



Universidade Federal de Uberlândia – Instituto de Biologia

Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais
Campus Umuarama – Bloco 2D – Sala 26 – Uberlândia (MG) – CEP: 38400-902



(034) 3225-8641 <http://www.pggeco.ib.ufu.br/> ecologia@umuarama.ufu.br

Riqueza, abundância e composição de mariposas noturnas (Lepidoptera: Sphingidae e Saturniidae) em uma floresta estacional decidual

Guilherme Magalhães Viana

2020

Guilherme Magalhães Viana

**Riqueza, abundância e composição de mariposas noturnas
(Lepidoptera: Sphingidae e Saturniidae) em uma floresta
estacional decidual**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Uberlândia, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais.

Orientador

Prof. Dr. Jean Carlos Santos

Coorientador

Prof. Dr. Felipe Wanderley Amorim

**Uberlândia-MG
Fevereiro de 2020**

Ficha Catalográfica Online do Sistema de Bibliotecas da UFU
com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

V614 2020	<p>Viana, Guilherme Magalhães, 1993- Riqueza, abundância e composição de mariposas noturnas (Lepidoptera: Sphingidae e Saturniidae) em uma floresta estacional decidual [recurso eletrônico] / Guilherme Magalhães Viana. - 2020.</p> <p>Orientador: Jean Carlos Santos. Coorientador: Felipe Wanderley Amorim. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia, Pós-graduação em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais. Modo de acesso: Internet. Disponível em: http://doi.org/10.14393/ufu.di.2020.80 Inclui bibliografia.</p> <p>1. Ecologia. I. Santos, Jean Carlos, 1978-, (Orient.). II. Amorim, Felipe Wanderley, 1982-, (Coorient.). III. Universidade Federal de Uberlândia. Pós-graduação em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais. IV. Título.</p> <p style="text-align: right;">CDU: 574</p>
--------------	--

Bibliotecários responsáveis pela estrutura de acordo com o AACR2:
Gizele Cristine Nunes do Couto - CRB6/2091
Nelson Marcos Ferreira - CRB6/3074



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
 Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação de
 Recursos Naturais

Av. Pará, 1720, Bloco 2D, Sala 26 - Bairro Umuarama, Uberlândia-MG, CEP 38405-320
 Telefone: (34) 3225-8641 - www.ppgeco.ib.ufu.br - ecologia@umuarama.ufu.br



ATA DE DEFESA - PÓS-GRADUAÇÃO

Programa de Pós-Graduação em:	Ecologia e Conservação de Recursos Naturais				
Defesa de:	Dissertação de Mestrado Acadêmico, número 286, PPGECRN				
Data:	dezoito de fevereiro de dois mil e vinte	Hora de início:	14:00	Hora de encerramento:	16:50
Matrícula do Discente:	11812ECR007				
Nome do Discente:	Guilherme Magalhães Viana				
Título do Trabalho:	Riqueza, abundância e composição de mariposas noturnas (Lepidoptera: Sphiniidae e Saturniidae) em uma floresta estacional decidual				
Área de concentração:	Ecologia				
Linha de pesquisa:	Ecologia comporta				
Projeto de Pesquisa de vinculação:	Riqueza e distribuição de interações entre plantas, formigas e herbívoros trofobiontes em vegetação de Cerrado				

Reuniu-se na Sala 320, Bloco 8C, Campus Umuarama, da Universidade Federal de Uberlândia, a Banca Examinadora, designada pelo Colegiado do Programa de Pós-graduação em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais, assim composta: Professores Doutores: Walter Santos de Araújo - Unimontes; Talita Câmara dos Santos Bezerra - INBIO/UFU; Jean Carlos Santos - UFS, orientador(a) do(a) candidato(a).

Iniciando os trabalhos o(a) presidente da mesa, Dr(a). Jean Carlos Santos, apresentou a Comissão Examinadora e o candidato(a), agradeceu a presença do público, e concedeu ao Discente a palavra para a exposição do seu trabalho. A duração da apresentação do Discente e o tempo de arguição e resposta foram conforme as normas do Programa.

A seguir o senhor(a) presidente concedeu a palavra, pela ordem sucessivamente, aos(às) examinadores(as), que passaram a arguir o(a) candidato(a). Ultimada a arguição, que se desenvolveu dentro dos termos regimentais, a Banca, em sessão secreta, atribuiu o resultado final, considerando o(a) candidato(a):

Aprovado(a).

Esta defesa faz parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre.

O competente diploma será expedido após cumprimento dos demais requisitos, conforme as normas do Programa, a legislação pertinente e a regulamentação interna da UFU.

Nada mais havendo a tratar foram encerrados os trabalhos. Foi lavrada a presente ata que após lida e achada conforme foi assinada pela Banca Examinadora.



Documento assinado eletronicamente por **Jean Carlos Santos, Usuário Externo**, em 18/02/2020, às 18:40, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Walter Santos de Araújo, Usuário Externo**, em 18/02/2020, às 21:05, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Talita Câmara dos Santos Bezerra, Usuário Externo**, em 21/02/2020, às 11:16, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **1841278** e o código CRC **E6B60CB1**.

Por todo carinho, apoio,
compreensão e paciência,
dedico este trabalho aos
meus pais, avós, irmão e
minha namorada.



AGRADECIMENTO



Externo minha gratidão a todas as pessoas que contribuíram e se envolveram de forma direta ou indireta neste trabalho, ele é fruto da experiência que tive com cada um de vocês.

Gostaria de agradecer o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Finance code 001* durante esse período, seu auxílio financeiro foi crucial para o desenvolvimento desta dissertação.

Agradeço ao Instituto Estadual de Florestas (IEF) pela permissão de coleta no Parque Estadual do Pau Furado, e todos os funcionários que nos auxiliaram durante esse período.

Deixo aqui, minha eterna gratidão ao meu orientador Prof. Dr. Jean Carlos Santos, por me acolher em seu grupo de pesquisa, mostrar novos horizontes da vida acadêmica e me ensinar um pouco do seu excelente profissionalismo. Obrigado pela confiança no meu trabalho, pela paciência e motivação diária. Agradeço também as idas ao campo, aos encontros em congressos e o bate-papo no laboratório.

Aos colegas de laboratório, seria impossível esse projeto sem vocês. Irei citar cada um, pois são pessoas incríveis e foram muito importantes nessa fase. Agradeço ao José Afonso, meu colega de sala e de laboratório por ter sido como um irmão nesse período, sempre presente, nas coletas, no laboratório e nas festas, e sempre mostrando que uma boa gambiarra pode salvar vidas. Agradeço ao Henrique, pelas discussões científicas, pelo auxílio nas escritas e análises estatísticas. Também venho agradecer a Michele, pelo auxílio nas coletas. Agradeço ao Rodrigo, pelos momentos de descontração no campo e no laboratório. A esses citados, agradeço o grande tempo o qual passamos junto. Gostaria também de agradecer ao Lucas “Chico”, Fernanda e Marcela, pelos excelentes momentos que passamos juntos.

Ao meu coorientador Prof. Dr. Felipe Wanderley Amorim que me mostrou o grandioso mundo dos esfingídeos, agradeço o seu acolhimento e disponibilidade para me ajudar.

Agradeço o Prof. Dr. Marcos Antônio Alves Carneiro, que me ajudou nas análises estatísticas e no delineamento do projeto. Agradeço o Dr. Amábilio José Aires de Camargo pelo auxílio na identificação dos saturnídeos. Agradeço também o Prof. Dr. Jimi Naoki Nakajima e Angelo Gervásio Dias pela identificação das plantas coletadas.

Só Tenho a agradecer a todos os funcionários do Instituto de Biologia por ter me ajudado com dicas e instruções sobre a UFU. Agradeço a Juliana, secretária do programa de Pós-graduação em Ecologia e Conservação e Recursos Naturais por inúmeras vezes me auxiliar na resolução de problemas. Um agradecimento especial a todos os motoristas da UFU que nos levaram para o

campo, e que fizeram muito mais que suas obrigações, como por exemplo carregar materiais de coleta, tentar capturar manualmente as mariposas que escapavam da armadilha e até mesmo comprar pão de queijo antes de irmos coletar.

Aos meus colegas de sala, que sempre estiveram presentes e me mostraram o quão importante é ter um momento de descontração. Agradeço especialmente ao Afonso, Larissa, Elliott, Wesley, Thaynah, Dayana, Ana Claudia, Jasmine e Letícia, também aos amigos que sempre estavam próximo, o Flavio, Jaison, Lucy e Lucas“Chico”. Agradeço por terem amenizado as saudades que tive de minha família nesse período, vocês souberam fazer isso com excelência.

A minha família agradeço por permitir trilhar esse caminho, sempre me apoiando, segurando as pontas nesse período de muita dedicação. sei que nem sempre foi possível estar presente, por isso, peço desculpas pelos momentos de ausência. Agradeço a minha mãe Regina, meu pai Francisco, minha madrastra Neide, meu irmão Gustavo por estar sempre ao meu lado, se preocupando com o meu bem-estar, demonstrando muito amor. A minha namorada Deliane agradeço pelas várias ligações semanais, por preencher meus dias com mensagens, risos e muito amor, mesmo que à distância. Agradeço minhas tias e tios que sempre se preocuparam comigo, sempre mostraram seu carinho e afeto por mim. Agradeço também aos primos que fazem um encontro familiar se tornar algo incrível, por fim, agradeço aos meus avôs Maria, Antônio (*in memorian*) e Anália por serem o início de toda a minha criação e motivação.



A todos que não citei aqui, meus sinceros AGRADECIMENTOS!



(1)

**RIQUEZA, ABUNDÂNCIA E COMPOSIÇÃO DE MARIPOSAS NOTURNAS (LEPIDOPTERA:
SPHINGIDAE E SATURNIIDAE) EM UMA FLORESTA ESTACIONAL DECIDUAL**



Índice

RESUMO	3
ABSTRACT	5
INTRODUÇÃO	6
MATERIAL E METODOS	9
RESULTADOS	12
DISCUSSÃO.....	15
CONCLUSÃO	19
REFERÊNCIAS.....	20
TABELAS.....	25
FIGURAS E LEGENDAS	29
<i>Author Guidelines</i>	38



(2)

RESUMO

A perda de florestas tropicais e sua biodiversidade por ações antrópicas que ocorrem durante vários anos, estão dando oportunidade para as florestas secundárias. As florestas secundárias são consideradas repositório de biodiversidade, sendo o ambiente que irá obter uma maior diversidade no antropoceno. as mariposas das famílias Sphingidae e Saturniidae são bastante dependentes da vegetação, sendo considerados pragas em estágios larvais, polinizadores em fase adulta. Devido à importância ecológica que essas duas famílias apresentam, essa dissertação teve como objetivo fazer o primeiro levantamento das famílias Sphingidae e Saturniidae em uma floresta estacional decidual; verificar se a pluviosidade mensal tem uma relação com a abundância e riqueza de esfingídeos e saturnídeos; testar se a composição florística (floresta conservada *versus* floresta secundária) influenciará na comunidade de mariposas. O trabalho foi realizado no Parque Estadual do Pau Furado, a fitofisionomia predominante é a floresta estacional decidual. Essas florestas encontram-se em dois estágios sucessionais diferentes “floresta conservada” e “floresta secundária”. Foram encontrados um total de 78 indivíduos, de 22 espécies de esfingídeos, a riqueza observada é semelhante a riqueza da Caatinga. Foi encontrado um novo registro para o Cerrado. No levantamento de saturnídeos foram encontrados 45 espécies e 874 indivíduos. A abundância e riqueza foi maior que outros trabalhos em florestas secas fora do Brasil, mas quando comparado com levantamentos no Cerrado, apresentou uma baixa abundância e riqueza. A pluviosidade mensal não influenciou a riqueza e abundância das duas famílias. Já a comunidade florística influenciou a comunidade de mariposas, tendo uma correlação positiva com as mariposas. A influência da vegetação na comunidade de mariposas, pode ser explicada pela especificidade do imaturo com



sua planta hospedeira, com isso, confirmamos novamente a alta dependência da comunidade de Sphingidae e Saturniidae com a vegetação próxima.

Palavras-chave: Esfingídeos; saturnídeos; floresta seca; floresta secundária; *Xylophanes loelia*



ABSTRACT

The loss of tropical forests and their biodiversity due to human actions that occur over several years, are giving opportunity to secondary forests. Secondary forests are considered a repository of biodiversity, being the environment that will obtain greater diversity in the anthropocene. the moths of the families Sphingidae and Saturniidae are very dependent on vegetation, being considered pests in larval stages, pollinators in adulthood. Due to the ecological importance that these two families present, this dissertation aimed to make the first survey of the families Sphingidae and Saturniidae in a seasonal deciduous forest; verify if the monthly rainfall has a relationship with the abundance and richness of sphingids and saturnids; test whether the floristic composition (conserved forest versus secondary forest) will influence the moth community. The work was carried out at Pau Furado State Park, the predominant phytophysognomy is the deciduous seasonal forest. These forests are in two different successional stages "conserved forests" and "secondary forests". A total of 78 individuals were found, of 22 species of sphinxes, the observed richness is like the Caatinga richness. A new record has been found for the Cerrado. In the survey of saturnids, 45 species and 874 individuals were found. The abundance and wealth were higher than other work in dry forests outside Brazil, but when compared to surveys in the Cerrado, it showed a low abundance and wealth. The monthly rainfall did not influence the wealth and abundance of the two families. The floristic community influenced the moth community, having a positive correlation with the moths. The influence of vegetation on the moth community, can be explained by the specificity of the immature with its host plant, with this, we confirm again the high dependence of the community of Sphingidae and Saturniidae with the nearby vegetation.

