

Taxonomy and Sistematic/Taxonomia e Sistemática Sphingidae (Lepidoptera) ocorrentes no Leste do Maranhão, Brasil

Registered on ZooBank: urn:lsid:zoobank.org:pub:8986B08F-BE9C-4D04-A395-29BEF332E455

Joseide Teixeira Câmara^{1✉}, Juliana Raquel Bomfim da Rocha¹ & Surama Pereira²

1. Universidade Estadual do Maranhão - Centro de Estudos Superiores de Caxias (CESC) - Departamento de Química e Biologia. 2. Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade, Ambiente e Saúde, Universidade Estadual do Maranhão (UEMA).

EntomoBrasilis 11 (3): 209-215 (2018)

Resumo. Os esfingídeos são considerados um grupo bioindicador, com espécies indicadoras de continuidade da vegetação original e outras indicadoras de perturbação. O objetivo do presente estudo é realizar análise faunística das comunidades de Sphingidae em dois fragmentos de mata secundária na Região Leste maranhense. Foram realizadas coletas mensais em fragmentos de mata secundária, nos municípios de Caxias e Codó, entre fevereiro/2015 e dezembro/2016. Os espécimes foram obtidos por meio de armadilha luminosa. Foram calculadas a frequência relativa, abundância, constância, dominância, diversidade, estimativas de riqueza e obteve-se a curva de acúmulo de espécies. Foram obtidos 254 espécimes de 33 espécies, distribuídas em 16 gêneros. No fragmento localizado em Caxias (Povoado Chapada-PC), três espécies são predominantes e sete espécies são raras; em Codó (Fazenda Santa Rita-FSR), duas espécies são predominantes e cinco são raras. O fragmento FSR expressa maior diversidade que o PC, no entanto, os estimadores de riqueza apontam para menor possibilidade de acréscimo no número de espécies da comunidade da FSR. As comunidades estudadas possuem maior similaridade com outras comunidades mais distantes que entre si. Os dados comprovam a heterogeneidade da composição faunística existente no Maranhão denota alta diversidade, mas também alta fragilidade.

Palavras-chave: Bioindicadores; Conservação; Diversidade; Esfingofauna; Inventário Faunístico.

Sphingidae (Lepidoptera) Occurrents in The East of Maranhão, Brazil

Abstract. The hawkmoths is considered a bioindicator group with indicator species of continuity of the original vegetation and other indicators of disturbance. The objective of this study is analysis of faunal Sphingidae communities in two secondary forest fragments in the Eastern Region Maranhão. Monthly collections were carried out in fragments of secondary forest, in the municipalities of Caxias and Codó, between February/2015 and December/2016. The specimens were obtained by light trap. Relative frequency, abundance, constancy, dominance, diversity, richness estimates were calculated and the species accumulation curve was obtained. 254 specimens were obtained from 33 species, distributed in 16 genera. In the fragment located in Caxias (Povoado Chapada-PC), three species are predominant and seven species are rare; in Codó (Fazenda Santa Rita-FSR), two species are predominant and five are rare. The FSR fragment expressed greater diversity than the PC, however, the richness estimators indicate less likely to increase in the number of species of the FSR community. The communities studied have greater similarity with other communities more distant than each other. The data prove the heterogeneity of the existing fauna composition in Maranhão, denoting high diversity but high fragility.

Keywords: Bioindicators; Conservation; Diversity; hawkmoth fauna; Wildlife Inventory.

A ordem Lepidoptera abrange os insetos holometábolos com hábitos alimentares diferenciados entre as lagartas e os adultos. Os adultos são polinizadores, frugívoros ou detritívoros, enquanto as lagartas são fitófagas (DUARTE *et al.* 2012). Dessa forma, a distribuição espacial e temporal desse táxon está relacionada aos requerimentos da fase adulta e larval. As intensas associações com a vegetação fazem com que os lepidópteros sejam indicadores da qualidade da vegetação (KITCHING *et al.* 2000). Dentre os lepidópteros, as mariposas se destacam por ser um bom grupo para monitoramentos, levantamentos, sazonalidade e estudos comparativos entre as áreas (NEW 2004), pois são indicadores da qualidade do ambiente (KITCHING *et al.* 2000).

Sphingidae são mariposas com atividade predominantemente noturna, sendo conhecidas cerca de 1.600 espécies para o mundo, distribuída em 213 gêneros (KITCHING 2017). No Neotrópico são referidas cerca de 400 espécies (CARCASSON & HEPPNER 1996), das quais 182 ocorrem no Brasil (DUARTE *et al.* 2017). A Região Nordeste do Brasil possui 92 espécies registradas (SCHREIBER 1978; DAURRAULT & SCHLINDWEIN 2002; GUSMÃO & CREÃO-DUARTE 2004; DUARTE-JR & SCHLINDWEIN 2005; LOPES *et al.* 2006; HAXAIRE & MIELKE 2013; PRIMO *et al.* 2013; RAFAEL *et al.* 2017; CÂMARA *et al.* 2018) e dessas, 62 são listadas para o Estado do Maranhão (HAXAIRE & MIELKE 2013; CÂMARA *et al.* 2018).

Os esfingídeos são considerados importantes polinizadores de diversas espécies de plantas pertencentes às famílias Apocynaceae, Rubiaceae e Fabaceae que apresentam flores

Edited by:

William Costa Rodrigues

Article History:

Received: 19.v.2018

Accepted: 03.x.2018

✉ Corresponding author:

Joseide Teixeira Câmara

✉ jtcamara75@gmail.com

🌐 <https://orcid.org/0000-0002-0736-1306>

Funding agencies:

↪ Without funding declared

associadas à polinização por essas mariposas, com abertura crepuscular ou noturna, cores brancas ou pálidas, liberação noturna de odores adocicados e néctar rico em sacarose (KITCHING & CADIOU 2000; AMORIM 2008). Devido seus hábitos alimentares Sphingidae é considerado um grupo bioindicador, possuindo espécies indicadoras de continuidade da vegetação original e outras indicadoras de perturbação (JANZEN 1986; KEVAN 1999; KITCHING & CADIOU 2000).

