



Universidade de Brasília
Instituto de Ciências Biológicas
Programa de Pós-Graduação em Ecologia

Biologia de lagartas de Lycaenidae em inflorescências de plantas no cerrado do Brasil Central

Brasília

2011



Universidade de Brasília
Instituto de Ciências Biológicas
Programa de Pós-Graduação em Ecologia

Biologia de lagartas de Lycaenidae em inflorescências de plantas no cerrado do Brasil Central

Neuza Aparecida Pereira da Silva

Orientadora: Helena Castanheira de Moraes

Dissertação apresentada ao
Programa de Pós-Graduação
em Ecologia como requisito
parcial para obtenção do grau
de Mestre em Ecologia.

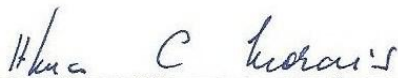
Brasília, março 2011

Neuza Aparecida Pereira da Silva

Biologia de lagartas de Lycaenidae em inflorescências de plantas no
cerrado do Brasil Central

Dissertação aprovada junto ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia da
Universidade de Brasília como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em
Ecologia.

Banca Examinadora:



Profa. Dra. Helena Castanheira de Moraes

Orientadora



Dr. Marcelo Duarte

Membro Titular - Museu de Zoologia - USP



Dr. Onildo João Marini Filho

Membro Titular – Instituto Chico Mendes - ICMBio

Dra. Ivone Rezende Diniz

Suplente – Departamento de Zoologia - UnB

*Dedico com todas as palavras,
tabelas, números e fotografias,
a meu companheiro Michael
Wilberg sem o qual eu não
teria chegado até aqui.*

AGRADECIMENTOS

À professora Helena C. Moraes pelo incentivo, apoio e ensinamentos nesses anos de convivência.

À professora Ivone Diniz pelas informações dos lepidópteros e por toda a ajuda, especialmente, na tradução dos 'abstracts' e artigo para inglês.

Aos colegas pela ajuda nas coletas de campo e criação das lagartas: Juliano B. Carregaro, Leandro B. Mendes, Anderson F. Brito, Beatriz Baker-Méio, Leandro F. Nascimento, Mário C. F. Ramos, Victor A. F. Castilho, Marcus Almeida, André Bellinati, Danilo Oliveira (FAL), Hadassa O. Cunha, Gabriela Andrade e, ao meu sobrinho Breno pela disposição em ajudar no campo.

Agradeço em particular ao amigo Eliezer B. Araújo pelo cuidadoso trabalho que permitiu o acúmulo de grande parte das informações apresentadas aqui e a Natália M. Nardi pelas últimas coletas realizadas.

Agradeço aqueles que me apoiaram de alguma forma nestes anos de UnB Prof. John Hay, Consolação, Juliano, Marina Delgado, Karen S. de Camargo, Scheila Scherrer, Cíntia Gonçalves e Laura B. Oliveira.

Ao Dr. Marcelo Duarte (MZUSP) pela identificação dos Lycaenidae, sem a qual o trabalho não seria possível.

Aos Drs. Raul Laumann, Mário Almeida Neto e ao doutorando André R. Nascimento pela identificação dos himenópteros parasitóides.

Aos pesquisadores da Universidade de Brasília Christopher W. Fagg, Carolyn E. B. Proença, Cássia B. Munhoz e ao doutorando Jair Eustáquio pela identificação das plantas; Heloisa S. Miranda pelo empréstimo de veículo para os trabalhos de campo; Mardônio Timo pela assistência no campo.

Ao laboratório de Microscopia Eletrônica da UnB representado pela Profa. Dra. Sônia N. Baó; a Profa. Dra. Rosana Tidon pela disponibilização de equipamentos de laboratório; ao doutorando Henrique Valadão e a técnica Ingrid pelo auxílio na execução de imagens das larvas.

À Universidade de Brasília, Fazenda Água Limpa e Programa de Pós-graduação pela infra-estrutura.

Ao suporte financeiro concedido pelo PRONEX (CNPq/ FAPDF), CNPq e DPP-UnB, e CNPq pelo financiamento através da bolsa de Mestrado.

As amigas Rosângela (Rose) e Normita por cuidarem dos meus enquanto estive a procura dos licenídeos.

Aos meus pais que, por mais que não entendam o que eu faço, me apóiam nesta jornada.

ÍNDICE

Lista de tabelas.....	i
Lista de figuras.....	ii
Resumo.....	iii
Abstract.....	v
Introdução Geral.....	vii
Cap.1. Lagartas de Lycaenidae (Theclinae, Eumaeini) em inflorescências de plantas no cerrado.....	1
1.1- Introdução.....	1
1.2- Metodologia.....	2
1.3- Resultados.....	4
1.4- Discussão.....	5
1.5- Comentários finais.....	10
Cap. 2. Biologia e aspectos morfológicos de imaturos de Lycaenidae em inflorescências de plantas no cerrado do Brasil central.....	22
2.1- Introdução.....	22
2.2- Metodologia.....	25
2.3- Resultados.....	27
2.4- Discussão.....	55
2.5- Considerações finais.....	64
Referências Bibliográficas.....	65
Anexo 1- Ilustrações das espécies de Lycaenidae criadas em laboratório entre março de 2009 e dezembro de 2010 (Figuras 1-24).....	75
Anexo 2- Total de adultos obtidos, plantas hospedeiras e mês em que as larvas das espécies de Lycaenidae (Theclinae:Eumaeini e Polyommatainae) foram encontradas em plantas de cerrado do Distrito Federal.....	112

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.1- Esforço de coleta de larvas de Lycaenidae em inflorescências, e adultos obtidos em criação de laboratório, em área de cerrado no Distrito Federal.....	11
Tabela 1.2- Plantas hospedeiras das espécies de Lycaenidae (Theclinae, Eumaeini) no cerrado do Distrito Federal de 1999-março 2010).....	14
Tabela 1.3- Riqueza de espécies de Lycaenidae no Distrito Federal e em diversas áreas dos neotrópicos.....	19
Tabela 2.1- Espécies de Lycaenidae obtidas em levantamento de larvas em inflorescências de plantas de cerrado no DF entre 2009 e 2010.....	29
Tabela 2.2- Plantas hospedeiras das espécies de Lycaenidae obtidas em levantamento de larvas em inflorescências de plantas no cerrado entre 2009 e 2010.....	30
Tabela 2.3- Parasitóides obtidos em larvas de Eumaeini (Theclinae) coletadas em cerrado do Distrito Federal.....	32