Key-words: Hawkmoths; saturniids; dry forest; secondary forest; *Xylophanes loelia*



(3)

INTRODUÇÃO

Florestas tropicais apresentam dois terços da biodiversidade mundial e proporcionam benefícios locais, regionais e global (Gardner et al., 2009; Derroire et al., 2016). Porém, alterações antrópicas (i.e., superexploração, introdução de plantas não nativas, destruição de habitat e sequência de extinção) são consideradas as principais causas da perda de biodiversidade (Turvey & Crees 2019), resultando em fragmentação (Arroyo-Rodríguez et al., 2013; Turvey & Crees 2019), efeitos de borda (Driscoll et al., 2018; Rocha-Santos et al., 2019) e homogeneização biótica (Janzen & Hallwachs 2019; Wagner 2020). Durante anos as florestas tropicais vêm perdendo espaço para ambientes agrícolas (pastos e monoculturas) (Edwards et al., 2019; Turvey & Crees 2019).

Ambientes agrícolas após vários anos de uso, perdem a sua produtividade e são abandonados (Chazdon et al., 2009; Edwards et al., 2019). Uma vez que são abandonadas, inicia-se o processo de sucessão ecológica e espécies vegetais se desenvolvem nesses ambientes, formando florestas secundárias (Clements 1916; Chazdon et al., 2009; Gardner et al., 2009; Edwards et al., 2019). As florestas secundárias são vegetações que passam por distúrbios antrópicos (i.e., agricultura, pastoreio, fogo não natural) e naturais (i.e., queda de árvores, fogo) (Derroire et al., 2016). No cenário atual de perda das áreas de florestas tropicais, estão sendo perdidas por desmatamento de florestas tropicais maduras (velhas e grandes). As florestas secundárias são vistas como repositório de biodiversidade, e estão cada vez mais comum (Edwards et al., 2019; Rozendaal et al., 2019).

A regeneração das florestas secundárias é influenciada principalmente por fatores abióticos (i.e., solo, chuva, luz solar) que afetam os fatores bióticos, e intensidade a qual a área foi explorada (Derroire et al., 2016; McClellan et al., 2018). Cada tipo de floresta apresenta suas diferentes necessidades para regenerar (Gardner et al., 2009; Derroire et al., 2016; Poorter et



al., 2019; Rozendaal et al., 2019). Por exemplo florestas tropicais úmidas tem o excesso de luminosidade como fator limitante da sua regeneração, enquanto em florestas tropicais secas o fator limitante é o recurso hídrico (Poorter et al., 2019). A recuperação e desenvolvimento das florestas secundárias mostra-se importante para a recuperação da biodiversidade animal (Silva-Brandão et al., 2016; Janzen & Hallwachs 2019).

Vários animais, especialmente insetos possuem relação de dependência da vegetação (Janzen & Hallwachs 2019; Wagner 2020). O aumento da diversidade vegetal é importante para a diversidade de insetos (Chiqueto et al., 2018; Janzen & Hallwachs 2019). Insetos por serem heterotérmicos, apresentam uma dependência vegetal maior que os vertebrados (Janzen & Hallwachs 2019). A ordem Lepidoptera compreendem as borboletas e mariposas (Duarte et al., 2012) e são bastante específicos em suas plantas hospedeiras, com isso, são excelentes modelos de estudo para verificar o nível de regeneração de uma floresta secundária (Silva-Brandão et al., 2016; Melo et al., 2019).

As mariposas das famílias Sphingidae (Lepidoptera: Bombycoidea) e Saturniidae (Lepidoptera: Bombycoidea) apresentam uma relação complexa com as plantas (Duarte et al., 2012; Albertoni et al., 2018). Essas famílias de mariposas são dependentes da vegetação, necessitando dela tanto para alimentação de suas lagartas (herbívoras) quanto para a alimentação dos adultos (nectarívoras) (Brown & Freitas 2000; Duarte et al., 2012; Kim & Kwon 2018; Joubert-van der Merwe et al., 2019; Martínez-Sánchez et al., 2020). Várias espécies em estágio larval possuem alguma especificidade com sua planta hospedeira, sendo elas classificadas como polípagas, olípagas e monófagas (Haber & Frankie 1989; Brown & Freitas 2000; Braga & Diniz 2015). Existem também algumas espécies que ovipositam no solo e que podem ser favorecidas ou prejudicadas com o adensamento de plantas em volta (Camargo & Becker 1999). Devido à alta dependência vegetal, as mariposas (Sphingidae e Saturniidae) são bastante sensíveis e responde rapidamente as mudanças no ambiente (Martínez-Sánchez et al., 2020).



Sphingidae (Lepidoptera: Bombycoidea), popularmente conhecido como esfingídeos, apresenta ampla distribuição geográfica, ocorrendo em todas regiões, exceto na Antártida (Duarte & Carlin 2008). Os esfingídeos são representados por cerca de 1.300 espécies e 200 gêneros (Kitching & Cadiou, 2000), sendo subdivididos em três subfamílias (Smerinthinae, Sphinginae e Macroglossinae) e por oito tribos, dessas, seis tribos ocorrem no Brasil (Ambulycini, Achaerontini, Sphingini, Dilophonotini, Macroglossini e Philampelini) (Primo et al., 2013). Quando adultos, a maioria dos esfingídeos apresentam hábitos noturnos, e são polinizadores generalistas (Haber & Frankie 1989; Johnson et al., 2017). Devido à sua importância na realização de serviços ecossistêmicos e em culturas agrícolas como polinizadores, e como herbívoros, Sphingidae é a família mais estudada dentro de Lepidoptera (Martins & Johnson 2007; Johnson et al., 2017).

Saturniidae (Lepidoptera: Bombycoidea) conhecidos popularmente como saturnídeos também é uma família, com distribuição global (de Camargo et al., 2016). Essa família possui 2.349 espécies e 169 gêneros (Basset et al., 2017; Braga & Diniz 2018), subdivididos em nove subfamílias, dessas, apenas cinco ocorrem no Brasil (Hemileucinae, Ceratoampinae, Saturniinae, Arsenurinae e Oxyteninae) (Braga & Diniz 2018). Quando adultos, a maioria das espécies de saturnídeos não possuem proboscide e os que possuem são atrofiados (Basset et al., 2017). Esta limitação morfológica impede a alimentação dos adultos e limita seu tempo de vida (Basset et al., 2017). Na fase larval, os saturnídeos são importantes pragas agrícolas, para a indústria (na produção de seda para formação do casulo) e até mesmo para a saúde pública (contato com lagartas do gênero *Lonomia* sp., envenena e causa sangramentos severos) (Santos et al., 2015; Lara-Pérez et al., 2017; Masson et al., 2017; Favalesso et al., 2019). Além disso, desempenham um importante papel nas teias tróficas, pois são presas de diversos grupos de organismos (i.e., morcegos, aves, insetos) (Lara-Pérez et al., 2017; Braga & Diniz 2018).

Dado a relevância econômica e ecológica dos esfingídeos e saturnídeos, é importante conhecer como as comunidades destas famílias estão reagindo as perturbações antrópicas e



saber se isso afeta a estrutura de comunidades, além disso, estas informações podem indicar futuros esforços de conservação para estes grupos. Para preencher esta lacuna de conhecimento, esta dissertação teve como objetivos: 1) fazer um inventário sistematizado das espécies de Sphingidae e Saturniidae (Lepidoptera: Bombycoidea) em uma floresta estacional decidual do Parque Estadual do Pau Furado, Uberlândia, Minas Gerais; 2) verificar se a pluviosidade mensal influenciará a abundância e riqueza de Sphingidae e Saturniidae (Lepidoptera: Bombycoidea); 3) testar a hipótese que a estrutura vegetacional (florestas conservadas *versus* floresta secundárias) irá diferir a comunidade de mariposas (Sphingidae e Saturniidae). É esperado que áreas conservadas irão apresentar uma maior abundância e riqueza de espécies de esfingídeos e satunídeos em comparação com florestas secundárias, além disso, é previsto uma diferença na composição de espécies entre as áreas e que a abundância e riqueza de Sphingidae e Saturniidae (Lepidoptera: Bombycoidea) apresente uma relação positiva com a pluviosidade mensal.

MATERIAL E METODOS

Área de estudo

O Parque Estadual do Pau Furado (PEPF) (18°49'S – 48° 10'O) foi criado como medida de compensação ambiental, com objetivo de preservar fragmentos do bioma Cerrado na região do Triângulo Mineiro. O PEPF situa-se entre dois municípios, Uberlândia e Araguari, Minas Gerais (Fig. 1), e possui 2.186 ha, com elevação de aproximadamente 800 m. O clima da região, segundo Alvares *et al.* (2014), é classificado como subtropical (Caw), com inverno seco e baixas temperaturas, e verão chuvoso com altas temperaturas. O PEPF tem como principal fitofisionomia a floresta estacional decidual, que é uma vegetação que perde suas folhas por completo em períodos secos, estão sob solos rasos e ricos em matéria orgânica (Ribeiro & Walter 2008). No parque é encontrado floresta estacional decidual em dois estágios sucessionais diferentes, as quais foram denominadas “floresta conservada” e “floresta secundária”. A



floresta conservada ocupa 1.118 ha representando 50,9% da área total do PEPF, sendo o tipo vegetacional com maior extensão (Instituto Estadual de Florestas 2011). A floresta conservada é encontrada em solos rasos, com média a grande declividade, dossel descontínuo, árvores com altura entre 15 a 20 metros e sub-bosque pouco denso (Instituto Estadual de Florestas 2011). Em determinadas áreas dessa vegetação, houve corte seletivo de madeira e nesses locais ocorrem dominância de árvores de troncos finos (Instituto Estadual de Florestas 2011). As espécies mais frequentes nessa fitofisionomia no parque são: *Myracrodruon urundeuva* M. Allemão (Anacardiaceae), *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan (Fabaceae), *Casearia rupestres* Eichler (Salicaceae), *Rhamnidium elaeocarpum* Reissek (Rhamnaceae), *Dilodendron bipinnatum* Radlk (Sapindaceae), *Celtis iguanaea* (Jacq.) Sarg. (Cannabaceae) e *Machaerium brasiliense* Vogel (Fabaceae) (Instituto Estadual de Florestas 2011). A floresta secundária ocupa 194 ha representando 8,8% de extensão total do parque (Instituto Estadual de Florestas 2011). Nas áreas de floresta secundária, ocorreu um intenso desmatamento para lavouras de subsistência e posteriormente a utilização para pastagens (Instituto Estadual de Florestas 2011). Atualmente essas áreas apresentam ilhas de remanescentes arbóreos (*Terminalia glabrescens glabrescens* Mart. (Combretaceae), *Chrysophyllum marginatum* (Hook. & Arn.) Radlk. (Sapotaceae), *Lithraea molleoides* (Vell.) Engl. (Anacardiaceae) e o estrato herbáceo que é predominante, encontra-se *Hyparrhenia rufa* (Nees) Stapf (Poaceae), *Brachiaria sp.* (Poaceae), *Melinis minutiflora* P. Beauv. (Poaceae) e no estrato arbustivo estão presentes *Vernonia ferruginea* Less. (Asteraceae), *Mimosa setosa* Benth. (Fabaceae) (Instituto Estadual de Florestas 2011). As espécies herbáceas em sua maioria são exóticas/invasoras e dominam a floresta secundária do PEPF (Instituto Estadual de Florestas 2011).

Amostragem

Foram utilizadas seis armadilhas luminosas modelo “Luiz de Queiroz” (Fig. 2), sendo essas adquiridas da empresa Bio Controle Ltda. A estrutura das armadilhas é formada por uma armação de metal de 69 cm de altura e 38 cm de largura, conectada por uma rede coletora de



60 cm na parte inferior da armação de metal. O centro da armadilha possui uma lâmpada de luz negra ultravioleta (15 W) alimentada por uma bateria *no break* de 63 Àmperes. As armadilhas foram instaladas arbitrariamente em dois estágios sucessionais diferentes (veja Fig. 1). Três delas foram instaladas em áreas de floresta conservada e outras três foram instaladas em áreas de floresta secundária. Para melhor caracterização florística e estrutural, e obtenção das informações de riqueza, abundância e composição dos dois tipos de florestas, foram feitas parcelas de 10 m² em cada ponto de coleta, tendo a armadilha como ponto central, e foram coletadas todas as plantas com circunferência a altura do peito (CAP) > 5 cm. Todas as plantas coletadas foram feitas exsiccatas e levadas para a Universidade Federal de Uberlândia para serem identificadas por especialistas (Dr. Jimi Naoki Nakajima e Angelo Gervásio Dias).