Com a falta de seus recursos alimentares, populações de várias espécies diminuem, podendo até ser localmente extintas. A ação humana tem afetado cada vez mais os ecossistemas, convertendo, dessa forma, os habitats naturais em paisagens antropizadas. Tais ações estão cada vez mais críticas especialmente nos trópicos, onde há ocorrência da maioria das espécies descritas. Assim como em outros ecossistemas terrestres, o processo de conversão de habitat e a fragmentação foram indissociáveis no Cerrado (MYERS *et al.* 2000).

O Cerrado brasileiro é um dos domínios fitogeográficos que mais sofre em relação à degradação e ocupação. A descaracterização desse domínio tem sido em decorrências das constantes ações antrópicas como: queimadas, desmatamentos, retiradas de espécies medicinais, entre outras. Tendo em vista esse cenário, contestar sobre os efeitos que essas ações estão causando no ecossistema, por meio de coletas para a obtenção de ocorrência das espécies, e apontar as áreas importantes para a conservação é de fundamental importância no sentido de preservar a biodiversidade regional.

Apesar dos esfingídeos serem, relativamente, bem conhecidos taxonomicamente, na Região Nordeste do Brasil, especialmente no Maranhão, são raros os trabalhos que indicam a composição, riqueza e distribuição das comunidades do grupo. Portanto, este trabalho visa amenizar essa carência de dados, permitindo desta forma, o acompanhamento ou monitoramento das comunidades ao longo do tempo e a avaliação de possíveis mudanças. Considerando a relevância ecológica da família Sphingidae, sua importância para a conservação da biodiversidade e as ameaças a que estão sujeitas no domínio Cerrado, o presente trabalho tem como objetivo realizar análise faunística das comunidades de

Sphingidae em dois fragmentos de mata secundária na Região Leste maranhense.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo. Localizado no norte do litoral brasileiro, o Estado do Maranhão possui uma área de 333.365 km² limitando-se com o Oceano Atlântico ao Norte com uma extensão de 640 km, a Leste, o Estado faz divisa com o Piauí e a Oeste com os Estados de Tocantins e Pará (GEPLAN 2002). A cobertura vegetal presente no Maranhão apresenta aspectos transicionais entre o clima úmido característico da Região Norte e o clima subúmido seco das Regiões Nordeste e Sudeste. Por isto as condições edafoclimáticas do Estado apresentam uma variedade de ecossistemas (GEPLAN 2002).

O Maranhão possui cinco mesorregiões, subdivididas em 21 microrregiões geográficas, onde estão inseridos seus 217 municípios. Dentre as mesorregiões geográficas, a Leste Maranhense é composta por 44 municípios, agrupado em seis microrregiões: Baixo Parnaíba Maranhense; Caxias; Chapadas do Alto Itapecuru; Chapadinha; Codó e Coelho Neto (MARANHÃO 2011). A principal atividade econômica da Região é agricultura de subsistência, no entanto, as fronteiras da agricultura intensiva, com os extensos campos de soja, faz parte do cenário local. O trabalho foi realizado em fragmentos de mata secundária de Cerrado, em dois municípios do Leste Maranhense: Caxias (Povoado Chapada) e Codó (Fazenda Santa Rita).

O fragmento do Povoado Chapada (PC) está situado no município de Caxias-MA (Figura 1). Localizado no Km 12 da margem esquerda da MA-127, rodovia que liga Caxias ao município de São João do Sóter (4°57'29,5"S; 43°29'38,4"W). Ocupa uma área de 65 hectares, possui acentuado grau de degradação, pois no passado recente (cerca de oito anos), maior parte da área era ocupada por pasto. As coletas dos espécimes ocorreram em áreas de vegetação aberta, mensalmente, durante duas noites consecutivas, entre os meses de fevereiro de 2015 a janeiro de 2016.

