



**História natural de uma nova espécie de *Cymaenes* Scudder, 1872
(Lepidoptera: HesperIIDae; HesperIIDinae; HesperIIDini; Moncina) da Caatinga
paraibana, Brasil**

Janiely Alves de Souza¹, Solange Maria Kerpel²

RESUMO

Apesar de importantes polinizadores, HesperIIDae é considerada a família de borboletas menos estudada quanto à filogenia e história natural. Diante disso, o presente estudo tem como objetivo descrever a biologia, a morfologia e os aspectos comportamentais do adulto e dos estágios imaturos de uma nova espécie do gênero *Cymaenes* Scudder, 1872 encontrada na Caatinga, Paraíba, Brasil. Para isso foram realizadas buscas sistematizadas por imaturos, pela planta hospedeira e exemplares adultos um dia por mês, durante 4h e uma vez por semana no período de crescimento da população. As localidades de coleta foram os inselbergs Serrote da Cruz e Pedro Agostinho, ambas inseridas no município de Patos, Paraíba, Brasil. Os adultos foram coletados com rede entomológica, respeitando o limite de 10 machos e 10 fêmeas para estudos morfológicos. Para a coleta de imaturos, a vegetação foi examinada e os indivíduos encontrados foram coletados, acondicionados em potes plásticos e transportadas para o Laboratório de Ecologia e Interações de Insetos da Caatinga (LEIC). Os adultos emergentes foram montados e depositados na coleção. Um total de 16 adultos coletados foram somados aos exemplares já contidos na coleção e 10 larvas foram analisadas e a partir dos resultados obtidos *Cymaenes* sp. nov. foi descrita. Constatou-se que a larva de *Cymaenes* sp. nov. passa por cinco instares, os quais diferem-se quanto aos padrões de coloração e em alguns aspectos morfológicos. A planta hospedeira até então desconhecida para a espécie foi identificada como *Panicum trichoides* Swart. (Poaceae), constituindo-se no primeiro registro de uso para alimentação desta espécie pelo gênero.

Palavras-chave: sistemática, estágios imaturos, ecologia, planta hospedeira

¹Aluna de Ciências Biológicas, Unidade Acadêmica de Ciências Biológicas, UFCG, Campina Grande, PB, e-mail: janniialves@gmail.com

²Doutora, Professora, Unidade Acadêmica de Ciências Biológicas, UFCG, Campina Grande, PB, e-mail: solakerpel@gmail.com

**História natural de uma nova espécie de *Cymaenes* Scudder, 1872
(Lepidoptera: HesperIIDae; HesperIIDinae; HesperIIDini; Moncina) da Caatinga
paraibana, Brasil**

ABSTRACT

Despite important pollinators, HesperIIDae is considered the least butterfly family and regarding natural history. Therefore, the present study aims to describe the biology, morphology and behavioral aspects of the adult and immature stages of a new species of the genus *Cymaenes* Scudder, 1872 found in the Caatinga, Paraíba, Brazil. For this, systematic searches were carried out, one day a month for 4 hours for immatures, for the host plant and adult specimens one day a month, for 4 hours and once a week in the period of population growth. The collection locations were Serrote da Cruz and Pedro Agostinho Inselbergs, both located in the municipality of Patos, Paraíba, Brazil. Adults were collected with an entomological net, respecting the limit of 10 males and 10 females for morphological studies. For the collection of immatures, the vegetation was examined and the individuals found were collected, packed in plastic pots and transported to the Laboratory of Ecology and Insect Interactions of the Caatinga (LEIIC). The emerging adults were assembled and deposited in the collection. A total of 16 adults collected were added to the specimens already contained of the collection and 10 larvae were analyzed and from the results obtained *Cymaenes* sp. Nov. was described. It was found that the larva of *Cymaenes* sp. Nov. it passes through five instars, which differ in terms of coloration patterns and in some morphological aspects. The previously unknown host plant for the species was identified as *Panicum trichoides* Swart. (Poaceae), constituting the first record of use for feeding of this species by the genus.

Keywords: systematics, immature stages, ecology, host plant

INTRODUÇÃO

A família HesperIIDae (Lepidoptera) compreende cerca de 4.113 espécies, distribuídas em 570 gêneros (NIEUKERKEN et al., 2011) e 13 subfamílias, (LI et al., 2019; ZHANG et al., 2020a; ZHANG et al., 2019b). Há registro de 2.380 espécies para a região Neotropical e 754 para o Brasil (MIELKE, 2004).

Dentre as 13 subfamílias HesperIIDae consiste em um grupo bastante diversificado, com filogenia melhor sustentada, oito tribos reconhecidas e seis subtribos descritas (WARREN et al., 2009; LI et al., 2019). A maioria das espécies registradas em HesperIIDae está incluída em Moncina, subtribo neotropical, revisada taxonomicamente por Evans (1955a).

Cymaenes Scudder, 1872 é um dos gêneros de Moncina, com 27 espécies descritas (MIELKE, 2004), que se caracteriza por apresentar a genitália com unco e gnato profundamente divididos, palpo labial estreito com terceiro segmento curto, cônico e protuberante, tibia média com presença de espinhos e os machos adultos sem caracteres sexuais secundários (EVANS, 1955b). Os imaturos dos hesperídeos vivem isolados, ao enrolar e dobrar as folhas da planta hospedeira sobre si mesmos, prendendo-as com fios de seda, permanecendo até o último instar, onde empupam (ORLANDIN et al., 2016).

Estima-se que apenas 26% de cerca de 8.000 espécies de borboletas neotropicais tenham algum registro de plantas hospedeiras. Desse número, 23% das 2.365 espécies de HesperIIDae possuem plantas hospedeiras conhecidas na região neotropical. As espécies do gênero *Cymaenes*, como a *Cymaenes gisca* Evans, 1955, *Cymaenes odilia odilia* (Burmeister, 1878) e *Cymaenes tripunctus* Herrich-Schäffer utilizam como recurso alimentar gramíneas da família, Poaceae e Cyperaceae, respectivamente. No Brasil, por exemplo, *Cymaenes gisca* Evans, 1955 tem como planta hospedeira, a *Panicum maximum* (BECCALONI et al., 2008).

Com distribuição desde a América Central até a América do Sul (MIELKE, 2004), o conhecimento acerca do gênero é inerente a estudos realizados por diversos autores. Como o feito por Mielke et al., (2012) sobre os HesperIIDae (Lepidoptera, Hesperioidea) da RPPN Klagesi, no Pará, em que *Cymaenes cavalla* Evans, 1955, *Cymaenes chela* Evans, 1955 e *Cymaenes tripunctus theogenis* (Capronnier, 1874) foram registradas em Belém e nos demais municípios inventariados por Mielke (1973). Já na região nordeste foi registrada *Cymaenes albiventris* O. Mielke, 1992, no Maranhão, *Cymaenes albiventris albiventris* O. Mielke, 1992 (MIELKE, 2004). Kerpel

et al., (2014) registraram quatro espécies na maior lista envolvendo vários estados da região nordeste. Por outro lado, Nobre & Schindwein (2016) não registraram nenhuma espécie de *Cymaenes* no Vale do Catimbau, em seu guia com 137 espécies e flores visitadas. Zacca & Bravo, (2012) em outra lista de espécies, dessa vez na Chapada Diamantina, Bahia, Brasil, também não registraram espécies de *Cymaenes* para a região.

Recentemente, em outra lista de espécies, dessa vez em uma área urbana da Caatinga, em Feira de Santana, Bahia, *Cymaenes distigma* (Plötz, 1882), *Cymaenes tripunctus theogenes* (Capronnier, 1874) e *Cymaenes warreni* (Weeks, 1901) foram registradas (DANTAS et al., 2021). Em outro estudo sobre as borboletas de um parque urbano, o Parque Estadual Dois Irmãos, em Pernambuco, *Cymaenes alumna* (Butler, 1877) *Cymaenes tripunctus theogenis* (Capronnier, 1874) foram registradas (MELO et al., 2019).

