

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS (UFAL)  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE (ICBS)  
BACHARELADO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**AYANE SUÊNIA BASTOS**

**História natural de *Aguna megacles megacles* (Mabille, 1888)**

**(Lepidoptera: Hesperidae: Eudaminae) associada a  
*Bauhinia pentandra* (Bong.) D. Dietr. (Fabaceae)**

**MACEIÓ, ESTADO DE ALAGOAS**

**2021**

**AYANE SUÊNIA BASTOS**

**História natural de *Aguna megacles megacles* (Mabille, 1888)**

**(Lepidoptera: HesperIIDae: Eudaminae) associada a**

***Bauhinia pentandra* (Bong.) D. Dietr. (Fabaceae)**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação apresentado à Coordenadoria do Bacharelado em Ciências Biológicas, do Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde, como requisito parcial para integralização dos créditos e obtenção do título de Bacharela em Ciências Biológicas, pela Universidade Federal de Alagoas.

**Orientadora:**

Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup> Iracilda Maria de Moura Lima

**MACEIÓ, ESTADO DE ALAGOAS**

**Setembro de 2021**

Universidade Federal de Alagoas  
Divisão de Tratamento Técnico  
Catalogação na Fonte  
Bibliotecário: Marcelino de Carvalho Freitas Neto - CRB-4 - 1767

S944h

Suênia-Bastos, Ayane.

História natural de *Aguna megacles megacles*  
(Mabille, 1888) (Lepidoptera: HesperIIDae: Eudaminae)  
associada a *Bauhinia pentandra* (Bong.) D. Dietr. (Fabaceae)  
/ Ayane Suênia-Bastos; orientação: Iracilda Maria de Moura  
Lima. -. -- Maceió: 2021.  
55 f.: il.

Graduação em Ciências Biológicas: bacharelado.  
- Universidade Federal de Alagoas. Instituto de Ciências  
Biológicas e da Saúde, Maceió, 2021.  
Bibliografia: f. 36-44.  
Apêndices: f. 46.  
Anexos: f. 48-55.

1. Interações tritróficas. 2. *Bauhinia*. 3. *Bauhinia*  
*monandra*. 4. Desenvolvimento embrionário. 5. Estojo  
larval I. Título.

CDU:582.736

## FOLHA DE APROVAÇÃO

AUTORA: AYANE SUÊNIA BASTOS

Matrícula: 17211304

**História natural de *Aguna megacles megacles* (Mabille, 1888)**

**(Lepidoptera: Hesperiiidae: Eudaminae) associada a**

***Bauhinia pentandra* (Bong.) D. Dietr. (Fabaceae)**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à Coordenadoria do Bacharelado em Ciências Biológicas, do Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde (ICBS), da Universidade Federal de Alagoas (UFAL) e aprovado em 29 de setembro de 2021 (ver página anterior).

### **Banca Examinadora:**

Prof. <sup>a</sup>Dr.<sup>a</sup> Iracilda Maria de Moura Lima  
Matrícula no Siape nº 1120609  
Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde  
(Orientadora)  
Presidente

Prof. Dr. Marcos Vinícius Carneiro Vital  
Matrícula no Siape nº 1120609  
Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr.<sup>a</sup> Lurdiana Dayse de Barros  
Bióloga

*Dedico este trabalho às pessoas importantes na minha vida: Silvane da Silva Bastos e Manoel Tavares Bastos (meus pais), por todo apoio na minha educação e compreensão; Aryane da Silva Bastos e Ayrton Gustavo Bastos (meus irmãos), pelo apoio e compreensão; Denilson Tenório (meu namorado), pelo carinho, apoio e companheirismo; Aline Gabriely, Arthur Alencar, Caio Ximenes e Thayane Borges (meus amigos), pelos maravilhosos momentos ao longo destes anos.*

## **AGRADECIMENTOS**

*Agradeço à Universidade Federal de Alagoas por possibilitar minha participação no curso de Bacharelado em Ciências Biológicas.*

*Aos coordenadores do curso de Bacharelado em Ciências Biológicas, Professores Graziela Cury Guapo e Gilberto Costa Justino.*

*Aos professores do curso, os quais foram fundamentais para minha formação.*

*Aos pesquisadores Rosângela Pereira Lyra Lemos, do Herbário MAC do Instituto do Meio Ambiente do Estado de Alagoas pela identificação das plantas; Harold Francis Greeney do Yanayacu Biological Research Station and Center for Creative Studies pela identificação do HesperIIDae; e Valmir Antônio Costa, do Centro Avançado de Pesquisa em Proteção de Plantas e Saúde Animal, pela identificação dos parasitoides, colaborações cruciais para o desenvolvimento deste trabalho.*

*Aos membros da banca examinadora, Professor Marcos Vinícius Carneiro Vital e a Bióloga Doutora Lurdiana Dayse de Barros, por todas as sugestões pertinentes e contribuindo para a melhoria do trabalho.*

*À minha orientadora, Professora Doutora Iracilda Maria de Moura Lima, por apoiar-me e fazer-me apaixonar por estes insetos maravilhosos.*

*Aos meus amigos do Laboratório (em ordem alfabética) — Bruno de Freitas Monte Oliveira, Gisliana da Silva Santos, Jefferson Duarte de Mélo, Keylla Laise Alves dos Santos, Suianne Oliveira dos Santos Cajé e Tânia Maria Costa — pela colaboração, atenção, amizade e carinho desde o início de minha trajetória no mundo dos insetos.*

## RESUMO

A ordem Lepidoptera (Insecta), das borboletas e mariposas, corresponde aos insetos mais conhecidos e chamativos, e compreende cerca de 160.000 espécies agrupadas em mais de 120 famílias e, dentre elas, Hesperiiidae (Papilionoidea). Esta família com cerca de 3.100 espécies, além das características morfológicas peculiares, se destaca por suas larvas elaborarem estojos, a partir de dobraduras e/ou cortes na folha, unidos com fios de seda. São reconhecidas nove subfamílias, sendo que Eudaminae Mabille, 1877, com 50 gêneros, está bem representada na região Neotropical. Algumas espécies da família são conhecidas pois são pragas de cultivos, enquanto outras são pouco estudadas, como é o caso do gênero *Aguna*. Considerando as lacunas sobre informações bioecológicas, este trabalho colabora ao atender aos seguintes objetivos específicos: 1) Determinar o número de instares; 2) Descrever aspectos comportamentais das larvas e pupas; 3) Identificar interações bioecológicas com destaque ao parasitoidismo; 4) Confirmar as espécies de plantas hospedeiras. Ovos foram coletados na planta hospedeira no dia 22 de abril de 2019 (primeira coleta), bem como a partir do dia 09 de março de 2020 (segunda coleta) no *Campus* A. C. Simões, da Universidade Federal de Alagoas (UFAL). Posteriormente, os ovos da primeira coleta foram levados ao Laboratório de Bioecologia de Insetos (LABIN), observados em estereomicroscópio e acondicionados em recipientes de acrílico, com suas bases internas forradas de papel toalha e umedecidos diariamente para garantir a turgidez do tecido foliar e também permitir a ocorrência de eclosões e ecdises nas larvas; egressões de parasitoides de ovos e emergência de adultos. Os ovos da segunda coleta foram acondicionados em tubos *Eppendorf*, os quais eram postos em recipientes de acrílico. Após a eclosão, as larvas foram acompanhadas para o estudo de desenvolvimento pós-embrionário e, ao chegarem ao quarto ínstar, foram transferidas para a gaiola-bernadete (300 mL). Todas as observações, alimentação, registros dos eventos biológicos e higiene do recipiente com solução alcoólica a 70% foram realizados diariamente até a obtenção dos adultos. Os parasitoides egressos foram depositados em tubos *Eppendorf* com álcool 70% e os adultos de hesperídeo, sacrificados e montados para incorporação à coleção entomológica do LABIN e, posteriormente, serão depositados na Coleção Entomológica Padre Jesus Santiago Moure da Universidade Federal do Paraná. As espécies foram identificadas por especialistas e os dados de desenvolvimento foram apurados e analisados. Também foi elaborado um mapa de distribuição geográfica. O hesperídeo foi identificado como *Aguna megacles megacles* (Mabille, 1888) (Hesperiiidae: Eudaminae), ocorrendo em países da América do Sul e em alguns Estados do Brasil. A planta nativa foi identificada como *Bauhinia pentandra* (Bong.) D. Dietr. (Fabaceae). Um total de 120 ovos das duas coletas foram coletados, 42 continham parasitoide solitário (Hymenoptera: Scelionidae), 45 larvas eclodiram, e 33 sem saída de larva ou parasitoide. No entanto, apenas seis indivíduos atingiram estágio adulto: cinco apresentando seis instares larvais com o desenvolvimento pós-embrionário médio de 53.4 dias, e apenas um com cinco instares, com a duração de 46 dias de desenvolvimento pós-embrionário. Essa espécie de *Aguna* também foi coletada em folhas da exótica *B. monandra* Kurz. Os imaturos demonstraram um comportamento comum aos Hesperiiidae, caracterizado pela fabricação de estojos larvais, utilizando apenas a dobradura na folha e fixação com fios de seda durante toda sua fase larval. Este trabalho é o primeiro a relatar a história natural de *A. m. megacles* e reforça a necessidade de mais estudos sobre as interações entre as espécies de planta e insetos, bem como estudos taxonômicos na Região Nordeste.

**Palavras-chave:** Interações tritróficas; *Bauhinia*; *Bauhinia monandra*, Desenvolvimento pós-embrionário; Estojo larval.

## ABSTRACT

**Natural history of *Aguna megacles megacles* (Mabille, 1888) (Lepidoptera: HesperIIDae: Eudaminae) associated with *Bauhinia pentandra* (Bong.) D. Dietr. (Fabaceae)** - The Lepidoptera order (Insecta), butterflies and moths, is composed by the most known and conspicuous insects, comprising over 160.000 species in more than 120 families and among them, HesperIIDae (Papilionoidea). This family has over 3.100 species, and besides some typical morphological features, its larvae build shelters by folding or cutting the leaf which is united with silk. Nine subfamilies are recognized, and Eudaminae Mabille, 1877, with 50 genera, is well represented in the Neotropical Region. Some hesperIID species are familiar due to being pests to several plants, while others are poor studied, for instance, the genus *Aguna*. Considering the gaps regarding bioecological information, this work fulfils the following specific objectives: 1) Determining the number of instars; 2) Describing behavioral aspects of larvae and pupae; 3) Identifying bioecological interactions emphasizing the parasitism; 4) Confirming the host plants species. Eggs were collected on the host plant on April 22, 2019 (first collection), as well as on March, 09, 2020 (second collection) by the *Campus* A. C. Simões at the Universidade Federal de Alagoas (UFAL). Afterwards, the eggs from the first collection were taken to the Laboratório de Bioecologia de Insetos (LABIN), observed on the stereomicroscope, placed into capped containers with paper towel covering their inner bases and being wet daily in order to guarantee turgid leaves as well as eclosions and ecdysis in larvae; as also the parasitoids egressions and the adult emergence. The eggs from the second collection were placed into Eppendorf tubes which were kept inside the capped containers. After the eclosion, the larvae were observed to study their post-embryonic development and when in the fourth instar, they were transferred to bernadete cage (300 mL). Until the emergence of the adults, all the observations, feeding, records of biological events, and container hygiene with alcohol solution (70 %) were made daily. The parasitoids were deposited into Eppendorf tubes with alcohol solution (70%), and the hesperIID adults, sacrificed and pinned for incorporation into the entomological collection of LABIN and, later, it will be deposited in the Entomological Collection Padre Jesus Santiago Moure of the Universidade Federal do Paraná. The species were identified by specialists and all the data of development were analysed. Also, a geographical distribution map was elaborated. The hesperIID was identified as *Aguna megacles megacles* (Mabille, 1888) (HesperIIDae: Eudaminae) occurring in South America countries and some of the Brazilian States. The native plant was identified as *Bauhinia pentandra* (Bong.) D. Dietr. (Fabaceae). A hundred and twenty eggs were collected, 42 had solitary parasitoid (Hymenoptera: Scelionidae), 45 larvae eclosed, and 33 were inviable. However, only six specimens emerged as adults: five larvae exhibiting six larval instars with 53.4 days (mean) of post-embryonic development, and a single larva exhibited five instars, with 46 days of development. This *Aguna* species was also collected in leaves from the exotic *B. monandra* Kurz. These immatures demonstrated a well common behavior to the HesperIIDae, characterized by building larval shelters, only folding the leaf and uniting with silk thread during all the larval stage. This work is the first to report the natural history of *A. m. megacles* and reinforces the need of more studies about interaction among plants and insects, as well taxonomic studies in the Northeast Region.

**Key words:** Tritrophic interaction; *Bauhinia*; *Bauhinia monandra*; Larval shelter; Post-embryonic development.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b>	Relação filogenética das sete subfamílias de HesperIIDae (da esquerda para a direita): Coeliadinae; Euschemoninae; Eudaminae; Pyrginae; Heteropterinae; Trapezitinae; Hesperiiinae .....	6
<b>Figura 2</b>	Cladograma mostrando a inclusão da família HesperIIDae dentro da superfamília Papilionoidea, juntamente com outras famílias de Rhopalocera, ou seja, borboletas .....	7
<b>Figura 3</b>	Cinco tipos de elaboração de refúgio construídos pelas larvas: (A) <i>No-cut</i> (sem corte); (B) <i>Multi-leaf</i> (multifolha); (C) <i>One-cut</i> (corte único); (D) <i>Center-cut</i> (corte central); (E) <i>Two-cut</i> (corte duplo) .....	13
<b>Figura 4</b>	Pontos georreferenciados de coleta do HesperIIDae e da planta alimentícia (Fabaceae) das larvas, na área do <i>Campus A. C Simões</i> da Universidade Federal de Alagoas, no município de Maceió, Estado de Alagoas: (A) 9°33'26" S 35°46'36" W; (B) 9°33'21" S 35° 46' 32" W .....	15
<b>Figura 5</b>	Recipientes transparentes em poliestireno comum (PS) para acompanhamento dos ovos coletados: (A) Método inicial com base forrada com papel toalha umedecido nos recipientes de acrílico; (B) Segundo método com os ovos dentro de tubos <i>Eppendorf</i> depositados dentro dos recipientes de acrílico. ....	16
<b>Figura 6</b>	Gaiola-bernadete (LIMA; CARVALHO, 2017) utilizada na criação de larvas de <i>Aguna Williams</i> , 1927 (Lepidoptera: HesperIIDae: Eudaminae) a partir do 4° ínstar larval, até a emergência do adulto ...	17
<b>Figura 7</b>	Planilha específica para registro dos eventos biológicos de insetos holometábolos .....	17
<b>Figura 8</b>	Espécime macho adulto de <i>Aguna megacles megacles</i> (Mabille, 1888) (HesperIIDae: Eudaminae) com envergadura alar de 37 mm: (A) Superfície dorsal; (B) Superfície ventral .....	19
<b>Figura 9</b>	Mapa de distribuição de <i>Aguna megacles megacles</i> (Mabille, 1888) no Brasil e na América do Sul, com destaque ao mais novo registro em Maceió, Estado de Alagoas, Nordeste Brasileiro. E a única ocorrência de <i>Aguna megacles malia</i> Evans, 1952 na Venezuela .....	21
<b>Figura 10</b>	Planta hospedeira da espécie <i>Bauhinia pentandra</i> (Bong.) D. Dietr. (Fabaceae) onde ovos do hesperídeo foram encontrados .....	22
<b>Figura 11</b>	Seta apontando para ovo de <i>Aguna megacles megacles</i> (Mabille, 1888) (HesperIIDae: Eudaminae) ovipositado isoladamente na parte adaxial da folha de <i>Bauhinia pentandra</i> (Bong.) D. Dietr. (Fabaceae).	24
<b>Figura 12</b>	Ovos de <i>Aguna. megacles megacles</i> (Mabille, 1888) (HesperIIDae: Eudaminae): (A) Ovo alaranjado sobre a superfície adaxial da folha;	

	(B) Ovo de coloração preta; (C) Larva prestes a eclodir do ovo; (D) Ovo com parte apical do cório consumida pela larva .....	25
<b>Figura 13</b>	Parasitoide único da família Scelionidae (Hymenoptera) encontrado em ovos de <i>Aguna megacles megacles</i> (Mabille, 1888) (Hesperiidae: Eudaminae). (A) Dorso; (B) Perfil .....	26
<b>Figura 14</b>	Desenvolvimento pós-embrionário de <i>Aguna megacles megacles</i> (Mabille, 1888) (Hesperiidae: Eudaminae) alimentando-se de folhas de <i>Bauhinia pentandra</i> (Bong.) D. Dietr. (Fabaceae). (A-H): estágios imaturos (I) imago recém-emergido; (J) estojo confeccionado pela larva durante o último instar, unindo os dois lados da folha; com fios de seda (indicação pela seta azul). (A) Larva em primeiro instar sobre a folha (visto em 56x no estéreo microscópio); (B) Larva em segundo instar e seta roxa apontando para cápsula cefálica de primeiro instar (32x); (C) Larva em terceiro instar (13x ); (D) Larva em quarto instar com seta preta apontando para a cápsula cefálica de terceiro instar, e seta vermelha apontando para a exúvia — cutícula anterior eliminada durante o processo de ecdise — (13x); (E) Larva em quinto instar (13x); (F) Larva em sexto instar sobre a folha velha da planta sobre a base da gaiola-bernadete (LIMA; CARVALHO, 2017); (G) Larva em prepupa sobre o papel toalha na base da gaiola; (H) Pupa sobre o papel toalha .....	31

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b>	Espécies de hesperídeos (Lepidoptera: Hesperiiidae) e suas respectivas plantas alimentícias .....	23
<b>Tabela 2</b>	Duração média (dias) dos instares e fases no desenvolvimento pós-embrionário de <i>Aguna megacles megacles</i> (Mabille, 1888) (Hesperiiidae: Eudaminae) (n=5) alimentadas com folhas de <i>Bauhinia pentandra</i> (Bong.) D. Dietr. (Fabaceae) .....	29

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	1
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	4
2.1	Família HesperIIDae Latreille, 1809 (Insecta: Lepidoptera) .....	4
2.2	Subfamília Eudaminae Mabille, 1877 (HesperIIDae) .....	7
2.3	Gênero <i>Aguna</i> Williams, 1927 .....	8
2.4	Interação inseto-planta .....	9
2.5	Parasitoidismo .....	10
2.6	Comportamento larval dos HesperIIDae .....	11
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	14
3.1	Coleta dos ovos dos HesperIIDae .....	14
3.2	Criação e observações em laboratório.....	15
3.3	Identificação das espécies .....	18
3.4	Apuração e análise dos dados .....	18
3.5	Elaboração do mapa para atualização da distribuição geográfica.....	18
<b>4</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	19
4.1	Espécie de HesperIIDae e sua distribuição geográfica .....	19
4.2	Espécie de planta hospedeira .....	22
4.3	Ovos dos hesperídeos .....	23
4.3.1	Aspectos morfológicos .....	24
4.3.2	Aspectos bioecológicos: parasitoidismo.....	25
4.4	Desenvolvimento pós-embrionário de <i>Aguna megacles megacles</i> (Mabille, 1888) .....	27
4.4.1	Fase imatura.....	27
4.4.2	Aspectos morfológicos dos ínstaes imaturos.....	30
4.4.3	Comportamento dos imaturos .....	32
<b>5</b>	<b>CONCLUSÕES</b> .....	34
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	36
	<b>APÊNDICES</b> .....	45
	<b>ANEXOS</b> .....	48

## 1 INTRODUÇÃO

Borboletas e mariposas representam a ordem Lepidoptera Linnaeus, 1758 (Insecta) e são os insetos holometábolos mais carismáticos e chamativos, contendo cerca de 160.000 espécies descritas agrupadas em mais de 120 famílias (DUARTE *et al.*, 2012; TRIPLEHORN; JOHNSON, 2015; GULLAN; CRANSTON, 2017).