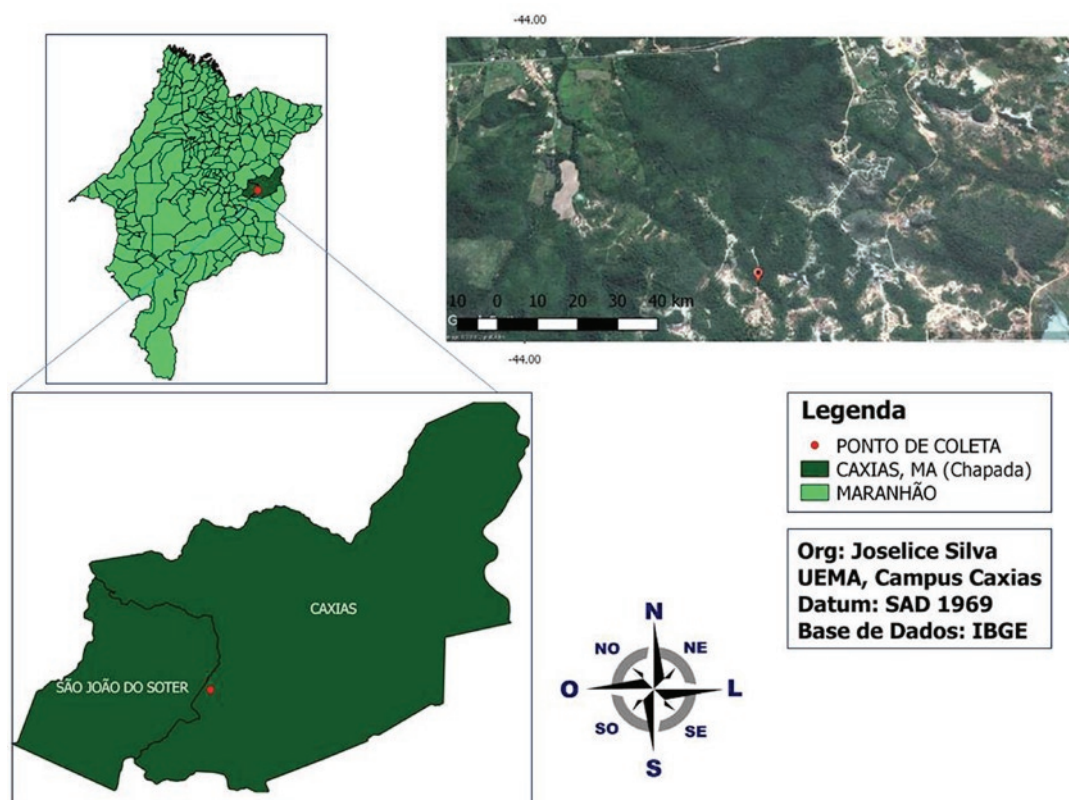


Figura 1. Mapa do Maranhão com destaque do município de Caxias com localização do ponto de coleta, Povoado Chapada.

A Fazenda Santa Rita (FSR) está situada no município de Codó-MA (Figura 2), localizada a 50 km da sede do município ($4^{\circ}44'58,5''S$; $44^{\circ}10'33,8''W$). A fazenda, com cerca de 1.000 hectares, possui diferentes graus de perturbação antrópica, sendo que parte de sua área se encontra alterada pela presença de lixo proveniente dos moradores, área de pastagem e desmatamento para plantio de monoculturas como macaxeira (Malpighiales, Euphorbiaceae: *Manihot esculenta* Crantz); milho (Poales, Poaceae: *Zea mays* L.); arroz (Poales, Poaceae: *Oryza sativa* L.), entre outros. As coletas ocorreram próximo à área das residências rurais, mensalmente, durante duas noites consecutivas, entre os meses de janeiro e dezembro de 2016.

Método de coleta e preparação dos espécimes. Os espécimes foram atraídos por armadilha do tipo luminosa, com lençol e luz mista de 250W, das 18:00 h às 06:00 h, durante noites de lua minguante e/ou nova, para evitar que a luminosidade não interferisse no tamanho das amostras. As mariposas foram coletadas manualmente ao pousarem no lençol e sacrificadas com uma injeção de amônia, na parte ventral, entre o tórax e o abdômen e acondicionados em envelopes entomológicos.

Após a coleta, os espécimes foram levados ao Laboratório de Estudo de Lepidoptera (LEL) do Centro de Estudos Superiores de Caxias, da Universidade Estadual do Maranhão (CESC/UEMA), para montagem em alfinetes entomológicos. A identificação

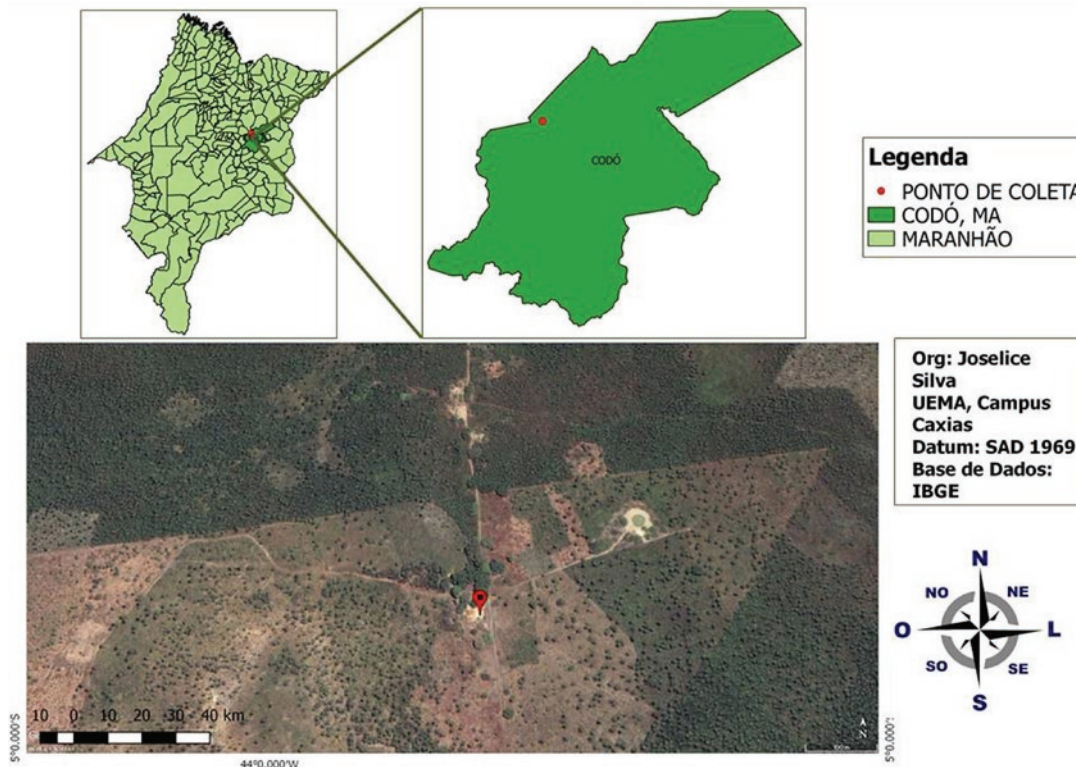


Figura 2. Mapa do Maranhão com destaque do município de Codó com localização do ponto de coleta, Fazenda Santa Rita.

segue D'ABRERA (1986) e Ibol (2009). Os espécimes encontram-se depositados na Coleção Zoológica do Maranhão (CZMA), do CESC/UEMA.

