



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Campus de Botucatu



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

"Júlio de Mesquita Filho"

INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS DE BOTUCATU

**AVALIAÇÃO DO ESTADO DE CONSERVAÇÃO E RISCO DE
EXTINÇÃO DE ESPÉCIES DE MARIPOSAS DA FAMÍLIA
SPHINGIDAE NO BRASIL**

Aluno: Vinícius Campos Barbano

Orientador: Felipe Wanderley de Amorim

BOTUCATU – SP 2025

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

“Júlio de Mesquita Filho”

INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS DE BOTUCATU

**Avaliação do estado de conservação e risco de extinção de espécies
da família sphingidae no Brasil**

Aluno: Vinícius Campos Barbano

Orientador: Felipe Wanderley de Amorim

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Câmpus de Botucatu, para obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas.

Botucatu-SP 2025

B228a	Barbano, Vinícius Avaliação do estado de conservação e risco de extinção de espécies da família sphingidae no Brasil / Vinícius Barbano. -- Botucatu, 2025 18 p. : il., fotos, mapas Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Ciências Biológicas) - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Instituto de Biociências, Botucatu Orientador: Felipe Wanderley de Amorim 1. Conservação Biodiversidade. I. Título.
-------	--

Vinícius Campos Barbano

**AVALIAÇÃO DO ESTADO DE CONSERVAÇÃO E RISCO DE
EXTINÇÃO DE ESPÉCIES DE MARIPOSAS DA FAMÍLIA
SPHINGIDAE NO BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso,
apresentado a Universidade Estadual
Paulista (UNESP), como parte das
exigências para a obtenção do título de
Bacharel, do curso de Graduação em
Ciências Biológicas.

Botucatu, 05 de dezembro de 2025.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Felipe W. Amorim
Departamento de Biodiversidade e Bioestatística
Instituto de Biociências
Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”
Campus de Botucatu

Prof. Assoc. Antonio Leão Castilho
Departamento de Biodiversidade e Bioestatística
Instituto de Biociências
Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”
Campus de Botucatu

Agradecimentos

Agradeço aos meus pais e à minha família estendida por me providenciar essa experiência com todo o amparo necessário, ao meu orientador e colegas de laboratório pela inspiração e apoio em todas as etapas, aos meus amigos que mantive desde o início da graduação, Yuri, Isabel, Carol, Giovanna e muitos outros. À minha amiga Forrest que me acompanhou nos últimos meses de graduação e a todos outros que me acompanharam por essa cidade, numerosos demais para listar.

Agradeço também meus bichos, Framboesa, Bidu e Dorotéia por sempre me receberem de volta. Aos meus amigos de longe que são sempre razão de saudade, Flora, Kini, Sabrina, Tatiana, Anby, Jude e todos outros que ainda vou visitar nos meus anos.

Em especial agradeço minha mãe, Lilian, por ter me criado e ser a razão de eu amar a natureza e o mundo.

Sumário

RESUMO.....	5
INTRODUÇÃO	6
MATERIAL E MÉTODOS	9
RESULTADOS E DISCUSSÃO	11
CONCLUSÃO	15
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	17

RESUMO

Mariposas da família Sphingidae são polinizadoras de extrema relevância em todos os biomas brasileiros e são suscetíveis a inúmeras ameaças de origem antrópica que podem nos próximos anos levar a extinções locais ou totais das espécies e suas interações ecológicas. Para a avaliação desse risco, o ICMBio/MMA organiza ciclos de avaliação de acordo com as diretrizes da UICN (União Internacional para a Conservação da Natureza). Esse processo foi acompanhado e auxiliado na execução desse trabalho e determinou a adequação do estado de risco da espécie *Nyceryx mielkei* de CR (criticamente ameaçada) para VU (vulnerável), a remoção do estado de ameaça da espécie *Xylophanes furtadoi*, além da determinação de *Xylophanes mielkei*, uma espécie recentemente descrita, como ameaçada na categoria VU. Os resultados da avaliação apontam uma clara área de importância na conservação da biodiversidade de esfingídeos, já que ambas as espécies ameaçadas têm sua distribuição restrita ao cerrado do território MATOPIBA (que compreende os estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia), que compreende a maior fronteira agrícola do Brasil atualmente.

