. Este tipo de coleta foi efetuado quinzenalmente durante os meses de janeiro a junho de 2019, no período matutino, entre as 8h30 e 11h e vespertino entre 15h e 18h.

Também foram feitas observações em flores das famílias Asteraceae e Verbenaceae (que são famílias que possuem flores psicófilas) entre 10 e 14h totalizando 30 horas de observação em indivíduos com flores.

No caso dos espécimes de fácil identificação ou que não puderam ser capturados ocorreu simplesmente o registro fotográfico para posterior análise e identificação das espécies (Figura 4).



Figura 4 - Fotografia de uma borboleta da família HesperIIDae, encontrada na área de pesquisa.

As coletas e a utilização das armadilhas necessitaram de uma autorização do Sisbio, que é um sistema de atendimento à distância que permite pesquisadores solicitarem autorizações para coleta de material biológico. Essa autorização foi concedida com o Número: 63401-1 e Código de autenticação: 74755775.

Os lepidópteros coletados nas armadilhas e nas coletas com rede entomológica foram sacrificados em frasco mortífero contendo éter etílico. Em seguida as borboletas coletadas foram colocadas em envelopes entomológicos e acondicionadas em caixas plásticas contendo naftalina para evitar a ação de fungos ou apodrecimento. No Laboratório de Zoologia do IFSP as borboletas foram montadas em alfinete entomológico, desidratadas e etiquetadas. Após isso, os espécimes foram observados com auxílio de um Microscópio Estereoscópio Binocular em aumento de 40x, a fim de identificar as estruturas morfológicas dos indivíduos coletados. Para auxiliar na identificação foram utilizados guias e levantamentos de borboletas da Mata Atlântica (FREITAS; MARINI-FILHO, 2011; UEHARA-PRADO et al, 2004; SANTOS, 2010), além de auxílio por meio eletrônico do Prof. Dr. André Victor Lucci Freitas, do Departamento de Biologia Animal da Universidade Estadual de Campinas.

Resultados e Discussão

Foram identificadas 27 espécies, distribuídos em 5 famílias e 13 subfamílias, na área de estudo (Tabela 1).

O estudo não teve intenção de quantificar o número de indivíduos coletados, mas sim conhecer a diversidade do ambiente.

Os resultados mostram que a família mais representativa foi Nymphalidae (Figura 5) com 20 espécies (74,07% do total) distribuídas entre 18 gêneros (Tabela 1).

Tabela 1. Lista de espécies de borboletas registradas de janeiro a junho de 2019 no Centro Educacional e Cultural Brasital, São Roque.

Família	Subfamília	Espécie	Nº de espécies
Hesperiidae	Pyrginae	<i>Trina geometrina</i> (C. & R. Felder, 1867)	1
Lycaenidae	Polyommatainae	<i>Hemiargus hanno</i> (Stoll, 1790)	1
Nymphalidae	Biblidinae	<i>Ectima thecla</i> ((Fabricius, 1796)	20
		<i>Hamadryas amphinome</i> (Linnaeus, 1767)	
		<i>Hamadryas epinome</i> (Felder, 1867)	
		<i>Memphis appias</i> (Hübner, 1825)	
	Charaxinae	<i>Memphis philumena</i> ((Doubleday, 1849)	
		<i>Danaus plexippus</i> (Linnaeus, 1758)	
	Danainae	<i>Epityches eupompe</i> (Hübner & Geyer, 1832)	
		<i>Greta oto</i> (Hewitson, 1854)	
		<i>Mechanitis</i> sp.	
	Heliconiinae	<i>Dryas iulia</i> (Fabricius, 1775)	
		<i>Heliconius erato</i> (Linnaeus, 1758)	
	Limenitidinae	<i>Adelpha</i> sp.	
	Morphinae	<i>Antirrhoea taygetina</i> (Butler, 1868)	
		<i>Caligo brasiliensis</i> (C. Felder, 1862)	
<i>Dircenna dero</i> (Hübner, 1823)			
<i>Morpho helenor</i> (Cramer, 1776)			
Nymphalinae	<i>Junonia evarete</i> (Cramer, 1779)		
	<i>Vanessa myrinna</i> (Doubleday, 1849)		
Satyrinae	<i>Paryphthimoides poltys</i> (Prittwitz, 1865)		
	<i>Pareuptychia ocirrhoe</i> (Fabricius, 1776)		
Papilionidae	Papilioninae	<i>Heraclides thoas</i> (Linnaeus, 1771)	1
Pieridae	Coliadinae	<i>Eurema agave</i> (Cramer, 1775)	2
		<i>Phoebis philea</i> (Linnaeus, 1763)	
Riodinidae	Riodininae	<i>Calephelis brasiliensis</i> (McAlpine, 1971)	2
TOTAL			27