Análise dos dados. Para as análises, foi elaborada uma planilha eletrônica dos dados e com o auxílio do programa ANAFU foram calculados os seguintes índices faunísticos: frequência relativa, abundância, constância e dominância (SILVEIRA NETO *et al.* 1976). Para classificar as populações, segundo a abundância, empregou-se uma medida de dispersão através do cálculo do desvio padrão da média e intervalo de confiança (IC) da frequência relativa das espécies na amostra (f), para o qual se utilizou o teste "t" a 1% e 5% de probabilidade. As classes de abundância das espécies consideradas são: rara (r) = f menor que o limite inferior do IC a 1% de probabilidade; dispersa (d) = f entre os limites inferiores dos IC a 1% e 5%; comum (c) = f situada entre os limites inferior e superior do IC a 5%; abundante (a) = f situado entre os limites superiores dos IC a 5% e 1%; muito abundante (ma) = f maior que o limite superior do IC a 1%. Para constância, foram adotadas a seguinte classificação: espécies constantes (W): presentes em mais de 50% das coletas; espécies acessórias (Y): presentes em 25 a 50% das coletas; espécies acidentais (Z): presentes em menos de 25% das coletas. Quanto à dominância, a classificação adotada foi: dominante (D) - quando a frequência é maior que o índice de dominância; não dominante (ND) - quando a frequência é menor que o índice de dominância.

Os índices de diversidade Simpson e Shannon, estimativas de riqueza (Bootstrap, Chao1, Jackknifer1, Jackknifer2), similaridade

e a curva de acúmulo de espécies foram obtidos com o uso do software R de livre acesso, utilizando os pacotes *BiodiversityR* e *vegan* (R CORE TEAM 2016). Para estabelecer um parâmetro de similaridade as comunidades estudadas foram comparadas com comunidades estudadas por MOTTA & ANDREAZZE (2001) e RAFAEL *et al.* (2017).

O critério utilizado para escolha das comunidades utilizadas na similaridade foi o fato destas pertencerem a domínios diferentes do Cerrado, mas que têm influência na zona de ecótono que compõe o território maranhense. Portanto, foi selecionada a comunidade do Parque Nacional do Jaú, por pertencer ao domínio Amazônia, localizada no Estado do Amazonas; outra comunidade do Parque Nacional de Sete Cidades, do domínio Caatinga, no Estado do Piauí; e a do Parque Nacional de Ubajara, domínio Caatinga, no Ceará.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletados 254 espécimes de 33 espécies, distribuídas em 16 gêneros e três subfamílias (Tabela 1). Macroglossinae foi representada com maior riqueza e abundância, com 26 espécies (78,8%) e 209 espécimes (82,3%), respectivamente. Resultados semelhantes foram obtidos por RAFAEL *et al.* (2017), nos Parques Nacionais de Sete Cidades e de Ubajara, no domínio Caatinga. Esse mesmo padrão de riqueza e abundância é observado na maioria das comunidades de Sphingidae do Neotrópico (GUSMÃO & CREÃO-DUARTE 2004; DUARTE *et al.* 2008; HAXAIRE & MIELKE

Tabela 1. Espécies de Sphingidae obtidas em matas secundárias de Cerrado, no Leste do Maranhão. **FSR** = Fazenda Santa Rita; **PC** = Povoado Chapada, **Frq.**= Frequência (**MF**= muito frequente; **PF**=pouco frequente; **F**=frequente), **Abd**=Abundância (**ra**= rara; **d**=dispersa; **c**=comum; **ab**=abundante; **ma**=muito abundante), **Cst**=Constância (**W**=constante; **Y**=acessórias; **Z**= acidentais) e **Dom**=Dominância (**D**=dominante; **ND**=não dominante).