Os esfingídeos e saturnídeos foram coletados através das armadilhas luminosas, que funcionaram durante 12 h por noite, entre 18:00h e 06:00h, por cinco noites consecutivas mensais, durante sete meses, entre outubro de 2018 a abril de 2019, um total de 2.160 horas de esforço amostral. Todos os esfingídeos e saturnídeos capturados foram mortos usando uma injeção letal no tórax de solução de amônia 10%. Após as coletas, os espécimes foram montados e identificados ao menor nível taxonômico possível. Os esfingídeos foram identificados a nível específico segundo Martin et al. (2011) e Camargo et al. (2018), já os saturnídeos, foram enviados a um especialista (Amábilio José Aires de Camargo, pesquisador da Embrapa Cerrados) que utilizou (Lemaire 1978, 1980, 1988, 2002) para a identificação. Todo material amostrado nesta dissertação foi depositado no Museu de Biodiversidade do Cerrado (MCB) da Universidade Federal de Uberlândia.

Os dados climatológicos referentes a esse trabalho foram retirados do boletim mensal, feito pelo Laboratório de Climatologia e Recursos Hídricos da Universidade Federal de Uberlândia.

Análises estatísticas

Para o inventário de Sphingidae e Saturniidae



Para verificar se as amostragens foram representativas, foi feita uma curva de acumulação para as duas famílias. O estimador de riqueza Chao 1, que foi usado para comparar a possível riqueza com a riqueza observada no PEPF. Também foi feita uma correlação de Pearson entre o acúmulo mensal de pluviosidade com a riqueza e a abundância de esfingídeos e saturnídeos, essas análises foram realizadas com software R Development Core Team (2018), versão 3.4.4..

Para Lepidoptera em florestas conservadas e florestas secundárias

Para mostrar a riqueza das espécies que foram exclusivas e compartilhada dos dois tipos vegetacionais (floresta conservada e floresta secundária) para as duas famílias, foi feito um diagrama de Venn. Para responder se a dissimilaridade faunística aumenta com a dissimilaridade botânica entre habitats foi utilizado o teste Mantel. A correlação de Mantel foi calculada e sua significância obtida através da permutação entre os sítios (1000 vezes), a análise foi feita no software R Development Core Team (2018), versão 3.4.4..

RESULTADOS

Inventário das espécies de Sphingidae

No total, foram amostrados 78 indivíduos e 22 espécies pertencentes a 3 subfamílias, 6 tribos e 11 gêneros da família Sphingidae (Tabela 1). A subfamília com maior representatividade de espécies foi Macroglossinae (15 ssp.), seguida de Sphinginae (6 ssp.) e Smerinthinae (1 ssp.). A tribo com maior riqueza e abundância foi Dilophonotini (8 ssp., N= 25 ind.), seguida de Sphingini (5 ssp., N= 22 ind.), Ambulycini (1 ssp., N= 16 ind.), Macroglossini (3 ssp., N= 7 ind.), Philampelini (4 ssp., N= 6 ind.) e Acherontiini (1 ssp., N= 2 ind.). As espécies mais abundantes foram *Protambulyx strigilis* (Linnaeus, 1771) (16 indivíduos) (Fig. 3E), *Callionima parce* (Fabricius, 1775) (9) (Fig. 3A) e *Manduca incisa* (Walker, 1956) (9) (Fig. 3D). Das 22 espécies amostradas, 11 espécies foram capturadas apenas uma vez (Tabela 1).



Outubro foi o mês com maior abundância e riqueza, com 28 indivíduos e onze 11 espécies. Dezembro foi mês com menor abundância, apenas cinco indivíduos foram capturados e fevereiro foi o mês com menor riqueza, apenas duas espécies (Fig. 4). Foram registradas duas novas ocorrências para o município de Uberlândia, Minas Gerais (*Eumorpha satellitia* Gehln, 1926 (Fig. 3B) e *M. incisa* (Fig. 3D)), também uma nova ocorrência para o bioma Cerrado (*Xylophanes loelia* Druce, 1878 (Fig. 3F)).

A curva de acumulação (Fig.5) e a riqueza estimada mostraram que a riqueza observada é menor que o esperado, sendo que o valor observado representa cerca de 50 % do valor estimado (Chao 1=42 espécies, Chao 1 erro padrão= 16,03). Por fim, não houve uma correlação de pluviosidade acumulada entre a abundância (coeficiente da Correlação de *Pearson* = -0,195) e a riqueza (Coeficiente da Correlação de *Pearson* = - 0,108) de esfingídeos.

Inventário das espécies de Saturniidae

Para os Saturnídeos, foram amostrados um total de 874 indivíduos e 45 espécies (Tabela 2) que estão representadas pelas subfamílias Ceratocampinae (15 ssp.), Hemileucinae (23 ssp.), Saturniinae (5 ssp.) e Arsenurinae (2 ssp.). As três espécies com maior representatividade foram: *Adeloneivaia subangulata* (Herrich-Schaeffer, 1855) (N = 371; 42,4%) (Fig. 6A), *Automeris illustris* (Walker, 1855) (N = 53; 6%) (Fig. 6B) e *Automeris naranja* (Schaus, 1898) (N = 23; 2,6%) (Fig. 6C). Das 45 espécies 7 foram capturadas apenas um indivíduo.

Outubro foi o mês com maior riqueza e abundância, com 371 indivíduos e 24 espécies. Novembro teve a segunda maior abundância (155 indivíduos), porém, a menor riqueza (4 ssp.). Janeiro foi encontrado a terceira maior abundância (148) e uma riqueza igual a de outubro (24 ssp.). Abril foi o mês com a menor abundância, 17 indivíduos e 6 espécies (Fig. 7).

A curva de acumulação de espécies e o estimador de riqueza Chao 1 mostraram que a riqueza observada foi 75 % da riqueza estimada (Chao 1= 57 espécies, chao 1 erro padrão = 8,42) (Fig. 8). Por fim, também não foi encontrada uma relação entre a pluviosidade acumulada e a



abundância (coeficiente da Correlação de *Pearson* = 0,241) e a riqueza (coeficiente da Correlação de *Pearson* = - 0,224) dos saturnídeos.

Diversidade de lepidoptera em florestas conservadas versus florestas secundárias

No total, foram encontrados 952 indivíduos e 67 espécies, sendo 78 indivíduos (8,2%) e 22 espécies (32,8%) da família Sphingidae, e 874 indivíduos (91,8%) e 45 espécies (67,1%) da família Saturniidae. Deste total, 18 espécies (26,8%) foram exclusivas da floresta conservada, 23 espécies (34,3%) foram exclusivas da floresta secundária e 26 espécies (38,8%) ocorreram nos dois tipos vegetacionais (compartilhadas) (Fig. 9). As subfamílias de Sphingidae (Macroglossinae, Smerinthinae e Sphinginae) foram mais abundantes nas florestas secundárias (veja Fig. 10), já as subfamílias de Saturniidae (Arsenurinae, Ceratocampinae, Hemileucinae e Saturninae) foram mais abundantes nas florestas conservadas, apenas a subfamília Saturninae apresentou uma abundância maior nas florestas secundárias, enquanto as outras subfamílias tiveram maior abundância nas florestas conservadas (Fig.10).

Os resultados das análises de Mantel para a relação de dissimilaridade da matriz de abundância da vegetação e da fauna de mariposas. Apresentaram altos valores de dissimilaridades foram encontrados em todas as classes de habitats (florestas conservadas e florestas secundárias) (Fig. 11). Dez dos 15 pares de sítios não apresentaram nenhuma (Bray-Curtis = 1) espécie de planta em comum, mostrando que os pares de sítios apresentam composição muito diferente de espécies de plantas. Ainda, os sítios são muito diferentes em relação a composição de plantas mesmo dentro dos habitats conservados ou secundária. Mesmo com todos os pares de sítios apresentando altos valores de dissimilaridade, de acordo com o esperado foi encontrado uma correlação positiva significativa entre a dissimilaridade florística e a dissimilaridade faunística ($r = 0,37$; $p = 0,03$), indicando que o aumento da dissimilaridade de mariposas é positivamente relacionado com a dissimilaridade florística (Fig. 11).



DISCUSSÃO

Diversidade de Sphingidae

Esse inventário foi o primeiro levantamento sistematizado de esfingídeos em floresta estacional decidual no Brasil. Nossos resultados mostraram uma baixa abundância e riqueza e isto fica evidente quando comparado a outros inventários, observa-se que abundância (78 ind.) e riqueza (22 ssp.) deste estudo são relativamente menores que as encontrada por Amorim et al., (2009) com 408 ind. e 61 ssp. no bioma Cerrado, Darrault & Schindwein (2002) com 136 ind. e 24 ssp. na Caatinga, Chiquetto et al., (2018) com 3.386 ind. e 76 ssp. na Mata Atlântica, de Camargo et al., (2016) com 9.048 ind. e 128 ssp. na Amazônia e Haber & Frankie (1989) com 2.000 ind. e 65 ssp. na Floresta Seca (Costa Rica). Apesar das coletas deste estudo apresentar baixa abundância e riqueza, a riqueza encontrada se assemelha a riqueza observada em florestas secas da Caatinga (i.e., Darrault & Schindwein 2002) com 24 espécies; (Gusmão & Creão-Duarte 2004) com 19 ssp.; (Varela-Freire, 2004) com 24 ssp.). Outra importante característica que pode estar afetando a comunidade de esfingídeos é, parte do PEPF estar em regeneração. Contribuindo também para a baixa abundância e riqueza, na zona de amortecimento, que é a área em volta do PEPF, essa área, encontra-se bastante antropizada com predominância da pecuária bovina e monoculturas, e segundo Haber & Frankie (1989) e Duarte JR & Schindwein (2005a), a proximidade com ambientes antropizados influencia negativamente a comunidade de esfingídeos.

A distribuição mensal das espécies, apesar de não apresentar uma relação com a variação da pluviosidade, a abundância e riqueza corroborou com observado em Martin *et al.* (2011), que mostra um aumento de espécies e abundância em períodos após as primeiras chuvas e uma diminuição e flutuação durante o restante do período chuvoso. Essa diminuição pode estar relacionada com o aumento de predadores que também cresce em período chuvoso (Haber & Frankie 1989).



Apesar da baixa diversidade de esfingídeos, foram reportadas novas ocorrências para o município de Uberlândia. Amorim *et al.* (2009), também coletou esfingídeos em Uberlândia, porém em outra localidade, mais precisamente na Estação Ecológica do Panga. Na ocasião, eles amostraram 408 indivíduos e 61 espécies, essas observações conferiram os registros do triângulo mineiro. Com o estudo atual foram observadas mais 3 espécies que não tinham sido reportadas [*E. satellitia* (Fig. 3B), *M. incisa* (Fig. 3D) e *X. loelia* (Fig. 3F)]. Isto mostra a importância de inventários locais para preenchimentos das lacunas espaciais e biogeográficas das espécies de mariposas. Além disso, houve uma ocorrência de uma espécie para o bioma Cerrado, *X. loelia* (Fig. 3F). Esta espécie apresenta relatos apenas para os biomas de Mata Atlântica e Amazônia, aumentando, assim, sua distribuição do estado de São Paulo para o estado de Minas Gerais (\pm 574 km), onde pode haver mais registros dessa espécie (Duarte JR & Schlindwein 2005b, 2008, Primo *et al.*, 2013, de Camargo *et al.*, 2016, Corrêa 2017, Chiquetto *et al.*, 2018).

A amostragem de mariposas feitas pela armadilha modelo “Luiz de Queiroz” não é utilizada com frequência no Brasil, e para obter uma amostragem representativa, é necessário mais tempo de coleta comparando ao método de pano branco (Braga 2014). No entanto, a armadilha de “Luiz de Queiroz” foi utilizada em outros estudos e a sua eficácia foi comprovada através da captura de diversas espécies de mariposas noturnas entre diferentes tipos de habitat (veja Braga & Diniz 2015, 2018). Os resultados desta dissertação mostraram que o estimador de riqueza de Chao indicou pouco esforço amostral. No entanto, quando comparamos os esforços amostrais (em horas de coleta) em relação a outros estudos, a comparação nos mostra que o esforço amostral foi grande. Foram 2.160 horas de coleta se somadas as seis armadilhas, já Primo *et al.* (2013) amostrou 486 horas, Duarte JR & Schlindwein (2005a) 308 horas, somente Braga & Diniz (2015) fizeram maior tempo de coleta, 5.184 horas. Portanto, é provável que a baixa diversidade de espécies encontradas aqui neste estudo não seja em função da metodologia usada. Estudos florísticos realizados no parque mostraram que o parque está em



diferentes estágios de regeneração natural (Silva 2011; Justino 2017; Dias 2018), e isso pode estar determinando a diversidade de esfingídeos no local.