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1- Variação no esforço de coleta e na ocorrência de larvas de Lycaenidae durante o ano em área de cerrado do Distrito Federal.....	20
Figura 1.2- Variação no número de adultos de Lycaenidae obtidos em criação de laboratório de coletas de inflorescências de diferentes espécies de plantas, em área de cerrado do Distrito Federal (1999-março 2010).....	21
Figura 1 A-T. <i>Allosmaitia strophius</i> (Godart, [1824]).....	75
Figura 2 A-I. <i>Calycopis mimas</i> (Godman & Salvin, 1887).....	78
Figura 3 A-F. <i>Chlorostrymon telea</i> (Hewitson, 1868).....	79
Figura 4 A-L. <i>Cyanophrys herodotus</i> (Fabricius, 1793).....	80
Figura 5 A-H. <i>Electrostrymon endymion</i> (Fabricius, 1775).....	82
Figura 6 A-H. <i>Erora</i> aff. <i>gabina</i> (Godman & Salvin, 1887).....	83
Figura 7A-J. <i>Kisutam syllis</i> (Godman & Salvin, 1887).....	84
Figura 8 A-J. <i>Kolana ergina</i> (Hewitson, 1867).....	85
Figura 9 A-J. <i>Michaelus thordesa</i> (Hewitson, 1867).....	86
Figura 10 A-H. <i>Ministrymon azia</i> (Hewitson, 1873).....	88
Figura 11 A-D. <i>Nicolaesa socia</i> (Hewitson, 1868).....	89
Figura 12 A-H. <i>Ostrinotes empusa</i> (Hewitson, 1867).....	90
Figura 13 A-J. <i>Paiwarria aphaca</i> (Hewitson, 1867).....	91
Figura 14 A-N. <i>Parrhasius polibetes</i> (Stoll, 1781).....	93
Figura 15 A-L. <i>Rekoa palegon</i> (Cramer, 1780).....	95
Figura 16 A-L. <i>Rekoa marius</i> (Lucas, 1857).....	97
Figura 17 A-L. <i>Strymon bazochii</i> (Godart, [1824]).....	99
Figura 18 A-E. <i>Strymon bubastus</i> (Stoll, 1780).....	101
Figura 19 A-J. <i>Strymon cyanofusca</i> K. Johnson, Eisele & MacPherson, 1990.....	102
Figura 20 A-F. <i>Strymon crambusa</i> (Hewitson, 1874).....	103
Figura 21 A-Y. <i>Strymon mulucha</i> (Hewitson, 1867).....	104
Figura 22 A-J. <i>Tmolus venustus</i> (H. H. Druce, 1907).....	107
Figura 23 A-H. <i>Hemiargus hanno</i> (Stoll, 1790).....	108
Figura 24 A-R. Parasitas dos licenídeos.....	109

RESUMO

Biologia de lagartas de Lycaenidae em inflorescências de plantas no cerrado do Brasil Central

Lycaenidae é a segunda família de borboletas em riqueza de espécies e nos Neotrópicos é representada por três subfamílias: Lycaeninae, Polyommatinae e Theclinae, contudo estes grupos ainda são pouco conhecidos nesta região, especialmente em relação a dieta e biologia. A proposta deste estudo foi associar lagartas de Theclinae a inflorescências de diferentes famílias de plantas em cerrado típico do Distrito Federal (Brasil) (Capítulo 1) e apresentar características biológicas de algumas das espécies encontradas (Capítulo 2). As coletas e observações foram realizadas em áreas de cerrado *sensu stricto* e campo sujo na APA Gama Cabeça de Veado e em fragmentos de cerrado no *campus* da Universidade de Brasília. Os levantamentos quantitativos de lagartas e suas plantas hospedeiras foram realizados entre 1999 e 2010. Foram coletadas ou examinadas 11.445 inflorescências em 89 espécies de 31 famílias de plantas. A partir da criação das larvas em laboratório foram obtidos 202 adultos de Eumaeini (Theclinae) de 29 espécies em 42 espécies de plantas, além de mais duas espécies utilizando outros recursos (flor caída e folhas). Os resultados indicaram um alto esforço de amostragem para obtenção dos imaturos na vegetação de cerrado. Em algumas famílias de plantas a riqueza e a abundância de lagartas foi alta, Araliaceae, Vochysiaceae e Proteaceae, enquanto em Rubiaceae a frequência de lagartas foi baixa. No geral, as espécies encontradas na área de estudo têm ampla distribuição geográfica e são localmente polífagas ou oligófagas.

As observações das características das lagartas (Capítulo 2) foram realizadas através da vistoria de inflorescências no campo e a criação de lagartas em laboratório, entre março de 2009 e dezembro de 2010. Nesse período foram obtidas 217 lagartas de 23 espécies, sendo 22 espécies de Theclinae e uma de Polyommatinae. Cerca de 10% do total de lagartas estava parasitada principalmente por Hymenoptera e 12% não completaram o desenvolvimento resultando em 170 adultos. O maior número de indivíduos encontrados foi representado por *Allosmaitia strophius* (Godart) em espécies de Malpighiaceae (n=66) e *Strymon mulucha* (Hewitson) (n=37), espécie polífaga. Cinco larvas da primeira e uma da segunda espécie foram observadas em interação com formigas no campo. O canibalismo foi

observado em *A. strophius* e as pupas desta e de outras três espécies produziram sons audíveis. *Paiwarria aphaca* (Hewitson) se destacou por sua grande diferença entre os primeiros e os últimos ínstaes e pela marcada diferença com a larva de *P. umbratus* (Geyer), ilustrada para a Costa Rica. *Calycopis mimas* (Godman & Salvin) foi a única espécie entre os Eumaeini observada com comportamento de “bungee jumping” quando estimulada. O hábito alimentar detritívoro foi observado em duas espécies: *Electrostrymon endymion* (Fabricius) e *Kisutam syllis* (Godman & Salvin). Em todo o trabalho, foram examinadas mais de 13 mil inflorescências e as larvas criadas em laboratório resultaram em 319 adultos de 37 espécies de licenídeos, presentes em 54 espécies de plantas (Anexo 2). Esses resultados representam o primeiro registro de plantas hospedeiras para sete espécies de Eumaeini e o primeiro registro de ocorrência de outras cinco espécies no Distrito Federal. A importância da APA Gama Cabeça de Veado como área de preservação no Distrito Federal é ressaltada neste estudo.

ABSTRACT

Biology of caterpillars of Lycaenidae in inflorescences of plants in the cerrado of Central Brazil

Lycaenidae constitutes the second family of butterflies in species richness, and in the Neotropics is composed for three subfamilies: Polyommatae, Theclinae, and Lycaeninae. Although, their high significance they still little known in the Neotropical region, especially in relation to their diet and biology. The aim of this study was to associate the caterpillars of Theclinae to the inflorescences of several plant families in the cerrado of Distrito Federal (Brazil) (Chapter 1), and to present the biological characteristics of some species (Chapter 2). Observations and collections of caterpillars and inflorescences were carried out in areas of cerrado *sensu stricto* and campo sujo, in the APA Gama Cabeça de Veado and in the fragments of cerrado close to the *campus* of the Universidade de Brasília. Quantitative surveys of caterpillars and their hostplants were conducted between 1999 and 2010. It was collected or examined 11,445 inflorescences in 89 species of 31 families of plants. All the caterpillars collected were reared in the laboratory. From them were obtained 202 adults of Eumaeini (Theclinae) of 29 species reared in 42 species of hostplants, plus two species using other resources (soil fallen flower and leaves). The results pointed to a necessity of a huge sampling effort to obtain caterpillars of Lycaenidae in cerrado vegetation. In Araliaceae, Vochysiaceae and Proteaceae families there were a high species richness and abundance of caterpillars while in Rubiaceae the frequency of caterpillars was low. In general, the species of Lycaenidae found in the study area have broad geographical distribution, and their caterpillars are poliphagous or oligophagous.

Observations and the description of the characteristics of the caterpillars (Chapter 2) were conducted through the inspection of inflorescences in the field and the rearing of caterpillars in laboratory, between March 2009 and December 2010. During this period 217 caterpillars of 23 species were found being 22 species of Theclinae and one of Polyommatae. Nearly 10% of the total number of caterpillars was parasitized mainly by Hymenoptera, 12% did not complete their development, and 170 adults emerged in the laboratory. *Allosmaitia strophius* (Godart) found on species of Malpighiaceae (n=66) was the species with the highest number of individuals followed by a polyphagous species *Strymon mulucha* (Hewitson) (n=37).