INTRODUÇÃO

A ordem Lepidoptera é a segunda ordem mais diversa do reino animal ficando atrás apenas de Coleoptera. Os seus integrantes (mariposas e borboletas) desempenham inúmeros papéis ecológicos por todo o mundo e moldam a estrutura das comunidades onde estão inseridas através da herbivoria e da polinização, exercendo pressões seletivas relevantes sobre a flora mundial, fomentando e mantendo a biodiversidade através de suas interações ecológicas. Dentre os polinizadores, a família Sphingidae se salienta como de extrema importância global e carência de pesquisa (Johnson et al., 2017). Esse grupo apresenta características únicas dentre os lepidópteros, exibindo as maiores probóscides, as quais permitem a polinização de uma vasta gama de espécies, tanto exclusivamente esfingófilas quanto generalistas (Figura 1; Johnson et al., 2017).

Um exemplo emblemático das suas características extraordinárias do grupo como polinizadores é o caso da orquídea *Angraecum sesquipedale* enviada a Charles Darwin em 1862 por um cultivador de orquídeas, essa flor causou em Darwin uma grande curiosidade devido ao seu longo tubo floral, com um comprimento que varia entre 27cm e 43cm, levando-o a teorizar que inseto seria capaz de alcançar o néctar encontrado em sua base. Dias depois ele escreveu a um colega naturalista que havia de existir em Madagascar uma mariposa com uma enorme probóscide capaz de polinizá-la. Essa observação levou Darwin a teorizar o conceito de coevolução, porém apenas 40 anos depois no começo do século XX foi descrita a mariposa *Xanthopan morgani praedicta*, nomeada assim pela previsão de sua existência, um esfingídeo com probóscide que pode chegar até a 28,5cm de comprimento. Essa polinização teorizada foi comprovada no fim do século XX através de vídeo e análise polínica das probóscides de mariposas coletadas, ilustrando um caso claro de coevolução e polinização especializada (Arditti et al., 2012).

Os esfingídeos são também excepcionalmente capazes de promover fluxo gênico a longas distâncias, aspecto devido à sua alta habilidade de voo proporcionada por suas impressionantes musculaturas e asas. Tais particularidades tornam essa família um ótimo modelo para estudos de diversidade de interações ecológicas, e sua vasta distribuição, importância ecológica e facilidade de captura torna esse grupo de mariposas um ótimo bioindicador (Hilty & Merelender, 2000).



Figura 1. *Manduca rustica* com a sua longa probóscide (13 cm) estendida visitando as flores de *Tocoyena formosa* no bioma Cerrado. Esta espécie típica dos cerrados de todo o Brasil possui uma morfologia floral especializada, sendo exclusivamente dependente de mariposas da família Sphingidae para a sua reprodução.

Os esfingídeos estão presentes em toda a extensão do Brasil, e sua composição faunística é definida por fatores ambientais variados, como temperatura, umidade, altitude, precipitação e composição florística, mas também por fatores de origem antrópica, como desmatamento, fragmentação de habitat e poluição luminosa (Beck et al., 2006, Amorim et al., 2009). Portanto, a crescente intervenção humana no ambiente tem alterado relevantemente as populações desses animais em todo o mundo. Essas alterações podem levar a extinções locais e globais, tanto de espécies Sphingidae quanto de suas interações ecológicas, processo que pode levar à coextinção de espécies vegetais cuja polinização é dependente dessas mariposas.

Ainda há um grande problema de falta da representação apropriada de invertebrados em avaliações de risco de extinção (Didham et al., 2020), e grupos como as mariposas apresentam desafios e particularidades relevantes nesse processo, portanto, a análise desses casos por especialistas da área é importante para o monitoramento da biodiversidade. Em 2014 iniciou-se um processo de avaliação do estado de conservação de 196 espécies de esfingídeos brasileiros pelo Instituto Chico Mendes de Biodiversidade – ICMBio, contando com bases de dados dos principais pesquisadores e autoridades sobre a família.

Esse processo, guiado pelas diretrizes da IUCN (União Internacional para Conservação da Natureza), principal autoridade de conservação mundial, possibilita a inclusão de espécies de mariposas categorizadas como ameaçadas (Figura 2) na lista vermelha oficial, mas também a criação de fichas de informação para todas as espécies estudadas no "Sistema de Avaliação do Risco de Extinção da Biodiversidade - SALVE" do ICMBio / Ministério do Meio Ambiente

(MMA), que incluem dados como área de ocorrência, hábitat e história natural que são importantes para o estudo e a avaliação do estado de conservação desses animais.