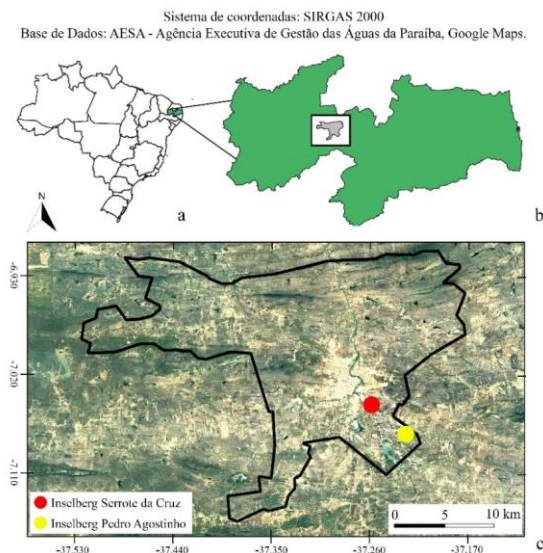
Aparentemente a maioria das espécies deste gênero são abundantes nos neotrópicos e facilmente coletadas. No entanto, o conhecimento da história natural das espécies do gênero ainda é escasso. Diante disso, o presente estudo tem como objetivo descrever a biologia, a morfologia e os aspectos comportamentais do adulto e dos estágios imaturos de uma nova espécie do gênero *Cymaenes* Scudder, 1872 encontrada na Caatinga, Paraíba, Brasil.

MATERIAIS E MÉTODOS

As coletas dos adultos e imaturos foram adequadas a partir do projeto original, conforme a disponibilidade de transporte e devido a pandemia. Estas foram realizadas em duas localidades de ocorrência da espécie: no inselberg Serrote da Cruz e no inselberg Pedro Agostinho (Figura 1). A escolha dessas duas localidades justifica-se pela proximidade da Universidade Federal de Campina Grande, facilidade de acesso e reconhecimento da área pelos autores.

Entre setembro de 2021 e junho de 2022 foram realizadas buscas mensais, sendo um dia por mês em cada inselberg. A partir de maio, com o aumento da população dos adultos e a maior probabilidade de encontrar os imaturos da espécie nova de *Cymaenes*, as buscas passaram a ser quinzenais e depois semanais. Em cada dia de coleta foram realizadas quatro horas de busca, alternando o período, manhã e tarde, em cada localidade.

Figura 1. Locais selecionados para a busca por adultos, imaturos e planta hospedeira de *Cymaenes* sp. nov.. **a:** Mapa do Brasil com destaque para o estado da Paraíba. **b:** Mapa do estado da Paraíba com destaque para o município de Patos. **c:** Mapa do município de Patos com destaque para os Inselbergs Serrote da Cruz e Pedro Agostinho.



Fonte: Adaptado da Base de Dados AESA.

A coleta dos adultos foi realizada de forma ativa, com o auxílio de uma rede entomológica e cada indivíduo foi coletado, identificado, medido (mm) e analisado quanto ao sexo, através da observação da genitália, respeitando um limite máximo de até 20 indivíduos, 10 machos e 10 fêmeas. Aspectos ecológicos e comportamentais foram observados no ambiente de ocorrência de *Cymaenes* sp. nov. Todas as informações foram anotadas em planilhas.

A análise morfológica dos adultos consistiu em estudo dos indivíduos sob o estereomicroscópio. Para a dissecação da genitália de ambos os sexos, o abdome foi removido e fervido em solução de Hidróxido de Potássio (KOH) a 10% até o amolecimento e clareamento das estruturas. As fotografias das genitálias foram realizadas através de técnicas de automontagem. Para as demais fotografias utilizou-se uma câmera digital. As genitálias e os abdomens dos exemplares dissecados foram armazenados em frascos com glicerina, os quais foram devidamente etiquetados e armazenados junto com o espécime de origem na coleção. A terminologia usada para as veias e células da asa está de acordo com o sistema proposto por Miller (1970) e as genitálias feminina e masculina de acordo com Carneiro et al. (2013).

Para a coleta de imaturos, foram realizadas observações e buscas sistematizadas na vegetação de ambos os inselbergs. Sabendo-se que Hesperini utiliza Poaceae como plantas hospedeiras (WARREN et al., 2008), as espécies desta família do entorno da área de ocorrência da espécie nova de *Cymaenes* foram minuciosamente vistoriadas e respeitando um limite máximo de até 10 exemplares de cada fase larval, os ovos, larvas e pupas de Hesperidae encontrados foram coletados, acondicionados em recipientes plásticos contendo ramos da planta hospedeira e levados ao laboratório para criação.

No laboratório, a base dos ramos contendo os imaturos foi envolvida em algodão umedecido para evitar a desidratação. Os imaturos individualizados foram acondicionados em potes plásticos transparentes de 500 ml com fundo revestido com papel absorvente para evitar a umidade excessiva. Todo o material foi mantido em temperatura ambiente e iluminação natural. Entre os espécimes de Hesperidae coletados e criados em laboratório, os exemplares pertencentes à espécie nova foram analisados no presente estudo e os demais foram armazenados para estudos futuros.

Diariamente, os imaturos foram vistoriados para verificação das ecdises, formação de pupas e emergência dos adultos. Nos casos de ocorrência de ecdise, a cápsula cefálica foi coletada e preservada a seco em eppendorfs para posterior medição e descrição morfológica. Após as observações diárias, os recipientes eram higienizados e os ramos substituídos. Os adultos que emergiram foram mortos através de compressão torácica, montados, etiquetados e depositados na coleção do LEIIC.

O estudo morfológico dos imaturos foi realizado com o auxílio de estereomicroscópio com escala micrométrica acoplada e as fotografias foram feitas com câmera digital. A descrição morfológica dos imaturos seguiu a terminologia de Stehr (1987).

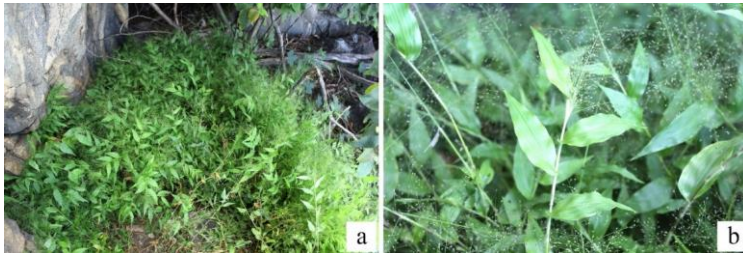
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um total de 16 indivíduos adultos de *Cymaenes* sp. nov. (6 machos e 10 fêmeas) foram coletados durante o período de estudo, de setembro de 2021 a junho de 2022 e 10 larvas somente a partir do mês de abril, no Inselberg Serrote da Cruz. Nenhum exemplar adulto ou imaturo foi registrado no Inselberg Pedro Agostinho, conforme pode ser observado na tabela 1.

A planta hospedeira registrada foi *Panicum trichoides* Swart. (Poaceae) (Fig. 2 a–b), a qual foi identificada por especialista. Das larvas encontradas uma estava no

primeiro ínstar, duas no segundo, duas no terceiro, três no quarto e duas no quinto. Nenhum ovo ou pupa foram encontrados. Das 10 larvas encontradas, oito chegaram a fase adulta e duas morreram em estágio de pupa por causa desconhecida.

Figura 2: *Panicum trichoides* Swart. (Poaceae), planta hospedeira de *Cymaenes* sp. nov.. a: Vista em seu ambiente natural. b: Destaque da folha e inflorescência.