Diversidade de Saturniidae

Esse foi o primeiro levantamento de Saturniidae em uma floresta estacional decidual no Brasil e os resultados mostraram uma alta abundância (874 ind.) e riqueza (45 ssp.) de Saturniidae, quando comparadas ao estudo feito por Janzen (1998), que também foi em uma floresta estacional decidual. Janzen (1988) observou 35 espécies no Parque Nacional de Santa Rosa, Costa Rica. Quando comparados a levantamentos realizados no Cerrado, segundo Camargo et al. (2008) a riqueza obtida em nosso estudo, corresponde a 22,27% da riqueza total de saturnídeos.

A composição das espécies foi diferente com relação a todos os estudos citados anteriormente. Neste estudo, a subfamília mais abundante foi a Ceratocampinae seguida pela Hemileucinae, e nos estudos de Camargo & Becker (1999), Camargo et al. (2008), Basset et al. (2017), e Braga & Diniz (2018), a subfamília mais abundante foi a Hemileucinae seguida pela Ceratocampinae. Já a riqueza das subfamílias foi semelhante ao encontrado nesse estudo, a subfamília Hemileucinae foi a mais rica, seguida pela subfamília Ceratocampinae. A alta abundância da espécie *A. subangulata* (Fig. 6A) pode estar relacionado a grande quantidade de *Acacia* ssp. e Fabaceae sendo observado também em (Silva 2011; Justino 2017; Dias 2018), pois essa espécie é um dos principais herbívoros desse gênero e família (Ono et al., 2014). Espécies que são consideradas de estação seca, tais como *Automeri bilinea*, *hylesia ebalus* e *hyperchiria orodina* foram encontradas em todos os meses de coleta (Braga 2014). Essas espécies por serem mais tolerantes à seca, devem ocorrer durante o ano inteiro em floresta estacional decidual.

A curva de acumulação de espécies mostrou-se estabilizada (Fig. 9) e o estimador de riqueza Chao indicou capturas representativas para o grupo, com 75% da riqueza estimada. A riqueza estimada de esfingídeos e saturnídeos mostraram representatividades diferentes. Essa diferença pode estar relacionada com a biologia das duas famílias, pois os saturnídeos não se



locomovem muito, então os que foram capturados não são de áreas distantes (Agosta et al., 2017), já os esfingídeos possuem uma alta mobilidade e talvez a luz necessária para uma maior atração tenha que ter mais Watts para ser mais atrativo (van Langevelde et al., 2011).

Diversidade de mariposas entre florestas conservadas e secundárias

As mariposas da família Saturniidae foram mais abundantes e ricas que as da família Sphingidae, como ocorreram em outros estudos (Braga & Diniz 2015; Santos et al., 2015; Zapata et al., 2016). Devido a essa alta representatividade, os padrões das espécies de mariposas (Saturniidae e Sphingidae) observados em cada área foram semelhantes ao padrão encontrado somente pela família Saturniidae. Houve um maior número de espécies que ocorreram nos dois tipos vegetacionais (floresta conservada e floresta secundária), podendo ser devido a biologia das espécies de saturnídeos, que geralmente são polípagos, apresentando uma maior abrangência de plantas hospedeiras quando imaturos e baixa locomoção na fase adulta (Haber & Frankie 1989; Agosta et al., 2017). Já a família Sphingidae, foram capturadas mais espécies nas florestas secundárias. Devido a sua alta mobilidade e baixa densidade vegetal a atratividade das armadilhas nas florestas secundárias, podem ter maior alcance para os esfingídeos em fase adulta.

A comunidade de mariposas foi diferente entre as áreas e se mostraram bastante dependentes da vegetação. Vários estudos mostram que o nível de antropização afeta a diversidade de Lepidoptera (Brown & Freitas 2000; Duarte & Schliendwein 2005; Agosta et al., 2017; Iserhard et al., 2019; Melo et al., 2019). Neste estudo, foi mostrado que quanto mais diferente a comunidade botânica, a comunidade de mariposas também se diferencia. Essa diferença da comunidade vegetal causa efeito na comunidade de mariposas, provavelmente devido a sua alta especificidade com a planta hospedeira (Camargo et al., 2018; Braga & Diniz 2018). Devido a essas características, essas espécies são influenciadas pelo seu habitat, tanto sua composição quanto a sua abundância.



CONCLUSÃO

Com este trabalho foi possível fazer o primeiro levantamento sistematizado de esfingídeos e saturnídeos em uma floresta estacional decidual, mostrando que a comunidade se assemelha em riqueza a outras florestas secas (i.e., Caatinga, floresta estacional decidual da Costa Rica), e não foram influenciados pela pluviosidade. Foi encontrado também novo registro de ocorrência de *Xlophanes loelia* para o bioma Cerrado. Além de mostrar que as mariposas são dependentes da composição botânica do local, alterando sua composição e abundância nos diferentes tipos vegetacionais. Foi observado um padrão de indivíduos adultos da família Saturniidae e provavelmente ele se aplica a seus imaturos. Com a baixa representatividade da família Sphingidae e padrão de distribuição um pouco diferente, acredita-se que os imaturos tenham comportamentos diferente dos adultos.



(4)

REFERÊNCIAS

Agosta SJ, Hulshof CM, Staats EG. 2017. Organismal responses to habitat change: herbivore performance, climate and leaf traits in regenerating tropical dry forests. *Journal of Animal Ecology*, 86:590–604. <https://doi.org/10.1111/1365-2656.12647>

Albertoni FF, Mielke CGC, Duarte M. 2018. Saturniid moths (Lepidoptera: Bombycoidea) from an atlantic rain forest fragment in southeastern brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciencias*, 90:2827–2844. <https://doi.org/10.1590/0001-3765201820170629>

Alvares CA, Stape JL, Sentelhas PC, De Moraes Gonçalves JL, Sparovek G. 2014. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, 22:711–728. <https://doi.org/10.1127/0941-2948/2013/0507>

Amorim FW, De Ávila RS, De Camargo AJA, Vieira AL, Oliveira PE. 2009. A hawkmoth crossroads ? Species richness , seasonality and biogeographical affinities of Sphingidae in a Brazilian Cerrado. *Journal of Biogeography*, 36:662–674. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2699.2008.02033.x>

Amorim FW, Wyatt GE, Sazima M. 2014. Low abundance of long-tongued pollinators leads to pollen limitation in four specialized hawkmoth-pollinated plants in the Atlantic Rain forest, Brazil. *The Science of Nature*, 101:893–905. <https://doi.org/10.1007/s00114-014-1230-y>

Arroyo-Rodríguez V, Rös M, Escobar F, Melo FPL, Santos BA, Tabarelli M, Chazdon R. 2013. Plant β -diversity in fragmented rain forests: Testing floristic homogenization and differentiation hypotheses. *Journal of Ecology*, 101:1449–1458. <https://doi.org/10.1111/1365-2745.12153>

Basset Y et al. 2017. The Saturniidae of Barro Colorado Island, Panama: A model taxon for studying the long-term effects of climate change? *Ecology and Evolution*, 7:9991–10004. <https://doi.org/10.1002/ece3.3515>

Braga L. 2014. Importância das fitofisionomias e estações climáticas na distribuição espacial e temporal de mariposas noturnas (Lepidoptera: Arctiinae, Saturniidae e Sphingidae) no Parque Estadual dos Pireneus, GO.(Doctoral Thesis). Universidade de Brasília.

Braga L, Diniz IR. 2015. Importance of Habitat Heterogeneity in Richness and Diversity of Moths (Lepidoptera) in Brazilian Savanna. *Environmental Entomology*, 44: 499-508. <https://doi.org/10.1093/ee/nvv026>

Braga L, Diniz IR. 2018. Can Saturniidae moths be bioindicators? Spatial and temporal distribution in the Brazilian savannah. *Journal of Insect Conservation* 22:487–497. <https://doi.org/10.1007/s10841-018-0076-6>

Brown KS, Freitas AVL. 2000. Atlantic Forest Butterflies: Indicators for Landscape Conservation. *Biotropica*, 32:934. [https://doi.org/10.1646/0006-3606\(2000\)032\[0934:AFBIFL\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1646/0006-3606(2000)032[0934:AFBIFL]2.0.CO;2)

Camargo AJA De, Becker VO. 1999. Saturniidae (Lepidoptera) from the Brazilian Cerrado : Composition and Biogeographic Relationships. *Biotropica*, 31:696–705. <https://doi.org/10.1111/j.1744-7429.1999.tb00420.x>

Camargo AJA De, Soares RDS, Torezani KRDS. 2008. Saturniidae (Lepidoptera) do Cerrado: Biodiversidade e aspectos biogeograficos. IX Simpósio Nacional do Cerrado e II Simpósio internacional savanas tropicais, 1- 5.

Camargo AJA, de Camargo NF, Corrêa DCV, de Camargo WRF, Vieira EM, Marini-Filho O, Amorim FW. 2016. Diversity patterns and chronobiology of hawkmoths (Lepidoptera, Sphingidae) in the



- Brazilian Amazon rainforest. *Journal of Insect Conservation*, 20:629–641. <https://doi.org/10.1007/s10841-016-9894-6>
- Camargo AJA De, Camargo WRF, Corrêa D do CV, Vilela M de F, Amorim FW. 2018. *Mariposas Polinizadoras do Cerrado*, 1st edition. Embrapa Cerrados, Brasília, DF.
- Chazdon RL, Peres CA, Dent D, Sheil D, Lugo AE, Lamb D, Stork NE, Miller SE. 2009. The potential for species conservation in tropical secondary forests. *Conservation Biology*, 23: 1406–1417. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2009.01338.x>
- Chiquetto PI, Felipe M, Marcelo WA. 2018. Long-term stability of the hawkmoth fauna (Lepidoptera, Sphingidae) in a protected area of Brazilian Atlantic Rain Forest. *Journal of Insect Conservation* 22: 277-286. <https://doi.org/10.1007/s10841-018-0061-0>
- Clements, F. E. 1916. *Plant succession: an analysis of the development of vegetation*. Carnegie Institute of Washington, 242: 1874-1945. <https://doi.org/10.5962/bhl.title.56234>
- Corrêa D de C. 2017. *Biodiversidade de Sphingidae (Lepidoptera) nos biomas brasileiros, padrões de atividade temporal diária e áreas prioritárias para conservação de Sphingidae e Saturniidae no Cerrado*. (Masters dissertation). Universidade Federal de Brasília, Brasília.
- Darrault RO, Schlindwein C. 2002. Esfingídeos (Lepidoptera, Sphingidae) no Tabuleiro Paraibano, nordeste do Brasil: abundância, riqueza e relação com plantas esfingófilas. *Revista Brasileira de Zoologia*, 2: 429–443. <https://doi.org/10.1590/S0101-81752002000200009>
- Derroire G et al. 2016. Resilience of tropical dry forests – a meta-analysis of changes in species diversity and composition during secondary succession. *Oikos*, 125: 1386–1397. <https://doi.org/10.1111/oik.03229>
- Dias AG. 2018. *Levantamento Florístico em duas trilhas no Parque Estadual do Pau Furado*. (Monography). Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia.
- Driscoll DA, Bland LM, Bryan BA, Newsome TM, Nicholson E, Ritchie EG, Doherty TS. 2018. A biodiversity-crisis hierarchy to evaluate and refine conservation indicators. *Nature Ecology and Evolution*, 2: 775–781. <https://doi.org/10.1038/s41559-018-0504-8>
- Duarte JR JA, Schlindwein C. 2005a. Riqueza, abundância e sazonalidade de Sphingidae (Lepidoptera) num fragmento de Mata Atlântica de Pernambuco, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 22: 662–666. <https://doi.org/10.1590/S0101-81752005000300022>
- Duarte JR JA, Schlindwein C. 2005b. The highly seasonal Hawkmoth fauna (Lepidoptera: Sphingidae) of the Caatinga of northeast Brazil: A case study in the state of Rio Grande do Norte. *Journal of the Lepidopterists' Society*, 59: 212–218.
- Duarte M, Carlin LF. 2008. Light-attracted hawkmoths (Lepidoptera: Sphingidae) of Boracéia, municipality of Salesópolis, state of São Paulo, Brazil. *Check List*, 4: 123–136. <https://doi.org/10.15560/4.2.123>
- Duarte M, Marconato G, Specht A, Casagrande MM. 2012. Lepidoptera Linnaeus, 1758. In: J. A. Rafael, G. A. R. Melo, C. J. B. Carvalho, S. A. Casari, and R. Constantino, editors. *Insetos do Brasil diversidade e taxonomia*. Holos, Ribeirão Preto, 1st edition, 625-682.
- Edwards DP, Socolar JB, Mills SC, Burivalova Z, Koh LP, Wilcove DS. 2019. Conservation of Tropical Forests in the Anthropocene. *Current Biology*, 29: R1008–R1020. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2019.08.026>
- Favalesso MM, Lorini LM, Peichoto ME, Guimarães ATB. 2019. Potential distribution and ecological conditions of *Lonomia obliqua* Walker 1855 (Saturniidae: Hemileucinae) in Brazil. *Acta Tropica*, 192:158–164. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2019.01.016>