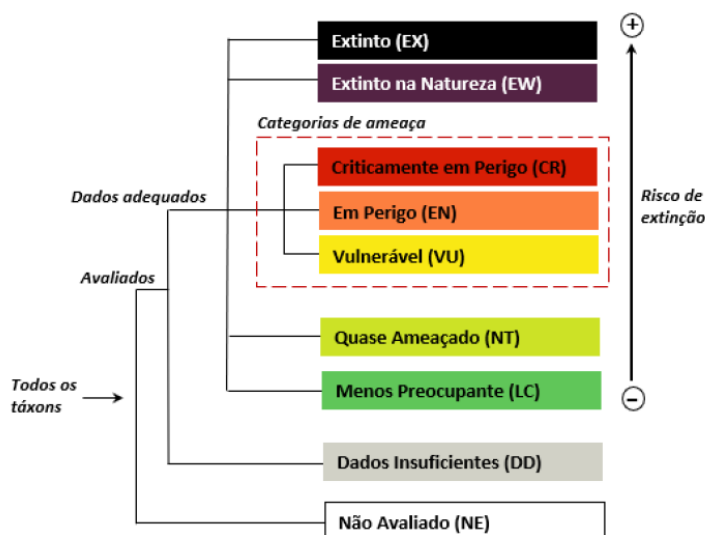


Figura 2. Estrutura das categorias de ameaça IUCN.

Em 2024 deu-se início ao mais recente ciclo de avaliações de mariposas brasileiras ameaçadas de extinção e o orientador desse projeto foi designado como coordenador de táxon deste grupo em associação ao ICMBio / MMA. Esse novo ciclo teve como objetivo a atualização e refinamento metodológico do processo avaliativo para a inclusão de espécies ameaçadas na Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção do MMA e na Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas do Brasil. A inclusão de espécies nas listas oficiais é de extrema importância, devido ao efeito direto que essa classificação pode ter em medidas de conservação e na legislação.

Muitos aspectos comportamentais e ecológicos dos insetos da ordem Lepidoptera representam desafios relevantes à medição populacional, por exemplo: seus tamanhos reduzidos em comparação a vertebrados, diversidade de fases de vida comportamental e visualmente distintas, complexos taxonômicos de difícil identificação e uma alta capacidade de dispersão (exacerbada entre os esfingídeos). Essas características aumentam consideravelmente os custos de tempo e trabalho, efetivamente inviabilizando o estudo direto das dinâmicas populacionais em escala nacional com os recursos atualmente disponíveis. Porém, o declínio na disponibilidade e qualidade de habitat pode ser confiavelmente medido e utilizado como métrica na avaliação do estado de conservação desses grupos de acordo com as diretrizes da IUCN.

MATERIAL E MÉTODOS

A IUCN dispõe de categorias e critérios para a classificação do estado de risco de táxons ao nível de espécie ou inferiores (subespécies, por exemplo), que possibilitam a avaliação de quaisquer grupos com exceção de microrganismos. Esses critérios utilizam definições populacionais distintas do consenso biológico geral, para fins da avaliação de um táxon, a população é definida como o número total de indivíduos independentemente de sua distribuição geográfica, ou seja, globalmente. Enquanto o tamanho da população é definido como o número total de indivíduos maduros globalmente. Por fim, o termo “subpopulação” designa o conceito normalmente entendido como população: O número de indivíduos distribuídos continuamente em uma determinada região.

Os critérios de avaliação distintos permitem a utilização de uma variedade de dados observados, estimados ou inferidos, como redução populacional, baixo tamanho da população (indivíduos maduros), ou declínio continuado de seu habitat. Diferentes grupos taxonômicos apresentam qualidades únicas que os dispõem à utilização de diferentes critérios com base em aspectos biológicos característicos, portanto é importante a utilização de uma visão holística no levantamento de dados para a conservação natural.

Por meio do "Sistema de Avaliação do Risco de Extinção da Biodiversidade - SALVE" foram realizadas revisões manuais das 196 fichas relevantes para a adequação das informações contidas seguindo o rigor necessário para o processo avaliativo. Cada ficha (Figura 3) contém dados sobre a distribuição, identificação taxonômica, história natural, habitat, plantas hospedeiras (quando conhecidas) e ameaças (quando presentes). Essas informações foram padronizadas de acordo com diretrizes de especialistas do ICMBio/MMA envolvidos na avaliação do grupo.