Taxonomia

***Cymaenes* sp. nov.**

(Figs 3–6)

Diagnose: *Cymaenes* sp. nov. pode ser facilmente distinguida das demais espécies do gênero pela seguinte combinação de caracteres: 1 – asa anterior com manchas pós-discais semi-hialinas e com a presença de duas manchas elípticas ou arredondas na extremidade distal da célula discal (Fig. 3b, d); 2 – Asa anterior com ou sem manchas em M_1 – M_2 e M_2 – M_3 , estas quando presente deslocadas para a margem externa (Fig. 3b, d); 3 – face dorsal da asa posterior uniformemente marrom, sem manchas (Fig. 3a, c); 4 – Face ventral da asa posterior com veias evidentemente marcadas (Fig. 3a–d).

Descrição do adulto: MACHO (Fig. 3a–b). Comprimento da asa anterior 12,5–15,5mm (n= 19).

Cabeça: dorsalmente marrom, com escamas brancas ao redor dos olhos e dos quetosemas; genas brancas. Antena pouco maior do que a metade do comprimento da costa, marrom, ventralmente com manchas brancas na base dos segmentos; base da clava esbranquiçada; nudo de 11–12 segmentos. Palpo labial com o primeiro segmento branco; segundo segmento branco com escamas marrons e acinzentadas dispersas; terceiro segmento acinzentado, curto e cônico.

Tórax: dorsalmente marrom, ventralmente esbranquiçado. Pernas dorsalmente marrons e ventralmente esbranquiçadas; tíbia anterior com epífise; tíbia média com espinhos e um par de esporão apical; tíbia posterior com dois pares de esporões, um mediano e outro apical.

Comentado [SK1]: AUMENTAR ESPAÇO ENTRE TEXTO E FIGURA, TÁ MUITO GRUDADO

Comentado [SK2R1]: Faz isso para as demais figuras também

Face dorsal da asa anterior (Fig. 3a): fundo marrom, com escamas amarelas espalhadas, mais abundantes na área costal e na metade proximal da asa; quatro grupos de manchas brancas a amarelas: um apical, consistindo de três manchas redondas a retangulares pequenas e semi-hialinas em R₃–R₄, R₄–R₅ e R₅–M₁; um submarginal, constituído por duas manchas irregulares pequenas e opacas, na porção mediana de M₁–M₂ e M₂–M₃ (manchas ausente no holótipo e em dois parátipos); um pós-discal, constituído de duas manchas maiores, quadradas a retangulares e semi-hialinas, sendo a menor no fim do 1/3 proximal de M₃–CuA₁ e a maior próximo a porção mediana de CuA₁–CuA₂; um discal, constituído de duas manchas elípticas ou arredondas na extremidade distal da célula discal; mancha triangular e opaca na metade inferior de CuA₂–2A (ausente no holótipo e reduzida em alguns parátipos). Linha marginal pouco mais escura do que a cor de fundo, franja marrom a acinzentada, mais escura nas terminações das veias.

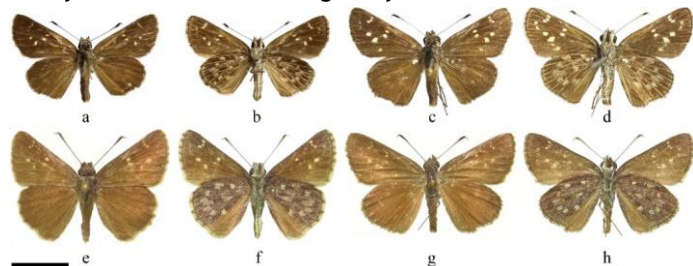
Face dorsal da asa posterior (Fig. 3a): cor de fundo uniformemente marrom a acinzentada com escamas amarelas dispersas. Linha marginal e franja como na asa anterior.

Face ventral da asa anterior (Fig. 3b): fundo marrom com escamas acinzentadas e amarelas na área costal e na célula discal; veias evidentemente marcadas; manchas como na face dorsal, porém maiores e com uma mancha adicional na metade superior de CuA₂–2A. Linha marginal marrom escura, fortemente destacada; franja marrom a acinzentada, mais escura nas terminações das veias.

Face ventral da asa posterior (Fig. 3b): cor de fundo marrom, mais clara entre a metade inferior de CuA₂–2A e a margem anal, e com escamas acinzentadas dispersas; veias evidentemente marcadas; 1/4 basal de Sc+R₁–Rs com mancha acinzentada retangular; ápice da célula discal com manchas acinzentadas na metade inferior; sete manchas pós-disciais acinzentadas e elípticas a retangulares entre Sc+R₁ e 2A, as manchas em Sc+R₁–Rs e CuA₂–2A mais deslocadas para a base e a mancha da porção superior de M₁–M₃ suavemente deslocada para margem externa. Linha marginal marrom escura, fortemente destacada, com margem proximal limitada por aglomerado de escamas acinzentadas; franja como na asa anterior.

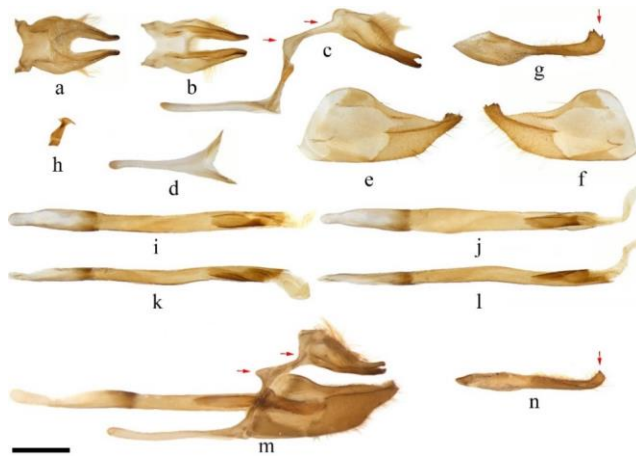
Abdome: dorsalmente marrom, ventralmente esbranquiçado, com estreita faixa longitudinal mediana marrom.

Figura 3: Adultos de *Cymaenes* sp. nov. e *Cymaenes warreni* em vista dorsal (esquerda) e ventral (direita). **a–b:** *Cymaenes* sp. nov., holótipo macho. **c–d:** *Cymaenes* sp. nov., alótipo fêmea. **e–f:** *Cymaenes warreni*, macho. **g–h:** *Cymaenes warreni*, fêmea. Escala 1cm.



Genitália masculina (Fig. 4 a–l): tegume aproximadamente quadrado com a margem proximal convexa; braço ventral do tegume lateralmente fundindo ao braço dorsal do saco (Fig. 4a–c). Saco alongado, mais longo do que o tegume+unco (Fig. 4d). Unco bifido 1,5 vezes mais longo do que o tegume, com braços estreitos e separados por uma profunda concavidade em forma de U; em vista lateral estreito e levemente arqueado (Fig. 4a–c). Gnatho dividido, 1,5 vezes mais longo que o unco; em vista ventral com braços inicialmente convergentes e alargando-se suavemente no ápice; em vista lateral com a metade proximal retangular e cerca de três vezes mais larga do que a metade distal; ápice levemente curvado para cima (Fig. 4a–c). Valva larga na base e estreitando-se em direção a extremidade distal; costa estreita, alongada e com cerca da metade do comprimento da valva; margem dorsal sinuosa. Sacculo triangular, duas vezes mais longo que largo. Ampola fundida à harpe por dobra visível; harpe com aproximadamente metade do comprimento da valva, metade proximal retangular, metade distal estreita e curvada para cima; ápice medianamente curvado e contendo espinhos (Fig. 4 e, f, g). Fultura inferior esclerotizada, dorsalmente não fusionada (Fig. 4h). Edeago levemente sinuoso, aproximadamente tão longo quanto o saco+valva; ceco curto, arredondado e mais estreito do que o restante do edeago; abertura do bulbo ejaculatório ovalada, separada da extremidade proximal do edeago por uma curta distância; cornuto como uma placa esclerotizada (Fig. 4i–l).