In the field we observed five caterpillars of the first species mentioned above and one of the second species interacting with ants. Cannibalism was observed in *A. strophius*, and its pupae and pupae of three others species produced audible sounds. *Paiwarria aphaca* (Hewitson) was highlighted because of the great difference observed between the first and last instares, and by the marked difference with the caterpillars of *P. umbratus* (Geyer) found in Costa Rica. *Calycopis mimas* (Godman & Salvin) was the only species observed, among the Eumaeini, displaying the "bungee jumping" behavior when stimulated. The food habit scavenger was observed in two species: *Electrostrymon endymion* (Fabricius) and *Kisutam syllis* (Godman & Salvin). Throughout this work, more than 13 thousand inflorescences have been examined, and 319 adults of 37 species of licenids emerged in the laboratory from the immature reared on 54 species of plants (Annex 2). The results show the first record of host plants for seven species of Eumaeini, and the first record of five species for Distrito Federal. This study also highlights the importance of the APA Gama Cabeça de Veado as a preservation area in the Distrito Federal.

INTRODUÇÃO GERAL

As borboletas (Papilionioidea e Hesperioidea) são representadas por seis famílias (Nymphalidae, Lycaenidae, Papilionidae, Pieridae, Riodinidae e Hesperidae). A distribuição mundial destes lepidópteros é estimada em aproximadamente 20.000 espécies com pelo menos 16% delas conhecidas no Brasil (Lewinsohn & Prado 2002). Entre Papilionioidea e após Nymphalidae, Lycaenidae é considerada a segunda maior família (Fiedler 1996) e se destaca pelo comportamento diferenciado de algumas lagartas e adultos. Muitas espécies deste grupo na fase larval se alimentam sobre plantas (fitófagas) como a grande maioria dos lepidópteros (Robbins & Aiello 1982, Ballmer & Pratt 1988, Fiedler 1995b, Morais *et al.* 2009), mas outras possuem hábitos incomuns para borboletas com o consumo de líquens, fungos, algas, vegetais em decomposição e pequenos insetos (afitófagas) (Fiedler 1995a, Duarte *et al.* 2005). Além disso, lagartas de Lycaenidae mantêm associações com formigas (mirmecofilia). Esta interação apresenta um gradiente do parasitismo ao mutualismo obrigatório (DeVries 1990 e 1991b, Pierce *et al.* 2002) e é baseada em comunicações entre as espécies usando uma combinação de estímulos químicos, mecânicos e liberação de exsudados como forma de recompensa para as formigas contra inimigos naturais (DeVries 1991b, Fiedler 1998, Saarinen & Daniels 2006).

A família Lycaenidae apresenta problemas taxonômicos, especialmente nos neotrópicos (Fiedler 2001, Robbins & Nicolay 2001, Pierce *et al.* 2002, Duarte *et al.* 2005), onde o grupo é menos estudado. A classificação dos licenídeos vem sofrendo frequentes modificações. Por exemplo, o nome genérico 'Thecla' foi amplamente utilizado para a maioria das espécies em Theclinae, no entanto posteriormente foi separado, pois se refere tecnicamente a um pequeno gênero Paleártico na tribo Theclini (Eliot 1973, Robbins & Small 1981, Prieto & Dahners 2006). Na tentativa de organizar taxonomicamente o grupo, Robbins (2004a, b) reúne os Eumaeini Neotropicais em seções com os nomes de gêneros corrigidos para aqueles que são nomenclaturamente válidos na tribo Eumaeini (Robbins & Lamas 2002, Robbins 2004a). Para alguns gêneros melhor estudados de Eumaeini, a biogeografia, a utilização de determinados recursos por imaturos e o comportamento de adultos aliados à sistemática têm possibilitado a reorganização e a distribuição em alguns grupos distintos (Robbins & Nicolay 2001, Nicolay & Robbins 2005, Duarte & Robbins 2010, Robbins 2010b).

A diversidade de organismos é frequentemente influenciada pelas interações entre as espécies e por fatores temporais (Lill & Marquis 2003, Rico-Gray 2005, Prieto & Dahners 2006, Guimarães Jr. *et al.* 2007) e as interações em três níveis tróficos (p. ex. plantas, herbívoros, parasitóides) envolvem a maior parte da biodiversidade terrestre (Price 2002). Os licenídeos com sua ampla forma de alimentação e de associações mirmecofílicas (Atsatt 1981, Osborn & Jaffé 1997, Agrawal & Fordyce 2000, Cordero *et al.* 2000, Pierce *et al.* 2002) representam um grupo importante para a investigação de algumas destas interações (Kaminski *et al.* 2009). No entanto, Pierce *et al.* (2002) em revisão sobre a ecologia e evolução da mirmecofilia em Lycaenidae e Riodinidae, estimam que apenas 20% das cerca de 6.000 espécies nestes grupos têm biologia conhecida, com informações sobre dieta e associações com formigas.

Informações sobre plantas hospedeiras vêm sendo acumuladas para muitas espécies de Lepidoptera em áreas de cerrado do Distrito Federal, a maioria para espécies folívoras (Diniz & Moraes 1997, Moraes *et al.* 2009). Há cerca de doze anos com início de levantamentos em inflorescências, licenídeos foram adicionados à lista do projeto “Herbivoros do Cerrado” (Diniz *et al.* 2001, Diniz & Moraes 2002, Carregaro *et al.* 2009, Moraes *et al.* 2009). No entanto, ocorreram alguns erros nas identificações das espécies apresentadas nestes trabalhos e para a maioria delas não houve registros sobre a biologia.

Este trabalho apresenta as espécies de Lycaenidae encontradas em áreas de cerrado do Distrito Federal. O estudo foi desenvolvido visando complementar lacunas existentes no conhecimento desta família de lepidópteros e explorar a riqueza de espécies de borboletas nesta região (Pinheiro & Emery 2006, Emery *et al.* 2006). A escassez de informações sobre a biologia de muitas espécies desse grupo impede que inter-relações sejam feitas, especialmente em áreas do bioma Cerrado (Kaminski & Freitas 2010, Kaminski *et al.* 2010b), com suas diferentes fitofisionomias e com alto potencial de diversidade multitrófica.

Esta dissertação está dividida em dois capítulos. O primeiro apresenta as espécies de licenídeos encontradas nas áreas de cerrado do Distrito Federal e suas plantas hospedeiras e analisa o esforço de coleta empenhado na obtenção desses dados, entre 1999 e março de 2010. O segundo se refere às características gerais das lagartas encontradas (entre março de 2009 e dezembro de 2010), seu

comportamento em relação à planta utilizada, formigas e parasitóides associados. Neste capítulo, com a extensão das coletas de campo (de abril a dezembro de 2010), novos registros de espécies e/ou plantas hospedeiras são adicionados à lista apresentada no Capítulo 1 e para maior clareza foram compiladas no Anexo 2, onde também se encontra os meses de obtenção das larvas no cerrado. A descrição genérica das larvas (em ordem alfabética) é seguida de informações obtidas na literatura, quando disponível para a espécie ou gênero relacionado. Imagens fotográficas são incorporadas (Anexo 1) ilustrando as descrições.