Módulo Ficha **Nyceryx mielkei** Haxaire, 2009 Alterar Situação: Pré-compilação Categoria: VU (2025) | Presente na lista oficial: Sim (CR) +Fichas ✖

Animalia >> Arthropoda >> Insecta >> Lepidoptera >> Sphingidae >> Nyceryx >> Nyceryx mielkei (Consulta)

1-Classificação Taxonômica 2-Distribuição 3-História Natural 4-População 5-Ameaças 6-Usos 7-Conservação 8-Pesquisa 9-Ref. Bibliográficas 10-Multimídia 12-Pendências 13-Créditos 14-Planilhas/Gráficos Versões

Nome científico: **Nyceryx mielkei** Haxaire, 2009 Grupo avaliado: Mariposas Subgrupo: ▼

Names Comuns

Nome Comum	Principal?	Região/Língua	Ref. Bibliográfica	Ação
Mariposa	Não			
Mariposa-esfinge	Não	Português		
Esfingídeo	Não	Brasil / Português		

Names Antigos

Nome antigo	Autor/Ano	Ref. Bibliográfica	Ação
Nenhum nome antigo registrado			

Notas taxonômicas e morfológicas 📄

Transferida para Nyceryx por Rothschild & Jordan, 1903 (Kitching, 2020).
A espécie possui linhas transversais nas asas anteriores bem menos definidas e menos contrastantes com a cor de fundo. Apresenta duas manchas disciais pouco separadas, margem externa das asas anteriores ondulada e asas posteriores de cor laranja, com faixa submarginal sem limite bem definido (Camargo *et al.*, 2018).

Figura 3. Ficha cadastrada no Sistema de Avaliação do Risco de Extinção da Biodiversidade (SALVE) da espécie *Nyceryx mielkei* contendo informações relevantes para sua caracterização como espécie ameaçada de extinção.

As informações presentes nesse sistema para os diferentes grupos avaliados pelo ICMBio permitem uma aplicação dos diversos critérios de avaliação de risco da IUCN. Entretanto, devido às dificuldades presentes na medição populacional de lepidópteros (e para artrópodes de forma geral), para a avaliação dos esfingídeos utilizou-se o critério B (Figura 4). Esse critério admite a avaliação do risco de uma espécie em função de uma distribuição restrita da população, alinhada a fatores relacionados ao habitat que ameacem a existência de uma determinada espécie em um futuro próximo.

B. Distribuição geográfica restrita e apresentando fragmentação, declínios ou flutuações			
	Criticamente Em Perigo	Em Perigo	Vulnerável
B1 Extensão de ocorrência (EOO)	< 100 km ²	< 5.000 km ²	< 20.000 km ²
B2 Área de ocupação (AOO)	< 10 km ²	< 500 km ²	< 2.000 km ²
E pelo menos duas das seguintes condições:			
(a) População severamente fragmentada, OU número de localizações condicionadas à ameaça	= 1	≤ 5	≤ 10
(b) declínio continuado observado, estimado, inferido ou projetado em: (i) extensão de ocorrência; (ii) área de ocupação; (iii) área, extensão e/ou qualidade do habitat; (iv) número de localizações condicionadas à ameaça ou subpopulações; (v) número de indivíduos maduros.			
(c) flutuações extremas em: (i) extensão de ocorrência; (ii) área de ocupação; (iii) número de localizações condicionadas à ameaça ou subpopulações; (iv) número de indivíduos maduros.			

Figura 4. Critério B das diretrizes IUCN para a avaliação do risco de extinção.

A aplicação deste critério depende de duas principais medidas, Extensão de Ocorrência (EOO) e Área de Ocupação (AOO). Extensão de ocorrência é o cálculo do espaço delimitado pelos registros de uma determinada espécie, estritamente: "A extensão da ocorrência pode muitas vezes ser medida por um mínimo polígono convexo (o menor polígono em que nenhum ângulo interno exceda 180 graus e que contenha todos os locais de ocorrência)" (UICN 2001, 2012b). Enquanto a AOO representa a área contida em EOO que atende aos requisitos de habitat da espécie, ou seja, a área de fato sujeita à ocupação, portanto, sendo sempre menor ou igual à

EOO. Ambas essas medidas precisam obedecer aos limites estipulados (Figura 4) para a atribuição de uma categoria de risco.

Entretanto, esses valores não são por si suficientes para a avaliação do risco, sendo necessária também a observação de subcritérios relacionados à fragmentação, declínio, flutuação e ameaças ao habitat (subcritérios a, b e c). O conjunto dessas condições pode indicar, ou não, uma ameaça de extinção no futuro próximo de uma determinada espécie, possibilitando sua classificação de risco em concordância com as diretrizes da IUCN.