Figura 4: Genitália masculina de *Cymaenes* sp. nov. (a–l) e *Cymaenes warreni* (m–n). **a:** Vista dorsal do tegume, unco e gnatho. **b:** Vista ventral do tegume, unco e gnatho. **c:** braço dorsal com vista lateral do tegume, unco e gnatho. **d:** Vista ventral do saco. **e:** Vista lateral da valva esquerda. **f:** Vista lateral da valva direita. **g:** vista dorsal da valva. **h:** Vista lateral da fultura inferior. **i:** Vista dorsal do edeago. **j:** Vista ventral do edeago. **k:** Vista lateral esquerda do edeago. **l:** Vista lateral direita do edeago. **m:** Genitália masculina de *Cymaenes warreni*. **n:** Valva de *Cymaenes warreni*. As setas vermelhas indicam as principais diferenças entre as duas espécies. Escala 0,5mm.



Fêmea (Fig. 3c–d). Comprimento da asa anterior 12–15mm (n=19). Semelhante ao macho, exceto pelas manchas da asa anterior levemente mais amareladas.

Genitália feminina (Figs 5a, 6a): tergo VIII aproximadamente duas vezes mais longo do que largo; metade proximal estreita e levemente arqueada; metade distal quadrada; abertura espiracular ausente. Papila anal retangular, mais larga do que longa. Esterigma quase completamente esclerotizado, exceto na região entorno do óstio. Lamela antevaginal formada por duas placas laterais livres e alongadas, as quais possuem uma projeção distal longa, estreita e cilíndrica, que ultrapassa a margem distal da lamela pós vaginal. Lamela pós vaginal retangular, mais larga do que longa; margem distal com duas concavidades pequenas em forma de “v”. Óstio na porção mediana do esterigma. Duto da bolsa cinco vezes mais longo do que o esterigma; terço inicial esclerotizado se ligando ao restante do duto através de uma forte sinuosidade; área sinuosa do duto sem placa ou espinhos esclerotizados; 2/3 distais do duto da bolsa com numerosos pontos esclerotizados, mais abundantes nas regiões laterais. Bolsa copuladora curta e arredondada, cerca de 1/4 do comprimento do duto.

Comentários. *Cymaenes* sp. nov. apresenta padrão de coloração semelhante aos de *V. warreni*, diferindo pelas veias da face ventral da asa posterior evidentemente marcadas. Além disso, *V. warreni* apresenta a face ventral da asa posterior densamente cobertos por escamas acinzentadas, não presente em *Cymaenes* sp. nov. (Fig. 3e–h). A genitália masculina é morfológicamente semelhante a de *V. warreni*, diferindo pelos seguintes aspectos: o braço ventral do tegume possui a

margem dorsal reta e seu ponto de união com o braço dorsal do saco não se projeta anteriormente em *Cymaenes* sp. nov. (Fig. 4c), enquanto que em *V. warreni* a margem dorsal é côncava e o ponto de união com o braço dorsal do saco é anteriormente projetado (Fig. 4m); em *Cymaenes* sp. nov. o ápice da valva é dilatado e contém espinhos (Fig. 4g), enquanto que em *V. warreni* o ápice é não dilatado e os espinhos estão ausentes (Fig. 4n). Quanto a genitália feminina, *Cymaenes* sp. nov. difere de *V. warreni* pela presença de uma projeção distal longa da lamela antevaginal, que ultrapassa a margem distal da lamela pós vaginal (Figs 5a–b).

Figura 5: Genitália feminina de *Cymaenes* sp. nov. **(a)** e *Cymaenes warreni* **(b)**. **a:** Vista lateral do tergo VIII, esterigma e papila anal de *Cymaenes* sp. nov. **b:** Vista lateral do tergo VIII, esterigma e papila anal de *Cymaenes warreni*.



Figura 6: Genitália feminina de *Cymaenes* sp. nov. **(a)** e *Cymaenes warreni* **(b)**. **a:** Vista ventral do esterigma, ducto da bolsa copuladora e de *Cymaenes* sp. nov. **b:** Vista ventral do esterigma, ducto da bolsa copuladora e de *Cymaenes warreni*. Escala 0,5mm.



Descrição dos estágios imaturos. Ovo: desconhecido.

Primeiro ínstar (Fig. 7a–b): cabeça globular, preto-brilhante e lisa, com cerdas primárias pequenas. Corpo liso e estreito, coloração esverdeada, mais claro nos segmentos do tórax e nos últimos segmentos do abdome. Protórax com placa dorsal preta e retangular e com espiráculos não escurecidos. Largura da cápsula cefálica: 0,6 mm (n= 1). Tamanho corporal: 4,69 mm (n= 1). Tempo de desenvolvimento: não observado, considerando que não foi criado exatamente a partir da eclosão.

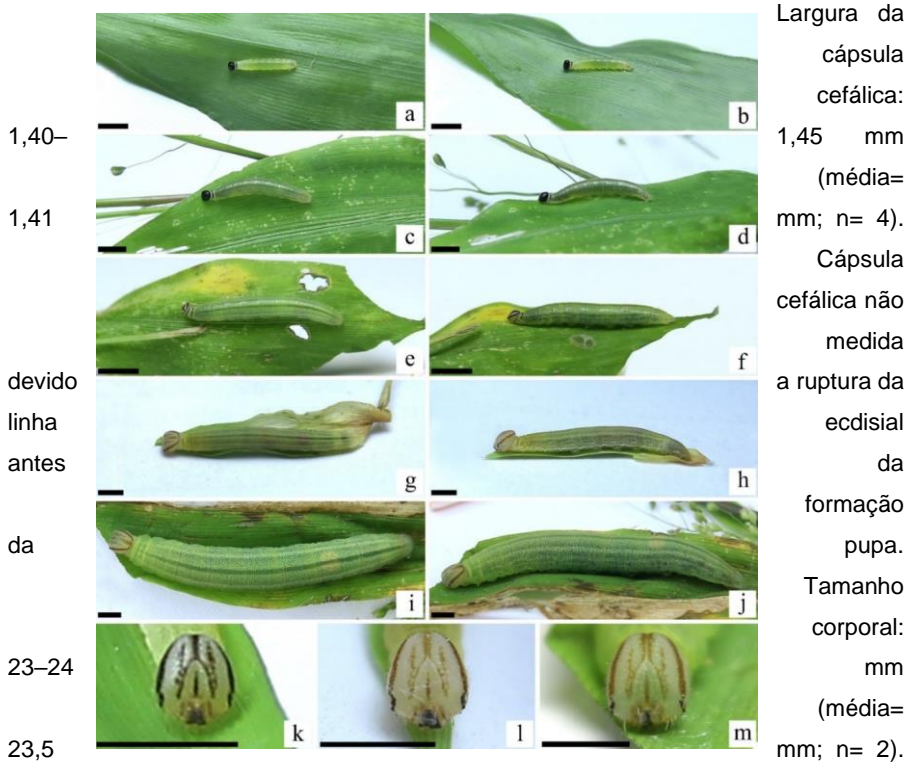
Segundo ínstar (Fig. 7c–d): cabeça trapezoidal, preta e rugosa, com numerosas cerdas secundárias pequenas e esbranquiçadas. Corpo liso, coloração esverdeada, mais escuro do que no primeiro ínstar, com três faixas longitudinais no dorso, a faixa central verde escura e mais evidente, as duas laterais esbranquiçadas e pouco evidentes. Protórax semelhante ao do primeiro ínstar, diferindo pelos espiráculos escurecidos. Largura da cápsula cefálica: 0,85–0,82 mm (média= 0,83 mm; n= 2). Tamanho corporal: 7,9–9 mm (média= 8,45 mm; n= 2). Tempo de desenvolvimento: não observado, considerando que não foi criado exatamente a partir da muda do primeiro para o segundo ínstar.