Subfamílias/Espécies	Local de coleta									
	PC					FSR				
	Nº	Frq	Abd	Cst	Dom	Nº	Frq	Abd	Cst	Dom
Macroglossinae										
<i>Aellopos fadus</i> (Cramer, 1775)	-	-	-	-	-	3	F	c	Y	ND
<i>Aleuron chloroptera</i> (Perty, 1833)	1	PF	r	Z	ND	-	-	-	-	-
<i>Callionima grisescens</i> (Rothschild, 1894)	20	MF	ma	W	D	2	PF	d	Y	ND
<i>Callionima guiarti</i> (Debauche, 1934)	12	MF	ma	W	D	35	MF	ma	Z	D
<i>Enyo lugubris</i> (Linnaeus, 1771)	-	-	-	-	-	1	PF	r	Z	ND
<i>Enyo ocyete</i> (Linnaeus, 1758)	13	MF	ma	Y	D	5	F	c	Y	ND
<i>Erinnyis alope</i> (Drury, 1773)	-	-	-	-	-	2	PF	d	Y	ND
<i>Erinnyis crameri</i> (Schaus, 1898)	2	PF	d	Y	ND	1	PF	r	Z	ND
<i>Erinnyis ello</i> (Linnaeus, 1758)	14	MF	ma	Y	D	12	MF	ma	Y	ND
<i>Erinnyis obscura</i> (Fabricius, 1775)	1	PF	r	Z	ND	-	-	-	-	-
<i>Erinnyis oenotrus</i> (Cramer, 1780)	1	PF	r	Z	ND	7	F	c	Z	D
<i>Eumorpha fasciatus</i> (Sulzer, 1776)	1	PF	r	Z	ND	-	-	-	-	-
<i>Eumorpha labruscae</i> (Linnaeus, 1758)	2	PF	d	Z	ND	2	PF	d	Y	ND
<i>Eumorpha vitis</i> (Linnaeus, 1758)	1	PF	r	Z	ND	3	F	c	Y	D
<i>Isognathus allamandae</i> Clark, 1920	-	-	-	-	-	1	PF	r	Z	ND
<i>Isognathus caricae</i> (Linnaeus, 1758)	2	PF	d	Z	ND	-	-	-	-	-
<i>Isognathus leachii</i> (Swainson, 1823)	-	-	-	-	-	3	F	c	Y	D
<i>Isognathus scyron</i> (Cramer, 1780)	-	-	-	-	-	2	PF	c	Z	ND
<i>Madoryx oiclus</i> (Cramer, 1779)	-	-	-	-	-	1	PF	r	Z	ND
<i>Pachylia ficus</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	1	PF	r	Z	ND
<i>Perigonia ilus</i> (Fabricius, 1777)	4	F	c	Y	ND	-	-	-	-	-
<i>Perigonia pallida</i> (Rothschild & Jordan, 1903)	29	MF	ma	W	D	8	F	c	Y	D
<i>Pseudosphinx tetrio</i> (Linnaeus, 1771)	-	-	-	-	-	8	F	c	Y	D
<i>Xylophanes chiron nechus</i> (Cramer, 1777)	2	PF	d	Z	ND	-	-	-	-	-
<i>Xylophanes pistacina</i> (Boisduval, 1875)	4	F	c	Z	ND	-	-	-	-	-
<i>Xylophanes tersa</i> (Linnaeus, 1771)	1	MF	ma	Y	D	2	PF	d	Y	ND
Smerithinae										
<i>Protambulyx eurycles</i> (Herrich-Schäffer, 1854)	-	-	-	-	-	2	PF	d	Z	ND
<i>Protambulyx strigilis</i> (Linnaeus, 1771)	4	F	c	Y	ND	12	MF	ma	W	D
Sphinginae										
<i>Agrius cingulata</i> (Fabricius, 1775)	1	PF	r	Z	ND	3	F	c	Y	ND
<i>Amphonyx rivularis</i> Butler, 1875	3	F	c	Y	ND	3	F	c	Y	ND
<i>Manduca diffissa</i> (Butler, 1871)	2	PF	d	Y	ND	-	-	-	-	-
<i>Manduca rustica</i> (Fabricius, 1775)	2	PF	d	Y	ND	6	F	c	W	D
<i>Manduca sexta</i> (Linnaeus, 1763)	1	PF	r	Z	ND	6	F	c	Y	ND
Total de espécimes	123					131				

2013; CÂMARA *et al.* 2018). O principal motivo dos resultados obtidos para Macroglossinae é o fato de a subfamília ser a mais rica desta Zoo Região (CARCASSON & HEPPNER 1996).

Os índices de diversidade de Shannon-Wiener (H') e Simpson (S') encontrados para a amostra total foram 2,54 e 0,89, respectivamente (Tabela 2). Ou seja, se aleatoriamente se apanha da amostra um espécime, este poderia ser de mais de duas espécies diferentes (H' 2,54); ou ainda se escolhêssemos, ao acaso, dois indivíduos da amostra teriam apenas 0,11% de probabilidade de

serem das mesmas espécies ($S'=0,89$). Os índices de diversidade obtidos para a amostra de Sphingidae do Leste do Maranhão estão dentro dos valores comumente encontrados para a região semi-árida.

As estimativas de riqueza obtidas, tanto da amostra total quanto das amostras isoladas, estão muito acima do número de espécies obtidas neste estudo; as 33 espécies aqui listadas representam entre 62% (Jackknifer2) e 87% (Bootstrap) da riqueza de espécies estimada (Tabela 2). As estimativas são confirmadas pelas curvas

Tabela 2. Índices de diversidade e estimadores de riqueza das espécies de Sphingidae obtidas em matas secundárias de Cerrado, no Leste do Maranhão. FSR = Fazenda Santa Rita; PC = Povoado Chapada.

Indicador	Amostra total	PC	FSR
Número de espécies	33	23	25
Shannon-Wiener (H')	2,88	2,54	2,71
Simpson (S')	0,92	0,89	0,90
Bootstrep	38	27	29
Chao1	52	26	26
Jackknifer1	45	31	33
Jackknifer2	53	34	35

de acúmulo de espécies obtidas para as duas comunidades estudadas (Figura 3), as quais não apresentam tendência assintota, indicando que é necessário maior esforço amostral para obter a composição e riqueza próximas do real.

Povoado Chapada (PC). Nesta localidade foram obtidos 123 espécimes, de 23 espécies e 12 gêneros. *Erinnyis* Hünber, 1819 se destaca como o gênero mais rico (quatro espécies). Nas comunidades de Sphingidae de ambientes áridos ou semi-áridos, geralmente, este gênero não é representado por muitas espécies (DARRAULT & SCHLINDWEIN 2002; GUSMÃO & CREÃO-DUARTE 2004; DUARTE-JR & SCHLINDWEIN 2005; HAXAIRE & MIELKE 2013). Este dado sugere que o ambiente possui condições de recursos razoáveis, de forma a possibilitar a manutenção das populações de *Erinnyis*.

No estudo realizado por CÂMARA *et al.* (2018), para a Área de Proteção Ambiental Municipal (APA) do Inhamum, localizada no mesmo município do PC, a riqueza de *Erinnyis* também é destaque. Foram registradas seis espécies do gênero. A grande diferença entre os pontos de coletas é que a APA do Inhamum é uma área relativamente preservada, com vegetação do tipo Mata Ciliar que fornecem condições e recursos para as populações durante praticamente o ano todo, enquanto que, a área de coleta deste estudo não possui Mata Ciliar e a recomposições da vegetação é recente, pois no passado próximo havia pasto na maior parte da área. Ou seja, pode ser que os resultados obtidos com *Erinnyis* seja um indício de que as comunidades nativas da área de estudo estejam retornando ao local.