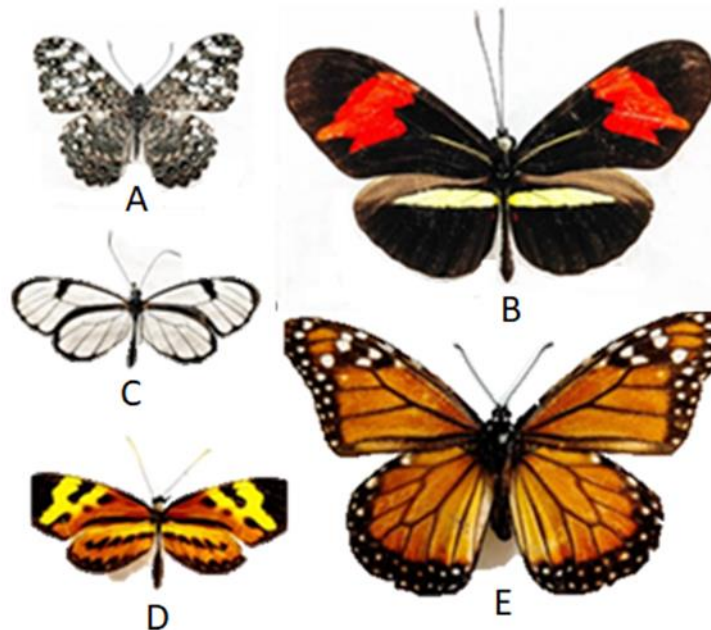


Figura 5. Alguns dos indivíduos da família Nymphalidae coletados no Centro Educacional e Cultural Brasital, São Roque. (A) *Hamadryas epinome*, (B) *Heliconius erato*, (C) *Epityches eupompe*, (D) *Mechanitis* sp., (E) *Danaus plexippus*.

Vários autores (MOTTA, 2002; AOKI; SIGRIST, 2006; PINHEIRO; EMERY, 2006; PINHEIRO et al., 2008; BOGIANI et al., 2012) também relataram Nymphalidae como uma das famílias mais ricas em espécies em comunidades na região Neotropical. Isto se deve ao fato desta família ser bem diversificada em hábitos e morfologia, sendo responsável por 29% das espécies de borboletas em comunidades na região Neotropical (BOGIANI et al., 2012). Em ambientes alterados, como no caso do presente estudo, a predominância de espécies desta família é bem maior. Muitas espécies da família Nymphalidae são comuns em ambientes afetados pela ação antrópica. De acordo com Motta (2002) as borboletas como *Heliconius erato*, *Junonia evarete*, várias vezes vistas durante o presente estudo, são características de locais semiabertos ou perturbados, como o caso da área da Brasital.

A família Pieridae também é especialmente abundante em áreas abertas e possuem muitos representantes comuns em áreas antrópicas (BROWN; FREITAS, 1999). Já *Greta oto* e indivíduos da família Papilionidae, como *Heraclides thoas*, são indicadores de ambientes preservados (BROWN; FREITAS, 1999; BOGIANI et al., 2012), sendo um sinal positivo da qualidade ambiental da área e sugerindo uma certa recuperação da área

Por meio das atividades realizadas é possível afirmar que a área estudada apresenta uma grande quantidade de borboletas, mesmo estando cercada pela área urbana. Entretanto a intensidade da ação humana varia muito em vários pontos do parque, o que pode afetar a distribuição da ocorrência das espécies de borboletas encontradas na área de estudo.

As modificações da ação humana na área estudada podem gerar diferentes ambientes dentro do parque, o que pode afetar também a distribuição das diferentes espécies na Brasital. Indivíduos do gênero *Dryas*, *Heraclides* e *Adelpha* foram observados com maior frequência na área central do parque, onde há uma vegetação mais fechada. Também populações de

borboletas do gênero *Heliconius*, por exemplo, apresentam uma área de modo de vida restrito, sentindo mais o impacto da degradação da vegetação remanescente e a limitação de recursos específicos. Já o gênero *Hamadryas* foi encontrado em todos os setores da trilha, mostrando uma maior tolerância à presença de seres humanos.