Terceiro ínstar (Fig. 7e–f): cabeça trapezoidal, de cor creme e textura rugosa, com numerosas cerdas esbranquiçadas e apresentando o seguinte padrão de manchas pretas: duas faixas laterais que se originam na região esternal e se estendem até próximo a sutura epicranial; uma faixa ao longo da linha ecdisial e da sutura epicranial; uma faixa vertical na frente e duas faixas frontais paralelas que surgem nas extremidades laterais do clipeo e se estendem dorsalmente até próximo as faixas laterais (Fig. 7k). Corpo esverdeado, com a presença de pontuações verde escuras na base de cerdas brancas e pouco evidentes, faixas longitudinais como no segundo ínstar, sexto segmento abdominal com fraca mancha dorsal amarela e arredondada, medianamente interrompida pela faixa central verde escura. Protórax como no

segundo ínstar. Largura da cápsula cefálica: 1,35–1,1 mm (média= 1,08 mm; n=4). Tamanho corporal: 11,5–16 mm (média= 13,75 mm; n= 2). Tempo de desenvolvimento: 7–10 dias (média= 8,5 dias; n= 2).

Quarto ínstar (Fig. 7g–h): cabeça semelhante à do terceiro ínstar, diferindo pelas manchas que são marrons em vez de pretas (Fig. 7l). Corpo como no terceiro ínstar, porém com a mancha dorsal no sexto segmento abdominal mais evidente. Largura da cápsula cefálica: 1,40–1,45 mm (média= 1,41 mm; n= 4). Tamanho corporal: 15–18 mm (média=16,33 mm; n= 3). Tempo de desenvolvimento: 6–11 dias (média= 8,5 dias; n= 2).

Quinto ínstar (Fig. 7i–j): cabeça semelhante à do quarto ínstar, diferindo pelas manchas que são um pouco mais claras (Fig. 7m). Corpo como no quarto ínstar.



Tempo de desenvolvimento: 13–15 dias (média= 14 dias; n= 2).

Figura 7: Estágios imaturos de *Cymaenes* sp. nov. em vista dorsal (à esquerda) e lateral (à direita). **a–b:** Larva de primeiro ínstar. **c–d:** Larva de segundo ínstar. **e–f:** Larva de terceiro ínstar. **g–h:** Larva de quarto ínstar. **i–j:** Larva de quinto ínstar. **k:** Cabeça da larva de terceiro ínstar.

instar em vista frontal. **l**: Cabeça da larva de quarto instar em vista frontal. **m**: Cabeça da larva de quinto instar em vista frontal. Escala 0,2mm.



Pupa (Fig. 9a–f): verde, mais claras nas extremidades proximal e distal, com fracas linhas longitudinais brancas no dorso; probóscide alongada atingindo a porção distal do cremáster, metade distal gradualmente amarronzada e não fusionada ao corpo. Corpo alongado, distalmente afunilado; cremáster estreito e levemente arqueado em vista lateral. Cabeça com projeção anterior curta e pontiaguda, arqueada ventralmente em vista lateral. Quando próximo a emergência do adulto, a pupa torna-se amarelada com olhos vermelhos (Fig. 8f). Tamanho: 19 mm (n= 1). Tempo de desenvolvimento: 9–11 dias (média= 10 dias; n= 4).

Figura 8: Estágios imaturos de *Cymaenes* sp. nov. **a**: Pré-pupa em vista dorsal. **b**: Pré-pupa em vista lateral. **c**: Pupa em vista dorsal. **d**: Pupa em vista lateral. **e**: Pupa em vista ventral. **f**: Pupa em vista ventral próximo a emergência do adulto. **g**: Abrigo construído pela larva de terceiro instar de *Cymaenes* sp. nov. **h**: Abrigo construído pela larva de quinto instar de *Cymaenes* sp. nov. antes da formação da pupa. Escala 0,2mm.

Distribuição geográfica. A espécie é endêmica da Caatinga, com registro para os seguintes estados da região Nordeste do Brasil: Paraíba, Pernambuco e Bahia.

Distribuição temporal. Com base no material estudado, os adultos podem ser encontrados durante quase todo o ano, exceto nos meses de novembro e dezembro, sendo mais facilmente registradas, incluindo os seus estágios imaturos, entre abril e junho, que corresponde a segunda metade do período chuvoso da região de sua ocorrência.

Ecologia e comportamento dos adultos

Cymaenes sp. nov. está associada a ambientes caracterizados pela presença de rochas inclinadas ou aglomerado de rochas aleatoriamente organizadas de modo a produzir microambientes semelhante a pequenas cavernas (Fig. 9 a–b). Todos os exemplares provenientes dos Inselbergs Serrote da Cruz e Pedro Agostinho foram capturados enquanto pousados sobre a superfície das rochas, no interior destes ambientes (Fig. 9c). Esse mesmo comportamento também foi observado para *Lerodea erythrostickus* (Prittwitz, 1868), outra espécie de Moncina com padrão de coloração semelhante (Fig. 9d).

Geralmente, os adultos de *Cymaenes* sp. nov. permanecem pousados sobre as rochas por um longo período, onde são observados entre 08:00 e 17:00 horas e com maior frequência por volta do meio-dia. Este resultado, diferentemente dos registros disponíveis sobre espécies de borboletas que usam as rochas para se aquecerem (CLENCH, 1996; BRABY & ZWICK, 2015) e tendo em vista o ambiente de ocorrência de *Cymaenes* sp. nov. onde a intensa radiação solar já foi documentada (POREMBSKI & BARTHLOTT, 2000; LOPES-SILVA *et al.* 2019) e as elevadas

temperaturas no Nordeste brasileiro registradas (VELLOSO *et al.* 2002), pode ser que *Cymaenes* sp. nov. utilize essas superfícies para resfriar o corpo. O mesmo comportamento de termorregulação foi registrado para outras espécies da família HesperIIDae como *Urbanus proteus proteus* (Linnaeus, 1758) e *Urbanus teleus* (Hübner, 1821) nas superfícies das paredes externas de um edifício (RUSZCZYK & SILVA, 1997).

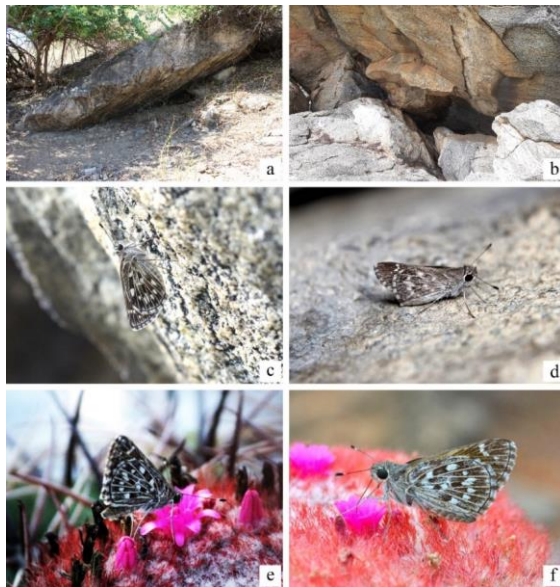
Quando em repouso, os machos e as fêmeas de *Cymaenes* sp. nov. mantêm as asas fechadas dorsalmente, deixando visível a face ventral, cuja coloração se confunde com a superfície das rochas, dificultando a sua visualização. Outrossim, o padrão de coloração de *Cymaenes* sp. nov., que se confunde visualmente com a coloração da rocha, pode ser um caso de cripsia, mecanismos adaptativos resultante de pressões seletivas como por exemplo, a predação (CHAI & SRYGLEY, 1900; CHENG *et al.* 2018), que evita a sua detecção ou o reconhecimento pelos predadores, como outros insetos e lagartos existentes no local (STUART-FOX & MOUSSALLI, 2009; THÉRY & GOMEZ, 2010). O comportamento de pouso sobre as rochas não foi registrado para nenhuma outra espécie de *Cymaenes* e sabendo que tais mecanismos de adaptação das espécies ainda estão sendo estudados (STEVENS & MERILAITA, 2009; DIMITROVA & MERILAITA, 2009), somente um estudo comportamental da espécie irá indicar porque *Cymaenes* sp. nov. utiliza as rochas como plataforma de pouso e permanência por longos períodos.