Este grupo detém uma grande diversidade e importância na ordem Insecta. Os adultos são responsáveis pela polinização de várias plantas, principalmente daquelas que dependem estritamente dos lepidópteros para a reprodução (DUARTE *et al.*, 2012). Destacam-se, também, por serem bons bioindicadores (MIELKE, CASAGRANDE, 1997; DUARTE *et al.*, 2012), uma vez que os imaturos são herbívoros. As espécies de Bombycoidea produzem seda, enquanto outras causam desfolhamento intensivo, além de outras espécies serem de importância médica, já que causam dermatites e outras complicações, como também são bem procurados por colecionadores de insetos (DUARTE *et al.*, 2012).

Dentre as famílias, destaca-se HesperIIDae Latreille, 1809 —com representantes conhecidos na literatura internacional como borboletas *skippers*—, distribuída mundialmente e compreende cerca de 3.100 espécies (DUARTE *et al.*, 2012). Nela estão incluídas borboletas de voos rápidos e erráticos e que, em sua grande maioria, apresentam o hábito diurno (BIEZANKO; MIELKE, 1973; AUSTIN, 2008; TRIPLEHORN; JOHNSON, 2015). Seus representantes, tanto na fase imatura quanto na fase adulta, são fáceis de ser distinguidos de outras famílias devido a características peculiares.

Os adultos possuem antenas separadas na base da cabeça com as pontas recurvadas ou em forma de gancho (TRIPLEHORN; JOHNSON, 2015), olhos robustos

e o tórax mais largo do que o abdome (MURILLO-HILLER, 2008) e, de acordo com Murillo-Hiller *et al.* (2019), as espécies da região Neotropical ainda são pouco estudadas. Seus imaturos contêm o tegumento liso, a região cefálica grande, o cérvix contraído (TRIPLEHORN; JOHNSON, 2015) e são caracterizados por fabricarem refúgios larvais utilizando folhas e fios de seda. A forma desses estojos —que cumprem a função de proteger as larvas contra inimigos naturais, principalmente predadores— pode variar de acordo com o gênero ou até ao longo do desenvolvimento numa mesma espécie (JONES *et al.*, 2002; GREENEY, 2009). Essas estruturas têm sido utilizadas como características de apoio em estudos filogenéticos, contribuindo uma vez que podem ajudar esclarecendo propostas de hipóteses de filogenia (GREENEY; JONES, 2003).

Cerca de 19 famílias de plantas são utilizadas como recurso alimentar pelos imaturos de Hesperiiidae, e Fabaceae destaca-se por ser bastante consumida por estes lepidópteros (BIEZANKO *et al.*, 1974). Esta família de angiosperma compreende 751 gêneros e 19.500 espécies (CHRISTENHUSZ; BYNG, 2016), e cerca de 2.756 espécies são ocorrentes ao longo dos seis Biomas Brasileiros (ZAPPI *et al.*, 2015).

Devido ao hábito alimentar fitofágico das larvas, populações de algumas espécies podem afetar severamente plantas de importância agrícola. Quando o ataque ocorre em cultivos, são consideradas pragas, por exemplo, em plantios de cana-de-açúcar PUROHIT *et al.*, 2012), bananeiras (MAU *et al.*, 1980), arroz (LITSINGER *et al.*, 1994), feijão e soja (NAVA; PARRA, 2002). No entanto, quando atacam plantas invasoras, são importantes agentes de controle de muitas espécies daninhas (DUARTE *et al.*, 2012).

No Brasil uma espécie tem se destacado como desfolhadoras de *Clitoria fairchildiana* R. A. Howard (CARVALHO *et al.*, 1999; NOGUEIRA, HABIB, 2002), muito utilizada na arborização urbana de cidades do Nordeste do Brasil: trata-se de *Urbanus velinus* (Plötz, 1880) [*syn.* *Urbanus acawoios* (Williams, 1926)].

Embora existam mais estudos voltados a essas espécies que afetam diretamente a agricultura e a economia, em relação a muitas outras pouco se conhece a biologia, e ainda persistem lacunas sobre sua história natural. E ainda, em relação à grande maioria das espécies pouco se sabe em relação a aspectos bioecológicos, referentes às interações tritróficas e a utilização desses conhecimentos em estratégias de controle populacional.

De acordo com Li *et al.* (2019) esta família possui nove subfamílias e, dentre elas, Eudaminae Mabille, 1877, com 50 gêneros, incluindo *Aguna* Williams, 1927 com cerca

de 27 espécies descritas, de distribuição Neotropical sendo que a maioria de seus representantes exibem coloração marrom e uma expansão no ângulo anal da asa posterior semelhante a uma cauda (AUSTIN; MIELKE, 1997; BROWER, 2009; SIEWERT *et al.*, 2015; LI *et al.*, 2019). No entanto, trabalhos relacionados ao ciclo de vida, à interação inseto-planta e à interação com outros insetos são raros na literatura e, dessa forma, este trabalho contribui como forma de ampliar o conhecimento em relação a uma determinada espécie de *Aguna*.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho é preencher lacunas referentes aos aspectos bioecológicos de uma espécie do gênero *Aguna* a partir de observações de campo e de laboratório, de forma a contemplar aos seguintes objetivos específicos: (1) Determinar os tipos de desenvolvimento pós-embrionário indicando o número total de instares larvais; (2) Descrever o comportamento de larvas incluindo prepupa e pupa; (3) Identificar interações bioecológicas com destaque para o parasitoidismo; (4) Confirmar as espécies de plantas hospedeiras.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico deste estudo está estruturado a partir dos aspectos taxonômicos da família HesperIIDae e aspectos bioecológicos, com destaque às plantas alimentícias das larvas e agentes de controle natural das populações.

### 2.1 Família HesperIIDae Latreille, 1809 (Insecta: Lepidoptera)

HesperIIDae é uma importante família de Lepidoptera —do grego *lepis* = escamas e *pteron* = asa— uma das principais ordens de insetos por sua mega diversidade (contando com mais de 120.000 espécies) de representantes com desenvolvimento holometabólico cujos adultos, geralmente apresentam escamas que revestem os dois pares de asas, assim como as pernas e outros apêndices, além de aparelho bucal típico sugador-maxilar caracterizado por as maxilas se organizarem como probóscide ou espirotromba, possibilitando que nesta fase se alimentem de líquidos como néctar ou outros fluidos (DUARTE *et al.*, 2012), porém algumas apresentam peças bucais vestigiais (TRIPLEHORN; JOHNSON, 2015), não funcionais, o que faz com que os adultos tenham uma longevidade curta. Como as larvas apresentam aparelho bucal mastigador que se diferencia nos adultos para outro tipo que permite que a mesma espécie explore recursos alimentares totalmente diferentes, esses são denominados insetos metagnatos (MARANHÃO, 1976).

A família HesperIIDae Latreille, 1809, também conhecida como borboletas *skippers*, compreende cerca de 3.100 espécies descritas e é na região Neotropical onde está mais representada, com 2.369 espécies (DUARTE *et al.*, 2012).

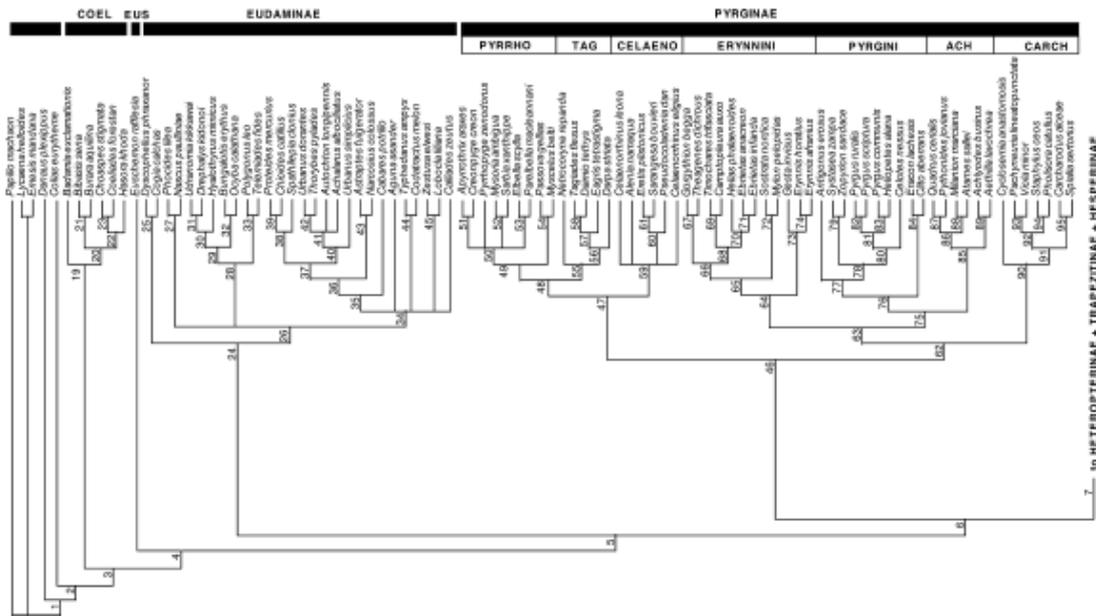
Seus representantes, em sua maioria, possuem hábitos diurnos (AUSTIN, 2008), apesar de alguns apresentarem atividade crepuscular e noturna (BIEZANKO; MIELKE, 1973). Algumas espécies estão ativas no final da tarde, geralmente pouco antes do pôr-do-sol, e continuam a voar até depois de escurecer (hábito possivelmente noturno, sendo atraídos por luzes e por armadilhas luminosas), sendo ocasionalmente encontradas também ao amanhecer, incluindo-se entre elas um grupo da subfamília Eudaminae Mabilie, 1877, geralmente de porte relativamente grande e que ao voarem suas asas produzem um som que pode ser confundido com aquele produzido pelo batimento das asas dos beija-flores — aqui se incluem os cinco primeiros gêneros do grupo “D” de Evans (1952): *Bungalotis* Watson, 1893; *Salatis* Evans, 1952; *Sarmientoia* Berg, 1897; *Dyscophellus* Godman e Salvin, 1893; e *Nascus* E. Y. Watson, 1893— (AUSTIN, 2008).

Durante o século XIX foi estabelecida a classificação de HesperIIDae (YUAN *et al.*, 2015). A família foi dividida por Watson em três subfamílias denominadas HesperIIDae, Pyrrhopyginae e Pamphilinae através de características morfológicas de 201 gêneros (WATSON, 1893).

Já Evans incluiu na família quatro subfamílias, 13 grupos genéricos, 130 gêneros e 750 espécies (EVANS, 1949). Tais subfamílias eram denominadas de: (1) Coeliadinae Evans, [1937]; (2) Pyrginae Burmeister, 1878; (3) Trapezitinae Waterhouse & Lyell, 1914 e (4) HesperIIDae Latreille, 1809.

Por sua vez, os 13 grupos genéricos foram assim denominados: (1) Coeliadinae; (2) Celaenorrhinus; (3) Tagiades; (4) Pyrgus; (5) Trapezitinae; (6) Heteropterus; (7) Astictopterus; (8) Isoteinon; (9) Ancistroides; (10) Plastingia; (11) Hesperia; (12) Tarcro-cera; e (13) Genenes.

Com o avanço de estudos moleculares, pôde-se realizar um estudo mais aprofundado nas relações filogenéticas. Warren *et al.* (2009) fizeram um trabalho de revisão na classificação da família HesperIIDae com base nos caracteres morfológicos e moleculares e nela definiram sete subfamílias, consideradas válidas: (1) Coeliadinae Evans, [1937]; (2) Euschemoninae Kirby, 1897; (3) Eudaminae Mabilie, 1877; (4) HesperIIDae Latreille, 1809; (5) Heteropterinae Aurivillius, 1925; (6) Pyrginae Burmeister, 1878; e (7) Trapezitinae Waterhouse & Lyell, 1914 (Fig. 1). Posteriormente, os estudos genômicos de Li *et al.* (2019) revalidaram o *status* de Pyrrhopyginae Mabilie, 1877 e reconheceram Tagiadininae Mabilie, 1878, perfazendo um total de nove subfamílias dentro de HesperIIDae.

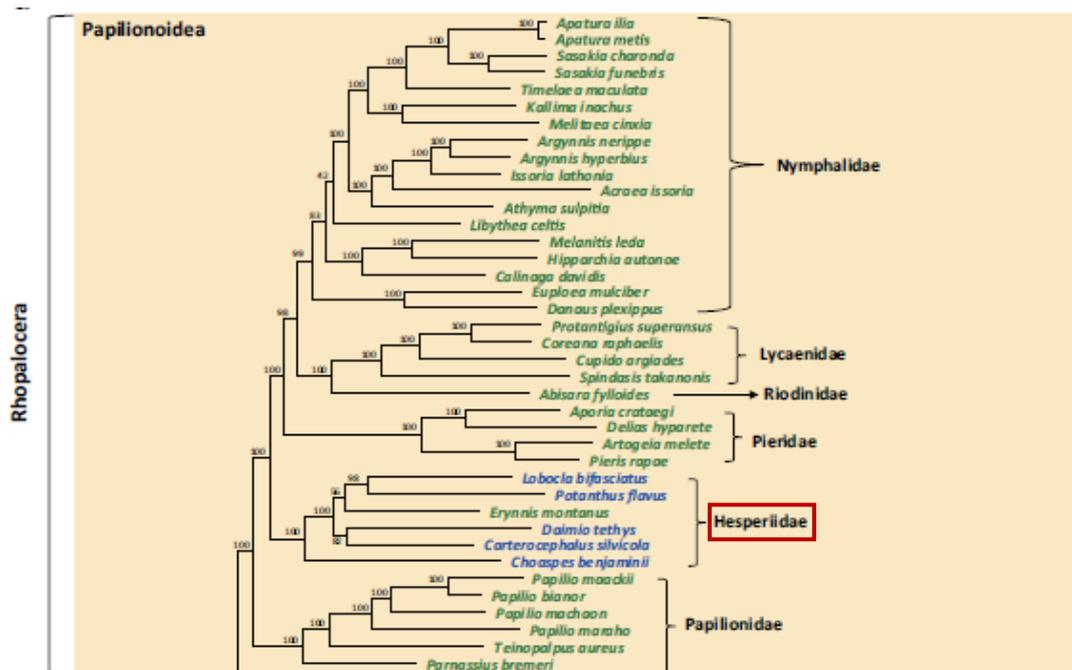


**Figura 1-** Relação filogenética das sete subfamílias de Hesperioidea (da esquerda para a direita): Coeliadinae; Euschemoninae; Eudaminae; Pyrginae; Heteropterinae; Trapezitinae; Hesperinae. Adaptado de Warren *et al.* (2009).

Até pouco tempo, esta família era a única pertencente à superfamília Hesperioidea e para muitos correspondia a um elo entre os Rhopalocera e os Heterocera<sup>1</sup> (BIEZANKO; MIELKE, 1973). No entanto, um estudo recente utilizando o genoma mitocondrial confirmou uma nova relação filogenética, incluindo os Hesperioidea na superfamília Papilionoidea, tornando-se um grupo monofilético com outras famílias — Nymphalidae, Lycaenidae, Riodinidae e Pieridae —, permanecendo Papilionidae como grupo-irmão da linhagem das borboletas (Fig. 2) (KIM *et al.*, 2014).

Algumas das características morfológicas estabelecidas que definem como do grupo Hesperioidea são os corpos grandes e robustos; olhos vultosos quando comparados com a cabeça e bastante separados um do outro; o tórax mais largo que o abdome; as antenas são separadas na base e exibem pontas recurvadas ou em forma de gancho (MURILLO-HILLER, 2008; TRIPLEHORN; JOHNSON, 2015). Estas borboletas exibem voos rápidos e irregulares, e, ao pousarem, mantêm as asas fechadas, semiabertas ou horizontais (BIEZANKO; MIELKE, 1973). Suas larvas fazem dobras nas folhas e as unem com fios de seda para que possam servir como um abrigo (MURILLO-HILLER, 2008).

<sup>1</sup> Divisão da ordem Lepidoptera em subordens de acordo com as características das antenas. Rhopalocera representando as borboletas e Heterocera representando as mariposas (TRIPLEHORN; JOHNSON, 2015).



**Figura 2-** Cladograma mostrando a inclusão da família Hesperidae dentro da superfamília Papilionoidea, juntamente com outras famílias de Rhopalocera, ou seja, borboletas. Adaptado de Kim *et al.* (2014).

Dentre as subfamílias citadas acima, Eudaminae, Pyrginae, Heteropterinae e Hesperinae estão bem representadas na região Neotropical e no Brasil (DUARTE *et al.*, 2012), todavia, muitas das espécies ainda permanecem sendo pouco estudadas nos Neotrópicos devido ao tamanho menor, a coloração marrom em grande parte das espécies, a grande diversidade e dificuldades de diagnóstico (MURILLO-HILLER *et al.*, 2019), sendo necessário recorrer à dissecação de genitálias para chegar até espécie.

## 2.2 Subfamília Eudaminae Mabille, 1877 (Lepidoptera: Hesperidae)

A família Hesperidae agrupava sete subfamílias as quais incluíam 567 gêneros e, no entanto, Eudaminae não era reconhecida como uma subfamília, mas como uma tribo pertencente à família Pyrginae (WARREN *et al.*, 2008). Posteriormente, Warren *et al.* (2009) propuseram uma hipótese filogenética utilizando estudos morfológicos e moleculares e, dessa forma, puderam elevar Eudaminae bem como Euschemoninae à subfamília. Atualmente, Eudaminae agrupa 50 gêneros bem estabelecidos e, dentre eles, o gênero *Aguna* Williams, 1927 (ver anexo A) (LI *et al.*, 2019).

### 2.3 Gênero *Aguna* Williams, 1927

O gênero *Aguna* foi proposto em 1927, por Williams, para alocar as espécies antes agrupadas nos gêneros *Eudamus* e *Epargyreus*, e a espécie *Aguna camagura* foi denominada a espécie-tipo (WILLIAMS, 1927). Este gênero apresenta uma imensa distribuição pelos Neotrópicos e seus representantes exibem, em sua grande maioria, tamanho grande, asas de coloração marrom e uma cauda ou um lobo proeminente na asa posterior; além disso, as espécies incluídas ao gênero têm uma célula discal grande na asa anterior presentes também em outros gêneros —*Chioides* Lindsey, 1921; *Epargyreus* Hübner, 1819; *Polygonus* Hübner, 1825; *Proteides* Hübner, 1819—, e, no entanto, se diferenciam dos mesmos pela configuração das máculas claras na região subapical da asa anterior (AUSTIN; MIELKE, 1997).

Muitas fêmeas de *Aguna* tendem a ser maiores do que os machos, e para àquelas espécies que apresentam caudas nas asas posteriores, as fêmeas ainda exibem caudas maiores do que os machos (AUSTIN; MIELKE, 1997).

Em 1997, o gênero *Aguna* passou por revisões e novas descrições, totalizando 26 espécies conhecidas (AUSTIN; MIELKE, 1997; BROWER, 2009): *Aguna albistria* (Plötz, 1880); *Aguna asander* (Hewitson, 1867); *Aguna aurunce* Hewitson, 1867; *Aguna camagura* (Williams, 1926); *Aguna cirrus* Evans, 1952; *Aguna clina* Evans, 1952; *Aguna claxon* Evans, 1952; *Aguna coeloides* Austin & Mielke, 1998; *Aguna coelus* (Stoll, [1781]); *Aguna ganna* (Möschler, 1879); *Aguna glaphyrus* (Mabille, 1888); *Aguna latifascia* Austin & Mielke, 1998; *Aguna latimacula* Austin & Mielke, 1998; *Aguna longicauda* Austin & Mielke, 1998; *Aguna megacles* (Mabille, 1888); *Aguna mesodentata* Austin & Mielke, 1998; *Aguna metophis* (Latreille, [1824]); *Aguna nicolayi* Austin & Mielke, 1998; *Aguna panama* Austin & Mielke, 1998; *Aguna parva* Austin & Mielke, 1998; *Aguna penicillata* Austin & Mielke, 1998; *Aguna similis* Austin & Mielke, 1998; *Aguna spatulata* Austin & Mielke, 1998; *Aguna spicata* Austin & Mielke, 1998; *Aguna squamalba* Austin & Mielke, 1998; *Aguna venezualae* Mielke, 1971. Recentemente foi descrita uma nova espécie baseada na morfologia das asas e na genitália do macho, nomeada como *Aguna prasinus* Siewert, Leviski, Mielke & Casagrande, 2015 (SIEWERT *et al.*, 2015), totalizando 27 espécies descritas para este gênero.