Foram consideradas espécies predominantes, por obterem os índices máximos de classificação faunística, muito abundante, dominante e constante, as espécies *Callionima grisescens* (Rotschild, 1894), *Callionima guiarti* (Debauche, 1934) e *Perigonia pallida* Rothschild & Jordan, 1903. Sete espécies (30%) são consideradas raras para esta comunidade: *Aleuron chloroptera* (Perty, [1833]), *Erinnyis obscura* (Fabricius, 1775), *Erinnyis oenotrus* (Cramer, 1780), *Eumorphia fasciatus* (Sulzer, 1776), *Eumorphia vitis* (Linnaeus, 1758), *Agrius cingulata* (Fabricius, 1775) e *Manduca sexta* (Linnaeus, 1763) (Tabela 1).

Os índices de diversidade de Shannon-Wiener (H') e Simpson (S') encontrados para a comunidade do PC 2,54 e 0,89, respectivamente. O número de espécies registrado representa entre 68% (Chao1) e 88% (Jackknifer2) das estimativas calculadas (Tabela 2).

Fazenda Santa Rita (FSR). Para localidade FSR foram obtidos 131 espécimes de 25 espécies, distribuídas em 15 gêneros e três subfamílias. *Erinnyis* Hünber, 1819 e *Isognathus* Felder & Felder, 1862 se destacaram como os gêneros mais ricos, com quatro e três espécies, respectivamente.

RAFAEL *et al.* (2017) registraram para o Parque Nacional de Sete Cidades (PNSC), localizado no Estado do Piauí, no domínio Caatinga, riqueza de *Erinnyis* e *Isognathus*, semelhantes à encontrada na FSR, quatro e três espécies, respectivamente.

Foram consideradas espécies predominantes por obterem os índices máximos de classificação faunística, as espécies: *Callionima guiarti* (Debauche, 1934) e *Protambulyx strigilis* (Linnaeus, 1771). Cinco espécies (20%) são consideradas raras para essa comunidade: *Enyo lugubris* (Linnaeus, 1771); *Erinnyis crameri* (Schaus, 1898); *Isognathus allamandae* (Clark, 1920); *Madoryx oichus* (Cramer, 1779); *Pachylia ficus* (Linnaeus, 1758) (Tabela 1).

Os índices de diversidade de Shannon-Wiener (H') e Simpson (S') encontrados para a comunidade da FSR foram 2,71 e 0,90, respectivamente. O número de espécies registrado representa entre 71% (Chao1) e 96% (Jackknifer2) das estimativas calculadas (Tabela 2).

As análises da comunidade da FSR expressam maior diversidade que aquelas encontradas para o PC, no entanto, os estimadores de riqueza apontam para menor possibilidade de acréscimo no número de espécies da comunidade da FSR, caso haja continuidade de coletas nas áreas de estudo.

Similaridade das Populações. A análise de similaridade, comparando a comunidade de Sphingidae do PC (em Caxias-MA) e da FSR (em Codó-MA) com outras três populações, dos Estados do Amazonas, Piauí e Ceará, revelou a seguinte relação: as comunidades se dividiram em dois grandes grupos, no primeiro grupo encontram-se comunidades da Amazônia (Jaú - Amazonas) e a comunidade da FSR; no segundo grupo, as comunidades do domínio Caatinga (Ubjara-CE e Sete Cidades-PI) ficam agrupada à comunidade do PC (Figura 4).

Aparentemente a distância de aproximadamente 200 km entre as localidades investigadas possibilitou diferença importante na composição da fauna de Sphingidae; comunidade da FSR (mais à Oeste), mais similar à encontrada na Amazônia e a comunidade de PC (à Leste), mais similar às comunidades do domínio

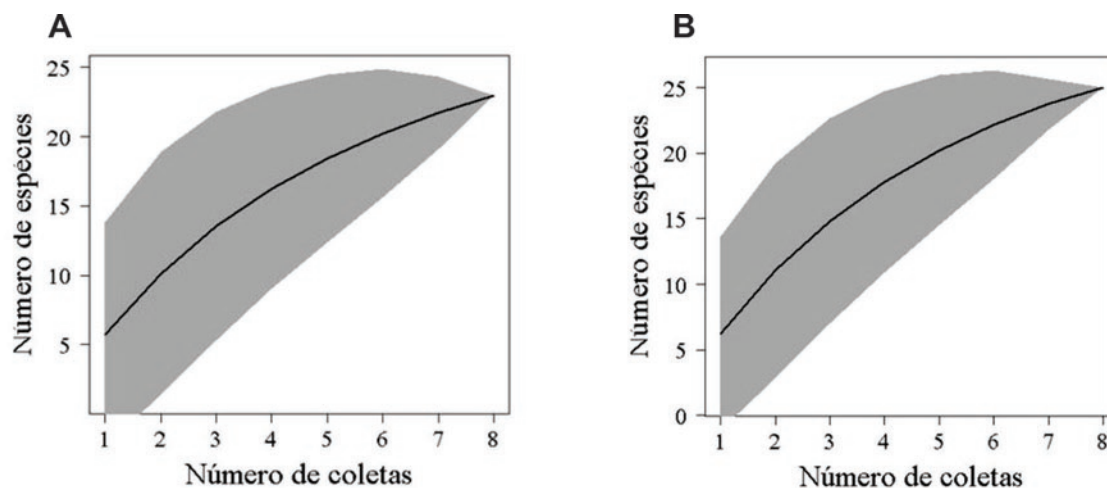


Figura 3. Curvas de acúmulo de espécies de Sphingidae do Maranhão. A. Povoado Chapada, em Caxias; B. Fazenda Santa Rita, em Codó.