Foi observado um comportamento de atividade intensa de voo entre 17:00 e 18:00 horas. Neste mesmo horário dois casais foram capturados em cópula. Adultos de *Cymaenes* sp. nov. foram observados e fotografados se alimentando demoradamente em uma flor do gênero *Melocactus* Link & Otto (Cactaceae) no Parque Estadual do Pico do Jabre, próximo às 17 horas. Outros dois registros fotográficos dos adultos se alimentando em flor do mesmo gênero botânico foram obtidas do site iNaturalist (Fig. 9e–f).

Quanto a *Cymaenes* sp. nov. ser considerada espécie endêmica da Caatinga deve-se ao fato de a mesma ter sido registrada somente em ambientes inseridos nesse bioma nos estados da Paraíba, Pernambuco e Bahia. Acrescentando-se a isso, a ausência da espécie na Coleção Entomológica Padre Jesus Santiago Moure (DZUP), que contém mais de 350 mil exemplares e uma alta representatividade de todos os biomas brasileiros, exceto pelos dois exemplares coletados no Pico do Jabre em 2015, local do primeiro registro, ainda em 2011.

Figura 9: Ambiente e comportamento de *Cymaenes* sp. nov. e *Lerodea erythrostictus*. **a–b:** microambientes de ocorrência de *Cymaenes* sp. nov.. **c:** *Cymaenes* sp. nov. pousada na rocha. **d:** *Lerodea erythrostictus* pousada na rocha. **e–f:** *Cymaenes* sp. nov. se alimentando em flor de Cactaceae (Fonte: iNaturalist).

Ecologia e



comportamento dos imaturos

A larva na maioria das espécies de Hesperíidae apresentam pouca variação morfológica entre os ínstaes, e a diferenciação entre eles é feita através da medição da largura da cápsula cefálica (BÄCHTOLD *et al.* 2012; SILVA *et al.* 2021). No entanto, além do tamanho do corpo e da cápsula cefálica, as larvas de *Cymaenes* sp. nov. apresentaram diversas outras variações morfológicas entre as mudas. Por exemplo, nos dois primeiros ínstaes a cabeça é preta e a partir do terceiro torna-se clara com listras marrons ou pretas. Tal característica nos primeiros ínstaes é similar aos de

Cymaenes odilia (Burmeister, 1878) e *Cymaenes tripunctus* (Herrich-Schäffer, 1865) bem como aos de outras espécies de Moncina, como *Vehilius vetula* (Mabille, 1878) *V. stictomenes*, *Ebusus ebusus ebusus* (Cramer, 1780), *Falco jeconia ombra* Evans, 1955 (JANZEN & HALLWACHS, 2009; GREENEY & WARREN, 2009a; GREENEY & WARREN, 2009b; COCK, 2012; CCAHUANA *et al.* 2021). A partir do terceiro ínstar, a variação da cabeça de *Cymaenes* sp. nov. difere das larvas de *Cymaenes* e é parecido com o padrão da larva de quinto ínstar de *Lerema ancillaris ancillaris* (A. Butler, 1877) (JANZEN & HALLWACHS, 2009; COCK, 2012). Além da coloração da cápsula, uma mancha dorsal amarela e arredondada no abdome, surge no corpo de *Cymaenes* sp. nov. a partir do terceiro ínstar. Esta característica não se encontra presente nas espécies de *V. vetula* e *V. stictomenes* (JANZEN & HALLWACHS, 2009). Ainda sobre seu estágio larval, as larvas de *Cymaenes* sp. nov. passam por cinco instares larvais. O mesmo resultado foi observado em *V. vetula* e *V. stictomenes* (JANZEN & HALLWACHS, 2009).

As larvas de terceiro a quinto instares de *Cymaenes* sp. nov. constroem apenas um tipo de abrigo: o tipo 1 ou abrigo sem corte, como denominado por Greeney (2009). Este tipo de abrigo envolve apenas uma folha na construção, tipicamente uma folha enrolada ou dobrada ao longo da nervura média, ou simplesmente a margem ligeiramente enrolada para cima ou para baixo (Fig. 8g–h). O mesmo tipo de abrigo foi registrado para *Cymaenes alumna* (A. Butler, 1877), *Cymaenes tripunctus* (Herrich-Schäffer, 1865), *Tigasis* sp. e *Vettius phyllus* (Cramer, 1777) (JANZEN & HALLWACHS, 2009; COCK, 2009; COCK, 2012) e pode estar associado a estratégia de proteção dos imaturos contra inimigos naturais e, conseqüentemente, ao aumento da sua sobrevivência (LIND *et al.* 2001; WEISS, 2003, 2006; MEGA & ARAÚJO, 2008).

Quando não está se alimentando, a larva permanece imóvel no interior do abrigo. Ocasionalmente a larva sai do abrigo em busca de alimento, percorrendo todas as partes da planta. A alimentação ocorre durante o dia e a larva consome praticamente todo o limbo da própria folha utilizada para a construção do abrigo, deixando muitas vezes, apenas uma parte para se fixar e se alimentar. Neste estudo, as larvas de *Cymaenes* sp. nov. foram encontradas em *Panicum trichoides* Swart. e este é o primeiro registro desta espécie de planta como hospedeira para o gênero. No entanto, as espécies de *Cymaenes* podem ser consideradas oligófagas, uma vez que

as larvas se alimentam de diferentes gêneros e espécies de Poaceae, como por exemplo *Panicum* (BECCALONI et al., 2008).

As larvas de todos os ínstares ejetam seus excrementos para fora dos abrigos. Para diversos autores, a ejeção de excrementos constitui uma estratégia de redução da exposição a patógenos e predadores naturais, removendo pistas olfativas (WEISS et al. 2003; WEISS, 2003; WEISS, 2006). Este comportamento ainda não havia sido documentado para espécies de *Cymaenes*.

Larvas de quarto e quinto ínstares foram observadas fazendo movimentos laterais com a cabeça, construindo fios de seda onde depois permaneciam imóveis e ancoradas na região adaxial da folha ou no caule, em diferentes horários do dia.

Os imaturos criados que chegaram a fase adulta formaram suas pupas na região adaxial da folha, na qual se prendiam através do cremáster e de uma cinta de seda envolta no tórax com as extremidades conectadas ao substrato foliar em ambos os lados da pupa. Também foi observada a presença de uma pequena quantidade de cera esbranquiçada, principalmente próximo a região da cabeça da pupa.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos no presente trabalho confirmam a identificação da espécie nova e sua inclusão dentro da família Hesperíidae. Durante a vigência deste trabalho, alterações filogenômicas na família Hesperíidae resultaram em mudanças a nível de gênero da espécie nova descrita. No trabalho publicado por Zhang et al., (2022), *Cymaenes warreni*, espécie que apresenta semelhança nas genitálias feminina e masculina com *Cymaenes* sp. nov., foi transferida para o gênero *Vehilius* com base em dados moleculares. Desse modo, a partir deste trabalho, a espécie nova aqui descrita, também foi incluída no gênero *Vehilius* devido as semelhanças com *V. warreni* e *Vehilius stictomenes*, espécie tipo do gênero.

Por conseguinte, as alterações filogenéticas e taxonômicas dentro da família, bem como a descrição de mais uma espécie nova para o grupo, não somente preenche lacunas taxonômicas dentro de Moncina, como amplia as informações que podem auxiliar no processo de identificação, conservação e preservação das espécies de Hesperíidae do Nordeste brasileiro.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho de PIVIC/UFCG foi realizado com apoio do CNPq, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – Brasil. A coordenadora do LEIIC e orientadora Profa. Dra. Solange Maria Kerpel e ao Me. Adalberto Dantas de Medeiros pelos ensinamentos e apoio. Aos membros do LEIIC, em especial a Pedro Rodrigues. À UFCG pelo transporte durante as coletas. Ao Professor Dr. Jefferson.....(UFPE) pela identificação da planta hospedeira dos imaturos.