## 2.4 Interação inseto-planta

Os imaturos de lepidópteros apresentam o hábito alimentar diferente dos adultos, pois exibem as peças bucais mastigadoras e são classificados como herbívoros ou fitófagos (DUARTE *et al.*, 2012), sendo que muitas das espécies são consideradas polífagas, enquanto outras são olífagas ou monófagas<sup>2</sup> (TRIPLEHORN; JOHNSON, 2015).

Diversos estudos abordam a interação inseto-planta, principalmente as plantas de grande produção agrícola e seus insetos considerados pragas. Na Índia, por exemplo, a espécie do gênero *Telicota* sp. Moore [1881] causa danos no colmo e nas folhas de *Saccharum officinarum* L (Poaceae) (PUROHIT *et al.*, 2012).

No Havaí, *Erionota thrax* (Linnaeus, 1767) é vista como praga da bananeira (MAU *et al.*, 1980). Já nas Filipinas, país asiático, a espécie *Pelopida mathias* (Fabricius, 1798) é conhecida por causar o desfolhamento nas plantações de arroz (LITSINGER, *et al.*, 1994). Outra espécie desfolhadora considerada praga é *Urbanus proteus* (Linnaeus, 1758), cujas larvas consomem mais folhas à medida que chegam aos últimos ínstares (NAVA; PARRA, 2002) e devastam plantações de feijoeiros (DAM; WILDE, 1977).

Várias famílias de plantas fazem parte da dieta dos imaturos de Hesperíidae (BIEZANKO *et al.*, 1974): Agavaceae; Amaranthaceae; Anacardiaceae; Aquafoliaceae; Arecaceae; Asteraceae; Cannaceae; Convolvulaceae; Cyperaceae; Fabaceae; Flacourtiaceae; Iridaceae; Liliaceae; Malvaceae; Myrtaceae; Poaceae; Rutaceae; Sterculiaceae; Verbenaceae. No entanto, Fabaceae, Poaceae, Malvaceae, Arecaceae, Rutaceae e Cyperaceae se destacam como as famílias preferidas pelos hesperídeos.

Dentre estas, Fabaceae Lindl. agrupa aproximadamente 751 gêneros e 19.500 espécies de plantas (CHRISTENHUSZ; BYNG, 2016), e cerca de 2.756 espécies nativas, sendo 1.507 endêmicas no Brasil (ZAPPI *et al.*, 2015), estando entre as dez famílias que mais contribuem para o número total de espécies de angiospermas, ocorrendo em todos os seis biomas brasileiros, sendo mais rica, principalmente na Floresta Amazônica e na Caatinga.

---

<sup>2</sup> Os fitófagos são classificados quanto à especificidade do alimento em três grupos: (1) polífagos [polifitofágicos] mais generalistas; enquanto os (3) olífagos [oligofitofágicos] e monófagos [monofitofágicos] são considerados especialistas (TRIPLEHORN; JOHNSON, 2015).

De acordo com Biezanko *et al.* (1974), através de seus registros de lepidópteros e suas plantas hospedeiras, algumas espécies pertencentes à família Fabaceae albergam imaturos de 18 famílias de lepidópteros: (1) Depressariidae Meyrick, 1883; (2) Erebididae Leach, 1815; (3) Gelechiidae Stainton, 1854; (4) Geometridae Leach, 1815; (5) Gracillariidae Stainton, 1854; (6) Hesperiididae Latreille, 1809; (7) Lasiocampidae Harris, 1841; (8) Lycaenidae [Leach], 1815; (9) Megalopygidae Herrich-Schäffer, 1855; (10) Noctuidae Latreille, 1809; (11) Notodontidae Stephens, 1829; (12) Nymphalidae Rafinesque, 1815; (13) Pieridae Swainson, 1820; (14) Psychidae Boisduval, 1828; (15) Pyralidae Latreille, 1809; (16) Riodinidae Grote, 1895; (17) Saturniidae Boisduval, 1837; e (18) Tortricidae Latreille, 1803.

Segundo Rahman & Parvin (2014), em Bangladesh, 32 espécies da família Fabaceae são usadas por pessoas locais, que ainda dependem, para fins medicinais em diversos tipos de doenças. Eles ainda mostram que as folhas estão dentre as partes mais utilizadas da planta, principalmente para curar ferimentos. No Brasil, Agra *et al.* (2008) fizeram uma revisão de plantas com uso etnomedicinal na região Nordeste e constataram que 650 espécies de 111 famílias são utilizadas para este propósito e, desta quantidade, em torno de 89 espécies da família Fabaceae estão inclusas.

## 2.5 Parasitoidismo

Os lepidópteros são insetos holometábolos, isto é, apresentam o desenvolvimento completo e, dessa forma, as formas juvenis (larvas e pupas) estão mais vulneráveis à predação e ao parasitismo (DUARTE *et al.*, 2012). Existem insetos que carregam consigo o estilo de vida parasitário verdadeiro (parasita *stricto sensu*), enquanto outros utilizam o hospedeiro até sua morte, os tão chamados parasitoides (MATTHEWS; MATTHEWS, 2010). Os parasitoides —onde se incluem principalmente representantes de vários Hymenoptera e alguns Diptera— são insetos de vida adulta livre e que têm a forma parasita apenas em seu estágio larval, e podem exibir o desenvolvimento gregário (muitos por hospedeiro) ou solitário (um espécime por hospedeiro), como também podem ser classificados como ectoparasitoides ou endoparasitoides<sup>3</sup> (MATTHEWS; MATTHEWS, 2010; TRIPLEHORN; JOHNSON, 2015; MELO *et al.*, 2012), além de induzir mudanças

---

<sup>3</sup> Ectoparasitoides colocam seus ovos sobre o hospedeiro e as larvas ficam externamente, consumindo a hemolinfa do hospedeiro até o final do desenvolvimento. Já os endoparasitoides inserem os ovos (com seu ovipositor) dentro do corpo do hospedeiro e as larvas permanecem até o momento da pupação, onde pode ocorrer dentro dos restos do hospedeiro ou fora dele (MELO *et al.*, 2012).

na fisiologia, morfologia e no comportamento do hospedeiro (MATTHEWS; MATTHEWS, 2010). Estes animais são extremamente específicos em relação ao hospedeiro e ao estágio de desenvolvimento do hospedeiro (TRIPLEHORN; JOHNSON, 2015).

Muitos himenópteros parasitoides utilizam ovos, larvas e pupas dos Hesperiiidae (CARL, 1968; WILDE, 1977; MAU *et al.*, 1980; JANZEN *et al.*, 1998; PRATISSOLI *et al.*, 2007; RESENDE *et al.*, 2009; SALGADO-NETO *et al.*, 2010; LIMA *et al.*, 2011; UBAIDILLAH, 2011; GUPTA; KALESH, 2012; SILVA *et al.*, 2012; TINOCO *et al.*, 2012; GUPTA *et al.*, 2013; CANDELÁRIA; WILCKEN, 2014; GUPTA *et al.*, 2015; COCK, 2016; DAM; LEPESQUEUR *et al.*, 2017; QUICKE *et al.*, 2020) e contribuem para o controle biológico das espécies consideradas pragas.

Uma espécie com grande importância econômica, *Erionota thrax*, era tida como praga da bananeira no Havaí e através de estudos sobre o controle biológico com dois parasitoides de espécies distintas da ordem Hymenoptera foi possível obter resultado positivo no controle da população de *E. thrax* (MAU *et al.*, 1980).

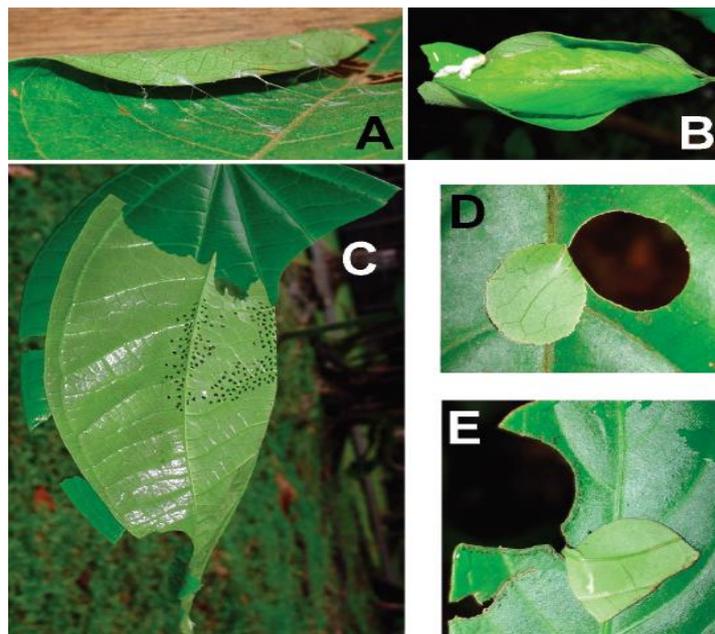
## **2.6 Comportamento larval dos Hesperiiidae**

Os lepidópteros, no geral, possuem estratégias de defesa para evitar seus inimigos naturais e estas incluem cores aposemáticas, mimetismo, camuflagem (DUARTE *et al.*, 2012) e até construção de estojos larvais. Muitos membros desta ordem constroem estes estojos na planta hospedeira realizando dobraduras, enrolando ou contorcendo as folhas (GASTON *et al.*, 1991) e, dentre as famílias, os Hesperiiidae contêm uma enorme diversidade na construção destes abrigos, os quais permaneceram ignorados durante algum tempo (GREENEY; JONES, 2003).

As construções dos refúgios produzidas pelas larvas apresentam variações entre os ínstares ao longo do desenvolvimento, assim como entre os gêneros e, além disto, varia de acordo com o tipo de planta que o indivíduo utiliza como hospedeira, podendo exibir um tecido mais macio (facilitando a manipulação) ou mais rígido e, desta forma, modifica o tipo de abrigo (LIND *et al.*, 2001; GREENEY, 2009). Este comportamento pode ajudar a esclarecer dúvidas e torna-se essencial para resolver as propostas de filogenias do grupo Hesperiiidae (GREENEY; JONES, 2003), além de ser imprescindível para a história natural destes insetos.

O trabalho de Greeney (2009) fornece cinco grandes tipos de elaboração dos refúgios que as larvas constroem e agrupa os gêneros estudados de acordo com seu hábito larval comportamental (Fig. 3). O tipo um, denominado *no-cut* (sem corte), é o mais comum construído pelos imaturos, além de ser mais simples aonde poucos fios de seda sustentam as folhas. O tipo dois, segundo ele, nomeado como *multi-leaf* (multifolha) tem este nome porque diversas folhas são colocadas umas sobre as outras, e que apesar de ser comum em diversos gêneros, parece estar confinado aos últimos ínstaes. No tipo três, poucos gêneros constroem este padrão, sendo chamado por ele de *center-cut* (corte central) e, cujo nome já diz, realiza um corte no centro da folha. Já no tipo quatro, chamado de *one-cut* (corte único) uma pequena parcela utiliza esta condição no qual ocorre apenas um corte na folha. E por fim, o tipo número cinco, também chamado de *two-cut* (corte duplo) é um dos mais comuns em que uma imensa quantidade de gêneros fazem esta arquitetura no qual necessita de dois cortes na borda da folha, podendo variar de forma (seja ela retangular, quadrangular ou triangular).

De acordo com Jones *et al.* (2002), os refúgios produzidos pelas larvas podem proteger estes insetos de outros predadores. Os autores observaram que os predadores tinham maior dificuldade em encontrar as larvas que estavam em abrigos larvais do que as que permaneciam expostas. Como algumas larvas saem de seus refúgios para se alimentarem (LIND *et al.*, 2001), há a possibilidade de que sejam encontradas por seus predadores já que ficam expostas durante algum tempo antes de voltarem (JONES *et al.*, 2002).



**Figura 3-** Cinco tipos de elaboração de refúgio construídos pelas larvas: **(A)** *No-cut* (sem corte); **(B)** *Multi-leaf* (multifolha); **(C)** *One-cut* (corte único); **(D)** *Center-cut* (corte central); **(E)** *Two-cut* (corte duplo). Adaptado de Greeney (2009).

Os estojos larvais além de serem extremamente úteis na redução de predação, podem apresentar grande importância a fim de evitar que as larvas possam se deslocar de sua planta hospedeira, seja por causa de grandes tempestades ou durante a passagem de um animal de grande porte (LOEFFLER, 1996).

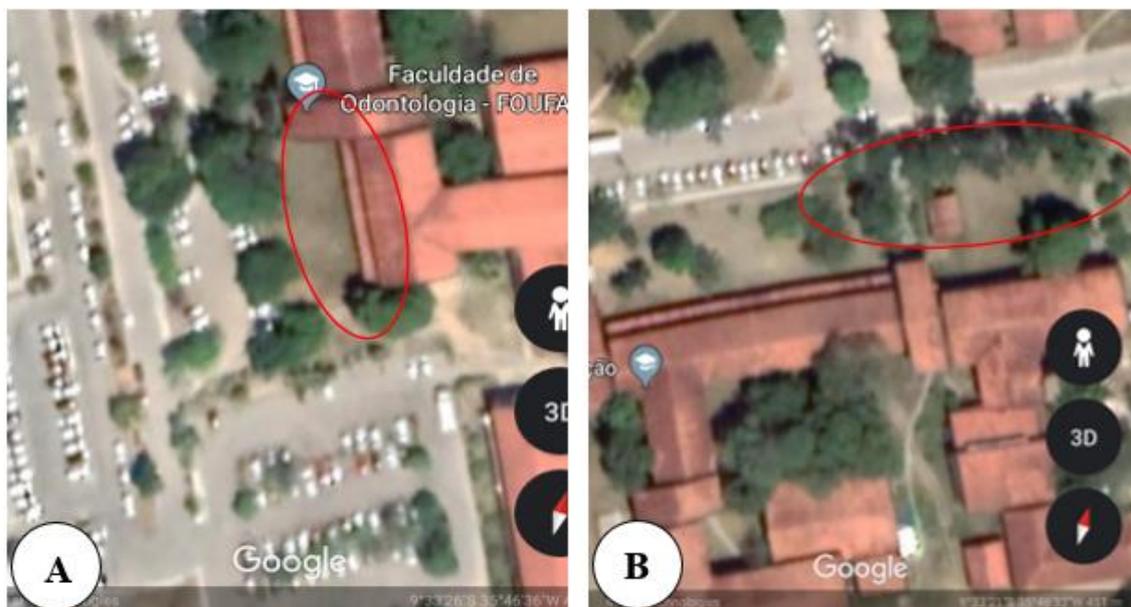
### 3 METODOLOGIA

A metodologia está estruturada com a indicação da forma como o material foi obtido no campo, o protocolo de criação e de registro de eventos biológicos associados aos aspectos bioecológicos, assim como a forma de apuração e análise dos dados.

#### 3.1 Coleta dos ovos dos Hesperíidae

Foram realizadas duas coletas de ovos de hesperídeos em plantas de porte arbustivo (Fabaceae) no *Campus* A. C. Simões da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Maceió, com as seguintes coordenadas (**A** 9°33'26" S 35°46'36" W e **B** 9°33'21" S 35° 46' 32" W) (Fig. 4) nos dias 22 de abril de 2019 e 09 de março de 2020 respectivamente. As folhas que continham os ovos foram removidas da planta com o auxílio de uma tesoura e levadas ao laboratório.

Larvas destes hesperídeos foram coletadas no dia 20 de outubro de 2019 em uma Fabaceae exótica de porte arbóreo no bairro da Ponta Verde (9°39'40" S 35°41'58" W). Estas larvas foram alimentadas, para que fossem obtidos adultos, e confirmação da associação com o teste parcial de fitofagia.



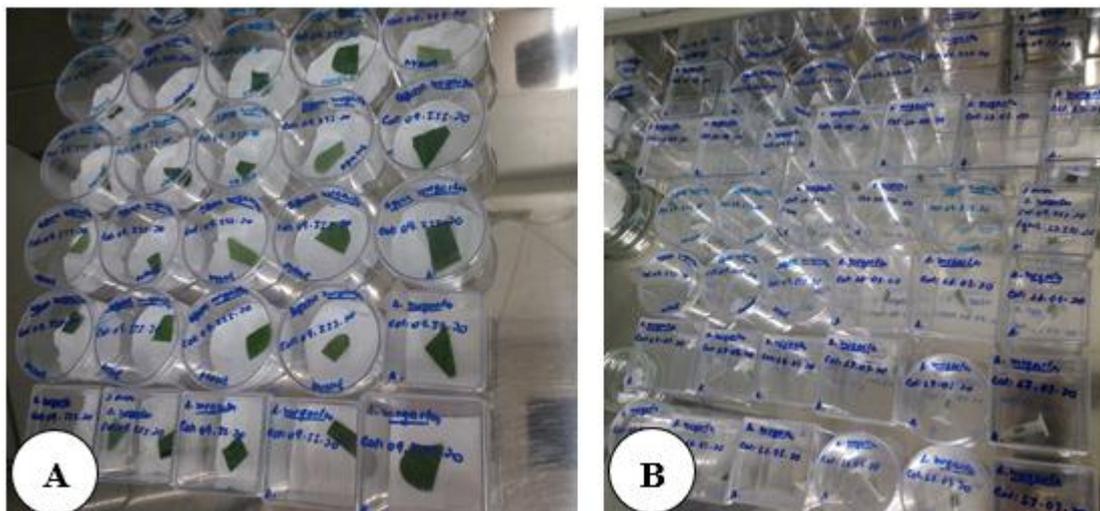
**Figura 4-** Pontos georreferenciados de coleta do Hesperiidæ e da planta alimentícia (Fabaceae) das larvas, na área do *Campus A. C Simões* da Universidade Federal de Alagoas, no município de Maceió, Estado de Alagoas: (A) 9°33'26" S 35°46'36" W; (B) 9°33'21" S 35° 46' 32" W.

### 3.2 Criação e observações em laboratório<sup>4</sup>

Os ovos foram então trazidos ao Laboratório de Biecolgia de Insetos (LABIN), observados sob o estereomicroscópio Leica EZ4 (aumento de 56X) para, em seguida, serem acondicionados individualmente, *a priori*, em recipientes transparente em poliestireno comum (PS) — cilíndrico (volume interno de 100 mL; 6,2 cm de diâmetro) e quadrado de três tamanhos (maior: vol. 160 mL; médio: vol. 100 mL; menor: vol. 70 mL).

Todos esses recipientes eram forrados com papel toalha na base e umedecidos diariamente a fim de garantir umidade interna necessária para a ocorrência das eclosões das larvas (em casos de ovos viáveis) e egressões de parasitoides (em caso de ovos parasitados) (Fig. 5A). Entretanto, houve uma mudança no acondicionamento destes ovos a fim de evitar a perda de dados (Fig. 5B). Os ovos da segunda coleta foram colocados dentro de tubos *Eppendorf* (vol. 0,5 mL) e estes foram depositados dentro dos recipientes em PS até que houvesse eclosão ou egressão.

<sup>4</sup> As observações referentes a primeira coleta finalizaram no dia 25 de junho de 2019, e as da segunda coleta no dia 15 de abril de 2020.



**Figura 5-** Recipientes transparentes em poliestireno comum (PS) para acompanhamento dos ovos coletados: **(A)** Método inicial com base forrada com papel toalha umedecido nos recipientes de acrílico; **(B)** Segundo método com os ovos dentro de tubos *Eppendorf* depositados dentro dos recipientes de acrílico.

Os ovos da primeira coleta foram mantidos sob uma temperatura média entre 24,1 °C e 26,4 °C e umidade relativa entre 59% e 78,04% (para a primeira coleta), enquanto os ovos da segunda coleta foram mantidos entre 25,1 °C e 26,2 °C e umidade relativa entre 49,04% e 65,7% registrados com termo higrógrafo digital diariamente. As larvas coletadas na planta exótica foram mantidas sob uma temperatura média de 24,5 a 26,3 °C e umidade relativa de 55,7 a 71,5% em recipientes transparente em PS.