Após a compilação das fichas, incluindo cálculos de EOO e AOO de espécies com distribuição restrita, se deu o mais recente ciclo avaliativo, começando em 2024 e se estendendo até 2025. Foram realizadas oficinas atendidas por especialistas nos táxons estudados e especialistas na aplicação do processo avaliativo de risco de extinção sem relação aos grupos avaliados. Essa diversidade de avaliadores garante a aplicação imparcial dos critérios rigorosos da IUCN.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre as 196 espécies de esfingídeos analisadas, 191 foram classificadas na categoria Menos Preocupante (LC), em sua grande maioria, espécies do grupo apresentam distribuição ampla, e apesar da possível influência da ação antrópica em suas populações, avistamentos e coletas ao longo do território nacional indicam a ausência de um risco de extinção no futuro próximo. Porém, mesmo em espécies de baixa preocupação, é importante notar a possibilidade de extinções locais em regiões desmatadas e urbanizadas. Por serem polinizadoras exímias, a ausência dessas mariposas pode desestabilizar comunidades inteiras (Lever et al. 2014).

Ademais, três das espécies avaliadas foram classificadas como Dados Insuficientes (DD), ou seja, os registros e informações sobre ciclo de vida atualmente disponíveis não são suficientes para a aplicação dos critérios IUCN. Essas espécies demandam uma atenção urgente, já que a incapacidade atual de atribuir uma categoria de risco não significa a ausência dele. Por exemplo, a espécie *Xylophanes furtadoi* (DD) em avaliações anteriores foi classificada como Vulnerável (VU), a espécie possui apenas dois registros em uma única localidade, Alto Paraíso – RO, em 1996 e 2004 (Haxaire, 2009), não tendo sido coletada desde então. Porém, ao redor da localidade tipo, existem regiões preservadas que não foram sujeitas a esforços amostrais e apresentam potencial de ocupação da espécie. Essa lacuna impede a atribuição certa de uma categoria de risco.

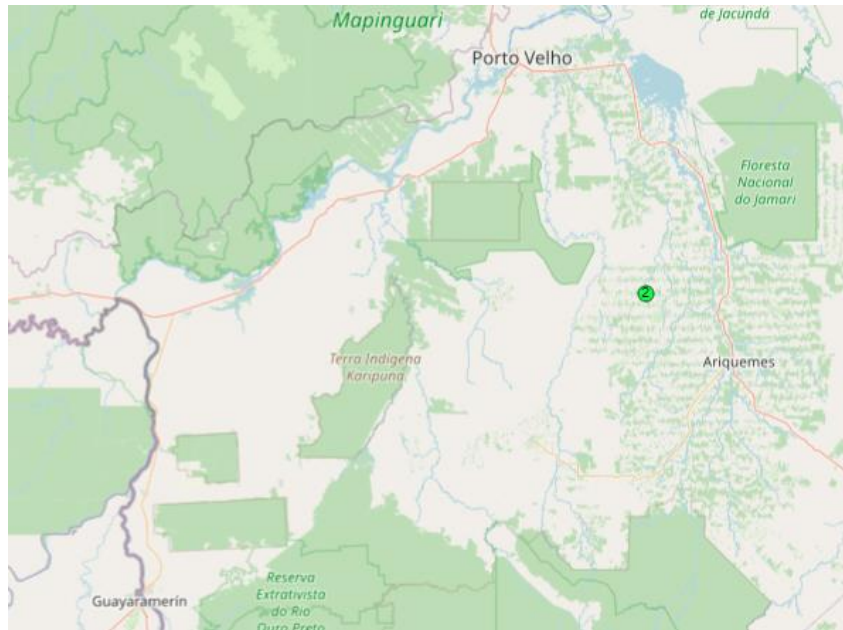


Figura 5. Mapa retirado do Sistema de Avaliação do Risco de Extinção da Biodiversidade (SALVE) para a ocorrência de *Xylophanes furtadoi*, o ponto verde representa as duas coletas registradas, devido à alta capacidade de dispersão desses animais é impossível afirmar que não estejam presentes nas regiões protegidas ao redor, até que haja esforço amostral suficiente.