Conclusão

Apesar do pequeno tamanho, estar circulada pela área urbana e ser constantemente impactada, a área do Centro Educacional e Cultural Brasital é um ambiente muito importante para a conservação de borboletas dentro do município de São Roque. Além disso, esta área serve de habitat para várias outras espécies, tanto animais como vegetais, além de contribuir com a diminuição da poluição do ar, aquecimento e variabilidade da vegetação. Desta forma fica clara importância ações conservacionistas e medidas de educação ambiental para proteger o parque. Assim a adoção de medidas de proteção e manejo adequados desta área torna-se bastante urgente para evitar a deterioração deste importante ambiente, possibilitando um aumento da diversidade de borboletas com o passar do tempo.

Apesar de o presente estudo indicar uma pequena diversidade de borboletas ocorrentes nesta área, os resultados podem ser considerados preliminares e podem representar apenas uma pequena amostragem da riqueza de espécies ocorrente na área estudada. O período de pesquisa e coleta de dados deve ser estendido de seis meses para pelo menos meses. Isso permitiria que as coletas fossem feitas ao longo das quatro estações, permitindo um possível aumento da diversidade de espécies coletadas e um melhor entendimento da sazonalidade destas populações ao longo do ano.

Pretende-se que o presente trabalho sirva como base para futuras pesquisas de levantamento de fauna em matas estacionais semidecíduais na região de São Roque e para alertar para a necessidade de se adotar medidas de conservação ambiental.

Referências bibliográficas

- ALMEIDA, F.F.M.; HASUI, Y.; PONÇANO, W.L.; DANTA, A.S.L.; CARNEIRO, C.D.R.; MELO, M.S.; BRISTRICHI, C.A. *Mapa geológico do Estado de São Paulo*. IPT - Série Monografias-6. São Paulo; 1981.
- AOKI C, SIGRIST MR. Inventário dos Visitantes Florais no Complexo Aporé-Sucuriú, p. 145-162. In: Pagotto, T.C.S & P.R. Souza (Eds.). *Biodiversidade do Complexo AporéSucuriú: Subsídios à Conservação e Manejo do Cerrado*. Campo Grande: Editora UFMS, 2006. 304p.
- BOGIANI PA, ARANDA R, MACHADO COF. 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.
- BONEBRAKE TC, PONISIO LC, BOGGS CL, EHRLICH, PR. Mais do que apenas indicadores: uma revisão da ecologia e conservação das borboletas tropicais. *Biol. Conservar*, 143(8):1831-41, 2010.
- BRASIL. *Manual Técnico da Vegetação Brasileira*. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Secretaria do Orçamento e Coordenação da Presidência da República. Rio de Janeiro: Série Manuais Técnicos em Geociências. 2.ed., 2012.