As larvas que eclodiram dos ovos depositados na planta alimentícia foram acompanhadas para o estudo do desenvolvimento pós-embrionário. Estes imaturos foram mantidos nestes recipientes até o quarto ínstar, quando foram transferidos para o recipiente com volume maior, com um espaço maior (300 mL) para as larvas se movimentarem, como também facilitar a emergência de adulto íntegros e com as asas bem formadas: a gaiola-bernadete<sup>5</sup> (300 mL) (Fig. 6) (LIMA; CARVALHO, 2017). As observações, fornecimento de folhas frescas da planta alimentícia e limpeza do recipiente com álcool etílico 70% foram realizados diariamente até a fase de pupa.

O registro da data de ocorrência dos eventos biológicos (eclosão de larvas, ecdises, parada na alimentação e mortes) foram anotados em planilha específica (Fig. 7). As

<sup>5</sup> Feita com garrafa plástica de politereftalato de etileno (PET) e base de tampa de leite em pó, com um tecido preso pela argola da garrafa na abertura superior (LIMA; CARVALHO, 2017).

cápsulas cefálicas, liberadas pelos indivíduos a cada ecdise ao longo de todo o desenvolvimento larval, foram mantidas em *Eppendorf* (com capacidade de 1,5 mL).



**Figura 6** - Gaiola-bernadete (LIMA; CARVALHO, 2017) utilizada na criação de larvas de *Aguna Williams*, 1927 (Lepidoptera: Hesperidae: Eudaminae) a partir do 4º instar larval, até a emergência do adulto.

**REGISTRO DOS EVENTOS BIOLÓGICOS NO DESENVOLVIMENTO PRÉ-IMAGINAL (HOLOMETABOLIA)**

INSETO (Espécie): \_\_\_\_\_ PLANTA (Espécie): \_\_\_\_\_

Orientando: \_\_\_\_\_ DATA DE INÍCIO DO ENSAIO: \_\_\_\_\_

Inseto (Nº)	Postura/Coleta	Ecdise	DATA DA OCORRÊNCIA DOS FENÔMENOS BIOLÓGICOS DO DESENVOLVIMENTO PRÉ-IMAGINAL									ADULTO (Sexo)	OBSERVAÇÃO
			ECDISES										
			larvais							pupal			
			1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	Para da na alimentação	7ª			
01													
02													
03													
04													
05													
06													
07													
08													
09													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													
21													

**Figura 7-** Planilha específica para registro dos eventos biológicos de insetos holometábolos.

Após egressarem dos ovos, os parasitoides foram depositados em tubos *Eppendorf* (vol. 1,5 mL; e vol. 0,5 mL) com solução de álcool etílico a uma concentração de 70%. Os adultos de hesperídeo emergidos foram sacrificados utilizando a técnica de refrigeração durante um período de 15 dias, no mínimo, para ser realizada a montagem simples. Posteriormente, houve a montagem por alfinetagem direta seguindo as instruções

de Almeida *et al.* (1998) e etiquetados para que, então, pudessem ser incorporados à coleção do LABIN e, em breve, serão depositados na Coleção Entomológica Padre Jesus Santiago Moure da Universidade Federal do Paraná (DZUP).

### **3.3 Identificação das espécies**

A identificação preliminar dos hesperídeos foi feita através da análise de imagens (adultos montados e larvas), enviadas por email para o especialista Dr. Harold Francis Greeney da *Yanayacu Biological Research Station and Center for Creative Studies*, no município de Cosanga, no Equador.

No caso dos parasitoides de ovos, foram enviados exemplares, pelos correios, para o Dr. Valmir Antonio Costa, do Centro Avançado em Pesquisa em Proteção de Plantas e Saúde Animal, na cidade de Campinas, Estado de São Paulo.

Ramos reprodutivos das plantas alimentícias foram coletados e levados ao Herbário do Instituto do Meio Ambiente de Alagoas (IMA-AL) para serem depositados como exsicatas e obter a confirmação da espécie.

### **3.4 Apuração e análise dos dados**

Ao final das observações, os dados referentes às variáveis quantitativas foram apurados e incluídos em planilhas específicas. Em seguida, os dados do desenvolvimento pós-embrionário foram transferidos para planilhas do Excel® para a análise estatística visando à determinação das estatísticas descritivas (média, moda, mediana e desvio padrão). Também foi determinado o coeficiente de variação para determinar o grau de dispersão dos dados. As frequências associadas aos valores assumidos para as variáveis qualitativas foram apuradas e os resultados apresentados em forma de percentagem.

### **3.5 Elaboração do mapa para atualização da distribuição geográfica**

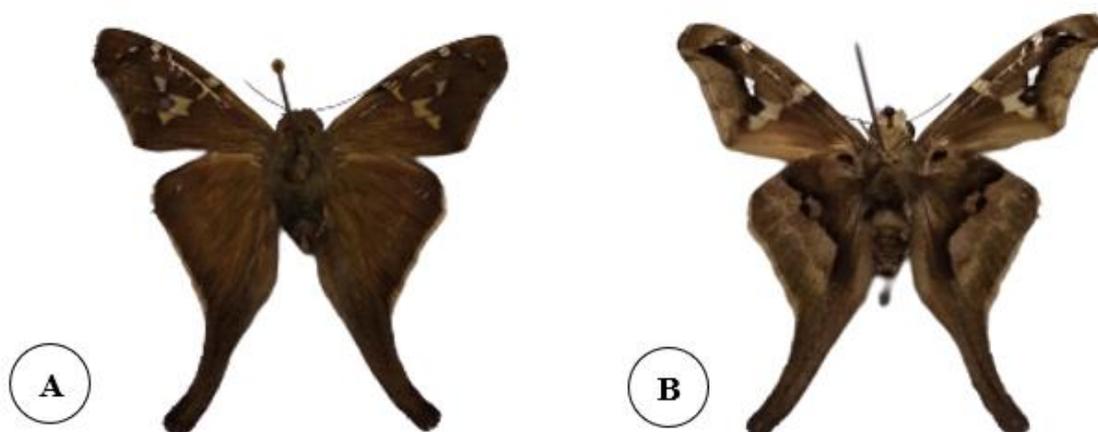
Para a construção do mapa de distribuição da espécie, foi realizado a busca por artigos no Google Acadêmico com as informações de ocorrência. Como haviam trabalhos mais antigos, os quais informavam apenas as cidades de ocorrência, cada coordenada destes locais foi pesquisada utilizando o Google Maps e, posteriormente, adicionadas em uma planilha do Excel® e inseridas no programa QGIS versão 3.16.1 para a obtenção do mapa.

## 4 RESULTADOS

A seguir os resultados serão apresentados e discutidos, inicialmente com a identificação das espécies envolvidas na interação tritrófica (fitófago, planta alimentícia e inimigos naturais).

### 4.1 Espécie de Hesperiiidae e sua distribuição geográfica

Os adultos de hesperídeo foram identificados como da espécie *Aguna megacles* (Mabille, 1888) (Hesperiiidae: Eudaminae) — antes nomeada como *Eudamus megaeles* Mabille, 1888 —, compatível com a subespécie *A. megacles megacles* (Mabille, 1888) (Fig. 8).



**Figura 8-** Espécime macho adulto de *Aguna megacles megacles* (Mabille, 1888) (Hesperiiidae: Eudaminae) com envergadura alar de 37 mm: (A) Superfície dorsal; (B) Superfície ventral.

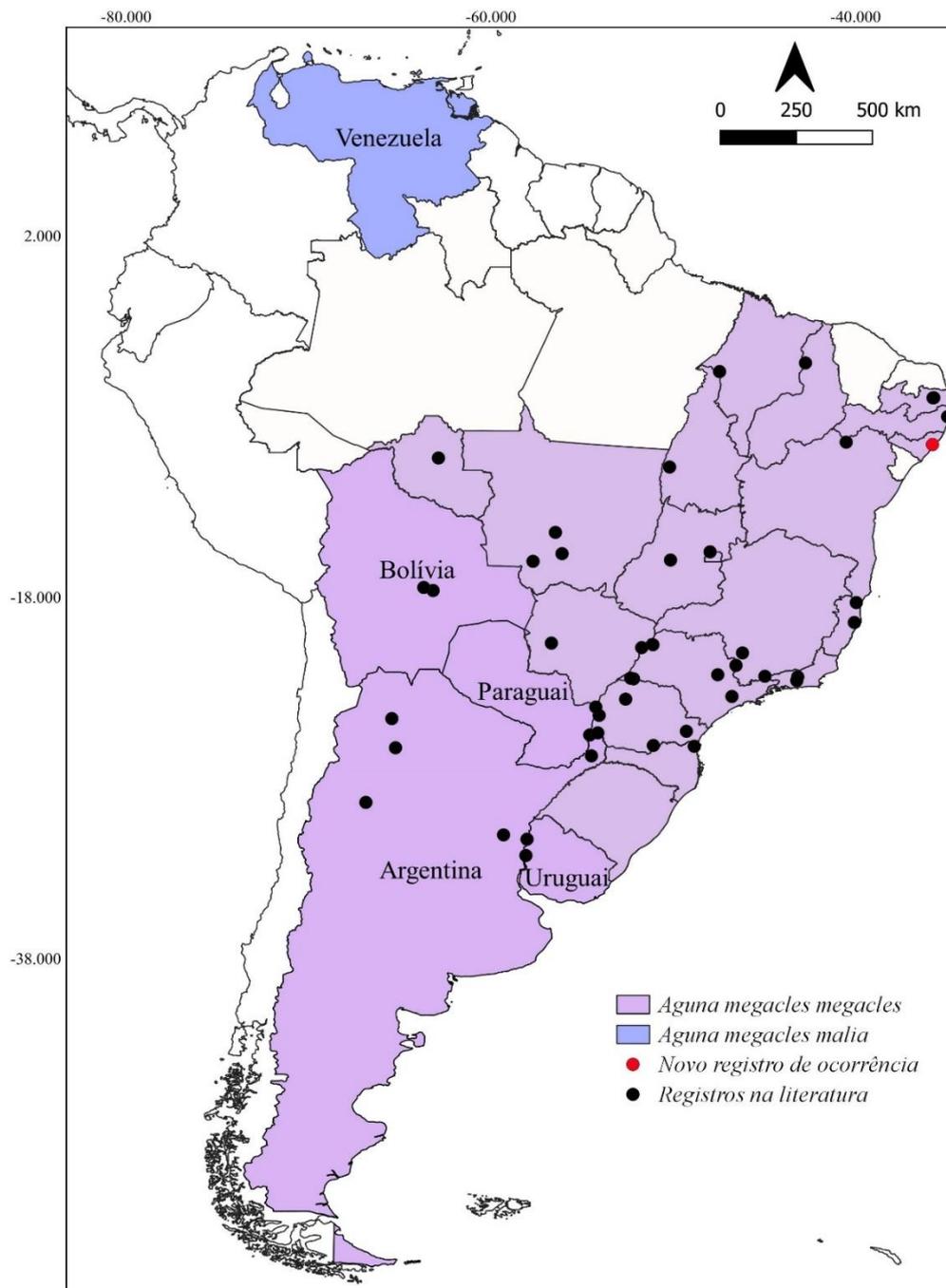
Biezanko & Mielke (1973) e Austin & Mielke (1997) comentam que a escrita “*megaeles*” foi um equívoco cometido pelo autor Mabilie, corrigido posteriormente pelo próprio Mabilie, ao incluir em suas publicações subsequentes o epíteto específico “*megacles*”.

Os adultos apresentam a coloração amarronzada na região dorsal e uma cauda nas asas posteriores, com máculas claras e pequenas nas asas anteriores; na superfície ventral, as asas exibem uma cor marrom clara na parte distal e mais escura na parte proximal, e as duas áreas são separadas por uma faixa delineada de cor próxima ao preto (AUSTIN; MIELKE, 1997). Esta espécie é muito similar com *Aguna asander* (Hewitson, 1867) devido à coloração marrom, no entanto, *A. megacles* apresenta uma cauda grande nas asas posteriores (AUSTIN; MIELKE, 1997). A subespécie *A. megacles megacles*, segundo Austin & Mielke (1997), difere de *A. megacles malia* Evans, 1952 por características das asas, além de que a subespécie *A. megacles malia* só é conhecida na Venezuela (Fig. 9) (AUSTIN; MIELKE, 1997; MIELKE, 1971).

Já foram relatadas ocorrências na Argentina (MIELKE, 1971; AUSTIN; MIELKE, 1997; NUÑEZ BUSTOS, 2009), Bolívia, Paraguai e Uruguai (Fig. 9) (MIELKE, 1971; AUSTIN; MIELKE, 1997). Em relação à distribuição no Brasil, pouca informação está disponível — inclusive informações mais recentes —, provavelmente porque há uma carência de taxonomistas envolvidos no grupo Hesperiidae, além de poucos estudos realizados, principalmente, na região Nordeste.

Ao todo, são cinco biomas de ocorrência para a subespécie —Cerrado, Caatinga, Floresta Amazônica, Mata Atlântica e Pantanal —, destacando a Mata Atlântica e o Cerrado que fazem parte dos 25 *hotspots* mundiais de biodiversidade (MYERS *et al.*, 2000). Os Estados (Fig. 9) que apresentam este registro são: Rondônia, Maranhão e Piauí (AUSTIN; MIELKE, 1997); Paraíba (AUSTIN; MIELKE, 1997; KERPEL *et al.*, 2014); Pernambuco (MELO *et al.*, 2019); Bahia (AUSTIN; MIELKE, 1997); Tocantins (Austin & Mielke, 1997); Mato Grosso (MIELKE, 1971; AUSTIN; MIELKE, 1997); Goiás (AUSTIN; MIELKE, 1997); Distrito Federal (DF) (MIELKE *et al.*, 2008); Mato Grosso do Sul (AUSTIN; MIELKE, 1997); Minas Gerais, Espírito Santo e Rio de Janeiro (MIELKE, 1971; AUSTIN; MIELKE, 1997); São Paulo (AUSTIN; MIELKE, 1997; MIELKE; CASAGRANDE, 1997); Paraná (AUSTIN; MIELKE, 1997; PEREZ *et al.*,

2017); Santa Catarina (AUSTIN; MIELKE, 1997); Rio Grande do Sul (MIELKE, 1971; BIEZANKO; MIELKE, 1973; AUSTIN; MIELKE, 1997) (Fig. 9).



**Figura 9-** Mapa de distribuição de *Aguna megacles megacles* (Mabille, 1888) no Brasil e na América do Sul, com destaque ao mais novo registro em Maceió, Estado de Alagoas, Nordeste Brasileiro. E a única ocorrência de *Aguna megacles malia* Evans, 1952 na Venezuela. QGIS versão 3.16.1.

#### 4.2 Espécie da planta hospedeira

A planta coletada no *Campus* A. C. Simões foi identificada como da espécie nativa *Bauhinia pentandra* (Bong.) D. Dietr. (Fabaceae) (**Registro MAC 65039**) (Fig. 10) conhecida no Nordeste Brasileiro pelo nome popular “Mororó-de-espinho”. Esta espécie é ocorrente na Amazônia (SILVA *et al.*,1989), bem como no Bioma Caatinga e nas regiões com florestas de transição conhecidas como Caatinga-Cerrado, sendo utilizada na medicina popular para o tratamento de diabetes (AGRA *et al.*, 2008).

Um total de 38 imaturos de *A. m. megacles* coletados na planta exótica *Bauhinia monandra* Kurz. (Fabaceae) (**Registro MAC 65225**) emergiram como adultos. Esta espécie de planta é nativa da Ásia (CONNOR, 2002), e pode ser encontrada na Floresta Amazônica (SILVA *et al.*,1989) e no Bioma Caatinga, onde também é empregada como planta medicinal (AGRA *et al.*, 2008).

Outros trabalhos já relataram a presença de larvas de *A. m. megacles* em outras duas espécies da planta do mesmo gênero, como *Bauhinia candicans* Benth. (BIEZANKO *et al.*, 1974) e *Bauhinia forficata* Link. (BIEZANKO; MIELKE, 1973), ambas conhecidas pelo nome popular “Pata-de-vaca”.



**Figura 10-** Planta hospedeira da espécie *Bauhinia pentandra* (Bong.) D. Dietr. (Fabaceae) onde ovos do hesperídeo foram encontrados.

Além de imaturos de *A. m. megacles*, espécies de *Aguna* sp. utilizam plantas do gênero *Bauhinia* como mostrado na Tabela 1. Larvas de *A. albistria albistria* (Plötz, 1881) têm como alimento a planta da espécie *B. pulchella* Benth. (DINIZ *et al.*, 2001) e a espécie *A. albistria* (Plötz, 1880) é considerada olífaga (SCHERRER, 2013). Vale salientar que o gênero *Schnella* Raddi é muito semelhante morfológicamente ao gênero *Bauhinia* e pertence à tribo Bauhiniinae (Benth.) (WUNDERLIN, 2010).

### 4.3 Ovos dos hesperídeos

Na primeira coleta, iniciada no dia 22 de abril de 2019, foram coletados 65 ovos na planta, enquanto na segunda coleta, iniciada no dia 09 de março de 2020, obteve-se 55 ovos, totalizando 120 ovos coletados. Estes ovos foram encontrados dispostos isoladamente, em sua grande maioria, na superfície adaxial do limbo foliar mais novos (Fig. 11) — embora raramente houvesse casos em que continham dois ou até três ovos numa mesma folha.

**Tabela 1-** Espécies de hesperídeos (Lepidoptera: Hesperiiidae) e suas respectivas plantas alimentícias.

Espécie de <i>Aguna</i> sp.	Planta alimentícia	Fonte
<i>A. albistria albistria</i> (Plötz, 1881)	<i>Bauhinia pulchella</i> Benth.	Diniz <i>et al.</i> (2001)
	<i>Bauhinia aculeata</i> L.	Janzen <i>et al.</i> (1998)
<i>Aguna asander</i> (Hewitson, 1867)	<i>Bauhinia monandra</i> Kurz.	Janzen (2004)
	<i>Bauhinia unguolata</i> L.	Janzen, Hallwachs (2009)
<i>Aguna aurunce</i> Hewitson, 1867	<i>Schnella glabra</i> (Jacq.)	
<i>Aguna claxon</i> Evans, 1952	<i>Bauhinia cookii</i> Rose	
<i>Aguna coeloides</i> Austin & Mielke, 1998	<i>Bauhinia unguolata</i>	Janzen, Hallwachs (2009)
	<i>Schnella guianensis</i> (Aubl.)	
<i>Aguna megacles megacles</i> (Mabille, 1888)	<i>Bauhinia candicans</i> Benth	Biezanko <i>et al.</i> , 1974
	<i>Bauhinia forficata</i> Link.	Biezanko; Mielke, 1973
	<i>Bauhinia monandra</i> Kurz.	Novo registro
	<i>Bauhinia pentandra</i> (Bong.) D. Dietr.	Novo registro
<i>Aguna metophis</i> (Latreille, [1824])	<i>Bauhinia cookii</i>	
	<i>Bauhinia unguolata</i>	Janzen, Hallwachs (2009)
<i>Aguna panama</i> Austin & Mielke, 1998	<i>Schnella glabra</i>	



**Figura 11-** Seta apontando para ovo de *Aguna megacles megacles* (Mabille, 1888) (Hesperiidae: Eudaminae) ovipositado isoladamente na parte adaxial da folha de *Bauhinia pentandra* (Bong.) D. Dietr. (Fabaceae).

Lepesqueur *et al.* (2017) também relatou ovos dispostos unicamente na superfície adaxial das folhas quando observava a biologia e a ecologia de *Elbella luteizona* (Mabille, 1877) (Hesperiidae: Pyrginae) em duas espécies de plantas —*Byrsonima coccolobifolia* Kunth (Malpighiaceae) e *Myrsine guianensis* (Aubl.) Kuntze (Myrsinaceae). Outras espécies também realizam esse tipo de postura: *Urbanus proteus* Linnaeus, 1758 em leguminosa do gênero *Mucuna* sp. (YOUNG, 1985) e em *Phaseolus vulgaris* L. (Fabaceae) (DAM; WILDE, 1977); e *Chioides marmorosa* (Herrich-Schäffer, 1865) (Eudaminae), espécie endêmica cubana, em uma Fabaceae (ÁGUILA; ARMAS, 2015).