CAPÍTULO I

Lagartas de Lycaenidae (Theclinae, Eumaeini) em inflorescências de plantas no cerrado

1.1- INTRODUÇÃO

A família Lycaenidae (Lepidoptera, Papilionoidea) tem distribuição mundial e as larvas de alguns grupos apresentam hábitos pouco comuns em borboletas como mirmecofilia e dieta não inteiramente fitófaga (revisto em Pierce *et al.* 2002, Heath 2003). Nos neotrópicos, Lycaenidae é representada por três subfamílias, Lycaeninae, Polyommatainae e Theclinae, com cerca de 1200 espécies (Lamas 2004, Robbins 2004a). Apesar da alta diversidade, a família é pouco conhecida nesta região biogeográfica (Fiedler 1995a, 2001, Pierce *et al.* 2002, Robbins 2004b, Duarte *et al.* 2009). Por outro lado, o número de trabalhos sobre licenídeos neotropicais vem crescendo rapidamente nos últimos anos (p.ex., Hall *et al.* 2005, Nicolay & Robbins 2005, Prieto & Dahners 2006, Vila & Eastwood 2006, Duarte & Robbins 2010, Robbins *et al.* 2010, Rodrigues *et al.* 2010). No entanto, o conhecimento sobre os estágios imaturos, suas plantas hospedeiras e a biologia das espécies ainda é muito fragmentado (Robbins & Aiello 1982, Monteiro 1991, Duarte *et al.* 2005, Duarte & Robbins 2009, Kaminski *et al.* 2010b, Kaminski & Freitas 2010).

O grau de especificidade de dieta de insetos herbívoros em ambientes tropicais e temperados é um dos tópicos centrais na discussão sobre os fatores que explicam a hiper diversidade de insetos tropicais (May 1990, Odegaard *et al.* 2000, Novotny *et al.* 2006, Dyer *et al.* 2007, Condon *et al.* 2008, Lewinsohn & Roslin 2008). Os licenídeos fitófagos tendem a apresentar uma dieta mais ampla que o comum para borboletas, especialmente nos trópicos (Fiedler 1995a). Muitas espécies de Theclinae tropicais utilizam folhas em expansão, botões florais e flores como recurso alimentar (Robbins & Aiello 1982, Chew & Robbins 1984, Fiedler 1995b, Feinstein *et al.* 2007, Vargas & Parra 2009). Esses são recursos efêmeros e, em um ambiente em que as condições climáticas permitem a reprodução durante vários meses, a polifagia pode ser favorecida (Monteiro 1991, Fiedler 1995a). No entanto, é importante lembrar que o trabalho básico de obtenção de informações sobre dieta de insetos herbívoros passa por levantamentos intensos no campo, criação de imaturos

em laboratório, deposição de material testemunho em coleções e identificação confiável das espécies (Gaston 1993, Godfray *et al.* 1999).

Este estudo teve por objetivo associar lagartas de Theclinae a inflorescências de espécies de plantas em cerrado do Distrito Federal, Brasil. A ampliação dos conhecimentos sobre a sistemática e a história natural da fauna neotropical de Lycaenidae é essencial para a compreensão da origem e evolução do grupo (p. ex. Pierce *et al.* 2002, Duarte *et al.* 2005).

1.2- METODOLOGIA

Área de estudo

O trabalho foi realizado em áreas de cerrado *sensu stricto* na Fazenda Água Limpa (15° 55' S - 47° 55' W) com coletas eventuais na Reserva Ecológica do IBGE (RECOR- 15°56' S - 47° 53' W), no Parque Nacional de Brasília (15°47' S - 47°56' W) e no *campus* da Universidade de Brasília, Distrito Federal, Brasil. O *campus* (UnB) está localizado na cidade de Brasília (Plano Piloto) e possui pequenos fragmentos de cerrado *sensu stricto*. A Fazenda Água Limpa (FAL), com cerca de 5.000 ha, é uma área experimental e de preservação da Universidade de Brasília e, juntamente com o Jardim Botânico de Brasília e a RECOR, forma o núcleo da Área de Proteção Ambiental (APA) Gama e Cabeça de Veado. Esta APA, com cerca de 20.000 ha, é hoje um sítio de pesquisas de longa duração (PELD, CNPq).

A região, com altitude em torno de 1.050 m, possui marcada sazonalidade, apresentando estações bem definidas, uma seca (maio a setembro) e outra chuvosa (outubro a abril), com temperatura média anual de 22 °C e precipitação média anual de 1.416,8 mm (Coeficiente de Variação = 19,9%; série de 1980 a 2004; dados da estação meteorológica da RECOR). A vegetação inclui diversas fisionomias de Cerrado, com predomínio de cerrado *sensu stricto* (Ratter 1980, Eiten 1984, Felfili & Silva Júnior 1993).

Levantamentos de lagartas

Os levantamentos de larvas de lepidópteros em inflorescências vêm sendo realizados em áreas de cerrado da FAL desde 1999 (Diniz & Moraes 2002, Carregaro *et al.* 2009, Moraes *et al.* 2009). Estas coletas foram mais voltadas para a obtenção de insetos endófagos em botões florais e não incluíam uma inspeção visual das inflorescências antes da coleta. Entre março de 2009 e março de 2010 foram realizados levantamentos intensivos com procura ativa de larvas de Lycaenidae presentes externamente em inflorescências de uma grande variedade de espécies de plantas. Neste trabalho, esses dois conjuntos de dados foram analisados: (a) amostras quantitativas de inflorescências coletadas sem inspeção visual prévia no campo (1999 a 2009) e (b) amostras quantitativas com busca ativa de larvas de Lycaenidae em inflorescências (março de 2009 a março de 2010). Neste segundo conjunto de dados, foram coletadas somente aquelas inflorescências com pelo menos uma larva presente.

A vegetação de cerrado é dominada por plantas arbustivas e herbáceas, permitindo o exame direto das inflorescências. Em plantas maiores as inflorescências foram coletadas com o auxílio de um gancho de poda. Em todos os casos, até cinco inflorescências por amostra de planta foram coletadas e/ou examinadas no campo. Para a obtenção dos adultos de Lepidoptera todas as inflorescências coletadas foram mantidas em laboratório, com o pedúnculo inserido em frasco de vidro contendo água e, alojadas em potes plásticos individuais fechados com tecido tipo filó. Periodicamente os recipientes eram inspecionados para limpeza, reposição do alimento e o acompanhamento da emergência dos insetos adultos.

As borboletas foram montadas, fotografadas e posteriormente identificadas pelo Dr. Marcelo Duarte do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP). As plantas foram identificadas com o apoio do Herbário da Universidade de Brasília (UB). Os licenídeos adultos foram depositados na coleção de Lepidoptera do MZUSP e na Coleção Entomológica do Departamento de Zoologia da Universidade de Brasília.

1.3- RESULTADOS

Esforço de coleta

No geral, foram analisadas 11.445 inflorescências de 89 espécies em 31 famílias de plantas (Tabela 1.1) e, dessas inflorescências mantidas em laboratório, foram obtidos 202 adultos de Theclinae. O esforço de coleta resultou em uma média de 1,8 adultos de Theclinae a cada 100 inflorescências examinadas. O número de adultos obtidos a partir da criação de imaturos em laboratório depende da frequência de encontro de larvas no campo e da eficiência no processo de criação. Desta forma, ainda que se considere uma taxa de mortalidade de 50%, a frequência de encontro de larvas de licenídeos permanece baixa (2,6%).

Para as inflorescências coletadas sem inspeção visual prévia (n = 8.220) foram obtidos 119 adultos, o que corresponde a 1,4 indivíduos a cada 100 inflorescências, enquanto as coletas com busca ativa de lagartas (n = 3.225 inflorescências) resultaram em 83 licenídeos, ou 2,6 a cada 100 inflorescências examinadas.

Espécies de Lycaenidae e suas plantas hospedeiras

As coletas apresentadas aqui revelaram 29 espécies de Theclinae (Eumaeini) em 42 espécies de plantas (Tabela 1.2). Além dessas, duas espécies foram encontradas utilizando outros recursos: larvas de *Kisutam syllis* (Godman & Salvin, 1887) foram encontradas em flores caídas de *Qualea grandiflora* Mart. (Vochysiaceae) e cinco indivíduos de *Paiwarria aphaca* (Hewitson, 1867) foram obtidos de criação de lagartas em folhas de *Salacia crassifolia* (Mart.) G. Don (Celastraceae). As informações disponíveis sobre as plantas hospedeiras dessas 31 espécies estão compiladas na Tabela 1.2.