- Gardner TA, Barlow J, Chazdon R, Ewers RM, Harvey CA, Peres CA, Sodhi NS. 2009. Prospects for tropical forest biodiversity in a human-modified world. *Ecology Letters*, 12: 561–582. <https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2009.01294.x>
- Gusmão MAB, Creão-duarte AJ. 2004. Diversidade e análise faunística de Sphingidae (Lepidoptera) em área de brejo e caatinga no estado da Paraíba, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 21: 491–498. <https://doi.org/10.1590/S0101-81752004000300011>
- Haber WA, Frankie GW. 1989. A tropical Hawkmoth community: Costa Rica Dry Forest Sphingidae. *Biotropica*, 21: 155–172. <https://doi.org/10.2307/2388706>
- Hawes J, Da Silva Motta C, Overal WL, Barlow J, Gardner TA, Peres CA. 2009. Diversity and composition of Amazonian moths in primary, secondary and plantation forests. *Journal of Tropical Ecology*, 25: 281–300. <https://doi.org/10.1017/S0266467409006038>
- Instituto Estadual de Florestas. 2011. Plano de manejo do Parque Estadual do Pau Furado: Resumo executivo. Bevilacqua Ambiente & Cultura. Uberlândia.
- Iserhard CA, Duarte L, Seraphim N, Freitas AVL. 2019. How urbanization affects multiple dimensions of biodiversity in tropical butterfly assemblages. *Biodiversity and Conservation*, 28: 621–638. <https://doi.org/10.1007/s10531-018-1678-8>
- Janzen DH, Hallwachs W. 2019. Perspective: Where might be many tropical insects? *Biological Conservation*, 233: 102–108. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2019.02.030>
- Johnson SD, Moré M, Amorim FW, Haber WA, Frankie GW, Stanley DA, Cocucci AA, Raguso RA. 2017. The long and the short of it: a global analysis of hawkmoth pollination niches and interaction networks. *Functional Ecology*, 31: 101–115. <https://doi.org/10.1111/1365-2435.12753>
- Joubert-van der Merwe L, Pryke JS, Samways MJ. 2019. Well-managed grassland heterogeneity promotes butterfly conservation in a corridor network. *Journal of Environmental Management*, 238: 382–395. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.03.021>
- Justino GS. 2017. Guia botânico da trilhas do Parque Estadual do Pau-Furado, Uberlândia, Minas Gerais. (Monography). Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia.
- Kim SS, Kwon TS. 2018. Changes in butterfly assemblages and increase of open-land inhabiting species after forest fires. *Journal of Asia-Pacific Biodiversity*, 11: 39–48. <https://doi.org/10.1016/j.japb.2017.11.004>
- Kitching IJ, Cadiou JM. 2000. Hawkmoths of the world: an annotated and illustrated revisionary checklist (Lepidoptera: Sphingidae). Cornell University Press. Ithaca. <https://doi.org/10.1093/aesa/93.5.1195g>
- Lara-Pérez LA, Campos-Domínguez J, Díaz-Fleischer F, Adame-García J, Andrade-Torres A. 2017. Species richness and abundance of Saturniidae (Lepidoptera) in a tropical semi-deciduous forest of Veracruz, Mexico and the influence of climatic variables. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 88: 173–182. <https://doi.org/10.1016/j.rmb.2016.10.020>
- Lemaire, C.1978. Les Attacidae Américains (Saturniidae). Attacinae. Édition C. Lemaire, Neuilly-sur-Seine, 238p.
- Lemaire, C.1980. Les Attacidae Américains (Saturniidae). Arsenurinae. Édition C. Lemaire, Neuilly-sur-Seine, 199p.
- Lemaire, C. 1988. Les Attacidae Américains (Attacidae). Ceratocampinae. Museo Nacional de Costa Rica. San José, Costa Rica. 480p.



Lemaire, C. 2002. The Attacidae of America. Hemileucinae. Part A. Goecke & Evers, Keltern, Germany, 1-688p.

Martin A, Soares A, Bizarro J. 2011. A guide to the Hawkmoths of the Serra dos Orgãos South-eastern Brazil, 1st edition. REGUA, Oxford.

Martins DJ, Johnson SD. 2007. Hawkmoth pollination of aerangoid orchids in Kenya, with special reference to nectar sugar concentration gradients in the floral spurs. *American Journal of Botany*, 94: 650–659. <https://doi.org/10.3732/ajb.94.4.650>

Martínez-Sánchez N, Barragán F, Gelviz-Gelvez SM. 2020. Temporal analysis of butterfly diversity in a succession gradient in a fragmented tropical landscape of Mexico. *Global Ecology and Conservation*, 21: 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2019.e00847>

Masson M V., Tavares W de S, Pereira DW V., Matos WC, Lopes F de A, Ferreira-Filho PJ, Wilcken CF, Zanuncio JC. 2017. Management of *Hylesia nanus* (Lepidoptera: Saturniidae) on Eucalyptus (Myrtaceae) Plantations . *Florida Entomologist*, 100: 380–384. <https://doi.org/10.1653/024.100.0239>

McClellan M, Montgomery R, Nelson K, Becknell J. 2018. Comparing forest structure and biodiversity on private and public land: secondary tropical dry forests in Costa Rica. *Biotropica*, 50: 510–519. <https://doi.org/10.1111/btp.12536>

Melo DHA, Filgueiras BKC, Iserhard CA, Iannuzzi L, Freitas AVL, Leal IR. 2019. Effect of habitat loss and fragmentation on fruit-feeding butterflies in the Brazilian Atlantic forest. *Canadian Journal of Zoology*, 97: 588–596. <https://doi.org/10.1139/cjz-2018-0202>

Ono MA, Novais E, Ferreira L, Augusto W, Godoy C. 2014. Black wattle insect pests currently in Brazil. *Journal of Agricultural Science*, 3: 409–414.

Poorter L et al. 2019. Wet and dry tropical forests show opposite successional pathways in wood density but converge over time. *Nature Ecology and Evolution*, 3: 928–934. <https://doi.org/10.17026/dans-z3s-3d7t>

Primo LM, Duarte JA, Machado IC. 2013. Hawkmoth fauna (Sphingidae, Lepidoptera) in a semi-deciduous rainforest remnant: Composition, temporal fluctuations, and new records for northeastern Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 85: 1177–1188. <https://doi.org/10.1590/S0001-37652013000300017>

Ribeiro JF, Walter BMT. 2008. Fitofisionomias do bioma Cerrado. In: Sano SM, Almeida SP. *Cerrado : ambiente e flora*. Embrapa-CPAC. Planaltina. 1ª ed. 89-166.

Rocha-Santos L, Mayfield MM, Lopes A V., Pessoa MS, Talora DC, Faria D, Cazetta E. 2019. The loss of functional diversity: A detrimental influence of landscape-scale deforestation on tree reproductive traits. *Journal of Ecology*, 00: 1–12. <https://doi.org/10.1111/1365-2745.13232>

Rozendaal DMA et al. 2019. Biodiversity recovery of Neotropical secondary forests. *Science Advances*, 5: 1-11. [10.1126/sciadv.aau3114](https://doi.org/10.1126/sciadv.aau3114)

R Development Core Team. 2018. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna.

Santos FL, Casagrande MM, Mielke OHH. 2015. Saturniidae and sphingidae (Lepidoptera, bombycoidea) assemblage in vossoroça, tijucas do sul, paraná, Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 87: 843–860. <https://doi.org/10.1590/0001-3765201520140368>

Silva-Brandão KL, Bandini Ribeiro D, Monteiro de Brito M, Arab Olavarrieta AJ, Freitas AVL. 2016. The Influence of Agricultural and Forest Landscapes on the Diversity of Lepidoptera. In: Gheler-



Costa, C., M. C. Lyra-Jorge & L. M. Verdade. Biodiversity in Agricultural Landscapes of Southeastern Brazil. 190-205. <https://doi.org/10.1515/9783110480849-014>

Silva PPF. 2011. Regeneração natural e relações ambientais em um remanescente de Floresta Estacional Decidual no Parque Estadual do Pau Furado, Uberlândia, MG. (Masters Dissertation). Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia.

Turvey ST, Cries JJ. 2019. Extinction in the Anthropocene. *Current Biology*, 29: R982–R986. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2019.07.040>

Van Langevelde F, Ettema JA, Donners M, WallisDeVries MF, Groenendijk D. 2011. Effect of spectral composition of artificial light on the attraction of moths. *Biological Conservation*, 144: 2274–2281. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2011.06.004>

Wagner DL. 2020. Insect Declines in the Anthropocene. *Annual Review of Entomology*, 65: 1–24. <https://doi.org/10.1146/annurev-ento-011019-025151>

Zapata AD, Chalup AE, Beccacece HM, Blas DG, Drewniak ME, Villafañe NA. 2016. Saturniidae, Sphingidae y Geometridae (Lepidoptera) de la reserva de la biósfera yabotí Argentina e sus alrededores. *Revista Colombiana de Entomología*, 42: 184-191. <https://doi.org/10.25100/socolen.v42i2.6690>



(5)

TABELAS

Tabela 1. Ocorrência mensal das espécies de esfingídeos (Lepidoptera: Sphingidae) coletados no Parque Estadual do Pau Furado, Uberlândia, Minas Gerais, Brasil, de outubro de 2018 até abril de 2019.

Espécies	2018			2019			
	Outubro	Novembro	Dezembro	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril
Smerinthinae							
<i>Ambulycini</i>							
<i>Protambulyx stringilis</i> (Linnaeus, 1771)	-	-	1	2	3	4	6
Sphinginae							
<i>Sphingini</i>							
<i>Manduca diffissa</i> (Butler, 1871)	1	-	-	-	-	-	-
<i>Manduca florestan</i> (Stoll, 1782)	-	-	-	-	-	1	-
<i>Manduca incisa</i> (walker, 1856)	9	-	-	-	-	-	-
<i>Manduca rustica</i> (Fabricius, 1775)	5	-	-	1	-	-	-
<i>Manduca sexta</i> (Linnaeus, 1763)	-	2	-	2	-	-	1
<i>Acherontiini</i>							
<i>Agrius cingulata</i> (Fabricius, 1775)	-	-	1	-	-	-	1
Macroglossinae							
<i>Dilophonotini</i>							
<i>Callionima parce</i> (Fabricius, 1775)	-	-	2	-	4	2	1
<i>Callionima inuus</i> Rothschild & Jordan, 1903	-	-	-	1	-	-	-
<i>Enyo ocytete</i> (Linnaeus, 1758)	4	-	-	-	-	-	-
<i>Erinnys ello</i> (Linnaeus, 1758)	1	-	-	-	-	-	-
<i>Erinnys oenotrus</i> (Cramer, 1780)	1	-	-	-	-	-	-
<i>Nyceryx</i> sp.	-	1	-	-	-	-	-
<i>Pachylioides resumens</i> (Walker, 1856)	-	-	-	2	-	4	1
<i>Perigonia lusca</i> (Fabricius, 1777)	1	-	-	-	-	-	-
<i>Philampelini</i>							



<i>Eumorpha analis</i> (Rothschildi & Jordan, 1903)	2	1	-	-	-	-	-
<i>Eumorpha satellitia</i> Gehln, 1926	1	-	-	-	-	-	-
<i>Eumorpha anchemolus</i> (Cramer, 1979)	1	-	-	-	-	-	-
<i>Eumorpha vitis</i> (Linnaeus, 1771)	-	1	-	-	-	-	-
Macroglossini							
<i>Xylophanes anubus</i> (Cramer, 1777)	2	-	1	-	-	-	-
<i>Xylophanes loelia</i> (Druce, 1878)	-	-	-	-	-	1	-
<i>Xylophanes tersa</i> (Linnaeus, 1771)	-	3	-	-	-	-	-

Sp. Identificação a nível de gênero.

Tabela 2. Ocorrência mensal das espécies de saturnídeos (Lepidoptera: Saturniidae) coletados no Parque Estadual do Pau Furado, Uberlândia, Minas Gerais, Brasil, de outubro de 2018 até abril de 2019.