#### 4.3.1 Aspectos morfológicos

Estes ovos coletados exibiam um formato de cúpula (*dome-shaped*) e apresentavam três cores bem visíveis (branco leitoso, laranja e preto) (Figs. 12A, B). Os ovos que continham a coloração escura estavam parasitados; já os alaranjados sinalizavam que em breve haveria a eclosão da larva —a movimentação das larvas era visível quando próximas da eclosão —; enquanto os brancos leitosos eram os que haviam sido depositados recentemente na folha.

Os ovos de *Hasara chromus* (Cramer, 1782) (Coeliadinae) mudavam para o tom de rosa à medida que a larva se desenvolvia, como também os de *Burca braco braco* (Herrich-Schäffer, 1865) (Pyrginae) ficavam alaranjados ou acinzentados à medida que

desenvolvimento embrionário se processava (SURYANARAYANA *et al.*, 2015; LASTRA-VALDÉS; CAÑAMERO, 2017).

#### 4.3.2 Aspectos bioecológicos: parasitoidismo

Dos 120 ovos coletados, 45 eclosões ocorreram (viabilidade natural de 37,5%) e em 42 houve egressão de parasitoides (36,7%). Em relação ao restante dos ovos — 33 ovos (25,8%) — foram classificados como inviáveis, pois não houve nem eclosão de imaturos, nem egressão de parasitoides.

As larvas que eclodiram rompiam a superfície apical dos ovos (região da micrópila) e consumiam parte do cório até que pudessem sair totalmente deles (Figs. 12C, D). Os ovos que apresentaram a coloração geral escura era sinal característicos de parasitoidismo.



**Figura 12-** Ovos de *Aguna. megacles megacles* (Mabille, 1888) (Hesperiidae: Eudaminae): (A) Ovo alaranjado sobre a superfície adaxial da folha; (B) Ovo de coloração preta; (C) Larva prestes a eclodir do ovo; (D) Ovo com parte apical do cório consumida pela larva.

Na relação de parasitoidismo verificou-se que se trata de parasitoide solitário (único por ovo) (Fig. 13) e com uma taxa de parasitismo superior que a de 20% registrada por Lepesqueur *et al.* (2017) em ovos de *E. luteizona*.

Apesar de o parasitoide não ter sido identificado até o momento, trata-se de uma espécie pertencente à família Scelionidae Haliday, 1833 (Hymenoptera: Platygastroidea). Esta família é composta por indivíduos que apresentam uma forma corporal bem variada e, na maioria das espécies, as antenas contêm 12 artícuos em ambos sexos (TRIPLEHORN; JOHNSON, 2015).

Muito provavelmente seja do gênero *Telenomus*. Apesar de esse gênero ser taxonomicamente muito semelhante a *Trissolcus* (RYU; HIRASHIMA, 1984) podem ser diferenciados biologicamente uma vez que espécies de *Trissolcus* têm sido observadas parasitando ovos de percevejos (Hemiptera: Heteroptera), enquanto *Telenomus* é comum em ovos de Lepidoptera.

Em relação às espécies de *Aguna*, há registro de ocorrência de parasitoidismo em larvas por espécies da família Braconidae. *Aguna asander*, por exemplo, sendo parasitada pelo himenóptero *Bassus brooksi* Sharkey, 1988 (JANZEN *et al.*, 1998), como também em *A. asander*, *A. panama* e *A. aurunce hypozonius* (Plötz, 1880) por *Apanteles ricardocaleroi* Fernández-Triana, 2014, além de espécies não identificadas do gênero *Aguna* servirem como hospedeiros para *A. jesusugaldei* Fernández-Triana, 2014 e *A. minorcarmonai* Fernández-Triana, 2014 (FERNÁNDEZ-TRIANA *et al.*, 2014.)



**Figura 13** - Parasitoide único da família Scelionidae (Hymenoptera) encontrado em ovos de *Aguna megacles megacles* (Mabille, 1888) (Hesperiidae: Eudaminae). (A) Dorso; (B) Perfil.

#### 4.4 Desenvolvimento pós-embrionário de *Aguna megacles megacles* (Mabille, 1888)

O desenvolvimento foi acompanhado a partir dos 65 ovos coletados em 2019, quando foi observada a eclosão de 26 larvas (viabilidade de 40%). No entanto, apenas seis indivíduos conseguiram atingir a idade adulta em laboratório, o que representa 9,23% dos ovos coletados. Ao se comparar com a viabilidade dos ovos coletados em 2020 (34,5%), verifica-se uma proximidade entre os valores.

##### 4.4.1 Fase imatura

Ao longo do período larval foram registradas mortes efetivas no primeiro ínstar com a perda de 12 unidades de prova, de causas desconhecidas, representando uma mortalidade de 46,15%. Entre os ínstars iniciais de Lepidoptera é comum mortalidade altas (ZALUCKI *et al.*, 2002).

No entanto, ao longo da criação houve perda de 8 indivíduos, por fuga do recipiente de criação ou por terem sido acidentalmente danificados, fato pelo qual não se optou por sua contabilização para a determinação da mortalidade ao longo do desenvolvimento. Essas ocorrências levaram a uma mudança na técnica de criação, com a utilização de outro tipo de recipiente: em vez daqueles transparentes em PS, passou-se a acondicioná-los dentro de tubos *Eppendorf* como já mencionado na metodologia (Fig. 5B).

Dessa forma, restaram seis indivíduos no segundo ínstar, sem o registro de mortalidade nos ínstars subsequentes, obtendo-se seis adultos. Os indivíduos de *A. megacles megacles* apresentaram dois tipos de desenvolvimento em relação ao número de ínstars larvais: seis ínstars (n=5) (Fig. 14) e cinco ínstars (n=1) (apêndice A).

Este fenômeno é observado com frequência entre Lepidoptera, que se inclui entre as ordens que apresenta em determinadas espécies a variação no número de ínstars durante o desenvolvimento larval (ESPERK *et al.*, 2007). O hesperídeo *Epargyreus clarus* (Cramer, 1775) (Eudaminae), por exemplo, passa por cinco ínstars larvais normalmente, porém sob determinadas condições ambientais pode apresentar seis ínstars (um instar extranumerário) (ABARCA *et al.*, 2020). Greeney e Warren (2009b) reportaram um único indivíduo da subespécie *Vettius coryna coryna* Hewitson, 1866 (Hesperiinae) que apresentou seis ínstars (o sexto semelhante ao único caso de quinto ínstar), enquanto os indivíduos restantes manifestaram a presença de cinco ínstars. Os

indivíduos de *U. acawoios* apresentam, predominantemente, cinco ínstaes durante seu desenvolvimento larval (TREVISAN *et al.*, 2004; WENDT; CARVALHO, 2006), porém alguns imaturos (em menor número) podem apresentar até seis ínstaes (PINTO; CARVALHO, 2001), como condição extranumerária, diferentemente do observado com *A. m. megacles*, em que a condição de maior número de ínstaes foi a predominante.

Estas variações podem estar relacionadas ao estresse ambiental. Temperaturas que ultrapassam a temperatura ótima para o indivíduo favorecem a indução de um desenvolvimento extranumerário (ABARCA *et al.*, 2020). O baixo teor nutricional ou a quantidade da planta hospedeira também corroboram para este fenômeno (MORITA; TOJO, 1985; ABARCA *et al.*, 2020). E o crescente aquecimento global como o uso de espécies exóticas como plantas alimentícias poderão aumentar o registro do fenômeno com mais observações da ocorrência de ínstaes extranumerários para que o inseto consiga chegar à fase adulta (ABARCA *et al.*, 2020).

Quatro espécies da subfamília Hesperinae exibem um total de seis ínstaes como padrão ao longo do desenvolvimento larval: *Atrytone arogos* (Boisduval & Le Conte, 1837) (HEITZMAN, 1966); *Hesperia nabokovi* (Bell & Comstock, 1948) (EMMEL; EMMEL, 1990); *Pelopidas thrax* (Hübner, 1821) (COCK, 2010); *Problema byssus* (Edwards, 1880) (HEITZMAN, 1965). Outro exemplo é a subespécie *Pyrrhiades anchises jucunda* (Butler, 1881) (Coeliadinae) que também tem seis ínstaes de desenvolvimento.

No entanto, a predominância aparenta ser de cinco ínstaes de desenvolvimento larval em várias espécies de Hesperidae (KLOTS, 1971; TASHIRO; MITCHELL, 1985; VALENTINE; JOHNSON, 2000; WENDT; CARVALHO, 2001; GREENEY; WARREN, 2003; GREENEY; WARREN, 2009a, 2009b; GREENEY; WARREN, 2009; GREENEY; WARREN, 2011; MORAES *et al.*, 2012; SHARANABASAPPA *et al.*, 2016; LASTRA-VALDÉS; CAÑAMERO, 2017; FREITAS, 2018), embora há registros de espécies com até oito ínstaes larvais, como é o caso de *Elbella luteizona* (Mabille, 1877) (LEPESQUEUR *et al.*, 2017).

Considerando os cinco indivíduos com o mesmo padrão larval (seis ínstaes larvais) a duração (média  $\pm$  desvio-padrão, em dias, n=5) foi de 3,6 $\pm$ 0,55 para o primeiro ínstar; 3,6 $\pm$ 0,55 para o segundo ínstar; 5,4 $\pm$ 1,14 para o terceiro ínstar; 5,6 $\pm$ 1,14 para o quarto ínstar; e 7,6 $\pm$ 0,55 para o quinto ínstar.

A fase ativa do sexto e último ínstar foi de  $9,6\pm 1,34$  dias seguido de um período de 2 dias de parada de alimentação (prepupa) e liberação dos *pelets fecais* perfazendo o sexto ínstar larval de um total de  $11,4\pm 1,52$  dias.

O período pupal foi de  $16,2\pm 0,84$  dias; já o período larval ativo de  $35,2\pm 4,08$  dias; o período larval total foi de  $37,2\pm 4,08$  dias; e o período pós-embrionário foi de  $53,4\pm 4,40$  conforme se encontra na Tabela 2.

No caso do indivíduo único que teve cinco instares de desenvolvimento, a duração dos primeiros quatro foram de: 3; 4; 4; e 7 dias. O quinto ínstar durou 9 dias de alimentação, seguido de 2 dias como prepupa, perfazendo 11 dias; e a pupa, 17 dias. O período larval ativo durou 27 dias, enquanto o larval total durou 29 dias e o pós-embrionário chegou a 46 dias de duração, cerca de 14,18% mais curto que a média.

Nos estudos de Emmel & Emmel (1990), um ovo da espécie *H. nabokovi* foi acompanhado desde a oviposição, onde o imaturo passou por seis instares larvais com duração de 5, 6, 8, 6, 13, e 29 dias respectivamente, seguidos por 19 dias de pupa, totalizando 86 dias de desenvolvimento pós-embrionário. A duração dos instares e da pupa de *H. nabokovi* foi superior quando comparados com *A. m. megacles*, exceto pelo quarto ínstar que teve uma duração semelhante entre os indivíduos das duas espécies.

**Tabela 2** - Duração média (dias) dos instares e fases no desenvolvimento pós-embrionário de *Aguna megacles megacles* (Mabille, 1888) (Hesperiidae: Eudaminae) (n=5) alimentadas com folhas de *Bauhinia pentandra* (Bong.) D. Dietr. (Fabaceae).

Fase	Ínstar	Média/ DP <sup>1</sup>	Máx/Mín	Mediana	Moda	CV <sup>2</sup> (%)	
LARVAL	L1	3,6±0,55	4/3	4	4	15,27	
	L2	3,6±0,55	4/3	3	4	15,27	
	L3	5,4±1,14	7/4	5	5	21,11	
	L4	5,6±1,14	7/4	5	6	20,35	
	L5	7,6±0,55	8/7	8	8	7,23	
		ativa	9,6±1,34	11/8	9	11,8	13,95
	L6	prepupa	2,0	2	2	2	0,00
		total	11,4±1,52	13/10	11	10, 13	13,33
		Período larval ativo	35,2±4,08	40/31	34	Amodal	11,59
		Período larval total	37,2±4,08	42/33	36	Amodal	10,96
PUPAL	Pupa	16,2±0,84	17/15	16	16,17	5,18	
	Período pós-embrionário	53,4±4,40	59/49	52	Amodal	8,23	

<sup>1</sup>DP: Desvio Padrão

<sup>2</sup>CV: Coeficiente de Variação

De acordo com Heitzman (1966), os imaturos da espécie *A. arogos* obtiveram 8 dias em cada um dos primeiros cinco ínstar, duração superior aos períodos registrados de *A. m. megacles*, exceto pelo quinto ínstar em que a duração foi semelhante nas duas espécies de lepidópteros; o sexto e último ínstar teve a duração de 20 dias (incluindo a prepupa), maior do que o observado neste trabalho; e o período pupal nos indivíduos de *A. arogos* (12 dias) foi de menor duração quando comparados ao de *A. m. megacles*; por fim, a duração do desenvolvimento pós-embrionário foi de 72 dias, ainda assim maior do que o registrado nos indivíduos de *A. m. megacles*.

#### 4.4.2 Aspectos morfológicos dos ínstar imaturos (larvais e pupal)

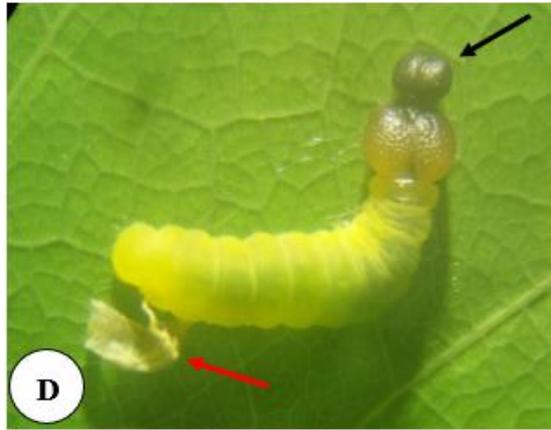
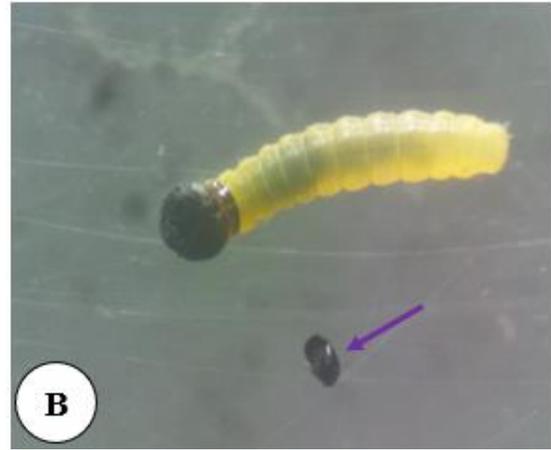
Algumas das características morfológicas dos cinco ínstar larvais observados para o estudo de desenvolvimento pós-embrionário serão descritas.

Durante o primeiro ínstar (Fig. 14A), as larvas recém-eclodidas apresentavam o tegumento completamente amarelado e liso, com um protórax dorsalmente de cor preta e exibiam também a cabeça totalmente preta. O segundo ínstar (Fig. 14B) mostrou-se bastante similar ao primeiro ínstar, mas houve alteração na coloração, que passou para uma tonalidade amarelo-esverdeada, permanecendo com a cor preta no protórax e na cabeça. Quando as larvas atingiram o terceiro ínstar (Fig. 14C), ficavam totalmente esverdeadas, permanecendo com o protórax de cor mais clara e a cabeça mantendo-se com a coloração preta.

A partir do quarto ínstar (Fig. 14D), as larvas continuavam com o tegumento esverdeado, mas a cabeça passou para uma coloração castanho-avermelhada. No quinto ínstar (Fig. 14E), o tegumento permanecia esverdeado com pequenos círculos alaranjados periespiraculares na região pleural (ou lateral), e a cabeça castanho-avermelhada, com sua área adfrontal e frontal preta com as regiões dos estemas amarelada. O sexto ínstar (Fig. 14F) era muito semelhante ao quinto em relação às características e, quando em prepupa<sup>6</sup> (Fig. 14G), as larvas passaram a apresentar o tegumento com a coloração verde-pálida. A pupa (Fig. 14H) do tipo oblecta (apêndices aderidos ao corpo) apresentaram a coloração amarronzada. O adulto (Fig. 14I), como mencionado anteriormente, apresentou a coloração amarronzada em toda sua superfície dorsal e uma cauda característica nas asas posteriores.

---

<sup>6</sup> Período em que há parada na alimentação, eliminação do conteúdo intestinal antes da última ecdise larval para atingir a fase de pupa.





**Figura 14** – Desenvolvimento pós-embriônico de *Aguna megacles megacles* (Mabille, 1888) (Hesperiidae: Eudaminae) alimentando-se de folhas de *Bauhinia pentandra* (Bong.) D. Dietr. (Fabaceae). **(A-H)** estágios imaturos **(I)** imago recém-emergido; **(J)** estojo confeccionado pela larva durante o último instar, unindo os dois lados da folha; com fios de seda (indicação pela seta azul). **(A)** Larva em primeiro instar sobre a folha (visto em 56x no estereó microscópio); **(B)** Larva em segundo instar e seta roxa apontando para cápsula cefálica de primeiro instar (32x); **(C)** Larva em terceiro instar (13x); **(D)** Larva em quarto instar com seta preta apontando para a cápsula cefálica de terceiro instar, e seta vermelha apontando para a exúvia — cutícula anterior eliminada durante o processo de ecdise — (13x); **(E)** Larva em quinto instar (13x); **(F)** Larva em sexto instar sobre a folha velha da planta sobre a base da gaiola-bernadete (LIMA; CARVALHO, 2017); **(G)** Larva em prepupa sobre o papel toalha na base da gaiola; **(H)** Pupa sobre o papel toalha.

#### 4.4.3 Comportamento dos imaturos

No decorrer do processo de pupa, a preferência de todas as larvas foi de empupar na base da gaiola, algumas utilizavam como escolha ficar abaixo da folha de papel toalha (estas não utilizaram folha da planta hospedeira), enquanto outras empupavam dentro da folha da planta hospedeira dobrada sobre a base da gaiola — em campo, nenhuma pupa foi encontrada na planta hospedeira.

Durante a observação da biologia de *U. proteus* foi notado que a maioria das larvas empupavam na base da gaiola sob folhas mortas (DAM; WILDE, 1977). As larvas de *U. esmeraldus* deixavam a planta antes de empupar e realizavam o processo de pupa no solo ou na serapilheira logo abaixo da planta hospedeira (MORAES *et al.*, 2012). Por fim, pouquíssimas pupas de *Thymelicus lineola* (Ochsenheimer, 1808) (Hesperiinae) foram encontradas quando estavam sendo estudadas, pois as larvas empupavam próximo ao solo (CARL, 1968).

Em relação à arquitetura de estojos larvais, os imaturos desta espécie se encaixam no tipo um (sem corte) (GREENEY, 2009) durante toda a fase pós-embriônica. No decorrer do primeiro e segundo instares, quando as larvas eram muito pequenas, apenas uma parte da folha era dobrada e firmada com fios de seda, pois a folha da planta alimentícia era macia e fácil de ser manipulada. A partir do terceiro instar em diante, as

larvas dobravam os dois lados da folha e fios de seda eram usadas para manter os dois lados unidos (Fig. 14J).

Em *Aguna* sp. alimentando-se de *Bauhinia* sp. —ambas as espécies não identificadas —, a larva elaborava o estojo larval desta forma, dobrando os dois lados da folha (GREENEY, 2009). Ainda em seu trabalho, há registro de construção desse tipo de estojo nos últimos ínstars dos gêneros *Astraptus* Hübner, [1819] (Eudaminae), *Carrhenes* Godman & Salvin, [1895] (Pyrginae), *Epargyreus* Hübner, [1819] (Pyrginae), *Polygonus* Hübner, [1825] (Eudaminae) e *Proteides* Hübner, 1819 (Eudaminae).