Quatro espécies - *Rekoa stagira* (Hewitson, 1867), *Calycopis mimas* (Godman & Salvin, 1887), *Chalybs hassan* (Stoll, 1790), *Ostrinotes empusa* (Hewitson, 1867) - obtidas neste estudo aparecem como primeiro registro para o Distrito Federal, pois não constam das listas publicadas por Emery *et al.* (2006), Pinheiro & Emery (2006) e Pinheiro *et al.* (2008). *Qualea grandiflora* representa o primeiro registro de planta hospedeira para *Thepytus thyrea* (Hewitson, 1867) (ver Robbins *et al.* 2010) e, para

quatro outras espécies - *Paiwarria aphaca*, *Tmolus cydrara* (Hewitson, 1868), *Nicolaea socia* (Hewitson, 1868), *Ignata norax* (Godman & Salvin, 1887) - não há informação disponível de plantas hospedeiras na literatura (Tabela 1.2).

Variação na abundância durante o ano

O esforço de coleta não foi constante durante o ano (Figura 1.1) e a proporção de licenídeos encontrados a cada mês tem relação com o esforço de coleta (dados transformados em arcsen; $F = 5.721$ $p = 0,036$ $R^2 = 36,4\%$). Este resultado e o pequeno número de indivíduos em cada espécie impedem uma análise da distribuição das espécies durante o ano. Assim, as ocorrências dos indivíduos durante o ano (Figura 1.2) são apenas exploratórias.

Espécies como *Nicolaea socia* e *Parrhasius polibetes* (Stoll, 1781) que foram encontradas em oito gêneros de plantas (Tabela 1.2) e *Allosmaitia strophius* (Godart, [1824]) encontrada em quatro gêneros de Malpighiaceae, ocorreram durante todo o ano, enquanto, *Calycopis calor* (H. H. Druce, 1907) e *Ministrymon azia* (Hewitson, 1873) ocorreram predominantemente na estação das chuvas (outubro a abril). A alta ocorrência de *C. calor* no final do ano coincide com o período de floração de *Qualea grandiflora* e *Ministrymon azia* coincidiu com a floração de *Mimosa foliosa* Benth. (Fabaceae).

1.4- DISCUSSÃO

Esforço de coleta

A inspeção visual resultou em um maior sucesso de encontro e permitiu observações sobre o comportamento das lagartas (ver Capítulo 2), enquanto a coleta e manutenção de inflorescências em laboratório permitiu o encontro de lagartas que se desenvolvem internamente nas estruturas reprodutivas das plantas, o que parece ser comum em larvas de primeiros ínstares de licenídeos (p.ex., Pierce & Easteal 1986, Kaminski *et al.* 2010b). Parte da diferença do sucesso entre os dois métodos pode ser devida ao fato das coletas de inflorescências não terem como

foco específico a criação individual das larvas de primeiros ínstares. As lagartas de várias espécies de licenídeos são crípticas, apresentando coloração similar à inflorescência consumida, o que dificulta ainda mais o encontro das mesmas (Monteiro 1991, Grimble & Beckwith 1993, Kaminski & Freitas 2010). Como ressaltado por Duarte *et al.* (2005), os estágios imaturos de Eumaeini não são prontamente encontrados no campo.

Um método interessante para o estudo de estágios imaturos é a obtenção de ovos a partir de fêmeas adultas mantidas em laboratório (Duarte *et al.* 2005). No entanto, esta metodologia não permite obter informações sobre as plantas hospedeiras utilizadas pelas diferentes espécies de licenídeos em um local.

Vargas & Parra (2009) encontraram, em média, 2,4 lagartas de três espécies de Lycaenidae em 30 amostras de 50 inflorescências de *Acacia macracantha* Willd (Fabaceae) no norte do Chile, o que resulta em 4,8 lagartas a cada 100 inflorescências. Em dois anos de trabalho, em vegetação de restinga no Rio de Janeiro (Brasil), Monteiro (1990) obteve 500 ovos e larvas de *Rekoa marius* (Lucas, 1857) e 150 de *Rekoa palegon* (Cramer, 1780). Estes resultados contrastam com os mostrados aqui e sugerem uma baixa frequência de estágios imaturos do grupo em cerrado *sensu stricto*. No entanto, esta não é a impressão de pesquisadores que trabalham com captura de borboletas adultas (E.O. Emery, comunicação pessoal).

Apesar de muito alto, o esforço de coleta descrito acima ainda é menor que o realizado à procura de larvas de *Thepytus echelta* (Hewitson, 1867) em frutos de uma espécie de Loranthaceae, como descrito em Robbins *et al.* (2010). As 'taxas de captura' obtidas para licenídeos no Distrito Federal são surpreendentes para um inseto, especialmente porque estamos tratando do conjunto de espécies de Theclinae, e são menores que as taxas de captura de pequenos mamíferos no cerrado que ficam em torno de 3% das armadilhas colocadas no campo (p.ex., Briani *et al.* 2004, Alho 2005, Vieira 2006, Santos & Henriques 2010).

Uso de plantas hospedeiras de cerrado por Theclinae

A experiência com mais de uma década de coleta de lagartas em folhas e em inflorescências de espécies de plantas no cerrado (I.R. Diniz & H. C. Moraes, comunicação pessoal), confirma as observações de Chew & Robbins (1984) de que

as larvas de Eumaeini caracteristicamente utilizam inflorescências e frutos e raramente são encontradas em folhas (Morais *et al.* 2009).

Rekoa palegon foi encontrada em uma espécie de Asteraceae o que confirma as observações de Robbins (1991a) e Monteiro (1991) a respeito da preferência desta espécie por inflorescências de plantas desta família. Monteiro (1990) observou que a reprodução de *R. palegon* foi concentrada entre abril e junho, coincidindo com a floração de *Mikania hoehnei* B.L. Rob., *M. stipulacea* Willd., *Eupatorium laxum* Gardner e *Vernonia scorpioides* (Lam.) Pers., suas principais plantas hospedeiras em uma área de restinga no Rio de Janeiro. Outra espécie do gênero, *R. marius*, é polífaga como reportado por Monteiro (1991) e Robbins (1991a). Monteiro (1990) notou a prevalência do uso de uma espécie de Bignoniaceae e de uma espécie de Fabaceae, ambas com nectários extraflorais. Apesar da alta polifagia, Monteiro (1990) não foi capaz de criar estas larvas em espécies de Asteraceae. *Rekoa stagira* teve seu primeiro registro no Distrito Federal neste trabalho, o que reforça as observações de Robbins (1991a) sobre a raridade desta espécie comparada a outras do gênero.

Kisutam syllis (Godman & Salvin, 1887), recentemente incluída na subtribo Calycopidina, é detritívora, possivelmente, facultativa (Duarte & Robbins 2010). Estes autores comentam que esta é uma das espécies mais comuns de Eumaeini, especialmente abundante em florestas úmidas próximo a frutos caídos. A espécie também utiliza flores caídas, como observado neste estudo, um hábito denominado de saproflorivoria por Feinstein *et al.* (2007).