Espécie	2018			2019			
	Outubro	Novembro	Dezembro	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril
Arsenurinae							
<i>Arsenura</i> sp.	2	-	-	-	-	-	-
<i>Dysdaemonia boreas</i> (Cramer, 1775)	3	-	-	-	-	-	-
Ceratocampinae							
Ceratocampinae ssp.	1	-	-	-	-	-	-
<i>Adeloneivaia</i> sp.	72	64	52	37	1	-	-
<i>Adeloneivaia acuta</i> (Schaus, 1896)	2	-	3	1	-	1	-
<i>Adeloneivaia subangulata</i> (Herrich-Schaeffer, 1855)	145	89	42	59	16	9	11
<i>Adelowalkeria flavosignata</i> (Walker, 1865)	-	-	-	1	-	-	-
<i>Cicia pamala</i> (Schaus, 1900)	-	-	-	-	-	1	1
<i>Citheronia</i> sp.	9	-	-	-	-	-	-
<i>Citheronia hamifera</i> (W. Rothschild, 1907)	-	-	-	3	-	-	-
<i>Citheronia laocoon</i> (Cramer, 1777)	1	-	-	-	-	-	-
<i>Citheronia phoronea</i> (Cramer, 1779)	2	-	-	2	-	-	-
<i>Eacles</i> sp.	13	-	-	-	-	-	-
<i>Eacles imperialis</i> (Drury, 1773)	7	-	-	1	-	-	-



<i>Syssphinx molina</i> (Cramer, 1780)	-	-	1	2	-	-	-
Hemileucinae							
Hemileucinae ssp.	1	-	-	-	-	-	-
<i>Automerina</i> sp.	-	-	1	-	-	-	-
<i>Automerina auletes</i> (Herrich-Schaeffer, 1854)	-	-	-	1	-	-	-
<i>Automeris</i> sp.	33	-	-	-	-	-	-
<i>Automeris amoena</i> (Boisduval, 1875)	-	-	-	3	4	-	-
<i>Automeris bilinae</i> (Walker, 1855)	5	-	-	-	-	-	-
<i>Automeris illustris</i> (Walker, 1855)	26	1	-	5	17	3	1
<i>Automeris larra</i> (Walker, 1855)	-	1	-	-	-	-	-
<i>Automeris naranja</i> Schaus, 1898	12	-	-	6	3	-	2
<i>Dirphia</i> sp.	2	-	-	-	-	-	-
<i>Dirphia avia</i> (Stoll, 1780)	-	-	-	-	1	1	-
<i>Dirphia moderata</i> Bouvier, 1929	-	-	-	1	1	-	-
<i>Dirphia rubricauda</i> Bouvier, 1929	6	-	1	-	1	-	-
<i>Hylesia</i> sp.1	-	-	1	-	-	-	-
<i>Hylesia</i> sp.2	-	-	-	1	-	-	-
<i>Hylesia</i> sp.3	-	-	2	1	-	-	-
<i>Hylesia</i> sp.4	-	-	-	2	-	1	-
<i>Hylesia</i> sp.5	1	-	1	5	1	-	-
<i>Hylesia ebalus</i> (Cramer, 1775)	-	-	1	2	1	-	1
<i>Hylesia pseudomoronensis</i> Camargo, 2007	-	-	2	-	-	4	-
<i>Hyperchiria</i> sp.	8	-	-	-	-	X	-
<i>Hyperchiria orodina</i> (Schaus, 1906)	3	-	-	-	1	-	-
<i>Pseudoautomeris</i> sp.	9	-	-	-	-	-	-
<i>Pseudoautomeris brasiliensis</i> (Walker, 1855)	4	-	1	2	-	1	-
<i>Pseudoautomeris luteata</i> (Walker, 1865)	2	-	-	5	-	-	-
Saturniinae							
Saturniinae ssp.	1	-	-	-	-	-	-



<i>Rotschildia</i> sp.	1	-	-	-	-	-	-
<i>Rotschildia aurota</i> (Cramer, 1775)	-	-	-	5	-	-	-
<i>Rotschildia erycina</i> (Shaw, 1796)	-	-	-	1	-	-	-
<i>Rotschildia hesperus</i> (Linnaeu, 1758)	-	-	1	2	-	1	1

Sp. Identificação a nível de gênero.

Sp. (1,2,3,4,5) Identificação a nível de gênero, mas são de morfoespécies diferentes.

Ssp. Identificação a nível de subfamília.



(6)

FIGURAS E LEGENDAS

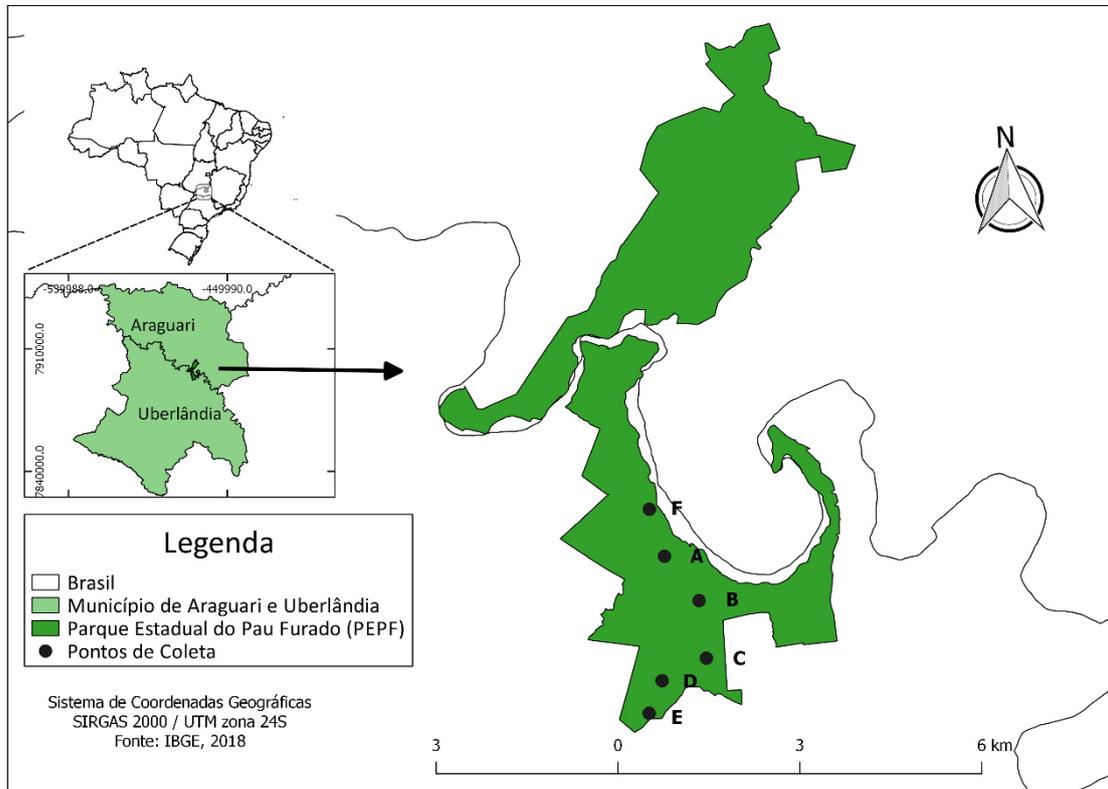


Figura 1. Mapa do Parque Estadual do Pau Furado, Uberlândia, Minas Gerais, Brasil. Os pontos dentro do mapa indicam a localização das armadilhas, As imagens (D), (E) e (F) representam os pontos de coleta na floresta secundária (pontos D, E e F da *Figura 1*).



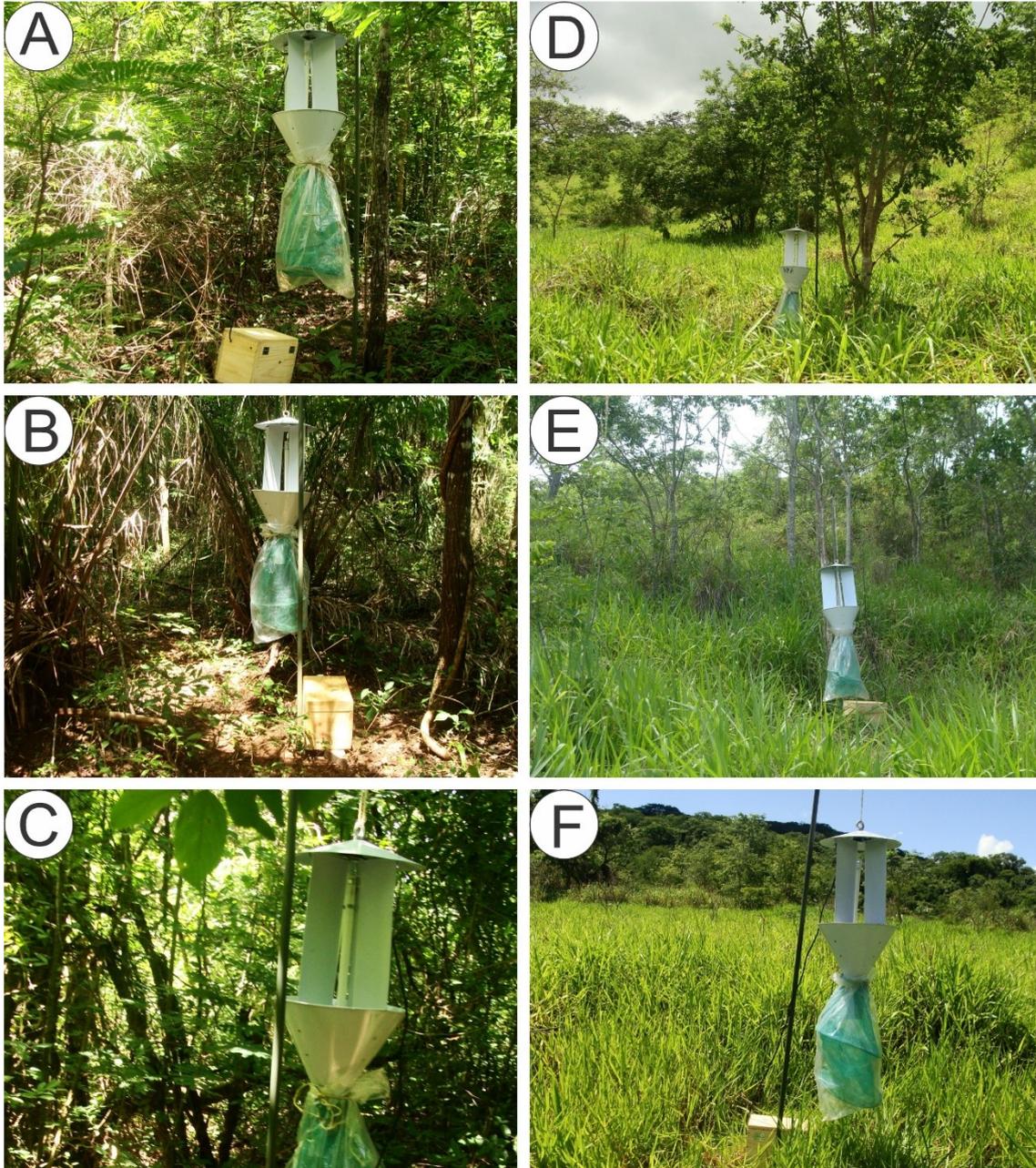


Figura 2. Armadilhas luminosas montadas em campo, no Parque Estadual do Pau Furado, Uberlândia, Minas Gerais, Brasil. As imagens (A), (B) e (C) representam os pontos de coleta na floresta conservada (pontos A,B e C da *Figura 1*). As imagens (D), (E) e (F) representam os pontos de coleta na floresta secundária (pontos D, E e F da *Figura 1*).





Figura 3. Espécimes de esfingídeos (Lepidoptera: Sphingidae) coletados no Parque Estadual do Pau Furado, Uberlândia, Minas Gerais, Brasil, de outubro de 2018 até abril de 2019. (A) *Callionima parce* (Fabricius, 1775); (B) *Eumorpha analis* (Rothschild & Jordan, 1903); (C) *Eumorpha satellitia* Gehln, 1926; (D) *Manduca incisa* (Walker, 1856); (E) *Protambulyx stringilis* (Linnaeus, 1771); (F) *Xylophanes loelia* (Druce, 1878).



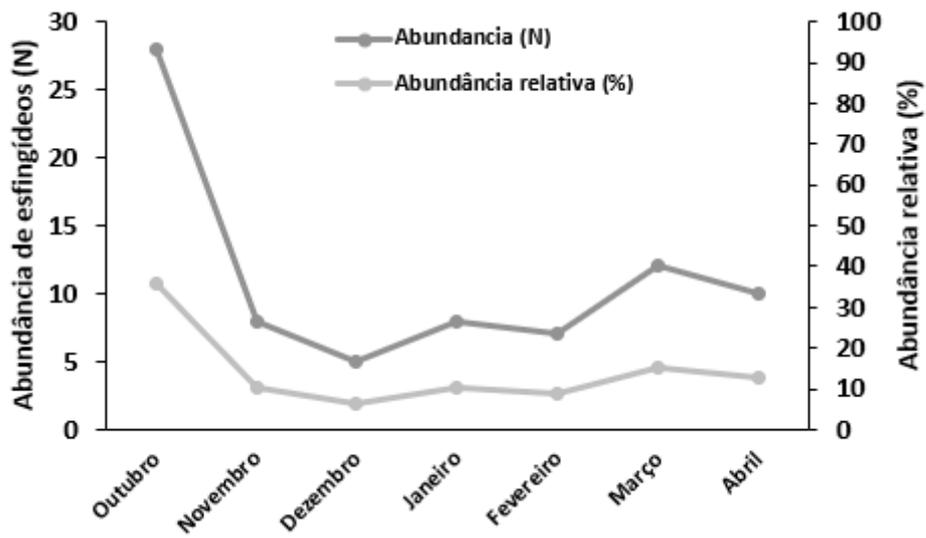


Figura 4. Abundância total (cinza escuro) e abundância relativa (cinza claro) de esfingídeos (Lepidoptera: Sphingidae) em cada mês de coleta no Parque Estadual do Pau Furado, Uberlândia, Minas Gerais, Brasil, de outubro de 2018 até abril de 2019.