Para esse grupo de insetos isto representa uma boa forma de proteção contra muitos inimigos naturais, pois como a maioria dos Hesperidae passa boa parte de seu tempo nos estojos larvais, quando não estão se alimentando (JANZEN *et al.*, 1998), tornam-se menos suscetíveis aos ataques de predadores e de parasitoides. Para os pesquisadores, estas informações, quando bem observadas, são extremamente valiosas para serem usadas como caracteres filogenéticos (GREENEY, 2009), bem como complementar as informações sobre o comportamento de muitas espécies.

## 5 CONCLUSÕES

Este trabalho apresenta o primeiro registro dessa espécie para o Estado de Alagoas, e o segundo para a Região Nordeste do Brasil, e adiciona duas plantas alimentícias —a nativa *Bauhinia pentandra* e a primeira exótica *B. monandra*— como plantas alimentícias das larvas assim como sítio de pupação nos estojos construídos pelas larvas no último ínstar. Com este registro *A. m. megacles* passa a ter quatro plantas alimentícias registradas, todas do gênero *Bauhinia*, conferindo o *status* de espécie monofitofágica por se alimentar apenas de plantas de um único gênero botânico.

Essa condição de preferência alimentar restrita a espécies de *Bauhinia* sugere que o gênero *Aguna* tem tendência a monofitofagia, visto que, apesar de haver registros de plantas alimentícias do gênero *Schnella* este é evolutivamente muito próximo de *Bauhinia* o que tem feito com que várias espécies tenham sido relocadas neste último. Esse panorama demonstra importância do desenvolvimento de estudos multidisciplinares para tentar esclarecer os níveis de parentesco desse grupo de plantas através de estudos que associem às variáveis botânicas morfológicas, àquelas fisiológicas, bioquímicas e bioecológicas pela confirmação de associações inseto-planta através de testes de fitofagia e de desempenho considerando o uso do tempo para que as espécies de HesperIIDae completem o desenvolvimento (número de ínstars larvais e estádios, ou seja, duração de cada ínstar).

A coleta em área intraurbana e o acompanhamento do desenvolvimento em laboratório de espécimes coletados em *Bauhinia monandra*, espécie exótica utilizada amplamente na arborização urbana em calçadas das cidades do Nordeste do Brasil, demonstra a importância de determinadas espécies de plantas ornamentais exóticas na conservação de espécies nativas de Lepidoptera.

Este trabalho também apresenta pela primeira vez relatos sobre a história natural desse hesperídeo, identificando dois tipos de desenvolvimento quando utilizado como alimento a planta nativa *B. pentandra*, observando-se variação no número de ínstars larvais predominando o tipo de seis ínstars (duração média do período pós-embrionário de 53,4 dias) mas com a ocorrência de um caso com cinco ínstars e desenvolvimento pós-embrionário mais curto (46 dias).

Apesar da pouca informação na literatura sobre sua distribuição geográfica, há o registro da subespécie para vários Estados brasileiros, mas poucos indicam o local de depósito dos espécimes-voucher. O registro para o Estado de Alagoas, no município de Maceió, juntamente com ocorrência anterior para o Estado de Pernambuco, reforça a presença da espécie em áreas de remanescente da Floresta Atlântica no Centro de Endemismo “Pernambuco”.

Este estudo, também apresenta, o primeiro registro de parasitoidismo de ovos, possivelmente *Telenomus* sp. (Hymenoptera: Scelionidae) com uma taxa de 36,7%, com espécie a ser confirmada pelo especialista.

Em relação ao comportamento larval característico dos Hesperiiidae observou-se a construção de estojos larvais desde o primeiro até o último ínstar larval e para pupação, como forma de proteção das imaturos. As larvas de *A. m. megacles* fabricam estas estruturas apenas dobrando a folha (aproveita a facilidade de dobradura tanto pela morfologia como pela textura macia e maleável do limbo) e fixando-a com fios de seda para manter unidos os dois lados do órgão, sem realizar nenhum corte.

Finalmente, o resultado sobre a preferência do local de pupação observado em laboratório, quando as larvas procuravam a parte basal do recipiente de criação, muito provavelmente, seja um indício de que larvas de *A. m. megacles* empupem nas folhas da planta próxima ao chão, próximas da serapilheira na área correspondente à copa da planta, ou mesmo sob esta, junto ao solo, como ocorre com outras espécies da subfamília como *Urbanus velinus* em *C. fairchildiana*.

É notável a concentração de registros mais ao Sul, situação que demonstra o quão ainda escassos são os registros nas regiões localizadas mais ao Norte do país. Dessa forma, são necessários mais estudos nestas regiões, bem como a necessidade de mais taxonomistas, pois a identificação correta traz registros mais confiáveis de ocorrência.

## REFERÊNCIAS

- ABARCA, M.; LILL, J. T.; WEISS, M. R. Host plant and thermal stress induce supernumerary instars in caterpillars. **Environmental Entomology**, vol. 49, n. 1, p. 123-131, 2020.
- ÁGUILA, R. N.; ARMAS, L. F. The unusual natural History of the Cuban endemic skipper *Chioides marmorosa* (Lepidoptera: Hesperiiidae). **Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa**, vol. 68, p. 319-325, 2015.
- AGRA, M. F.; SILVA, K. N.; BASÍLIO, I. J. L. D.; FREITAS, P. F.; BARBOSA-FILHO, J. M. Survey of medicinal plants used in the region Northeast of Brazil. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, vol. 18, n. 3, p. 472- 508, 2008.
- ALMEIDA, L. M.; RIBEIRO-COSTA, C. S.; MARINONI, L. **Manual de coleta, conservação, montagem e identificação de insetos**. Ribeirão Preto: Holos, 1998. Capítulo 4: 43-60.
- AUSTIN, G. T. Hesperiiidae of Rondônia, Brazil: Taxonomic comments on “night” skippers, with descriptions of new genera and species (Lepidoptera: Eudaminae). **Insecta Mundi**, vol. 29, p. 1-36, 2008.
- AUSTIN, G. T.; MIELKE, O. H. H. Hesperiiidae of Rondônia, Brazil: *Aguna* Willians (Pyrginae), with a partial revision and descriptions of new species from Panama, Ecuador, and Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, vol. 14, n. 4, p. 889-965, 1997.
- BIEZANKO, C. M.; MIELKE, O. H. H. Contribuição ao estudo faunístico dos Hesperiiidae Americanos. IV espécies do Rio Grande do Sul, Brasil, com notas taxonômicas e descrições de espécies novas (Lepidoptera). **Acta Biológica Paranaense**, vol. 2, p. 51-102, 1973.
- BIEZANKO, C. M.; RUFFINELLI, A.; LINK, D. Plantas y otras sustancias alimenticias de las orugas de los lepidópteros Uruguayos. **Revista Centro Ciências Rurais**, vol. 4, n. 2, p. 107-148, 1974.

BROWER, A. V. Z. 2009. *Aguna Williams* 1927. Version 14 June 2009 (under construction). In: **The Tree of Life Web Project**. Disponível em < <http://tolweb.org/> > Acesso em 20 de julho de 2020.

CANDELÁRIA, M. C.; WILCKEN, C.F. *Palmistichus elaeisis* (Delvare & LaSalle, 1993) (Hymenoptera: Eulophidae), possible agent for the biological control of *Urbanus proteus* (Linnaeus, 1758) (Lepidoptera: Hesperiiidae). **SHILAP Revista de Lepidopterología**, vol. 42, n. 167, p. 379-383, 2014.

CARL, K. P. *Thymelicus lineola* (Lepidoptera: Hesperiiidae) and its parasites in Europe. **The Canadian Entomologist**, vol. 100, n. 8, p. 785-801, 1968.

CARVALHO, A. G.; WENDT, J. G.; LIMA, W. G.; BRASIL, F. C. Parâmetros biológicos e consumo da área foliar de *Urbanus acawoios* (Williams, 1926) (Lepidoptera: Hesperiiidae) em *Galactia striata* (Jacq.) Urb. (Leguminosae: Faboideae). **Floresta e Ambiente**, vol. 6, n. 1, p. 88-94, 1999.

CHRISTENHUSZ, M. J. M.; BYNG, J. W. The number of known plants species in the world and its annual increase. **Phytotaxa**, vol. 261, n. 3, p. 201-217, 2016.

COCK, M. J. W. The biology of *Pyrrhiades anchises jucunda* (Butler) in northern Oman (Lepidoptera: Hesperiiidae: Coeliadinae). **Tribulus**, vol. 18, p.37-41, 2009.

COCK, M. J. W. Observations on the biology of *Pelopidas thrax* (Hübner) (Lepidoptera: Hesperiiidae: Hesperiiinae) in the Hajar Mountains, Oman. **Tribulus**, vol. 18, p. 42-49, 2010.

COCK, M. J. W. *Staphylus* spp. (Lepidoptera: Hesperiiidae: Pyrginae: Carcharodini) in Trinidad, West Indies. **Living World, Journal of the Trinidad and Tobago Field Naturalist's Club**, p. 1-8, 2016.

CONNOR, K.F. *Bauhinia monandra* Kurz. In: VOZZO, J.A. **Tropical Tree Seed Manual**. Washington, DC: United States Department of Agriculture, Forest Service, 2002, p. 324-326.

DAM, W. V.; WILDE, G. Biology of the bean leafroller *Urbanus proteus* (Lepidoptera: Hesperiiidae). **Journal of the Kansas Entomological Society**, vol. 50, n. 1, p. 157-160, 1977.

DINIZ, I. R.; MORAIS, H. C.; CAMARGO, A. J. A. Host plants of lepidopteran caterpillars in the cerrado of the Distrito Federal, Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia**, vol. 45 n. 2, p. 107-122, 2001.

DUARTE, M.; MARCONATO, G.; SPEDCHT, A.; CASAGRANDE, M. M. Lepidoptera. In: RAFAEL, J. A.; MELO, G. A. R.; CARVALHO, C. J. B.; CASARI, S. A.; CONSTANTINO, R. **Insetos do Brasil: Diversidade e Taxonomia**. 1. Ed. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2012. Cap. 37, p. 626-682.

EMMEL, T. C.; EMMEL, J. F. The life history and ecology of *Hesperia nabokovi* in the Dominican Republic (Lepidoptera: Hesperiiidae). **Tropical Lepidoptera Research**, vol. 1, n. 2, p. 77-82, 1990.

ESPERK, T.; TAMMARU, T.; NYLIN, S.; TEDER, T. Achieving high sexual size dimorphism in insects: females add instars. **Ecological Entomology**, vol. 32, p. 243-256, 2007.

EVANS, B. **A catalogue of the Hesperiiidae from Europe, Asia and Australia in the British Museum (Natural History)**, 1949.

FERNÁNDEZ- TRIANA, J. L.; WHITFIELD, J. B.; RODRIGUEZ, J. J.; SMITH, M. A.; JANZEN, D. H.; HALLWACHS, W. D.; HAJIBABAEI, M.; BURNS, J. M.; SOLIS, M. A.; BROWN, J.; CARDINAL, S.; GOULET, H.; HEBERT, P. D. N. Review of *Apanteles* sensu stricto (Hymenoptera, Braconidae, Microgastrinae) from Area de Conservación Guanacaste, northwestern Costa Rica, with keys to all described species from Mesoamerica. **Zookeys**, 383: 1-565, 2014.

FREITAS, A. V. L. Immature stages of the Neotropical skipper *Lychnuroides ozias* (Hewitson, 1878) (Lepidoptera: Hesperiiidae). **Tropical Lepidoptera Research**, vol. 28, n. 1, p. 25-28, 2018.

GASTON, K. J.; REAVEY, D.; VALLADARES, G. R. Changes in feeding habit as caterpillars grow. **Ecological Entomology**, vol. 16, p. 339- 344, 1991.

GREENEY, H. F.; JONES, M. T. Shelter building in the Hesperiiidae: A classification scheme for larval shelters. **Journal of Research on the Lepidoptera**, vol. 37, p. 27-36, 2003.

GREENEY, H. F.; WARREN, A. D. Notes on the life history of *Eantis thraso* (Hesperiiidae: Pyrginae) in Ecuador. **Journal of the Lepidopterists' Society**, vol. 57, n. 1, p. 43-46, 2003.

GREENEY, H F. A revised classification scheme for larval hesperiid shelters, with comments on shelter diversity in Pyrginae. **Journal of Research on the Lepidoptera**, vol. 41, p. 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: Hesperiiidae: Hesperiiinae). **Journal of Insect Science**, vol. 9, p. 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: HesperIIDae: HesperIIDae). **Journal of Insect Science**, vol. 9, p. 1-9, 2009b.

GREENEY, H. F.; WARREN, A. D. The natural history, immatures stages, and shelter building behavior of *Dion carmentis* (Lepidoptera: HesperIIDae: HesperIIDae) in eastern Ecuador. **Entomological Society of America**, vol. 104, n. 6, p. 1128-1134, 2011.

GULLAN, P. J; CRANSTON, P. S. **Insetos: Fundamentos e ecologia**. 5. Ed. Rio de Janeiro: Roca, 2017. pp. 912. Taxoboxes, 774-821.

GUPTA, A.; LOKHANDE, S. A.; SOMAN, A. Parasitoids of HesperIIDae from peninsular India with description of a new species of *Dolichogenidea* (Hymenoptera: Braconidae) parasitic in caterpillar *Borbo cinnara* (Wallace) (Lepidoptera: HesperIIDae). **Zootaxa**, vol. 3701, n. 2, p. 277-290, 2013.

GUPTA, A.; KALESH, S. Reared parasitic wasps attacking hesperIIDae from Western Ghats (Kerala, India) with description of a new species of *Dolichogenidea* (Hymenoptera: Braconidae) as a larval parasitoid of *Thoressa evershedi* (Evans) (Lepidoptera: HesperIIDae). **Zootaxa**, vol. 3413, p. 29-43, 2012.

GUPTA, A.; GAWAS, S. M.; BHAMBURE, R. On the parasitoids complex of butterflies with descriptions of two new species of parasitic wasps (Hymenoptera: Eulophidae) from Goa, India. **Systematic Parasitology**, vol. 92, p. 223-240, 2015.

HEITZMAN, R. The life history of *Problema byssus* (HesperIIDae). **Journal of the Lepidopterists' Society**, vol. 19, n. 2, p. 77-81, 1965.

HEITZMAN, R. The life history of *Atryone arogos* (HesperIIDae). **Journal of the Lepidopterists' Society**, vol. 20, n. 3, p. 177-181, 1966.

JANZEN, D. H. Ecology of dry-forest wildland insects in the Area de Conservación Guanacaste. IN: FRANKIE, G. W.; MATA, A.; VINSON, S. B. **Biodiversity Conservation in Costa Rica: Learning the lessons in a seasonal dry forest**. California: University of California Press, 2004.

JANZEN, D. H.; HALLWACHS, W. **Dynamic database for an inventory of the macrocaterpillar fauna, and its food plants and parasitoids of Area de Conservación Guanacaste (ACG), Northwestern Costa Rica (nn-SRNP-nnnnn voucher codes)**. 2009. Disponível em: <<http://janzen.sas.upenn.edu>>. Acesso em 10 de março de 2021.

JANZEN, D. H.; SHARKEY, M. J.; BURNS, J. M. Parasitization biology of a new species of Braconidae (Hymenoptera) feeding on larvae of Costa Rica dry forest skippers (Lepidoptera: HesperIIDae: Pyrginae). **Tropical Lepidoptera Research**, vol. 9, n. 2, p. 33-41, 1998.

JONES, M. T.; CASTELLANOS, I.; WEISS, M. R. Do leaf shelters Always protect caterpillars from invertebrate predators? **Ecological Entomology**, vol. 27, p. 753-757, 2002.

KIM, M. J.; WANG, A. R.; PARK, J. S.; KIM, I. Complete mitochondrial genomes of five skippers (Lepidoptera: HesperIIDae) and phylogenetic reconstruction of Lepidoptera. **Gene**, vol. 549, n. 1, p. 97-112, 2014.

KERPEL, S. M.; ZACCA, T.; NOBRE, C. E. B.; JÚNIOR, A. F.; ARAÚJO, M. X.; FONSECA, A. Borboletas do Semiárido: contribuições do PPBio. **In: BRAVO, F.; CALOR, A. Artrópodes do Semiárido: biodiversidade e conservação.** Feira de Santana: Printmídia, 2014. Cap. 19, pp. 245-272.

KLOTS, A. B. Notes on the life history of *Zestusa dorus* (W. H. Edwards) (Lepidoptera: HesperIIDae). **New York Entomological Society**, vol. 79, p. 84-88, 1971.

LASTRA-VALDÉS, J.; CAÑAMERO, A. B. Life cycle and ethological notes on *Burca braco braco* (Herrich-Schäffer, 1865) (HesperIIDae: Pyrginae). **Journal of the Lepidopterist' Society**, vol. 71, n. 4, p. 218-224, 2017.

LEPESQUEUR, C.; NEIS, M.; SILVA, N. A. P.; PEREIRA, T.; RODRIGUES, H. P. A.; TRINDADE, T.; DINIZ, I. R. *Elbella luteizona* (Mabille, 1877) (Lepidoptera: HesperIIDae: Pyrginae) in Brazilian Cerrado: larval morphology, diet, and shelter architecture. **Revista Brasileira de Entomologia**, vol. 6, p. 282-289, 2017.

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. **PNAS**, vol. 116, n. 13, p. 6232-6237, 2019

LITSINGER, J. A.; BUMROONGSRI, V.; MORRIL, W. L.; SARNTHOY, O. Rearing, developmental, biology and host plant range of the rice skipper *Pelopidas mathias* (F.) (Lepidoptera: HesperIIDae). **Insect Science Application**, vo. 15, n. 1, p. 9-17, 1994.

LIMA, I. M. M.; CARVALHO, M. B. Garrafas pet como alternativa para a confecção de recipientes para criação de insetos em laboratório. **Ciência Agrícola**, vol. 15, n. 1, p.79-86, 2017.

LIMA, M. S.; DANTAS-JÚNIOR, A. M. M.; ROCHA, L. I. R.; BARBOSA, D. R. S.; TAVARES, P. K. A. Ocorrência de *Phocides polybius phanias* (Burmeister, 1878) (Lepidoptera: HesperIIDae) no Estado de Alagoas, Brasil. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, vol. 6, n. 4, p. 16-17, 2011.

LIND, E. M.; JONES, M. T.; LONG, J. D.; WEISS, M. R. Ontogenetic changes in leaf shelter construction larvae of *Eparcyreus clarus* (HesperIIDae), the silver-spotted skipper. **Journal of The Lepidopterist's Society**, vol. 54, n. 3, p.77-82, 2001.

LOEFFLER, C. C. Catterpillar leaf folding as a defense against predation and dislodgment: staged encounters using *Dichomeris* (Gelechiidae) larvae on goldenrods. **Journal of the Lepidopterist's Society**, vol. 50, n. 3, p. 245-260, 1996.

MARANHÃO, Z. C. 1976. **Entomologia geral**. São Paulo: Nobel, 517 p.

MATTHEWS, R.W.; MATTHEWS, J. R. Foraging and Feeding. In: MATTHEWS, R.W.; MATTHEWS, J. R. **Insect behavior**. Dordrecht: Springer, 2010. Cap.4, p.148-152.

MAU, R. F. L.; MURAI, K.; KUMASHIRO, B.; TERAMOTO, K. Biological control of the banana skipper, *Pelopidas thrax* (Linnaeus) (Lepidoptera: Hesperidae) in Hawaii. **Proceedings, Hawaiian Entomological Society**, vol. 23, n. 2, p. 231-237, 1980.

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**, vol. 19, n. 1, p.1-10, 2019.

MELO, G. A. R.; AGUIAR, A. P.; GARCETE-BARRETT, B. R. Hymenoptera. In: RAFAEL, J. A.; MELO, G. A. R.; CARVALHO, C. J. B.; CASARI, S. A.; CONSTANTINO, R. **Insetos do Brasil: Diversidade e Taxonomia**. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2012. Cap. 35, p. 553-612.