- BROWN KSJR, FREITAS AVL. Lepidoptera. In: Brandão, C.R.F. & E.M. Canello (Eds.). Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil. *Invertebrados Terrestres*. FAPESP, XVI, p. 225-245, 1999.
- CASTRO, C.R.T.; LEITE, H.G.; COUTO, L. Sistemas silvipastoris no Brasil: Potencialidades e entraves. *Revista Árvore*, 20(4):575-582, 1996.
- CASTRO, D. ; ROMANOWSKI, H. P. Levantamento da fauna de borboletas (Lepidoptera: Papilionoidea e Hesperioidea) no Parque Natural do Morro do Osso, Porto Alegre (RS, Brasil). In: *Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil*. Caxambú, Brasil, 2007, p. 1-2.
- CALVANESE, V. C.; PEREIRA, M. Levantamento preliminar dos miriápodes ocorrentes na serapilheira de um fragmento de floresta estacional semidecidual em São Roque, SP. *Scientia Vitae*, v. 1, p.12-19, 2013.
- DIDHAM, R.K.; LAWTON, J.H. Edge structure determines the magnitude of changes in microclimate and vegetation structure in Tropical Forest fragments. *Biotropica*. 31:17-30, 1999.
- DUARTE, M.; MARCONATO, G.; SPECHT, A.; CASAGRANDE, M.M. Lepidoptera. In: Rafael, J.A.; Melo, G.A.R.Carvalho, C.J.B. de; Casari, S.A.; Constantino, R. (Eds.). *Insetos do Brasil: diversidade e taxonomia*. Ribeirão Preto: Holos Editora; 2012. p. 625-682.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. - Brasília: *Embrapa Produção de Informações*; Rio de Janeiro: Embrapa Solos; 1999. 412p.:il.
- FERREIRA, R.L.; MARQUES, M.M.G.S.M. A fauna de artrópodes de serapilheira de áreas de monocultura com *Eucalyptus sp.* e mata secundária heterogênea. *Anais Sociedade Entomológica Brasil*. 27(3):395-403, 1998.
- FILHO, E.B. Cupins e florestas. In: FILHO, E.B.; FONTES, L.R. (Org.). *Alguns aspectos atuais da biologia e controle de cupins*. Piracicaba: FEALQ, 1995. p.127-140.
- FRANCINI, R.B.; DUARTE, M.; MIELKE, O.H.H.; CALDAS, A.; FREITAS, A.V.L. Butterflies (Lepidoptera, Papilionoidea and Hesperioidea) of the "Baixada Santista" region, coastal São Paulo, southeastern Brazil. *Rev Bras Entomol.*, 55(1):55-68, 2011.
- FREITAS, A. V. L.; FRANCINI, R.; BROWN J.R. K. S. Insetos como indicadores ambientais. In: CULLEN JR., L. RUDRAN, R.; VALADARES- PADUA, C (Ed.). *Manual Brasileiro em Biologia da Conservação*. Curitiba: Editora da UFPR. Fundação O Boticário de Proteção à Natureza; 2003.p. 125-148.
- FREITAS, A. V. L.; FRANCINI, R. B.; BROWN J.R, K. S. Insetos como indicadores ambientais. In: CULLEN JR., L. RUDRAN, R.; VALADARES- PADUA, C (Ed.). *Métodos de Estudos em Biologia da Conservação & Manejo da Vida Silvestre*. Curitiba: Ed. UFPR; 2004. p.125-151.
- FREITAS, A. V. L.; MARINI-FILHO, J. O. Plano de ação nacional para a conservação dos Lepidópteros Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Icmbio, 2011. Brasília: *Série Espécies Ameaçadas*, 2011. 124 p.
- GALLO, D. et al. *Entomologia agrícola*. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920p.
- GEHLHAUSEN, S.M.; SCHWARTZ, M.W.; AUGSPURGER, C.K. Vegetation and microclimatic edge effects in two mixed-mesophytic forest fragments. *Plant Ecology*. 147:21-35, 2000.
- HEPPNER, J.B. Faunal regions and the diversity of Lepidoptera. *Trop. Lepid.* 2(1):1-85,1991.