Comentado [SK3]: Não, você não teve bolsa

REFERÊNCIAS

- BÄCHTOLD, A., DEL-CLARO, K., KAMINSKI, L. A., FREITAS, A.V.L. & OLIVEIRA, P.S. Natural history of an ant–plant–butterfly interaction in a Neotropical savanna. *Journal of Natural History*, 46, 943–954, 2012
- BAER, C.S. & MARQUIS, E.J Experimental shelter-switching shows shelter type alters predation on caterpillars (Hesperiidae). *Behavioral Ecology*, 32 (5), 1012–1021, 2021.
- BECCALONI, G. W.; VILORIA Á. L.; HALL S. K.; ROBINSON G. S. Catalogue of the hostplants of the neotropical butterflies: Catálogo de las plantas huésped de las mariposas neotropicales. *Monografías Tercer Milenio*, v. 8, n. January, p. 538, 2008.
- BELTRAMI, LUCAS, C. C.; MIELKE, O. H. H.; CASAGRANDE, M. M.; CARNEIRO, E. The Hesperioidea and Papilionoidea (Lepidoptera) of São Luiz Do Purunã, Balsa Nova, Paraná State, Brazil. *Tropical Lepidoptera Research*, v. 24, n. 1, p. 30–36, 2014.
- BELTRÃO, B. A.; MORAIS, F.; MASCARENHAS, J. C.; MIRANDA, J. L. F.; JUNIOR, L. C. S.; MENDES, V. A. Diagnóstico do município de Patos, estado da Paraíba. Recife: CPRM/PRODEEM, p. 1–26, 2005.
- BRABY, M.F. & ZWICK, A. Taxonomic revision of the *Taractrocera ilia* (Waterhouse) complex (Lepidoptera: Hesperiiidae) from north-western Australia and mainland New Guinea based on morphological and molecular. *Invertebrate Systematics*, 29, 487–509, 2015.
- BREINHOLT, J.W.; EARL, C.; LEMMON, A. R.; LEMMON, E. M.; XIAO, L.; KAWAHARA, A. Resolving Relationships among the Megadiverse Butterflies and Moths with a Novel Pipeline for Anchored Phylogenomics. *Systematic Biology*. 67:78– 93, 2018.
- CARNEIRO, E., MIELKE, O.H.H.; CASAGRANDE, M.M. Thorax and abdomen morphology of some Neotropical Hesperiidae (Lepidoptera). *Insecta Mundi*, 0327, p. 1–47, 2013.
- CCAHUANA, R., TEJEIRA, R., HURTADO, T., NAKAHARA, S., RODRÍGUEZ-MELGAREJO, M., GOTT, R.J., SEE, J. & GALLICE, G. Immature stages of *Ebusus ebusus ebusus* (Cramer, 1780) in the Peruvian Amazon (Lepidoptera: Hesperiidae: Hesperiiinae). *Tropical Lepidoptera Research*, 31 (2), 90–95, 2021.
- CHAI, P. & SRYGLEY, R.B. Predation and the Flight, Morphology, and Temperature of Neotropical Rain-Forest Butterflies. *The American Naturalist*, 135 (6), 748–765, 1900.

- CHENG, W., XING, S., CHEN, Y., LIN, R., BONEBRAKE, T. & NAKAMURA A. Dark butterflies camouflaged from predation in dark tropical forest understories. *Ecological Entomology* (2018), 1–6, 2018.
- CLENCH, H.K. Behavioral Thermoregulation in Butterflies. *Ecology*, 47 (6), 1021–1034, 1966.
- COCK, M.J.W. The Skipper Butterflies (Hesperiidae) of Trinidad. Part 19. Hesperinae, Moncini: the Remaining Genera with Pale Spots: *Cymaenes*, *Cobalopsis*, *Arita*, *Lerema*, *Morys* and *Tigasis*. *Living World, Journal of The Trinidad and Tobago Field Naturalists' Club*, 20–40, 2012.
- DIMITROVA, M. & MERILAITA, S. Prey concealment: visual background complexity and prey contrast distribution. *Behavioral Ecology*, 21 (1), 176–181, 2009.
- DOLIBAINA, D. R.; CARNEIRO, E.; MIELKE, O. H. H.; CASAGRANDE, M. M.; LAMAS, G. Monotypic no longer: A new species of *Panca Evans* (Lepidoptera: Hesperidae: Hesperinae: Moncini) from South America. *Zootaxa*, v. 4269, n. 1, p. 124– 132, 2017.
- DANTAS, C.; ZACCA, T.; BRAVO, F. Checklist of butterflies (Lepidoptera: Papilionoidea) of an urban area of Caatinga-Atlantic Forest ecotone in Bahia, Brazil. *EntomoBrasilis*, v. 14, p. 1-11, 2021.
- EVANS, W.H. A Catalogue of the American Hesperidae indicating the Classification and Nomenclature adopted in the British Museum (Natural History). Part IV. Hesperinae and Megathyminae. British Museum, London, 499 pp, 1955a.
- EVANS, W.H. Catalogue American Hesperidae. 4, p. 87, 128; syn.: *Megistias*, 1955b.
- GREENEY, H.F., JONES, M.T. Shelter Building in the Hesperidae: A classification scheme for larval shelters. *Journal of Research on the Lepidoptera*, 37: 27–36, 2003.
- GREENEY, H.F. A revised classification scheme for larval hesperiid shelters, with comments on shelter diversity in the Pyrginae. *Journal of Research on the Lepidoptera*, 41, 53–59, 2009.
- GREENEY, H.F. & WARREN, A.D. The immature stages and shelter building behavior of *Falga jeconia ombra* Evans, 1955 in eastern Ecuador (Lepidoptera: Hesperidae: Hesperinae). *Journal of Insect Science*, 9 (33), 1–10, 2009a.
- GREENEY, H.F. & WARREN, A.D. The life history and shelter building behavior of *Vettius coryna coryna* Hewitson, 1866 in eastern Ecuador (Lepidoptera: Hesperidae: Hesperinae). *Journal of Insect Science*, 9 (32), 1–9, 2009b.
- GREENEY, H.F. & WARREN, A.D. The natural history, immature stages, and shelter building behavior of *Dion carmenta* (Lepidoptera: Hesperidae: Hesperinae) in eastern Ecuador. *Entomological Society of America*, 104 (6), 1128–1134, 2011.
- HEPPNER, J. B. Faunal regions and the diversity of Lepidoptera. *Tropical Lepidoptera*, Gainesville, 2 (1): 1-85. House, Victoria, p. IX + 680-877. 1991.
- KEMP, D.J. & KROCKENBERGER, A.K. A novel method of behavioural thermoregulation in butterflies. *Journal of Evolutionary Biology*, 15, 922–929, 2002.

KERPEL, S. M.; ZACCA, T. Capítulo 19 Borboletas do Semiárido : conhecimento atual e. In: BRAVO, F.; CALOR, A. (Eds.). . Artrópodes do Semiárido: biodiversidade e conservação. Feira de Santana.: Printmídia, 2014. p. 1–28.

KESSELRING, J.; EBERT, H. Relação das borboletas encontradas na “Mata do Buraquinho”, João Pessoa, estado da Paraíba, Brasil. Revista Nordestina de Biologia, v. 2, n. 1, p. 105–118, 1979.

KINGSOLVER, J.G. Butterfly Thermoregulation: Organismic Mechanisms and Population Consequences. Journal of Research on the Lepidoptera, 24 (1), 1–20, 1985.

LI, W.; CONG, Q.; SHEN, J.; ZHANG, J.; HALLWACHS, W.; JANZEN, D. H.; GRISHIN, N. V.; Genomes of skipper butterflies reveal extensive convergence of wing patterns. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, v. 116, n. 13, p. 6232–6237, 2019.

LIND, E.M., JONES, M.T., LONG, J.D & WEISS, M.R. Ontogenetic changes in leaf shelter construction by larvae of *Epargyreus clarus* (Hesperiidae), the silver-spotted skipper. Journal of the Lepidopterists' Society, 54 (3), 77–82, 2001.