A espécie *Callionima acuta* (DD) é um caso similar, possui apenas um registro em Porto Velho - RO, de 1907 (Haxaire & Mielke, 2019), porém a falta de registros pode ser atribuída à carência de coletas na mesma região, apontando uma clara área de interesse amostral para a diversidade da família Sphingidae. Enquanto a terceira espécie com dados insuficientes para a avaliação, *Xylophanes lolita* (DD), apresenta apenas dois registros em sua localidade tipo, Poté - MG. Entretanto, essa espécie integra um complexo taxonômico que requer identificação por análise de DNA *barcoding* (Vaglia *et al*, 2008), portanto, coletas anteriores podem ter erroneamente sido identificadas como *Xylophanes loelia* ou *X. neoptolemus*, impossibilitando o conhecimento dos seus limites de distribuição.



Figura 6. Comparação entre *Xylophanes lolita* (esquerda) e *Xylophanes loelia* (direita). Imagens presentes nas fihas de avaliação do Sistema de Avaliação do Risco de Extinção da Biodiversidade (SALVE), ICMBio / MMA.

Por fim, foi avaliado o risco de extinção no futuro próximo em duas espécies, categorizadas como Vulneráveis (VU): *Nyceryx mielkei* e *Xylophanes mielkei*. *Nyceryx mielkei* já estava presente nas listas oficiais, resultante da avaliação de 2014, quando contava com apenas dois registros (Haxaire, 2009) no município de Balsas – MA (Figura 7). Sua EOO e AOO foram calculadas como menores do que 100 km² e 10 km² respectivamente. Esse resultado em conjunto com a situação do seu habitat, com intensa fragmentação, desmatamento e utilização de agrotóxicos, culminou em uma categorização como Criticamente Ameaçada (CR). Entretanto, nos próximos anos, a inclusão de um novo registro (Haxaire & Mielke, 2019) em Feira Nova - MA expandiu suas EOO e AOO para 11.782 km² e 1.756 km², dentro dos limites estipulados para a categoria VU (<20000 km² e <2000 km² respectivamente). Essa mudança será refletida em futuras edições da Lista Oficial de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção e na Lista Vermelha da IUCN.



Figura 7. Mapa de distribuição de *Nyceryx mielkei*. A linha vermelha limita sua Extensão de Ocorrência (EOO) e

os quadrados azuis apontam sua Área de Ocupação (AOO). Imagens presentes na ficha de avaliação da espécie no Sistema de Avaliação do Risco de Extinção da Biodiversidade (SALVE), ICMBio / MMA.

Xylophanes mielkei por outro lado, é uma espécie descrita muito recentemente no ano de 2018 (Haxaire, 2018). Por esse motivo foi categorizada como DD durante o penúltimo ciclo avaliativo ocorrido em 2021. Porém, ao longo dos anos essa espécie nunca foi registrada fora de sua localidade tipo, apesar de grande esforço amostral nas regiões próximas, sugerindo uma distribuição estritamente limitada à uma área de intensa fragmentação e desmatamento. Esses fatores em conjunto ao cálculo de sua EOO (7.503 km²) e AOO (1.584 km²) indicam claramente uma situação de ameaça de extinção no futuro próximo condizente com a categoria VU.



Figura 8. Mapa de distribuição de *Xylophanes mielkei*. A linha vermelha limita sua Extensão de Ocorrência (EOO) e os quadrados azuis apontam sua Área de Ocupação (AOO). Imagens presentes na ficha de avaliação da espécie no Sistema de Avaliação do Risco de Extinção da Biodiversidade (SALVE), ICMBio / MMA.

A sobreposição da área de ocorrência de ambas as espécies ameaçadas indica um claro espaço de interesse para a preservação do grupo, são ambas endêmicas ao cerrado do estado Maranhão, um bioma que representa grande parte do território hoje denominado MATOPIBA, importante área de expansão agrícola nos últimos anos. Essa expansão está associada a uma grande escala de fragmentação e perda de habitat, causas diretas de sua baixa área de ocupação calculada e, portanto, suas categorizações como espécies ameaçadas.

CONCLUSÃO

A avaliação do estado de conservação de espécies animais e vegetais pelo ICMBio / MMA é de extrema importância para a conservação dos ecossistemas brasileiros, já que decisões legislativas e conservacionistas dependem diretamente da presença de espécies em listas oficiais de espécies ameaçadas. O alto rigor avaliativo presente em todas as fases do processo possibilitará a adição das categorizações na Lista Vermelha da UICN, principal repositório global de informação sobre espécies ameaçadas, que exerce grande influência em todo o mundo.