No geral, as espécies de Lycaenidae são consideradas polípagas, especialmente nos trópicos (p.ex., Pierce & Elgar 1985, Fiedler 1994, 1995b, Pierce *et al.* 2002). Os dados de Fiedler (1995b) indicam que 75,4% das 406 espécies de Theclinae tropicais e 77,8% das 117 espécies de regiões de clima temperado ocorrem em uma família de plantas. Este resultado não difere estatisticamente ($\chi^2 = 0,288$ $p = 0,592$), sugerindo um grau de especificidade de dieta similar entre ambientes tropicais e temperados. No entanto, para os Eumaeini nos neotrópicos esse quadro parece estar sendo influenciado por algumas espécies mais comuns e com ampla distribuição, com informações sobre plantas hospedeiras obtidas em várias regiões.

As informações dispersas na literatura sobre várias espécies de Eumaeini neotropicais sugerem que a oligofagia pode ser maior do que o reportado previamente para o grupo, como exemplificado pelas associações de *Ministrymon azia* com Fabaceae, *Michaelus thordesa* (Hewitson, 1867) com Bignoniaceae (Tabela 1.2), *Allosmaitia strophius* com Malpighiaceae (Kaminski & Freitas 2010) e o gênero *Arawacus* Kaye com Solanaceae (Robbins & Aiello 1982, Robbins 1991b, 2000, Beccaloni *et al.* 2008, Janzen & Hallwachs 2010). Entretanto, Asteraceae é citada como planta hospedeira de duas espécies de *Arawacus*, *A. ellida* (Hewitson, 1867) e *A. binangula* (Schaus, 1902), (Robbins 2000) bem como Fabaceae para *A. tarania* (Hewitson, 1868) (Robbins 2000, Beccaloni *et al.* 2008). Todas estas espécies têm uma ampla distribuição geográfica: *M. azia* (Argentina aos Estados Unidos), *A. strophius* (sul do Texas ao sudeste do Brasil), *A. ellida* (América do Sul).

As espécies mais comuns encontradas neste estudo - *Nicolaea socia*, *Parrhasius polibetes* and *Tmolus echion* (Linnaeus, 1767) - são localmente polípagas. *Strymon mulucha* (Hewitson, 1867) é outra espécie polífaga, mas no período estudado apresentou alta frequência em Fabaceae (9 de 15 indivíduos), o que concorda com as observações de Robbins & Nicolay (2001). Pelo menos metade dos indivíduos de outras espécies polípagas e comuns foram encontrados em uma espécie de planta hospedeira: *Calycopis calor* em *Qualea grandiflora* e *Cyanophrys herodotus* (Fabricius, 1793) em *Schefflera macrocarpa* (Cham. & Schltdl.) (Araliaceae). Estas espécies têm uma ampla distribuição geográfica: *P. polibetes* (México ao Uruguai), *T. echion* (sul do Texas à Argentina), *S. mulucha* (México à Argentina), *C. calor* (América do Sul), *C. herodotus* (Neotrópicos) e *N. socia* só foi registrada no Brasil (D'Abrera 1995, Robbins 2004b).

Algumas espécies de plantas apresentaram uma alta riqueza de espécies de Lycaenidae em suas inflorescências (Tabela 1.2), como foi o caso de *Roupala montana* Aubl. (Proteaceae) com dez espécies, *Qualea grandiflora* com oito espécies, *Caryocar brasiliense* Camb. (Caryocaraceae), *Rourea induta* Planch. (Connaraceae) e *Schefflera macrocarpa* com quatro espécies cada. Estas são plantas com relativo isolamento taxonômico no cerrado, de famílias representadas por até quatro espécies no Distrito Federal (Cavalcanti & Ramos 2001). Famílias grandes como Fabaceae, Myrtaceae e especialmente Asteraceae, foram proporcionalmente menos amostradas. Gêneros de famílias grandes, muito conspícuos na área de trabalho como *Byrsonima* Rich. (Malpighiaceae), *Miconia*

Ruiz & Pav. (Melastomataceae), *Palicourea* Aubl. (Rubiaceae) e *Qualea* (Vochysiaceae) foram relativamente bem amostrados (Tabela 1.1). Nesse caso chama atenção a quase total ausência de Lycaenidae em Rubiaceae e a alta riqueza de espécies em Vochysiaceae. O resultado encontrado para Rubiaceae concorda com o apresentado por Fiedler (1995a), enquanto o encontrado para Vochysiaceae provavelmente é novo na literatura.

Roupala montana, *Schefflera macrocarpa* e *Rourea induta* não têm nectários extraflorais, mas as duas primeiras frequentemente apresentam hemípteros atendidos por formigas em suas inflorescências, o que ocorre também com *Byrsonima* (revisto em Kaminski & Freitas 2010). Outros gêneros como *Banisteriopsis*, *Peixotoa* (Malpighiaceae) e *Qualea* possuem nectários extraflorais em folhas (Oliveira & Leitão-Filho 1987). *Caryocar brasiliense* é a única das espécies em que foi encontrada maior riqueza de Lycaenidae que apresenta nectários extraflorais na inflorescência (Oliveira 1997). A vegetação de cerrado tem uma alta proporção de espécies e de indivíduos com nectários extraflorais (Oliveira & Leitão-Filho 1987), mas a grande maioria apresenta nectários em folhas. Assim, a influência da presença de nectários extraflorais na utilização das plantas por licenídeos florívoros ou antófagos deve ser muito pequena. Por outro lado, a estrutura da inflorescência, o tamanho e outras características das flores, e a presença de formigas associadas a hemípteros ou a outros recursos da inflorescência podem ser características importantes na utilização das plantas hospedeiras (Monteiro 1990, Oliveira & Del-Claro 2005, Rodrigues *et al.* 2010).

1.5-COMENTÁRIOS FINAIS

O Cerrado possui uma grande variedade de fitofisionomias (Oliveira-Filho & Ratter 2002), e apresenta uma alta riqueza de Lepidoptera (Brown & Gifford 2002). No Distrito Federal (DF), localizado na área central do Cerrado, são encontradas pelo menos 504 espécies de Papilionoidea e 335 de HesperIIDae (Emery *et al.* 2006, Mielke *et al.* 2008), uma parte importante dessa fauna não é encontrada em área de preservação (Pinheiro 2006). O Cerrado sofre uma intensa ocupação com atividades humanas (Klink & Moreira 2002, Silva *et al.* 2006, Brännström *et al.* 2008) e, no Distrito Federal, uma intensa urbanização torna as áreas de preservação ilhas de vegetação nativa em uma paisagem periurbana e com atividades agropastoris. Uma dessas ilhas de vegetação nativa é a Área de Proteção Ambiental (APA) Gama e Cabeça de Veado. Ocorrem pelo menos 108 espécies de Lycaenidae no DF das quais 76 ocorrem nesta APA (Emery *et al.* 2006, Pinheiro & Emery 2006). Esta riqueza de espécies é maior ou similar a encontrada em áreas do México, América Central e América do Sul (Tabela 1.3). Este trabalho acrescenta quatro espécies à lista do DF e, como esperado por Pinheiro & Emery (2006), outras espécies devem ser encontradas na área.

Além desta alta riqueza de espécies, ocorrem na APA Gama e Cabeça de Veado espécies de borboletas consideradas como ameaçadas de extinção (Pinheiro & Emery 2006), uma rara espécie de mariposa (Noctuidae) (Moraes & Diniz 2003), e metade das espécies de HesperIIDae (16 de 32) consideradas endêmicas do Cerrado (Mielke *et al.* 2008). No entanto, como ressaltado por Pinheiro & Emery (2006), o isolamento e a forte pressão antrópica nesta área colocam em risco a efetiva preservação desta biodiversidade.