MIELKE, O. H. H. Contribuição ao estudo faunístico dos Hesperidae Americanos-II. Distribuição geográfica das espécies de *Aguna* Williams, 1927, com descrição de uma espécie nova e um novo sinônimo. **Arquivos do Museu Nacional**, vol. 54, p. 203-209, 1971.

MIELKE, O. H. H.; CASAGRANDE, M. M. Papilionoidea e Hesperioidea (Lepidoptera) do Parque Estadual do Morro do Diabo, Teodoro Sampaio, São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, vol. 14, n. 4, p. 967-1001, 1997.

MIELKE, O. H. H.; EMERY, E. O.; PINHEIRO, C. E. G. As borboletas Hesperidae (Lepidoptera: Hesperioidea) do Distrito Federal, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, vol. 52, n. 2, p. 283-288, 2008.

MORITA, M.; TOJO, S. Relationship between starvation and supernumerary ecdysis and recognition of the penultimate larval instar in the common cutworm, *Spodoptera litura*. **Journal of Insect Physiology**, vol. 31, n. 4, p. 307-313, 1985.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, vol. 403, p. 853-858, 2000.

MORAES, A. R.; GREENEY, H. F.; OLIVEIRA, P. S.; BARBOSA, E. P.; FREITAS, A. V. L. Morphology and behavior of the early stages of the skippers *Urbanus esmeraldus*, on *Urera baccifera*, an ant-visited host plant. **Journal of Insect Science**, vol. 12, p. 1-18, 2012.

MURILLO-HILLER, L.R. Clave dicotómica para la identificación de las familias de mariposas (Rhopalocera) pertenecientes a las superfamilias Papilionoidea y Hesperioidea. **Metodos em Ecología y Sistemática**, vol. 3, n. 2, p. 6-11, 2008.

MURILLO-HILLER, L. R.; SEGURA-BERMÚDEZ, O. A.; BARQUERO, J. D.; BOLANOS, F. The skipper butterflies (Lepidoptera: Hesperidae) of the Reserva Ecológica

Leonelo Oviedo, San José, Costa Rica. **Revista de Biología Tropical**, vol. 67, n. 2, p. 228-248, 2019.

NAVA, D. E.; PARRA, J. R. P. Development and soybean leaf consumption by *Urbanus proteus proteus* (L.). **Scientia Agricola**, vol. 59, n. 4, p. 661-663, 2002.

NOGUEIRA, M. D.; HABIB, M. E. M. Biologia e controle microbiano de *Urbanus acawoios* (Williams, 1926) (Lepidoptera: Hesperiiidae): I. Descrição morfológica e aspectos bio-ecológicos. **Acta Amazonica**, vol. 32, n. 1, p. 123-132, 2002.

NUÑEZ BUSTOS, E. O. Mariposas diurnas (Lepidoptera: Papilionoidea y Hesperioidea) del Parque Nacional Iguazú, Provincia de Misiones, Argentina. **Tropical Lepidoptera Research**, vol. 19, n. 2, p. 71-81, 2009.

PÉREZ, J. H.; GAVIRIA-ORTIZ, F. G.; SANTOS, W. I. G.; CARNEIRO, E.; MIELKE, O. H. H.; CASAGRANDE, M. M. Long term survey of the butterfly fauna of Curitiba, Paraná, Brazil: How does a scientific collection gather local biodiversity information? (Lepidoptera: Papilionoidea). **SHILAP Revista de Lepidopterología**, vol. 45, n. 179, p. 433-446, 2017.

PINTO, J. M.; CARVALHO, A. G. Razão de crescimento, mortalidade e sobrevivência de *Urbanus acawoios* Williams (1926) (Lepidoptera: Hesperiiidae). **Floresta e Ambiente**, vol.8, n. 1, p.153-160, 2001.

PRATISSOLI, D.; POLANCZYK, R. A.; DALVI, L. P.; SILVA, A. F.; MELO, D. F.; CELESTINO, F. N. Primeiro relato de *Trichogramma bruni* Nagaraja (Hymenoptera: Trichogrammatidae) parasitando ovos de *Urbanus proteus* (L.) (Lepidoptera: Hesperiiidae) em feijão-vagem. **Neotropical Entomology**, vol. 36, n. 3, p. 487-488, 2007.

PUROHIT, M. S.; PATEL, H. V.; CHAVAN, S. M.; SHINDE, C. U.; PATEL, M. B. Sugarcane (*Saccharum officinarum* L.) - a new host of skipper, *Telicota* sp. (Lepidoptera: Hesperiiidae) in Gujarat region. **Indian Journal of Sugarcane Technology**, vol. 27, n. 1, p. 57, 2012.

QUICKE, D. L. J.; SHARKEY, M. J.; JANZEN, D.; HALLWACHS, W.; HEBERT, P. D. N.; BUTCHER, B. A. A new genus and species of Neotropical gregarious braconine parasitoids (Hymenoptera: Braconidae) of a caterpillar (Lepidoptera: Hesperiiidae). **Zootaxa**, vol. 4816, n. 3, p. 370-376, 2020.

RAHMAN, A. H. M. M.; PARVIN, M. I. A. Study of medicinal uses on Fabaceae family at Rajshahi, Bangladesh. **Research in Plant Sciences**, vol. 2, n. 1, p. 6-8, 2014.

RESENDE, A. L. S.; AGUIAR-MENEZES, E. L.; GUERRA, J. G. M.; TAVARES, M. T.; MENEZES, E. B. Ocorrência de *Astraptus talus* (Cramer, 1777) (Lepidoptera: Hesperiiidae) em associação com *Mucuna pruriens* (L.) De Candolle, 1825 (Fabaceae) e seus parasitoides (Hymenoptera) em Seropédica, Rio de Janeiro, Brasil. **Entomotópica**, vol. 24, n. 2, p. 89-94, 2009.

RYU, J.; HIRASHIMA, Y. Taxonomic Studies on the Genus *Trissolcus* Ashmead of Japan and Korea (Hymenoptera: Scelionidae). **Journal of the Faculty of Agriculture, Kyushu University**, vol. 29, n. 1, p. 35-38, 1984.

SALGADO-NETO, G.; DI MARE, R.; LOPES-DA-SILVA, M. Parasitismo de pupas de *Argon lota* Hewitson (Lepidoptera: Hesperiiidae) por *Brachymeria pandora* (Crawford) (Hymenoptera: Chalcididae) no Rio Grande do Sul. **Neotropical Entomology**, vol. 39, n. 2, p. 311-312, 2010.

SCHERRER, S. **Redes tróficas de lagartas de Lepidoptera e plantas hospedeiras no Cerrado do Distrito Federal**. 124f. Tese (Doutorado em Ecologia) – Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Brasília. Distrito Federal, 2013.

SHARANABASAPPA, D.; KALLESHWARASWAMY, C. M.; LAVANYA, M. N.; PALLAVI, D. Biology and rate of food consumption of banana skipper *Erionota torus* Evans (Lepidoptera: Hesperiiidae). **Entomon**, vol. 41, n. 3, p. 239-246, 2016.

SIEWERT, R. R.; LEVISKI, G. L.; MIELKE, O. H. H.; CASAGRANDE, M. M. A new species of *Aguna* Williams (Lepidoptera: Hesperiiidae) from Panamá belonging to the “claxon group”. **Revista Brasileira de Entomologia**, vol. 59, p. 320-322, 2015.

SILVA, N. A. P.; ARAÚJO, E. B.; MIELKE, O. H. H.; MORAIS, H. C. Aspectos biológicos de *Heliopetes arsalte* (Linnaeus, 1758) (Hesperiiidae: Pyrginae) em cerrado do Distrito Federal. **Bioscience Journal**, vol. 28, n. 1, p. 114-117, 2012.

SILVA, M. F.; CARREIRA, L. M. M.; TAVARES, A. S.; RIBEIRO, I. C.; JARDIM, M. A. G.; LOBO, M. G. A.; OLIVEIRA, J. As leguminosas da Amazônia Brasileira- Lista prévia. **Acta Botanica Brasilica**, vol. 2, n. 1, p. 193-237, 1989.

SURYANARAYANA, K.; VENKATA RAMANA, S. P.; HARINATH, P.; MEERABAI, P.; VENKATA REDDY, M. Life cycle of the common banded awl *Hasora chromus* (Cramer) (Lepidoptera: Rhopalocera: Hesperiiidae) from southern Andhra Pradesh. **Cibtech Journal of Zoology**, vol. 4, n. 1, p. 45-51, 2015.

TASHIRO, H.; MITCHELL, W. C. Biology of the fiery skipper *Hylephila phyleus* (Lepidoptera: Hesperiiidae), a turfgrass pest in Hawaii. **Proceedings, Hawaiian Entomological Society**, vol. 25, p. 131-138, 1985.

TINOCO, R. S.; RIBEIRO, R. C.; TAVARES, M. T.; VILELA, E. F.; LEMOS, W. P.; ZANUNCIO, J. *Brachymeria* spp. (Hymenoptera: Chalcididae) parasitizing pupae of Hesperiiidae and Nymphalidae (Lepidoptera) pests of oil palm in the Brazilian Amazon Region. **Florida Entomologist**, vol. 95, n. 3, p. 788-789, 2012.

TREVISAN, H.; NADAI, J.; LUNZ, A. M.; CARVALHO, A. G. Consumo foliar e aspectos biológicos de *Urbanus acawoios* (Lepidoptera: Hesperiiidae) alimentado com folíolos de *Clitoria fairchildiana* (Leguminosae: Faboideae) em três níveis de maturidade. **Ciência Rural**, vol. 34, n. 1, p. 1-4, 2004.

TRIPLEHORN, C. A.; JOHNSON, N. F. Hymenoptera. In: TRIPLEHORN, C. A.; JOHNSON, N. F. **Estudo dos insetos**. 2. Ed. São Paulo: Cengage Learning, 2015, Cap. 28, p.459-533.

TRIPLEHORN, C. A.; JOHNSON, N. F. Lepidoptera. In: TRIPLEHORN, C. A.; JOHNSON, N. F. **Estudo dos insetos**. 2. Ed. São Paulo: Cengage Learning, 2015, Cap. 30, p. 545-610.

- TRIPLEHORN, C. A.; JOHNSON, N. F. Comportamento e ecologia. In: TRIPLEHORN, C. A.; JOHNSON, N. F. **Estudo dos insetos**. 2. Ed. São Paulo: Cengage Learning, 2015, Cap.4, p. 64-100.
- UBAIDILLAH, E. R. Hymenopteran parasitoids associated with the banana-skipper *Erionota thrax* L. (Insecta: Lepidoptera: Hesperiiidae) in Java, Indonesia. **Biodiversitas**, vol. 12, n. 2, p. 76-85, 2011.
- VALENTINE, P. S.; JOHNSON, S. J. The life history of *Telicota brachydesma* Lower (Lepidoptera: Hesperiiidae). **Australian Entomologist**, vol. 27, n. 4, p. 103-108, 2000.
- WARREN, A. D.; OGAWA, J. R.; BROWER, A. V. Z. Revised classification of the family Hesperiiidae (Lepidoptera: Hesperioidea) based on combined molecular and morphological data. **Systematic Entomology**, vol. 34, p. 467- 523, 2009.
- WARREN, A. D.; OGAWA, J. R.; BROWER, A. V. Z. Phylogenetic relationships of subfamilies and circumscription of tribes in the family Hesperiiidae (Lepidoptera: Hesperioidea). **Cladistics**, vol. 24, p. 642-676, 2008.
- WATSON, E. Y. A. A proposed classification of the Hesperiiidae, with a revision of the genera. **Proceedings of the Zoological Society of London**, vol. 1, p. 1-132, 1893.
- WENDT, J. G. N.; CARVALHO, A. G. Biologia e consumo foliar por *Urbanus esmeraldus* Butler (Lepidoptera: Hesperiiidae) em três espécies da família Leguminosae. **Floresta e ambiente**, vol. 8, n. 1, p. 11-17, 2001.
- WENDT, J. G. N.; CARVALHO, A. G. Desenvolvimento de *Urbanus acawoios* (Williams, 1926) (Lepidoptera: Hesperiiidae) em cultivares de *Phaseolus vulgaris* L. (Leguminosae). **Revista de Ciências Agroveterinárias**, vol. 5, n. 2, p. 93-101, 2006.
- WILLIAMS, R. C. Studies in the Neotropical Hesperioidea. Paper II. **American Entomological Society**, vol. 53, n. 3, p. 261-292, 1927.
- WUNDERLIN, R. P. Reorganization of the Cercideae (Fabaceae: Caesalpinioideae). **Pythoneuron**, vol. 48, p. 1-5, 2010.
- YOUNG, A. M. Natural history notes on *Astraptus* and *Urbanus* (Hesperiiidae) in Costa Rica. **Journal of the Lepidopterist's Society**, vol. 39, n. 3, p. 215-223, 1985.
- YUAN, X.; GAO, K.; YUAN, F.; WANG, P.; ZHANG, Y. Phylogenetic relationships of subfamilies in the family Hesperiiidae (Lepidoptera: Hesperioidea) from China. **Scientific Reports**, London, p.1-7, 2015.
- ZALUCKI, M. P.; CLARKE, A. R.; MALCOM, S. B. Ecology and Behaviour of First Instar Larval Lepidoptera. **Annual Review of Entomology**, vol. 47, p. 361-393, 2002.
- ZAPPI, D. C.; FILARDI, F. L. R.; LEITMAN, P.; SOUZA, V. C.; WALTER, BRUNO M. T.; PIRANI, J. R.; MORIM, M. P.; QUEIROZ, L. P.; CAVALCANTI, T. B.; MAN-SANO, V. F.; FORZZA, R. C. Growing knowledge: an overview of seed plant diversity in Brazil. **Rodriguésia**, vol. 66, n. 4, p.1085- 1113, 2015. ISSN 2175-7860

**APÊNDICES**

**Apêndice A-** Dinâmica da distribuição dos dados originais de duração, em dias, das fases do desenvolvimento das larvas de *Aguna megacles megacles* (Mabille, 1888) (Hesperiidae: Eudaminae) (n=6) alimentadas com folhas de *Bauhinia pentandra* (Bong.) D. Dietr. (Fabaceae).

<sup>1</sup>**Larva única:** imaturo com cinco ínstaes de desenvolvimento.

Dias	Larva única <sup>1</sup>	INDIVÍDUOS COM 6 ÍNSTARES					NÍVEIS DE INTERVALOS TEMPORAIS												
		1	2	3	4	5	Ínstares	Fases	Períodos										
1							L1	Larval Ativa	Período Larval Total										
2																			
3																			
4						L2	Larval Ativa			Período Larval Total									
5																			
6																			
7						L3					Larval Ativa	Período Larval Total							
8																			
9																			
10						L4							Larval Ativa	Período Larval Total					
11																			
12																			
13						L5									Larval Ativa	Período Larval Total			
14																			
15																			
16						L6 Ativa											Larval Ativa	Período Larval Total	
17																			
18																			
19						L6 Ativa		Larval Ativa	Período Larval Total										
20																			
21																			
22						L6 Ativa	Larval Ativa			Período Larval Total									
23																			
24																			
25						L6 Ativa					Larval Ativa	Período Larval Total							
26																			
27																			
28						L6 Ativa							Larval Ativa	Período Larval Total					
29																			
30																			
31						L6 Ativa									Larval Ativa	Período Larval Total			
32																			
33																			
34						L6 Ativa											Larval Ativa	Período Larval Total	
35																			
36																			
37						L6 Ativa		Larval Ativa	Período Larval Total										
38																			
39																			
40						L6 Ativa	Larval Ativa			Período Larval Total									
41																			
42																			
43						L6 Ativa					Larval Ativa	Período Larval Total							
44																			
45																			
46						L6 Ativa							Larval Ativa	Período Larval Total					
47																			
48																			
49						L6 Ativa									Larval Ativa	Período Larval Total			
50																			
51																			
52						L6 Ativa											Larval Ativa	Período Larval Total	
53																			
54																			
55						L6 Ativa		Larval Ativa	Período Larval Total										
56																			
57																			
58						L6 Ativa	Larval Ativa			Período Larval Total									
59																			
60																			

Os indivíduos de 1 a 5 representam, respectivamente, os espécimes de nos 5, 4, 3 1 e 2 do ensaio biológico.

**ANEXOS**

**Anexo A** – Cinquenta gêneros da subfamília Eudaminae (LI *et al.*, 2019).

<b>Gênero</b>	<b>Autor/Data</b>
<b>1 <i>Aguna</i></b>	Williams, 1927
<b>2 <i>Astraptes</i></b>	Hübner, [1819]
<b>3 <i>Augiades</i></b>	Hübner, [1819]
<b>4 <i>Aurina</i></b>	Evans, 1937
<b>5 <i>Autochton</i></b>	Hübner, 1823
<b>6 <i>Bungalotis</i></b>	Watson, 1893
<b>7 <i>Cecropterus</i></b>	Herrich-Schäffer, 1869
<b>8 <i>Cephise</i></b>	Evans, 1952
<b>9 <i>Chioides</i></b>	Lindsey, 1921
<b>10 <i>Codatractus</i></b>	Lindsey, 1921
<b>11 <i>Cogia</i></b>	Butler, 1870
<b>12 <i>Drephalys</i></b>	Watson, 1893
<b>13 <i>Dyscophellus</i></b>	Godman & Salvin, 1893
<b>14 <i>Ectomis</i></b>	Mabille, 1878
<b>15 <i>Emmelus</i></b>	Mielke & Casagrande, 2016
<b>16 <i>Entheus</i></b>	Hübner, [1819]
<b>17 <i>Epargyreus</i></b>	Hübner, [1819]
<b>18 <i>Euriphellus</i></b>	Austin, 2008
<b>19 <i>Hyalothyrsus</i></b>	Mabille, 1878
<b>20 <i>Lobocla</i></b>	Moore, 1884
<b>21 <i>Lobotractus</i></b>	Grishin, 2019
<b>22 <i>Marela</i></b>	Mabille, 1903
<b>23 <i>Nascus</i></b>	Watson, 1893
<b>24 <i>Narcosius</i></b>	Steinhauser, 1986
<b>25 <i>Nerula</i></b>	Mabille, 1888
<b>26 <i>Nicephellus</i></b>	Austin, 2008
<b>27 <i>Oechydrus</i></b>	Watson, 1893
<b>28 <i>Oileides</i></b>	Hübner, [1825]
<b>29 <i>Phanus</i></b>	Hübner, [1819]
<b>30 <i>Phareas</i></b>	Westwood, [1852]
<b>31 <i>Phocides</i></b>	Hübner, [1819]
<b>32 <i>Polygonus</i></b>	Hübner, [1825]
<b>33 <i>Porphyrogenes</i></b>	Watson, 1893
<b>34 <i>Proteides</i></b>	Hübner, [1819]
<b>35 <i>Pseudonascus</i></b>	Austin, 2008
<b>36 <i>Ridens</i></b>	Evans, 1952
<b>37 <i>Salantoia</i></b>	Grishin, 2019
<b>38 <i>Salatis</i></b>	Evans, 1952
<b>39 <i>Sarmientoia</i></b>	Berg, 1897
<b>40 <i>Spathilepia</i></b>	Butler, 1870
<b>41 <i>Spicauda</i></b>	Grishin, 2019
<b>42 <i>Tarsoctenus</i></b>	Watson, 1893
<b>43 <i>Telegonus</i></b>	Hübner, [1819]
<b>44 <i>Telemiades</i></b>	Hübner, [1819]
<b>45 <i>Typhedanus</i></b>	Butler, 1870
<b>46 <i>Udranomia</i></b>	Butler, 1870
<b>47 <i>Urbanus</i></b>	Hübner, [1807]
<b>48 <i>Venada</i></b>	Evans, 1952
<b>49 <i>Zestusa</i></b>	Lindsey, 1925
<b>50 <i>Zeutus</i></b>	Grishin, 2019

**Anexo B**– Declaração de confirmação das espécies de planta hospedeira depositada no Herbário MAC do Instituto do Meio Ambiente de Alagoas (IMA).