- KRONKA, F. J. N. et al. Levantamento da vegetação natural e caracterização de uso do solo no Estado de São Paulo. In: *Anais do Simpósio brasileiro de sensoriamento remoto*. Belo Horizonte, Brasil: INPE, 2003. p. 2779-2785.
- LAMAS, G. Checklist: Part 4A. Hesperioidea-Papilionoidea. In Atlas of Neotropical Lepidoptera. (J.B. Heppner, ed.). *Association for Tropical Lepidoptera/Scientific Publishers*, Gainesville, p.1-439. 2004.
- LEITE, E. C.; RODRIGUES, R. R. Fitossociologia e caracterização sucessional de um fragmento de floresta estacional no sudeste do Brasil. *Rev. Árvore*, v. 32, n. 3, p. 583-595, 2008.
- LIMA, A.A.; LIMA, W.L.; BERBARA, R.L.L. Diversidade da mesofauna de solo em sistemas de produção agroecológica. In: *Anais do Congresso Brasileiro de Agroecologia*; 2003; Porto Alegre, Brasil. EMATER/RS-ASCAR, CD-ROM.
- LIRA PK, TAMBOSI LR, EWERS RM, METZGER JP. Land-use and land-cover change in Atlantic Forest landscapes. *Forest Ecology and Management*, 278: 80-89, 2012.
- LORENZONI-PASCHOA LS, ABREU, K M P, SILVA G F, DIAS H. M, MACHADO, LA, SILVA, R D. Estágio sucessional de uma floresta estacional semidecidual secundária com distintos históricos de uso do solo no sul do Espírito Santo. *Rodriguésia*, Rio de Janeiro. 70: e02702017, 2019.
- MOTTA, P.C. Butterflies from the Uberlândia region, central Brazil: species list and biological comments. *Brazilian Journal of Biology*, 62: 151-163, 2002.
- NASCIMENTO, P.C.; GIASSON, E.; INDA, A.V. Aptidão de uso dos solos e meio ambiente. In: AZEVEDO, A.C.; DALMOLIN, R.S.D.; PEDRON, F.D.E. A. (Org.). *Fórum Solos e ambiente*, 1. Santa Maria: Pallotti; 2004, p.41-57.
- OLIVEIRA-NETO NE, NASCIMENTO DR, CARVALHO FA. Biodiversity inventory of trees in a neotropical secondary forest after abandonment of shaded coffee plantation. *iForest-Biogeosciences and Forestry*, v. 10, p. 303-308, 2017.
- PEREIRA, H. A.; SILVA, J. R.; MARQUES, G. D. V.; GERMANOS, E.; CAMARGO, A. J. A.; STEFANI, V. Levantamento de Lepidópteros (Insecta: Lepidoptera) diurnos em mata mesófila semi decídua de um fragmento urbano. *Bioscience Journal (UFU. Impresso)*, v. 27, p. 839-848, 2011.
- PINHEIRO CEG, EMERY EO. The butterflies (Lepidoptera: Papilionoidea and Hesperioidea) of the Environmental Protection Zone/APA do Gama e Cabeça de Veado, Distrito Federal, Brazil. *Biota Neotropica*, v. 6, p. 1-15, 2006.
- PINHEIRO CEG, MALINOV IC, ANDRADE TO, MARAVALHAS J, MOUSSALLEM M, DEUS LPA, PEDROSA LGP, ZANATTA G. The butterflies (Lepidoptera, Papilionoidea) of the University Campus Darcy Ribeiro (Distrito Federal, Brasil). *Biota Neotropica*, v. 8, p. 139-144, 2008.
- PONÇANO, W.L.; CARNEIRO, C.D.R.; BISTRICHI, C.A.; ALMEIDA, F.F.M.; PRANDINI, F.L. *Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo*. São Paulo: IPT Série Monografias-5; 1981.
- SANTOS, J. P. *Guia de borboletas frugívoras das florestas ombrófilas densa e mista do Rio Grande do Sul, Brasil*. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso - Bacharelado em Ciências Biológicas). Porto Alegre; 2010.

SANTOS, J.P.; MARINI-FILHO, J.O.; FREITAS, A.V.L.; UEHARA-PRADO, M. Monitoramento de Borboletas, o Papel de Um Indicador Biológico na Gestão de Unidades de Conservação. *Biodiversidade Brasileira*, v. 6, n. 1, p. 87-99, 2016.

SETZER, J. *Atlas climático e ecológico do Estado de São Paulo*. Comissão Interestadual da Bacia Paraná - Uruguai e Centrais Elétricas de Estado de São Paulo, São Paulo, 1966.

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 Neotrop.*, Campinas, v. 12, n. 4, p. 209-217, 2012.

UEHARA-PRADO, M.; FREITAS, A.V.L.; FRANCINI, R.B.; BROWN J.R.K.S. Guia das borboletas frugívoras da Reserva Estadual do Morro Grande e região de Caucaia do Alto, Cotia (São Paulo). *Biota Neotropica*, v. 4, n. 1, BN00504012004, 2004.

¹Marcio Pereira; Doutor em Entomologia pela universidade de São Paulo; Professor do curso de Ciências Biológicas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – Câmpus São Roque; Rodovia Prefeito Quintino de Lima, 2100 - Paisagem Colonial - São Roque - SP; marcio.pereira72@ifsp.edu.br.

Este artigo:
Recebido em: 01/2020
Aceito em: 02/2020

Como citar este artigo:

PEREIRA, Márcio. Levantamento da fauna de lepidópteros diurnos (Lepidoptera) de um fragmento de Mata Atlântica na área central do município de São Roque (SP). *Scientia Vitae*, v.9, n.28, p. 28-39, abril/jun. 2020.