Borboletas são consideradas como um grupo de insetos bem conhecidos e vêm sendo utilizadas como indicadores de alterações ambientais (p.ex., Uehara-Prado *et al.* 2009). Assim, é surpreendente o pouco que se conhece sobre suas plantas hospedeiras (Beccaloni *et al.* 2008). Tendo em vista a alta riqueza de espécies de Lycaenidae e de plantas (Ratter 1980, Munhoz & Felfili 2007) presentes na área deste estudo, os resultados apresentados aqui sobre as plantas hospedeiras destas borboletas são iniciais e muito ainda há para se conhecer.

Tabela 1.1. Esforço de coleta de larvas de Lycaenidae em inflorescências, e adultos obtidos em criação de laboratório de 1999 a março de 2010, em áreas de cerrado no Distrito Federal, Brasil. Espécies e autores conforme Cavalcanti & Ramos (2001); Famílias conforme Angiosperm Phylogeny Website (<http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/>).

Plantas examinadas		Inflorescências examinadas ou coletadas	Número de Lycaenidae (adultos)
Família	Espécies		
Annonaceae	<i>Annona coriacea</i> Mart.	1	0
Velloziaceae	<i>Vellozia squamata</i> Pohl	15	0
Arecaceae	<i>Syagrus flexuosa</i> (Mart.) Becc.	5	0
Proteaceae	<i>Roupala montana</i> Aubl.	595	16
Celastraceae	<i>Plenkia polpunea</i> Reissek	2	0
Connaraceae	<i>Rourea induta</i> Planch.	447	7
Calophyllaceae	<i>Kielmeyera</i> spp. (2 espécies)	214	2
Caryocaraceae	<i>Caryocar brasiliense</i> Camb.	653	8
Euphorbiaceae	<i>Delachampia caperonioides</i> Baill.	50	0
Euphorbiaceae	<i>Maprounea guianensis</i> (Aubl.) Müll. Arg.	4	0
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	148	4
Malpighiaceae	<i>Banisteriopsis</i> spp. (2 espécies)	105	0
Malpighiaceae	<i>Byrsonima</i> spp. (6 espécies)	471	20
Malpighiaceae	<i>Heteropterys</i> spp. (3 espécies)	67	4
Malpighiaceae	<i>Peixotoa</i> spp. (2 espécies)	153	4
Malpighiaceae	<i>Pterandra pyroidea</i> A. Juss.	30	2
Ochnaceae	<i>Ouratea hexasperma</i> (St.Hil) Baill.	279	3
Fabaceae	<i>Calliandra dysantha</i> Benth.	19	4
Fabaceae	<i>Chamaecrista</i> spp. (3 espécies)	277	0
Fabaceae	<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth.	55	0
Fabaceae	<i>Dimorphandra mollis</i> Benth.	100	0
Fabaceae	<i>Galactia</i> sp.	2	0
Fabaceae	Fabaceae spp. (2 espécies)	37	2

Tabela 1.1 (Cont.)

Plantas examinadas		Inflorescências examinadas ou coletadas	Número de Lycaenidae (adultos)
Família	Espécies		
Fabaceae	<i>Mimosa</i> spp. (4 espécies)	527	22
Fabaceae	<i>Periandra</i> sp.	265	3
Fabaceae	<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Cov.	33	0
Lythraceae	<i>Diplusodon</i> sp.	60	4
Melastomataceae	<i>Leandra aurea</i> (Cham.) Cogn.	35	0
Melastomataceae	<i>Miconia</i> spp. (5 espécies)	1378	26
Myrtaceae	<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (H., B. & K.)	100	0
Myrtaceae	<i>Myrcia</i> spp. (3 espécies)	23	0
Vochysiaceae	<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	851	24
Vochysiaceae	<i>Vochysia elliptica</i> Mart.	553	11
Anacardiaceae	<i>Anacardium humile</i> St.Hil.	36	0
Burseraceae	<i>Protium ovatum</i> Engl.	100	0
Rutaceae	<i>Spiranthera odoratissima</i> St. Hil.	16	0
Malvaceae	<i>Eriotheca pubescens</i> (Mart.&Zucc.) S. & E.	100	0
Malvaceae	<i>Pavonia rosa-campestris</i> St. Hil.	10	0
Loranthaceae	<i>Phthirusa ovata</i> (DC.) Eichler	191	0
Primulaceae	<i>Cybianthus detergens</i> Mart.	196	0
Primulaceae	<i>Rapanea guianensis</i> Aubl.	162	0
Styracaceae	<i>Styrax ferrugineus</i> Ness & Mart.	100	1
Rubiaceae	<i>Chomelia ribesioides</i> Benth. ex. A. Gray	203	2
Rubiaceae	<i>Ferdinandusa elliptica</i> Pohl	4	0
Rubiaceae	<i>Palicourea coriacea</i> (Cham.) K. Schum.	798	0
Rubiaceae	<i>Tocoyena formosa</i> (C. & S.) K. Schum.	3	0
Bignoniaceae	<i>Arrabidaea brachypoda</i> (DC.) Bureau	5	1
Bignoniaceae	<i>Jacaranda ulei</i> Bureau & K. Schum.	52	0
Bignoniaceae	<i>Zeyhera montana</i> Mart.	8	0
Lamiaceae	<i>Hyptis</i> sp.	100	0
Lamiaceae	<i>Aegiphila lhotzkiana</i> L.	3	0
Verbenaceae	<i>Lippia rotundifolia</i> Cham.	34	0
Solanaceae	<i>Solanum lycocarpum</i> St. Hil.	287	4
Asteraceae	<i>Aspilia foliacea</i> (Spreng.) Baker	65	1

Asteraceae	Asteraceae spp. (2 espécies)	5	0
Asteraceae	<i>Eremanthus</i> spp. (2 espécies)	118	0
Asteraceae	<i>Gochnatia</i> sp.	2	0
Araliaceae	<i>Schefflera macrocapa</i> (Cham. & Schltdl.)	1170	26
TOTAL		11.445	202

Tabela 1.2. Plantas hospedeiras das espécies de Lycaenidae (Theclinae, Eumaeini) cujas larvas foram encontradas e criadas em plantas de cerrado do Distrito Federal (1999-março 2010). Espécies em negrito: sem registro prévio nas listas do Distrito Federal (Emery *et al.* 2006, Pinheiro & Emery 2006, Pinheiro *et al.* 2008).