**Herbário MAC**

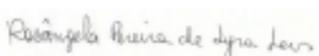
**DECLARAÇÃO**

Declaro, para os devidos fins, que as amostras das plantas utilizadas na pesquisa de **Suianne Oliveira dos Santos Cajé** foram depositadas no Herbário MAC do Instituto do Meio Ambiente do Estado de Alagoas, e trata-se de:

Reg. MAC	Nº Col.	Família	Espécie	Det.
MAC 65039	s/n	Fabaceae	<i>Bauhinia pentandra</i> (Bong) D. Dietr.	E.Lins
MAC 65040	s/n	Fabaceae	<i>Zornia latifolia</i> Sm.	
MAC 65041	s/n	Oxalidaceae	<i>Averrhoa carambola</i> L.	E.Lins
MAC 65042		Malvaceae	<i>Waltheria indica</i> L.	
MAC 65043	s/n	Melastomataceae	<i>Pleroma heteromallum</i> (D. Don) D. Don	E.Lins
MAC 65044	s/n	Turneraceae	<i>Turnera subulata</i> Sm.	
MAC 65045	s/n	Convolvulaceae	<i>Ipomea pes-caprae</i> (L.) R. Br.	E.Lins
MAC 65046		Verbenaceae	<i>Stachytarpheta cayennensis</i> (Rich.) Vahl	
MAC 65047	s/n	Plantaginaceae	<i>Stemodia pratensis</i> (Aubl.) C.P.Cowan	E.Lins
MAC 65048	s/n	Asteraceae	<i>Sphagnetocola trilobata</i> (L.) Pruski	E.Lins

**OBS:** Recomenda-se a citação, no corpo do trabalho, que a identificação do material estudado foi efetuada pelos pesquisadores do Herbário MAC do Instituto do Meio Ambiente.

Maceió, 20 de maio de 2019.



**Rosângela Pereira de Lyra Lemos**  
Curadora do Herbário MAC



[www.ima.al.gov.br](http://www.ima.al.gov.br)  
R2 3315-1737 / 1738 - FAX 82 3315-1734



Continua ...

**Anexo B**– Declaração de confirmação das espécies de planta hospedeira depositada no Herbário MAC do Instituto do Meio Ambiente de Alagoas (IMA). (Continuação)

INSTITUTO DO  
MEIO AMBIENTE  
ESTADO DE ALAGOAS  
SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE  
E DO RECURSO HÍDRICO



**Herbário MAC**

**DECLARAÇÃO**

Declaro, para os devidos fins, que a amostra da planta utilizada na pesquisa de Ayane Suênia Bastos foi depositada no Herbário MAC do Instituto do Meio Ambiente do Estado de Alagoas, e trata-se de:

Reg. MAC	Nº Col.	Familia	Espécie	Det.
65225	s/n	Fabaceae	<i>Bauhinia monandra</i> Kurz.	E. Lins
65226	s/n	Zingiberaceae	<i>Alpinia purpurata</i> (Vieill.) K. Schum.	E. Lins
65227	s/n	Fabaceae	<i>Caesalpinia pulcherrima</i> (L.) Sw.	E. Lins
65228	s/n	Fabaceae	<i>Clitoria fairchidiana</i> R. A. Howard	E. Lins

OBS: Recomenda-se a citação, no corpo do trabalho, que a identificação do material estudado foi efetuada pelos pesquisadores do Herbário MAC do Instituto do Meio Ambiente.

Maceió, 09 de fevereiro de 2021.

*Rosângela Pereira de Lyra Lemos*

Rosângela Pereira de Lyra Lemos  
Curadora do Herbário MAC



www.ima.al.gov.br  
82 3315-1737 / 1738 - FAX 82 3315-1734

**IMA**

**Anexo C** – E-mail redigido ao pesquisador Harold Greeney, da *Yanayacu Biological Research Station and Center for Creative Studies*, no Equador, para a identificação da espécie de hesperídeo, e sua resposta final depois de várias trocas de E-mails com informações e fotos fornecidas sobre os espécimes.

---

 **Ayane Suênia** <ayanebastos8@gmail.com>  
to revmoss ▾ Sat, 12 Oct 2019, 16:44 ☆ ↶ ⋮

Hello!  
I am Ayane Suênia and i study biology in an institute of Biological and Health Sciences at Federal University of Alagoas, Maceió- Brazil. I work in a laboratory called Laboratório de Bioecologia de Insetos (LABIN) and i study interactions among insects, plants and parasitoids. And also i observe life cycle and behaviour of some species of Hesperíidae. I am making this contact due the fact i have read some papers you have written and i was fascinated about shelters of Hesperíidae because i saw this kind of behaviour while i observed in the laboratory. So, i would like to know if you could identify the butterfly i studied!  
Have a nice day and all the best  
Bye!

--  
**Ayane Suênia Bastos**  
*Institute of Biological and Health Sciences (ICBS)*  
*Federal University of Alagoas (UFAL)*

---

 **Harold Greeney** <antpittanest@gmail.com>  
to me ▾ Tue, 15 Oct 2019, 00:22 ☆ ↶ ⋮

Well, looks like you have Aguna megaeles there. I have reared a few Aguna in Ecuador, but not that one  
Cool caterpillars!

Harold

\*\*\*  
--  
Harold F. Greeney, PhD  
Yanayacu Biological Station  
Cosanga, Napo, Ecuador

---

**Anexo D-** Formulário de solicitação de identificação dos parasitoides enviados ao Pesquisador Dr. Valmir Antonio Costa, do Centro Avançado de Pesquisa em Proteção de Plantas e Saúde Animal, na cidade de Campinas, Estado de São Paulo.



Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente

### FORMULÁRIO DE SOLICITAÇÃO DE IDENTIFICAÇÃO DE HIMENÓPTEROS PARASITÓIDES

Por favor, preencha os campos abaixo o tanto quanto possível. Aqueles marcados com \* são obrigatórios e servem para o preparo da etiqueta entomológica com os dados mínimos que todo espécime precisa ter. No campo sobre cultura ou planta, a palavra "habitat" foi incluída porque algumas vezes a coleta foi feita em esterco, grãos armazenados, ração, etc. Conhecer o hospedeiro pode ser fundamental para a identificação do parasitoide, por isso, se o nome do mesmo não for conhecido, por favor, cite ao menos sua família ou ordem.

Grato,

**Valmir Antonio Costa**

Pesquisador Científico

Unidade Laboratorial de Referência em Controle Biológico

Centro Avançado de Pesquisa em Proteção de Plantas e Saúde Animal

Solicitação de identificação nº	(preenchimento reservado ao Instituto Biológico)
Interessado(a):	Ayane Suênia Bastos
Instituição:	Universidade Federal de Alagoas (UFAL)
Endereço:	Av. Paulo Holanda, 143 - Cidade Universitária, Maceió - AL
E-mail:	ayanebastos8@gmail.com
Data:	28/06/2021

Dados das amostras: 9 amostras

Município, Estado: *	Maceió, Alagoas
Nome do campus, estação, fazenda, reserva, etc.:	Campus A. C. Simões
Coordenadas geográficas: *	9°33'26" S 35°46'36" W
Cultura, planta ou habitat:	Bauhinia pentandra (Bong.) D. Dietr. (Fabaceae)
Coleta em armadilha? (X) Não ( ) Sim - Qual? *	
Artrópode(s) hospedeiro(s):	Em <i>Agona megacles megacles</i> (Mabille, 1888) (Lepidoptera: Hesperidae: Eudaminae)
Fase parasitada:	Em ovos de <i>A. m. megacles</i> (parasitoide solitário)
Nome do coletor: *	Ayane Suênia Bastos
Data ou período de coleta: *	Abril e maio de 2019

\* Campos obrigatórios

Objetivo da identificação:

- Projeto de pesquisa institucional   
  Observação ocasional   
  Trabalho de Conclusão de Curso  
 Iniciação Científica   
  Mestrado   
  Doutorado  
 Pós-doutorado   
  Outro:

**Anexo E** – Artigos elaborados durante a graduação (em ordem): primeiro artigo intitulado como “*Ficus benjamina* L. (Moraceae): a new exotic food plant for *Eucereon sylvius* group (Lepidoptera: Erebidae) in Alagoas, Brazil” publicado como primeira autora no dia 29 de outubro de 2021 pela revista *Tropical Lepidoptera Research*; segundo artigo intitulado como “Natural history and parasitoids of *Arawacus ellida* (Lycaenidae: Eumaeini) in Brazil” como coautora a ser publicado pela revista *Journal of the Lepidopterists’ Society*; terceiro artigo sob o título de “Natural history of *Aguna megacles megacles* (Mabille, 1888) (Lepidoptera: HesperIIDae: Eudaminae) from the State of Alagoas, Brazil” como primeira autora pela revista *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)*.

## Scientific Note: *Ficus benjamina* L. (Moraceae): a new exotic food plant for the *Eucereon sylvius* group (Lepidoptera: Erebidae) in Alagoas, Brazil

Ayane Suênia-Bastos<sup>1\*</sup>, Reza Zahiri<sup>2,3</sup> and Iracilda Maria de Moura Lima<sup>1</sup>

1. Laboratório de Bioecologia de Insetos (LABIN), Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde (ICBS), Universidade Federal de Alagoas (UFAL), 57072-900, Maceió, Alagoas, Brazil; 2. Universität Hamburg, Centrum für Naturkunde, Martin-Luther-King-Platz 3, 20146, Hamburg, Germany; 3. Canadian Food Inspection Agency, Ottawa Plant Laboratory, Entomology Diagnostic Laboratory, Bldg. 18, 960 Carling Ave., Ottawa K1A 0C6, Ontario, Canada; \*Corresponding author. E-mail: ayanebastos8@gmail.com

Date of issue online: 29 October 2021

Electronic copies (ISSN 2575-9256) in PDF format at: <http://journals.fcla.edu/troplep>; <https://zenodo.org>; archived by the Institutional Repository at the University of Florida (IR@UF), <http://ufdc.ufl.edu/ufir>; DOI: 10.5281/zenodo.5600447

© The author(s). This is an open access article distributed under the Creative Commons license CC BY-NC 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).

**Abstract:** Despite a rich diversity of native Brazilian *Ficus* spp. (Moraceae) in the Amazon and the Atlantic forests, there are numerous non-native *Ficus* species that are raised or grown in public and private gardens that are consumed by phytophagous insects as host plants. These exotic plants can contribute to the persistence of native insect communities which are adapting to intensely modified environments. This study reports the exotic tree *Ficus benjamina* L. as the first host plant record for larvae of tiger moths of the *Eucereon sylvius* (Stoll, 1790) group.

**Key words:** food plant, immature stages, life history.

### INTRODUCTION

The plant genus *Ficus* Linnaeus is one of 40 genera in the family Moraceae, and it is distributed mainly in tropical and subtropical regions of the world and is used extensively as medicinal plants by indigenous people (Rhaman & Khanom, 2013). There are about 850 species of woody trees, shrubs, and vines within the genus. In some countries, like Uganda, plants may be used for multiple purposes, including traditional medicine, fruits as fresh or dried food, and leaves as fodder for domestic animals (Ipulet, 2007). Despite the abundance of native Brazilian *Ficus* species in the Amazon and the Atlantic forests, several non-native *Ficus* species, such as *Ficus pumila* L. (creeping fig or climbing fig), *Ficus benjamina* L. (weeping

plants, can contribute to the preservation of native insects in response to anthropogenic habitat alteration and climate change.

This paper describes the first record of a Neotropical tiger moth species of the *Eucereon sylvius* (Stoll, 1790) group (Erebidae: Arctiinae) on an exotic *Ficus* species in the intra-urban area of Maceió (Alagoas, Brazil), close to remnants of Atlantic Forest belonging to the Pernambuco Endemism Center (CEPE, Centro de Endemismo Pernambuco) (Pontes *et al.*, 2007; Nemésio & Santos-Junior, 2014).

### MATERIALS AND METHODS

On 31 May 2019, the first author found one egg on the adaxial surface of a terminal leaf of *Ficus* sp. in Feitosa

Continua ...

**Anexo E** – Artigos elaborados durante a graduação (em ordem): primeiro artigo intitulado como “*Ficus benjamina* L. (Moraceae): a new exotic food plant for *Eucereon sylvius* group (Lepidoptera: Erebidae) in Alagoas, Brazil” publicado como primeira autora no dia 29 de outubro de 2021 pela revista *Tropical Lepidoptera Research*; segundo artigo intitulado como “Natural history and parasitoids of *Arawacus ellida* (Lycaenidae: Eumaeini) in Brazil” como coautora a ser publicado pela revista *Journal of the Lepidopterists’ Society*; terceiro artigo sob o título de “Natural history of *Aguna megacles megacles* (Mabille, 1888) (Lepidoptera: HesperIIDae: Eudaminae) from the State of Alagoas, Brazil” como primeira autora pela revista *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)*. (Continuação)

VOLUME 75, NUMBER 4

1

*Journal of the Lepidopterists’ Society*  
75(4), 2021, xi–xx

NATURAL HISTORY AND PARASITIDS OF *ARAWACUS ELLIDA* (LYCAENIDAE: EUMAEINI)  
IN BRAZIL

SUIANNE OLIVEIRA DOS SANTOS CAJÉ<sup>1\*</sup>, JEFFERSON DUARTE DE MELO<sup>1</sup>, KEYLLA LAISE ALVES DOS SANTOS<sup>1</sup>,  
AYANE SUÊNIA BASTOS<sup>1</sup>, ROBERT K. ROBBINS<sup>2</sup>, IRACILDA MARIA DE MOURA LIMA<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratório de Bioecologia de Insetos, Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de Alagoas, Campus A. C. Simões, Av. Lourival Melo Mota, s/n, Tabuleiro dos Martins, 57072-900, Maceió, Alagoas, Brazil

<sup>2</sup> Smithsonian Institution, Department of Entomology, PO Box 37012, NHB Stop 105, 20013-7012, Washington, USA

\*Corresponding author: cajesuianne@gmail.com

**ABSTRACT.** We report the life history from egg to adult of the lycaenid butterfly *Arawacus ellida* on the leaves of *Solanum paniculatum* L. (Solanaceae) in Alagoas, Brazil. Of four caterpillars sampled from *S. paniculatum*, one was parasitized by a Braconidae and one by a Chalcididae. We summarize published and unpublished life history records for *A. ellida*. Besides Solanaceae, this species eats Asteraceae. The significance of this paper is that it provides the background information needed to determine whether the use of Solanaceae and Asteraceae provides the caterpillars with predator-free space.

**Additional key words:** Braconidae, Chalcididae, life history, predator-free space, Theclinae

MATERIALS AND METHODS

All Neotropical Lycaenidae that eat the leaves of *Solanum* (Solanaceae) belong to the genus *Arawacus* Kaye, but the caterpillars of *A. ellida* (Hewitson) and *A. binangula* (Schaus) eat both *Solanum* and *Chrysanthemum* (Asteraceae) (Robbins 2000). This combination of seemingly disparate food plants was used as an example for the prevalence of lycaenid oligophagy (Silva et al. 2011).

*Arawacus ellida* occurs widely from northern Venezuela to central Argentina and seems to be encountered most frequently in xeric habitats (Nobre et al. 2008, Duarte et al. 2009, Silva et al. 2011, Paluch et al. 2016, Pérez et al. 2017, Piovesan & Moraes 2017). As we report in this paper, it can occur in highly disturbed habitats when a suitable food plant is available. Despite the wide geographic range of *A. ellida*, information on its life history is still poorly documented. Published records of the life history of *A. ellida* is limited to a short note (Bourquin 1944) in which the species was misidentified. Otherwise, food plants were noted twice

An egg and four caterpillars of *A. ellida* were collected between September 2019 and January 2020 at the Federal University of Alagoas, Campus A. C. Simões, Maceió, Alagoas, Brazil (9°33'26"S 35°46'31"W, elevation 89 m) (Fig. 1). The immature stages were brought to the Insect Bioecology Laboratory at the Institute of Biological and Health Sciences, where they were reared at temperatures ranging from 23.96 to 25.91°C and humidity from 56.17% to 74.71%. Each immature was placed in a petri dish, cleaned daily, with a paper towel covering the bottom. Prepupae were transferred to a separate container with sufficient space for emergence (Lima & Carvalho 2017). Food plant leaves were offered ad libitum.

Length (mm) for all stages was measured in dorsal aspect. Voucher specimens are being deposited in DZUP (collection acronyms follow). The food plant was identified using the literature (Lorenzi 2000, Oliveira et al. 2017). Parasitoids of the caterpillars were preserved in 70% ethanol. One parasitoid was identified using the

Continua ...

**Anexo E** – Artigos elaborados durante a graduação (em ordem): primeiro artigo intitulado como “*Ficus benjamina* L. (Moraceae): a new exotic food plant for *Eucereon sylvius* group (Lepidoptera: Erebidae) in Alagoas, Brazil” publicado como primeira autora no dia 29 de outubro de 2021 pela revista *Tropical Lepidoptera Research*; segundo artigo intitulado como “Natural history and parasitoids of *Arawacus ellida* (Lycaenidae: Eumaeini) in Brazil” como coautora a ser publicado pela revista *Journal of the Lepidopterists’ Society*; terceiro artigo sob o título de “Natural history of *Aguna megacles megacles* (Mabille, 1888) (Lepidoptera: Hesperiiidae: Eudaminae) from the State of Alagoas, Brazil” como primeira autora pela revista *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)*. (Continuação)

*Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)*, Volume 37, 1–15.

<https://doi.org/10.21829/azm.2021.3712450>

Original paper

**Notes on the life history of *Aguna megacles megacles* (Mabille, 1888) (Lepidoptera: Hesperiiidae: Eudaminae) feeding on *Bauhinia* species in the State of Alagoas, Brazil**

**Notas sobre la historia de vida de *Aguna megacles megacles* (Mabille, 1888) (Lepidoptera: Hesperiiidae: Eudaminae) alimentándose de especies de *Bauhinia* en el Estado de Alagoas, Brasil**

\*AYANE SUÊNIA-BASTOS, SUIANNE OLIVEIRA DOS SANTOS CAJÉ,  
JEFFERSON DUARTE-DE-MÉLO, IRACILDA MARIA DE MOURA LIMA

Laboratório de Bioecologia de Insetos (LABIN), Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde (ICBS), Universidade Federal de Alagoas (UFAL), 5702-900, Maceió, Alagoas, Brazil.

Responsible editor: Magdalena Cruz Rosales



OPEN ACCESS

\*Corresponding author:

Ayane Suênia-Bastos  
ayanebastos@gmail.com

Cite:

Suênia-Bastos, A., Cajé, S. O. S., Duarte-de-Mélo, J., Lima, I. M. M. (2021) Notes on the life history of *Aguna megacles megacles* (Mabille, 1888) (Lepidoptera: Hesperiiidae: Eudaminae) feeding on *Bauhinia* species in the State of Alagoas, Brazil. *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)*, 37, 1–15.  
10.21829/azm.2021.3712450  
elocation-id: e3712450

Received: 09 September 2021

Accepted: 15 November 2021

Published: 14 December 2021

**ABSTRACT.** Eudaminae Mabille, 1877 (Hesperiiidae), recognized as subfamily recently, is rich in Brazil. It is along the Neotropical Region where a significant part of the diversity is found, however, information that involves the biology of species is poorly yet. This paper gathers new bioecological data of an *Aguna* species from the municipality of Maceió (Alagoas, Brazil), close to the Environmental Protection Area of “Catolé” and “Fernão Velho”, a remnant of Atlantic Forest. Leaves containing eggs were collected in a peri-urban area (9° 33’ 26” S, 35° 46’ 36” W) and taken to laboratory to observe post-embryonic development. Larvae were also collected from another host plant in an intra-urban area (9° 39’ 40” S, 35° 41’ 58” W). The specimens were identified as *Aguna megacles megacles* (Mabille, 1888) and the two Fabaceae as *Bauhinia pentandra* (Bong.) D. Dietr. and *Bauhinia monandra* Kurz. from exsiccates deposited at the Herbarium. Rearing from the eggs collected on *B. pentandra* exposes a post-embryonic development that lasted 53.4 days for six larval instars individuals, and 46 days for the



CC BY-NC-SA  
Atribución-NoComercial-CompartirIgual

*Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)*  
e-ISSN 2448-8445