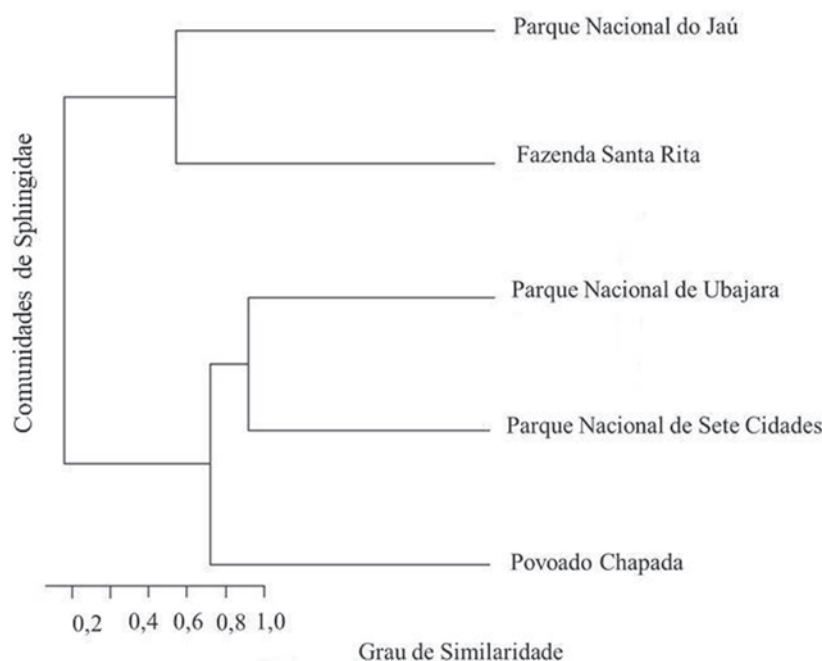


Figura 4. Dendrograma com a similaridade entre as comunidades de Sphingidae do Povoado Chapada, Fazenda Santa Rita (Maranhão), Parque Nacional do Jaú (Amazonas), Parque Nacional de Sete Cidades (Piauí) e Parque Nacional de Ubajara (Ceará).

Caatinga. É importante ressaltar que tanto o Parque Nacional do Jaú (Amazônia) quanto os Parques Nacionais de Sete Cidades e Ubajara (Caatinga) estão muito mais distantes das comunidades do Maranhão que estas entre si.

Os dados de similaridade revelam a complexa biogeografia das comunidades de Sphingidae do Estado do Maranhão, que possui um território constituído de um mosaico de ecossistemas, oriundos dos domínios do Cerrado, Amazônia, Caatinga e ainda possui ecossistemas muito peculiares e únicos, que são resultado da zona de ecótono.

A conectividade da paisagem nas regiões ecotonais deve ser considerada no compartilhamento de espécies entre os domínios, uma vez que não existem barreiras biogeográficas determinantes que impeçam a dispersão e migração de Sphingidae entre os domínios (SCHREIBER 1978). Historicamente, a similaridade das assembleias de Sphingidae entre os domínios pode ser analisada a partir de eventos biogeográficos que originaram a delimitação atual dos domínios brasileiros (AMORIM 2008).

Ao mesmo tempo em que a heterogeneidade dos ambientes do território maranhense pode proporcionar alta diversidade, também pode denotar alta fragilidade. Estas são razões importantes para que sejam aumentados os esforços de

inventariar a biodiversidade dessa região, antes que se perda as informações biológicas e as espécies endêmicas para o modelo de desenvolvimento irracional, que implanta de forma devastadora as fronteiras agrícolas e o usa indiscriminadamente os recursos naturais.

AGRADECIMENTOS

As autoras agradecem à Karoline Morgana Oliveira e Silva; Joselice da Silva Pereira, Gêssica Pinheiro da Conceição Alves, Claudia Fonseca Barros, Marlon Carlos da Silva Cintra, Anna Karoline de Santos Souza, Anastácia dos Santos Gonçalves, Guilherme Pinheiro da Conceição, Miguel Sena de Oliveira e Pedro Igor Alves dos Santos pela contribuição durante a realização das coletas em campo.

REFERÊNCIAS

Amorim, F.W., 2008. A comunidade de esfingídeos (Lepidoptera, Sphingidae) e plantas esfingófilas numa área de cerrado no sudeste do Brasil: biogeografia e associações mutualísticas. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, Minas Gerais. 74 p.