O processo avaliativo também aponta claras lacunas no conhecimento científico sobre o grupo, muitas das espécies não têm o ciclo de vida completamente descrito ou não são avistadas a décadas devido ao baixo esforço amostral em regiões do Brasil, a região norte se destaca nesse aspecto e a conservação desses animais será muito beneficiada por eventuais pesquisas futuras nesse ambiente. Além disso, o desconhecimento dos padrões alimentares de muitas dessas espécies impede a compreensão dos efeitos ecossistêmicos de suas possíveis extinções regionais ou totais, que podem implicar até em coextinções de espécies vegetais dependentes da polinização especializada realizada por essa família de mariposa.

Algumas dessas lacunas de conhecimento podem até ser preenchidas parcialmente a partir da ciência cidadã, a conscientização de populações próximas à ocorrência de espécies ameaçadas em conjunto com a utilização de aplicativos como o iNaturalist pode enriquecer o conhecimento sobre a distribuição, comportamento, e interações dessas espécies.

Informações sobre interações são também importantes pois além da extinção de espécies, um fenômeno menos estudado, a extinção de interações ecológicas, também apresenta enorme importância para a manutenção de ecossistemas. Modelos de estudo indicam que muitas vezes as interações se extinguem antes das espécies em si (Valiente-Banuet et al., 2014), ou seja, através do declínio populacional muitas espécies se tornam funcionalmente extintas ecologicamente, sendo incapazes de desempenhar suas funções ecossistêmicas apropriadamente, e assim, possibilitando a extinção de outras espécies dependentes.

Esse aspecto é extremamente relevante para a conservação de polinizadores especializados como, como por exemplo, os esfingídeos de probóscides longas. Pois caso suas populações se reduzam muito, é possível que estes não sejam mais capazes de promover o fluxo gênico necessário para a manutenção da população de plantas cujos longos tubos florais não permitem a polinização por outros grupos mais abundantes. Portanto, o declínio populacional

e de habitat não deve ser ignorado em espécies que não apresentam classificações de risco, já que essas levam em consideração apenas a continuidade da espécie, e não de suas funções ecológicas.

É também importante ressaltar a importância de uma atenção redobrada à região da qual ambas as espécies ameaçadas, *Nyceryx mielkei* e *Xylophanes mielkei*, são endêmicas. O território MATOPIBA, que compreende os estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia. Essa grande área é considerada a última fronteira agrícola brasileira (Mingoti et al., 2014, Marques & Alves, 2024), cujo território é composto por 51% da área dos 4 estados que o compõem, totalizando 73 milhões de hectares compostos majoritariamente por áreas de cerrado (91%). Em 2023, pela primeira vez, esse bioma superou a floresta amazônica em quantidade de desmatamento (Relatório Anual do Desmatamento, 2023), representando quase metade da perda de vegetação do país todo (47%). No mesmo ano, 73% desse desmatamento foi concentrado na região do MATOPIBA, dados que indicam uma clara emergência ecológica significativa em um dos principais hotspots de biodiversidade do mundo (Myers et al., 2025).

A perda de habitat em função do avanço da agricultura e pecuária no MATOPIBA é diretamente responsável pela categorização de ambas as espécies ameaçadas, nos últimos anos esse processo tem acelerado, e sem ações conservacionistas imediatas na região, é possível que nos próximos anos inúmeras espécies endêmicas a essa região sejam extintas. Algumas destas, tal como ilustrado pela recente descrição de *Nyceryx mielkei*, talvez desapareçam antes mesmo de serem completamente conhecidas pela ciência.