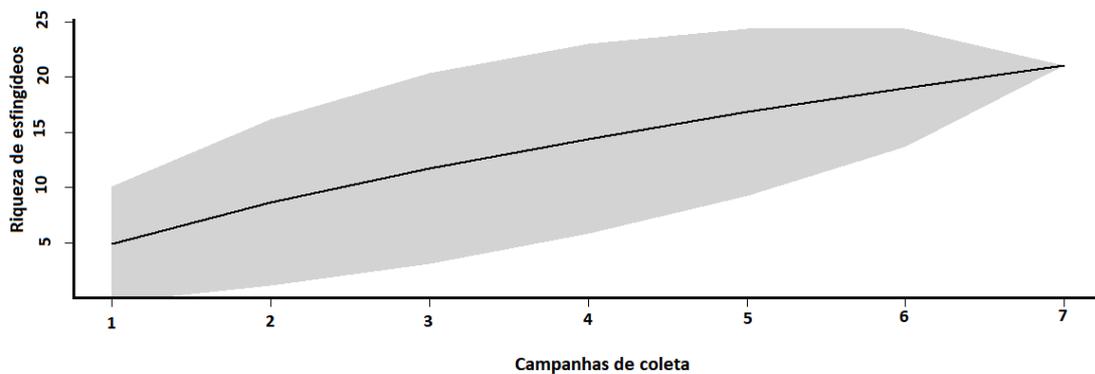


Figura 5. Curva de acumulação de esfingídeos (Lepidoptera: Sphingidae) coletados no Parque Estadual do Pau Furado, Uberlândia, Minas Gerais, Brasil, de outubro de 2018 até abril de 2019.



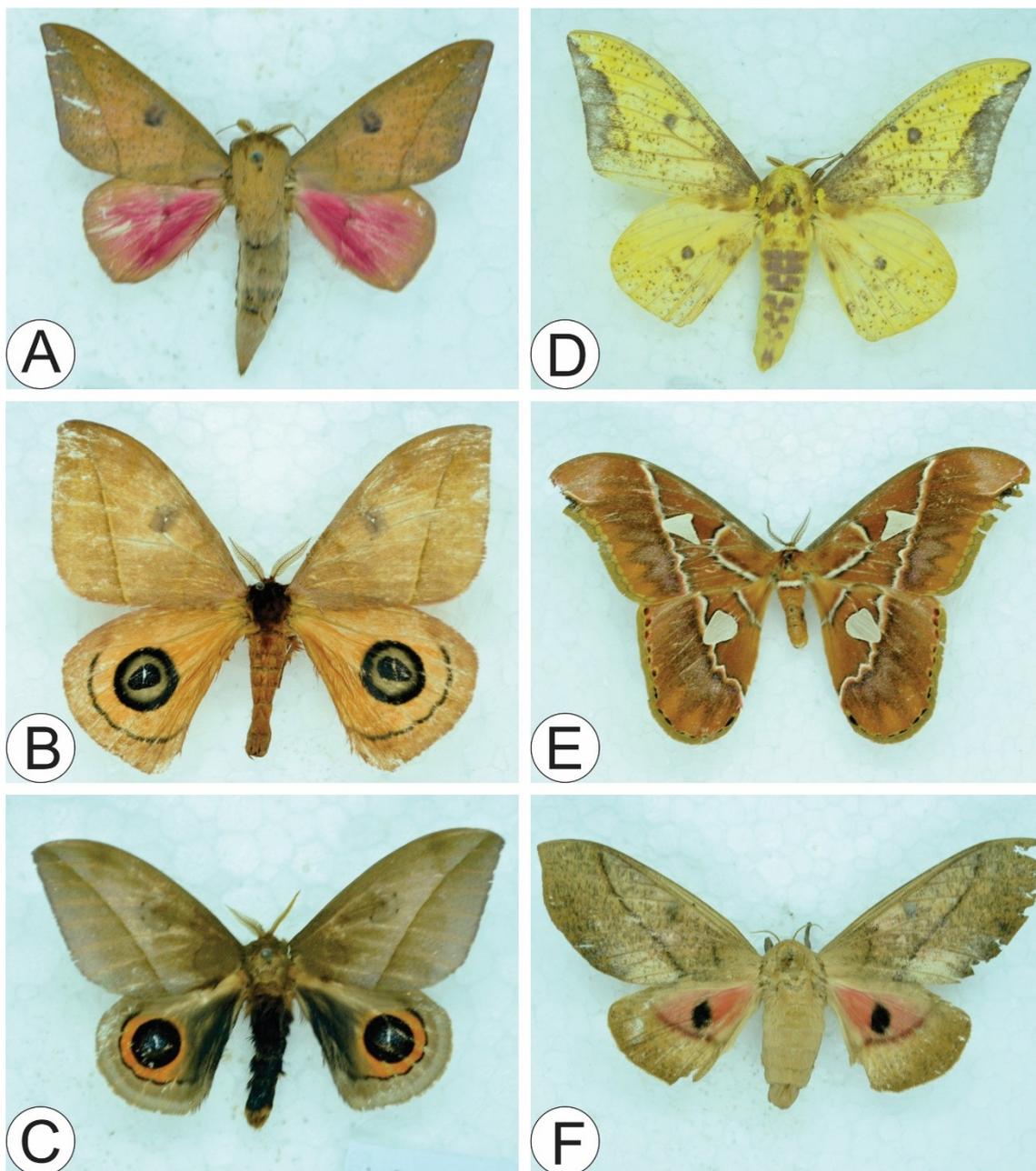


Figura 6. Espécimes de saturnídeos (Lepidoptera: Saturniidae) coletados no Parque Estadual do Pau Furado, Uberlândia, Minas Gerais, Brasil, de outubro de 2018 até abril de 2019. (A) *Adeloneivaia subangulata* (Herrich-Schaeffer, 1855); (B) *Automeris illustris* (Walker, 1855); (C) *Automeris naranja* Schaus, 1898; (D) *Eacles imperialis* (Drury, 1773); (E) *Rotschildia hesperus* (Linnaeu, 1758); (F) *Syssphinx molina* (Cramer, 1780).



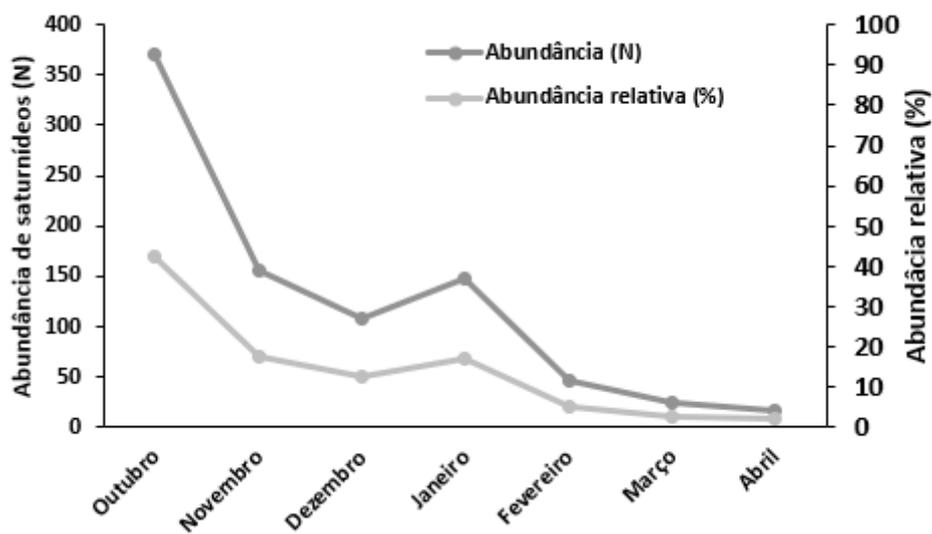


Figura 7. Abundância total (cinza escuro) e abundância relativa (cinza claro) de saturnídeos (Lepidoptera: Saturniidae) em cada mês de coleta no Parque Estadual do Pau Furado, Uberlândia, Minas Gerais, Brasil, de outubro de 2018 até abril de 2019.

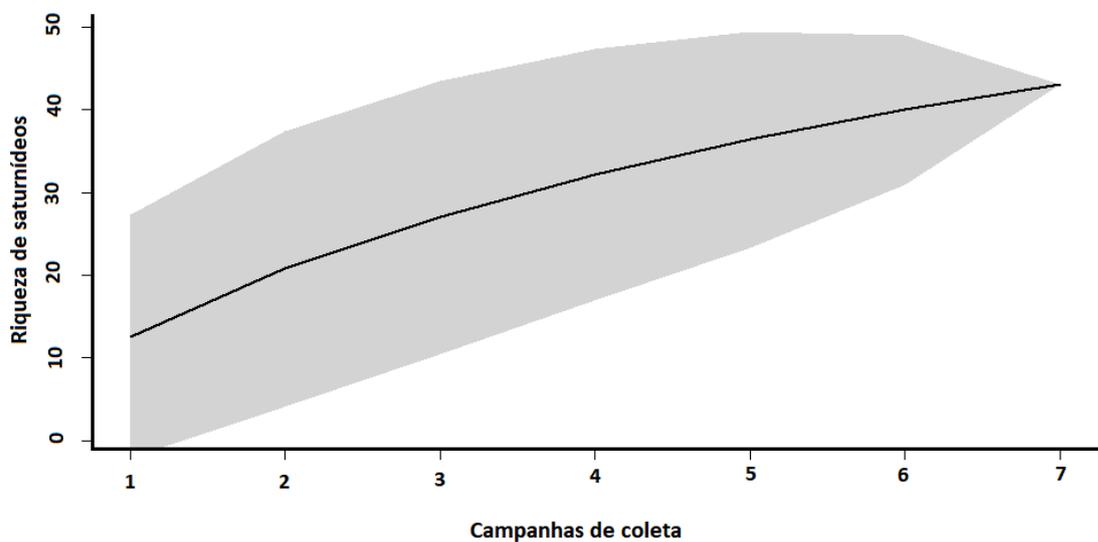


Figura 8. Curva de acumulação de saturnídeos (Lepidoptera: Saturniidae) coletados no Parque Estadual do Pau Furado, Uberlândia, Minas Gerais, Brasil, de outubro de 2018 até abril de 2019.



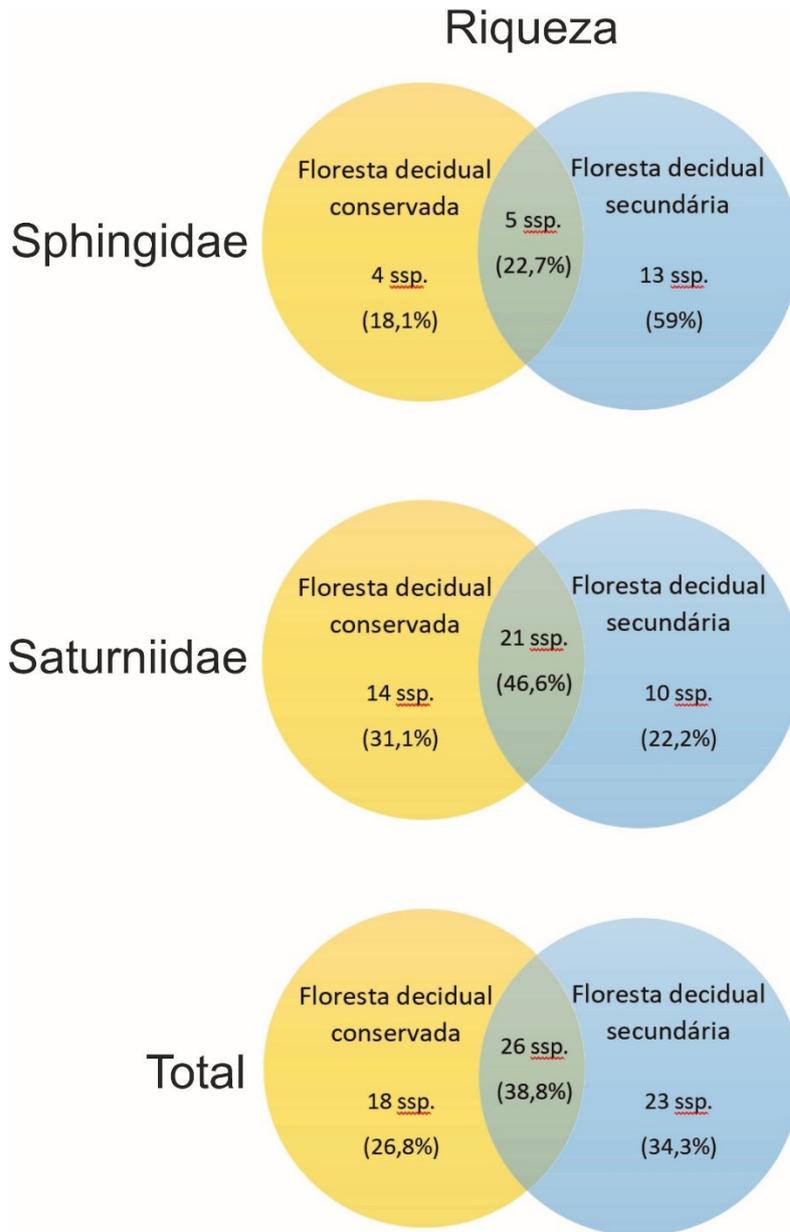


Figura 9. Diagrama de Venn, riqueza das espécies e porcentagem de esfingídeos (Lepidoptera: Sphingidae), saturnídeos (Lepidoptera: Saturniidae) e total (Sphingidae + Saturniidae) que ocorreram nas florestas conservadas (amarelo), florestas secundárias (azul) e nas duas florestas, coletados no Parque Estadual do Pau Furado, Uberlândia, Minas Gerais, Brasil, de outubro de 2018 até abril de 2019.