- Câmara, J.T. Barros, C.F. Lima, T.M.A. Pereira & J.S. Rocha, J.R.B., 2018. Fauna de Sphingidae (Insecta, Lepidoptera) atraída por armadilha luminosa na área de proteção ambiental municipal do Inhamum, Caxias, Maranhão, p. 11. *In*: Fonseca, R.S. Barros, M.C. Avanços das Ciências Biológicas no Centro de Estudo Superiores de Caxias (CESC), Maranhão – São Luís: EDUEMA, 184p.
- Carcasson, R H & J.B Heppner, 1996. Sphingoides, Sphingidae. *In*: Heppner, J. B. Bombycoidea, Sphigoidea. Gainesville, Association for Tropical Lepidoptera, Scientific Publishers. 50-62p.
- D' Abrera, B., 1986. Sphingidae Mundi: Hawk Moths of World. Oxford, E. W. Classey Ltd. 226 p.
- Daurrault, R. O & Schlindwein, C. 2002. Esfingídeos (Lepidoptera, Sphingidae) no Tabuleiro Paraibano, nordeste do Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 2: 429-443. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-81752002000200009>.
- Duarte Júnior, J. A & Schlindwein, C. 2005. Riqueza, abundância e sazonalidade de Sphingidae (Lepidoptera) num fragmento de Mata Atlântica de Pernambuco, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 3: 662-666. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-81752005000300022>.
- Duarte M., L.F. Carlin & G. Marconato, 2008. Light-attracted hawkmoths (Lepidoptera: Sphingidae) of Boracéia, municipality of Salesópolis, state of São Paulo, Brazil. *Check List*, 4: 123-136. Disponível em: <http://www.checklist.org.br/getpdf?SL400-07> [Acesso em: 30.i.2018].
- Duarte, M., A.J.A. Camargo, C.G.C. Milke & O.H.H. Milke, 2017. Sphingidae. *In*: Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil. PNUD. Disponível em: <http://fauna.jbrj.gov.br/faunadobrasil/15397>. [Acesso em: 22 .xii. 2017].
- Duarte, M, G. Marconato, A. Specht & M.M. Casagrande, 2012. Lepidoptera, 626-682 p . *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, SP. Holos Editora, 796 p.
- GEPLAN, 2002. Atlas do Maranhão Gerência de estado de planejamento e desenvolvimento econômico. Laboratório de geoprocessamento – UEMA. 2º Ed, São Luís.
- Gusmão, M.A.B., A.J. Creão-Duarte & C.S. Motta, 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. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-81752004000300011>.
- Gusmão, M.A.B., A.J. Creão-Duarte & C.S. Motta, 2004. Sphingidae (Lepidoptera) em ecossistema de caatinga, estado da Paraíba, Brasil. *Entomologia y Vectores*, 10: 367-377.
- Haxaire, J. & C.G.A. Milke, 2013. Hawk Moths fauna of southern Maranhão state, Brazil, with description of a new species of *Orecta* Rothschild & Jordan, 1903 and the female of *Nyceryx mielkei* Hexaire, 2009 (Lepidoptera: Sphingidae). *Nachrichten des Entomologischen Vereins Apollo*, 34: 109-116.
- IBOL, 2009. Lepidoptera Barcode of Life: Sphingidae. Disponível em: http://lepbarcoding.org/sphingidae/about_us.php. [Acesso em: 07.i.2018].
- Janzen, D.H., 1986. Biogeography of an unexceptional place: What determines the saturniid and sphingid moth fauna of Santa Rosa National Park, Costa Rica, and what does it mean to conservation biology? *Brenesia*, 25-26: 51-87.
- Janzen, D.H., 1984. Two ways to be a tropical big moth: Santa Rosa saturniids and sphingids. *Oxford Surveys in Evolutionary Biology*, 1: 85-144.
- Kitching, I.J., 2017. Sphingidae Taxonomic Inventory [WWW Document]. Sphingidae Taxon. Invent. Disponível em: <http://sphingidae.myspecies.info/>. [Acesso em: 30.i.2017].
- Kitching, I.J. & Cadiou, J. M. 2000. Hawkmoths of the world: na annotated and illustrated revisionary checklist (Lepidoptera: Sphingidae). Ithaca: Cornell University Press. 226 p.
- Maranhão, 2011. Plano de ação para prevenção e controle do desmatamento e das queimadas no Estado do Maranhão. São Luís, Maranhão. Governo do Estado do Maranhão, Casa Civil, Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Naturais, Grupo Permanente de Trabalho Interinstitucional. 110 p.
- Lopes, A. V.; Medeiros P. C.; Aguiar-Neto, A. V. & Machado, I. C. S. 2006. Esfingídeos, p. 228-235. *In*: Porto K.C, J. A Cortez & M. Tabarelli (Org), *Diversidade biológica e conservação da floresta Atlântica no norte do Rio São Francisco*. 1ª ed., Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 228-235 p.
- Motta, C.S. & R. Andreatze, 2001. Esfingofauna (Lepidoptera: Sphingidae) do Parque Nacional do Jaú e arredores, Amazonas, Brasil. *Acta Amazonica*, 31: 643-654. DOI: <https://doi.org/10.1590/1809-43922001314654>.
- Myers, N., R.A. Mittermeier, C.G. Mittermeier, G.A.B. Fonseca & J. Kent, 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403: 853-858.
- New T.R., 2010. Moths (Insecta: Lepidoptera) and conservation: background and perspective. *Journal of Insect Conservation*, 8: 79-94. DOI: <https://doi.org/10.1023/b:jico.0000045807.04047.bd>.
- Primo, L. M., J.A. Duarte, & I.C. Machado, 2013. Hawkmoth fauna (Sphingidae, Lepidoptera) in a semi-deciuous reforest remnant: composition, temporal fluctuations, and new records for northeastern Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 85:: 1177-1188. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0001-37652013000300017>.
- R Core Team, 2016: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.
- Rafael, J. A, J.T. Câmara, O.H.H. Milke, C.G.C. Milke, D.R. Carneiro, F.M. Dias, T. M.A. Lima, C.F. Barros & M.M. Casagrande, 2017. Lepidoptera: Hesperidae, Pieridae, Nymphalidae, Lycaenidae, Riodinidae, Saturniidae e Sphingidae, p. 349. *In*: Mantovani, W., R.F. Monteiro, L. Anjos, & M.O. Cariello (Eds.). *Pesquisas em unidades de conservação no domínio da caatinga: subsídios à gestão*. Fortaleza, UFC, 605p.
- Schreiber, H., 1978. Dispersal Center of Sphingidae (Lepidoptera) in the Neotropical Region. *Biogeographica*, 10:1-195.
- Silveira N, S., O. Nakano, D. Barbin & N.A. Vila Nova. 1976. Manual de ecologia dos insetos. São Paulo, Agronômica Ceres, 420 p.

Suggestion citation:

Câmara, J.T., J.R.B. da Rocha & S. Pereira, 2018. Nono nononono nonononono. *EntomoBrasilis*, 11 (3): 209-215.
 Available on: [doi:10.12741/ebrasilis.v11i3.793](https://doi.org/10.12741/ebrasilis.v11i3.793)