REFERÊNCIAS

- AMORIM, F.W., AVILA Jr., R.S., de CAMARGO, A.J.A., VIEIRA, A.L. & OLIVEIRA, P.E., 2009. **A hawkmoth crossroads? Species richness, seasonality and biogeographical affinities of Sphingidae in a Brazilian Cerrado.** *Journal of Biogeography*, 36, 662–674.
- AMORIM, F.W., WYATT, G.E., 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.** *Naturwissenschaften*, 101:893–905.
- ARDITTI, J.; ELLIOTT, J.; KITCHING, Ian J.; WASSERTHAL, Lutz T. “**Good Heavens what insect can suck it”: Charles Darwin, *Angraecum sesquipedale* and *Xanthopan morganii praedicta*.** *Botanical Journal of the Linnean Society*, v. 169, n. 3, p. 403–432, jul. 2012. DOI: 10.1111/j.1095-8339.2012.01250.x.
- BECK, J.; KITCHING, I. J.; LINSSENMAIR, K. E. **Effects of habitat disturbance can be subtle yet significant: biodiversity of hawkmoth-assemblages (Lepidoptera: Sphingidae) in Southeast-Asia.** *Biodiversity and Conservation*, v. 15, n. 1, p. 465–486, 2006.
- Comitê de Padrões e Petições da UICN. 2024. **Diretrizes para o Uso das Categorias e Critérios da Lista Vermelha da UICN. Versão 16. Preparada pelo Comitê de Padrões e Petições.** Disponível em <https://www.iucnredlist.org/resources/redlistguidelines>. Acesso em 30 de out. 2025.
- DIDHAM, R. K.; BASSET, Y.; COLLINS, C. M.; LEATHER, S. R.; LITTLEWOOD, N. A.; MENZ, M. H. M.; MÜLLER, J.; PACKER, L.; SAUNDERS, M. E.; SCHÖNROGGE, K.; STEWART, A. J. A.; YANOVIK, S. P.; HASSALL, C. **Interpreting insect declines: seven challenges and a way forward.** *Insect Conservation and Diversity*, v. 13, p. 103–114, 2020.
- HAXAIRE, J. **A revised and annotated checklist of the Brazilian Sphingidae with new records, taxonomical notes, and description of one new species (Lepidoptera: Sphingidae).** *Lepidoptera Novae*, v. 11, p. 101–187, 2019.
- HAXAIRE, J. **Deux nouvelles espèces de *Sphinx* brésiliens (Lepidoptera: Sphingidae).** *The European Entomologist*, v. 2, p. 7–17, 2009.
- HILTY, J.; MERELENDER, A. **Faunal indicator taxa selection for monitoring ecosystem health.** *Biological Conservation*, v. 92, p. 185–197, 2000.
- JOHNSON, S. D.; MORE, M.; AMORIM, F. W.; HABER, W.; FRANKIE, G.; STANLEY, D.; COCUCCI, A.; RAGUSO, R. **The long and the short of it: a global analysis of hawkmoth pollination niches and interaction networks.** *Functional Ecology*, v. 31, p. 101–115, 2017.
- LEVER, J. J.; NES, E.; SCHEFFER, M.; BASCOMPTE, J. **The sudden collapse of pollinator communities.** *Ecology Letters*, v. 17, 2014.

MAPBIOMAS. *RAD2023: Relatório Anual do Desmatamento no Brasil 2023*. São Paulo: MapBiomas, 2024. 154 p. Disponível em: <http://alerta.mapbiomas.org>. DOI: 10.1088/1748-9326/ac5193. Acesso em: 30 out. 2025.

MARQUES, Marta Inez Medeiros; ALVES, Vicente Eudes Lemos. **A fronteira do Matopiba: as novas faces da expansão do capital e seus conflitos**. . Universidade de São Paulo. Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, 2024. DOI: <https://doi.org/10.11606/9788575065129> Disponível em: www.livrosabertos.abcd.usp.br/portaldelivrosUSP/catalog/book/1557 . Acesso em 21 outubro. 2025.

MINGOTI, R.; BRASCO, M. A.; HOLLER, W. A.; LOVISI FILHO, E.; SPADOTTO, C. A. **Matopiba: caracterização das áreas com grande produção de culturas anuais**. Campinas: Embrapa Gestão Territorial, 2014.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R.; MITTERMEIER, C. et al. **Biodiversity hotspots for conservation priorities**. *Nature*, v. 403, p. 853–858, 2000.

VAGLIA, T.; HAXAIRE, J.; KITCHING, I.; MEUSNIER, I.; ROUGERIE, R. **Morphology and DNA barcoding reveal three cryptic species within the *Xylophanes neoptolemus* and *loelia* species-groups** (Lepidoptera: Sphingidae). *Zootaxa*, n. 1923, p. 18–36, 2008.

VALIENTE-BANUET, A.; AIZEN, M. A.; ALCÁNTARA, J. M.; ARROYO, J.; COCCUCCI, A.; GALETTI, M.; GARCÍA, M. B.; GARCÍA, D.; GÓMEZ, J. M.; JORDANO, P.; MEDEL, R.; NAVARRO, L.; OBESO, J. R.; OVIEDO, R.; RAMÍREZ, N.; REY, P. J.; TRAVESET, A.; VERDÚ, M.; ZAMORA, R. **Beyond species loss: the extinction of ecological interactions in a changing world**. *Functional Ecology*, v. 29, p. 299-307, 2015.