LIMA, J. N. R.; ZACCA, T. Borboletas (Lepidoptera: Hesperioidea e Papilionoidea) de uma área de Semiárido na região nordeste do Brasil. EntomoBrasilis, v. 7, n. 1, p. 33–40, 2014.

LOPES-SILVA, R.F., RODRIGUES, J.S., GOMES-SILVA, F. LUCENA, D.S & LUCENA, M.F.A. Composição florística de um inselberg no semiárido paraibano, nordeste brasileiro. Rodriguésia, 70, 1–14, 2019.

MEDEIROS, A. D. D. E.; DOLIBAINA, D. R.; MIELKE, O. H. H.; CARNEIRO, E.; CASAGRANDE, M. M. Taxonomic revision of *Artines* Godman, 1901 (Hesperiidae: Hesperini: Moncini) with the description of nine new species. Zootaxa, v. 4614, n. 1, p. 1–49, 2019.

Mega, N.O & De Araújo, A.M. Do caterpillars of *Dryas iulia alcionea* (Lepidoptera, Nymphalidae) show evidence of adaptive behavior to avoid predation by ants?. Journal of Natural History, 42 (1-2), 129–137, 2008.

MELO, D. H. A.; DUARTE, M.; MIELKE, O. H. H.; ROBBINS, R. K.; FREITAS, A. V. L.; Butterflies (Lepidoptera: Papilionoidea) of an urban park in northeastern Brazil. Biota Neotropica, v. 19, n. 1, p. 1–10, 2019.

MIELKE, O. H. H.; Hesperioidea, p. 65, in Lamas (ed.). Checklist: Part 4A, Hesperioidea-Papilionoidea, in Heppner (ed.). Atlas Neotropical Lepidoptera. 5A; syn.: Megistias, Cymenes, Megistia, Magistia, Megisias, 2004.

MIELKE, O. H. H.; CARNEIRO, E.; CASAGRANDE, M. M. Os Hesperíidae (Lepidoptera, Hesperioidea) da RPPN Klagesi, Santo Antônio do Tauá, Pará, Brasil: Nova contribuição para o conhecimento da biodiversidade da área de endemismo Belém. Acta Amazonica, v. 42, n. 2, p. 251–257, 2012.

MILLER, L.D. Nomenclature of wing veins and cells. Journal of Research on the Lepidoptera, 8 (2), p. 37–48, 1970.

NIEUKERKEN, E. J., KAILA, L., KITCHING, I. J., KRISTENSEN, N. P., LEES, D. C ET AL., Order Lepidoptera Linnaeus, 1758. Zootaxa. v. 3148, p. 212–221, 2011.

NOBRE, C. E. B.; SCHLINDWEIN, C.; MIELKE, O. H. H. The butterflies (Lepidoptera: Papilionoidea and Hesperioidea) of the Catimbau National Park, Pernambuco, Brazil. Zootaxa, n. 1751, p. 35–45, 2008.

NOBRE, C. E. B.; SCHLINDWEIN, C.; Borboletas no Vale do Catimbau. Guia de espécies e flores visitadas. ed. Verbis, p. 279, 2016.

ORLANDIN, E.; PIOVESAN, M. A. F.; SANTOS, E. B. Borboletas e mariposas de Santa Catarina: uma introdução. 1o ed. Campos Novos: Mario Arthur Favretto, 2016.

PALMER, C.M. & BRABY, M.F. Rediscovery of the Desert Sand-skipper *Croitana aestiva* Edwards (Lepidoptera: HesperIIDae): morphology, life history and behaviour. Australian Journal of Entomology, 51, 47–59, 2012.

POREMBSKI, S. & BARTHOLOTT, W. Granitic and gneissic outcrops (inselbergs) as centers of diversity for desiccation-tolerant vascular plants. Plant Ecology, 151, 19–28, 2000.

Ruszczyk, A. & Silva, C.F. Butterflies select microhabitats on building walls. Elsevier Science, 38, 119–127, 1997.

SARAIVA, I. M.; CARNEIRO, E.; CASAGRANDE, M. M.; MIELKE, O. H. H.; A new species of *Pheraeus* Godman, 1900 (HesperIIDae, HesperIini, *Moncina*) restricted to Rio Doce Valley, Brazil. Zootaxa, v. 4859, n. 2, p. 285–292, 2020.

SILVA, A.M., MEDEIROS, A.D. & KERPEL, S.M. Immature stages of *Nisoniades macarius* (HesperIIDae: Pyrginae: Carcharodini): biology, morphology and behavior. Iheringia, Série Zoologia, 111, 1–7, 2021.

STEVENS, M. & MERILAITA, S. Animal camouflage: current issues and new perspectives. Philosophical Transactions of the Royal Society B, 364, 423–427, 2009.

STEHR, F.W. Immature insects. Kendall/Hunt Publishing, Dubuque, United State, 1987.
WARREN, A. D.; OGAWA, J. R.; BROWER, A. V. Z. Revised classification of the family HesperIIDae (Lepidoptera: Hesperioidea) based on combined molecular and morphological data. Systematic Entomology, v. 34, n. 3, p. 467–523, 2009.

STUART-FOX, D. & MOUSSALLI A. Camouflage, communication and thermoregulation: lessons from colour changing organisms. Philosophical Transactions of the Royal Society B, 364, 463–470, 2009.

THÉRY, M. & GOMEZ, D. Insect colours and visual appearance in the eyes of their predators. Insect Physiology, 38, 268–353, 2010.

VELLOSO, A.L., SAMPAIO, E.V.S.B. & PAREYN, F.G.C Ecorregiões propostos para o bioma da caatinga. Instituto de Conservacao Ambiental The Nature Conservancy do Brasil. Associacao Plantas do Nordeste, 1–75, 2002.

WARREN, A.D., OGAWA, J.R. & BROWER, A.V.Z. Phylogenetic relationships of subfamilies and circumscription of tribes in the family HesperIIDae (Lepidoptera: Hesperioidea). Cladistics, 24, 1–35, 2008.

WEISS, M.R., LIND, E.M., JONES, M.T., LONG, J.D & MAUPIN, J.L Uniformity of leaf shelter construction by larvae of *Epargyreus clarus* (Hesperiidae), the silver-spotted skipper. *Journal of Insect Behavior*, 16 (4), 465–480, 2003.

WEISS, M.R. Good housekeeping: why do shelter-dwelling caterpillars fling their frass?. *Ecology Letters*, 6, 361–370, 2003.

WEISS, M.R., WILSON, E.E. & CASTELLANOS, I. Predatory wasps learn to overcome the shelter defences of their larval prey. *Animal Behaviour*, 68, 45–54, 2004.

WEISS, M.R. Defecation behavior and ecology of insects. *Annual Review Entomology*, 51, 635–661, 2006.

ZACCA, T.; BRAVO, F. Borboletas (Lepidoptera: Papilionoidea e Hesperioidea) da porção norte da chapada Diamantina, Bahia, Brasil. *Biota Neotropica*, v. 12, n. 1, p. 117– 126, 2012.

ZHANG, J., CONG, Q., SHEN, J. & GRISHIN, N.V. Taxonomic changes suggested by the genomic analysis of Hesperiidae (Lepidoptera). *Insecta Mundi*, 0921, 1–135, 2022.

ZHANG, J.; CONG, Q.; SHEN, J.; BROCKMANN, E.; GRISHIN, N. V.; Three new subfamilies of skipper butterflies (Lepidoptera, hesperiidae). *ZooKeys*, v. 2019, n. 861, p. 91–105, 2019a.

ZHANG, J.; LESS, D. C.; SHEN, J.; CONG, Q.; HUERTAS, B.; MARTIN, G.; GRISHIN, N. V. The mitogenome of a Malagasy butterfly *Malaza fastuosus* (Mabille, 1884) recovered from the holotype collected over 140 years ago adds support for a new subfamily of Hesperiidae (Lepidoptera). *Genome*, v. 63, n. 4, p. 196–202, 2020b.