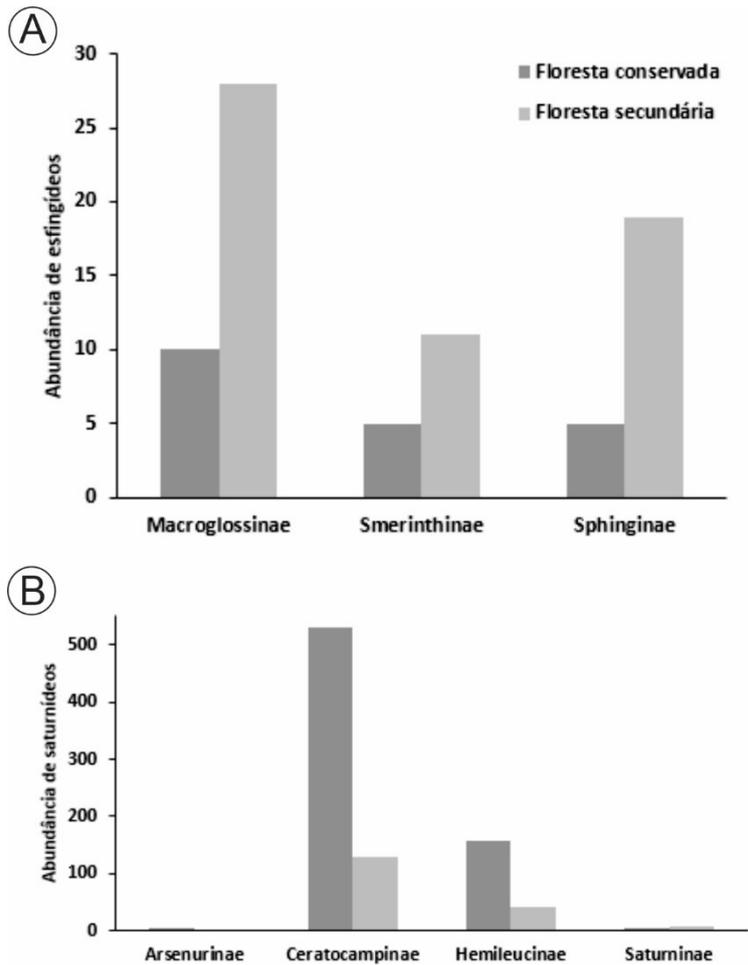


Figura 10. Abundância das subfamílias A) Eufingídeos (Lepidoptera: Sphingidae) Macroglossinae, Smerinthinae e Sphinginae em florestas conservadas (cinza escuro) e florestas secundárias (cinza claro) e B) Saturnídeos (Lepidoptera: Saturniidae) Arsenurinae, Ceratocampinae, Hemileucinae e Saturninae em florestas conservadas (cinza escuro) e florestas secundárias (cinza claro), coletados no Parque Estadual do Pau Furado, Uberlândia, Minas Gerais, Brasil, de outubro de 2018 até abril de 2019.



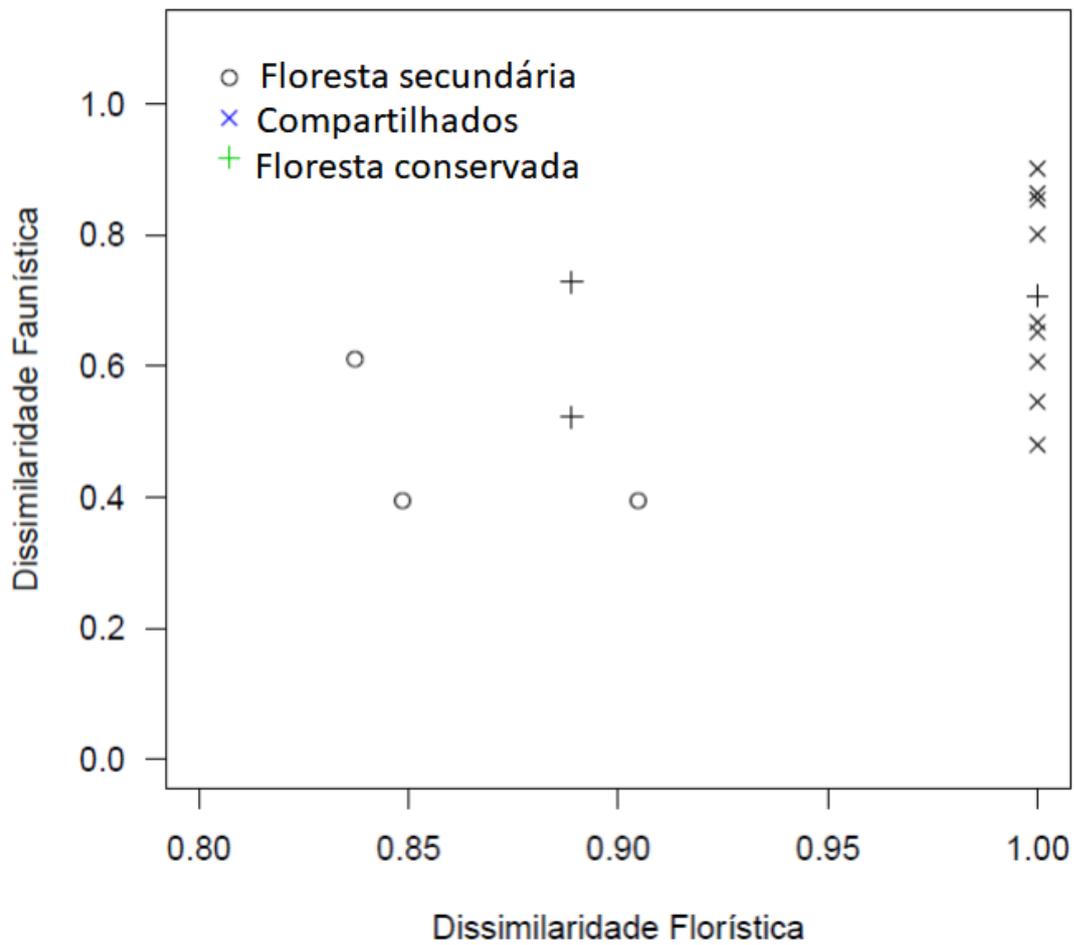


Figura 11. Análise de Mantel mostrando a relação entre a dissimilaridade florística e faunística ($r = 0,37$; $p = 0,03$), em círculo as espécies florísticas que ocorreram nas florestas secundárias, sinal de adição, espécies florísticas que ocorreram em florestas conservadas e o sinal de multiplicação, espécies florísticas que ocorreram nos dois ambientes. Dados Coletados no Parque Estadual do Pau Furado, Uberlândia, Minas Gerais, Brasil, em abril de 2019.



* A formatação dessa dissertação segue a revista “Papeis Avulsos de Zoologia”

Author Guidelines

- The manuscripts must be double-spaced between lines, justified text, and Calibri font, body 11 (eleven) (except for special symbols not included in this font).
- The text should be organized in the following sections, each started on a new page, in the order, and numbered consecutively: **Title Page, Abstract with Keywords, Body Text, Acknowledgments, References, Appendices, Tables, and Figure Legends.**
- Scientific names of species and genera, and other Latin terms, must be *italicized* in all sections of the manuscript.

(1) TITLE PAGE: Should include the **Title, Running Title, Author(s) Name(s), ORCID numbers(s), Institution(s), and Address(es)**. The title should be concise and, where appropriate, should include particulars about families and/or taxa of higher categories. New taxa names should not be included in the titles.

(2) ABSTRACT WITH KEYWORDS: All papers should have an abstract and keywords in **English**. The quality of the abstract is of great importance since it can be reproduced in other vehicles. Therefore, must be written in an intelligible form as it may be published separately, and should summarize the main facts, ideas, and conclusions of the article. Telegraphic abstracts are unacceptable. Finally, the abstract should include all new taxonomic names for reference purposes. Abbreviations should be avoided. It should not include bibliographical references. Abstracts and keywords must not exceed 350 (three hundred and fifty) and 5 (five) words, respectively.

(3) BODY TEXT: The main body text varies with different types of papers, but should usually include the following sections: **Introduction, Material and Methods, Results, Discussion, Conclusion, Acknowledgments, and References**. The main headings of each section of the body of the text should be written in capital letters, bold and centered. Secondary headings should have only the first letter capitalized, bolded, and centered. Tertiary headings should be the first letter capitalized, in bold and indented left. In all cases, the text should start on the next line.

(4) REFERENCES: Citations in the text should be given as follows: Martins (1959) *or* (Martins, 1959) *or* (Martins, 1959, 1968, 2015) *or* Martins (1959a, b) *or* Martins (1959: 14-20) *or* Martins (1959: figs. 1, 2) *or* Martins & Reichardt (1964) *or* (Lane, 1940; Martins & Chemsak, 1966a, b) *or* Martins *et al.* (1966) *or* (Martins *et al.*, 1966), the latter when the article contains 3 (three) or more authors. There is no need to provide a full reference when authors and date are presented only as an authority of taxa.

(5) REFERENCES MODELS: References should be arranged alphabetically and according to the following format, respecting the titles in *italics*. Journal titles must be written in full (not abbreviated):

- **Journal Article** - Author(s). Year. Article title. *Journal name*, volume: initial page-final page.
- **Journal Article (print and online version with different dates, for instance: ahead-of-print, online first, etc.)** - Author(s). Year online. Article title. *Journal name*, volume: initial page-final page, Year on print.
- **Books** - Author(s). Year. *Book title*. Publisher, Place of publication.
- **Books Chapters** - Author(s). Year. Chapter title or part. *In: Author(s) or Editor(s), Book title*. Publisher, Place of publication, volume or part, initial page-final page.
- **Dissertations and Theses** - Author(s). Year. *Title of dissertation or thesis*. (Masters Dissertation or Doctoral Thesis). University, Place of publication.
- **Electronic Publications** - Author(s). Year. *Document title*. Available at: electronic address. Accessed: DD/MM/AAAA.
- **Datasets** - Author(s). Year. *Title*. Version. Publisher. [dataset]. Available at: (preferably the DOI number as url). Accessed: DD/MM/AAAA. - See more in the **Research Data** section.

TABLES

- All tables should be numbered in the same sequence in which they are cited in the text.
- Legends should be self-explanatory, without the need to resort to text.
- Tables should be formatted preferentially towards portrait, remaining the sense landscape for exceptional cases.
- In the text, tables should be referred as Table 1, Tables 2 and 4, Tables 2-6.
- Use “TABLE” in the table(s) heading(s).

FIGURES

- All figures should be numbered in the same sequence in which they are cited in the text.
- Each illustration of a composite figure should be identified by a capital letter and referred to in the text as, for example: Fig. 1A, Fig. 1B.
- When possible, the letters must be positioned in the lower-left corner of each illustration of a composite figure.
- Photographs in black and white or color must be sending at high resolution (300 DPI minimum).
- Use “Fig(s).” for referring to figures in the text, and “fig(s).” when referring to figures in another paper.



DECLARAÇÃO

Eu, Guilherme Magalhães Viana, declaro, para os devidos que fins, que nesta dissertação não foram encontradas evidências de plágio. O plágio foi testado on-line, na plataforma: <https://www.grammarly.com/report?alerts=NoXSA&page=plagiarism&breadcrumbs=true>

E apresentou apenas 2,81% de similaridade com outros estudos, segundo o software CopySpider.

Uberlândia, 26 de Janeiro de 2020.

Assinatura:



(Guilherme Magalhães Viana)