Espécies de Lycaenidae	Adultos	Recurso alimentar	Famílias e espécies de plantas hospedeiras em cerrado do DF	Famílias de plantas hospedeiras em outras áreas	Referências
<i>Allosmaitia strophius</i> (Godart, [1824])	20	Inflorescência e frutos jovens	Malpighiaceae (<i>Byrsonima pachyphylla</i> , <i>B. subterranea</i> , <i>B. verbascifolia</i> , <i>B. viminifolia</i> , <i>Heteropterys procoriacea</i> , <i>Peixotoa goiana</i> , <i>Pterandra pyroidea</i>)	Malpighiaceae	Kaminski & Freitas 2010
<i>Arawacus ellida</i> (Hewitson, 1867)	1	Inflorescência	Solanaceae (<i>Solanum lycocarpum</i>)	Asteraceae	Robbins 2000
<i>Calycopis calor</i> (H. H. Druce, 1907)	19	Inflorescência	Calophyllaceae (<i>Kielmeyera coriacea</i> , <i>Kielmeyera</i> sp.), Caryocaraceae (<i>Caryocar brasiliense</i>), Vochysiaceae (<i>Qualea grandiflora</i>)	Malpighiaceae; gênero com algumas espécies com dieta detritívora facultativa	Torezan Silingardi 2007, Duarte <i>et al.</i> 2005, Duarte & Robbins 2009
<i>Calycopis mimas</i> (Godman & Salvin, 1887)	1	Inflorescência	Lythraceae (<i>Diplusodon</i> sp.)	Melastomataceae; Gênero com algumas espécies com dieta detritívora facultativa	Beccaloni <i>et al.</i> 2008, Duarte <i>et al.</i> 2005, Duarte & Robbins 2009
<i>Chalybs hassan</i> (Stoll, 1790)	2	Inflorescência	Araliaceae (<i>Schefflera macrocarpa</i>), Malpighiaceae (<i>Peixotoa goiana</i>)	Fabaceae	Beccaloni <i>et al.</i> 2008
<i>Chlorostrymon telea</i> (Hewitson, 1868)	2	Inflorescência	Fabaceae (<i>Pterodon pubescens</i>), Proteaceae (<i>Roupala montana</i>)	Sapindaceae, Sterculiaceae	Beccaloni <i>et al.</i> 2008, Janzen & Hallwachs 2010
<i>Cyanophrys herodotus</i> (Fabricius, 1793)	14	Folhas novas e Inflorescência	Araliaceae (<i>Schefflera macrocarpa</i>), Proteaceae (<i>Roupala montana</i>), Rubiaceae (<i>Chomelia ribesoides</i>),	Adoxaceae (= Dipsacaceae), Anacardiaceae, Asteraceae, Boraginaceae, Malvaceae, Sambucaceae, Verbenaceae	Robbins & Duarte 2005
<i>Erora</i> aff. <i>biblia</i> (Hewitson, 1868)	1	Inflorescência	Melastomataceae (<i>Miconia fallax</i>)	- -	

Tabela 1.2 (Cont.)

Tabela 1.2 (Cont.)

Espécies de Lycaenidae	Adultos	Recurso alimentar	Famílias e espécies de plantas hospedeiras em cerrado do DF	Famílias de plantas hospedeiras em outras áreas	Referências
<i>Erora</i> aff. <i>gabina</i> (Godman & Salvin, 1887)	4	Inflorescência	Melastomataceae (<i>Miconia albicans</i> , <i>M. pohliana</i>), Vochysiaceae (<i>Qualea grandiflora</i>)	- -	
<i>Gargina</i> aff. <i>thyesta</i> (Hewitson, 1869)	1	Inflorescência	Proteaceae (<i>Roupala montana</i>)	- -	
<i>Ignata</i> <i>norax</i> (Godman & Salvin, 1887)	1	Inflorescência	Caryocaraceae (<i>Caryocar brasiliense</i>)	Não encontrado registro de planta hospedeira	
<i>Kisutam</i> <i>syllis</i> (Godman & Salvin, 1887)	1	Flor no chão	Vochysiaceae (<i>Qualea grandiflora</i>)	Anacardiaceae, Combretaceae; espécie detritívora facultativa	Beccaloni et al. 2008, Duarte & Robbins 2010
<i>Kolana</i> <i>ergina</i> (Hewitson, 1867)	7	Folhas novas e Inflorescência	Araliaceae (<i>Schefflera macrocarpa</i>), Connaraceae (<i>Rourea induta</i>), Malpighiaceae (<i>Byrsonima pachyphylla</i>), Melastomataceae (<i>Miconia albicans</i>), Vochysiaceae (<i>Vochysia elliptica</i>)	Araliaceae, Malpighiaceae, Proteaceae (folhas de <i>Byrsonima sericea</i> e <i>Roupala montana</i>)	Flinte et al. 2006, Kaminski 2010, Oliveira 2010
<i>Michaelus</i> <i>thordesa</i> (Hewitson, 1867)	2	Inflorescência	Bignoniaceae (<i>Jacaranda ulei</i>)	Bignoniaceae	Zikán & Zikán 1968, Monteiro 1990, Kaminski et al. 2010b
<i>Ministrymon</i> <i>azia</i> (Hewitson, 1873)	22	Inflorescência	Fabaceae (<i>Mimosa foliosa</i> , <i>M. lanuginosa</i> , <i>M. radula</i>)	Anacardiaceae, Fabaceae	Miller & Miller 1997, Vargas & Parra 2009
<i>Nicolaea</i> <i>cauter</i> (H. H. Druce, 1907)	3	Inflorescência	Proteaceae (<i>Roupala montana</i>), Vochysiaceae (<i>Vochysia elliptica</i>)	Ochnaceae	Beccaloni et al. 2008

Tabela 1.2 (Cont.)

Tabela 1.2 (Cont.)

Espécies de Lycaenidae	Adultos	Recurso alimentar	Famílias e espécies de plantas hospedeiras em cerrado do DF	Famílias de plantas hospedeiras em outras áreas	Referências
<i>Nicolaea socia</i> (Hewitson, 1868)	18	Inflorescência	Araliaceae (<i>Schefflera macrocarpa</i>), Caryocaraceae (<i>Caryocar brasiliense</i>), Connaraceae (<i>Rourea induta</i>), Malpighiaceae (<i>Byrsonima verbascifolia</i>), Melastomataceae (<i>Miconia ferruginata</i>), Proteaceae (<i>Roupala montana</i>), Vochysiaceae (<i>Qualea parviflora</i> , <i>Vochysia elliptica</i>)	Não encontrado registro de planta hospedeira	
<i>Ocaria ocrisia</i> (Hewitson, 1868)	2	Inflorescência	Proteaceae (<i>Roupala montana</i>)	Fagaceae, Ochnaceae, Polygonaceae, Sapindaceae	Scott 1986, Monteiro 1990, Canals 2003, Beccaloni <i>et al.</i> 2008
<i>Olynthus</i> aff. <i>punctum</i> (Herrich-Schäffer, [1853])	3	Inflorescência	Caryocaraceae (<i>Caryocar brasiliense</i>)	- -	
<i>Ostrinotes empusa</i> (Hewitson, 1867)	4	Inflorescência	Malpighiaceae (<i>Byrsonima coccolobifolia</i>), Proteaceae (<i>Roupala montana</i>)	Sterculiaceae	Beccaloni <i>et al.</i> 2008
<i>Paiwarria aphaca</i> (Hewitson, 1867)	5	Folhas	Celastraceae (<i>Salacia crassifolia</i>)	Não encontrado registro de planta hospedeira	
<i>Parrhasius polibetes</i> (Stoll, 1781)	35	Folhas novas e Inflorescência	Araliaceae (<i>Schefflera macrocarpa</i>), Bignoniaceae (<i>Arrabidea brachypoda</i>), Lythraceae (<i>Diplusodon</i> sp.), Malpighiaceae (<i>Byrsonima coccolobifolia</i> , <i>B. verbascifolia</i>), Melastomataceae (<i>Miconia albicans</i> , <i>M. fallax</i> , <i>M. ferruginata</i>), Proteaceae (<i>Roupala montana</i>), Styracaceae (<i>Styrax ferrugineus</i>), Vochysiaceae (<i>Qualea grandiflora</i>)	Araliaceae, Bignoniaceae, Chrysobalanaceae, Combretaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Malpighiaceae, Malvaceae, Melastomataceae, Myrtaceae, Sapotaceae, Sapindaceae, Styracaceae	Beccaloni <i>et al.</i> 2008, Kaminski 2010, Rodrigues <i>et al.</i> 2010, Torezan Silingardi 2007

Espécies de Lycaenidae	Adultos	Recurso alimentar	Famílias e espécies de plantas hospedeiras em cerrado do DF	Famílias de plantas hospedeiras em outras áreas	Referências
<i>Pseudolycaena marsyas</i> (Linnaeus, 1758)	2	Inflorescência	Ochnaceae (<i>Ouratea hexasperma</i>)	Anacardiaceae, Combretaceae, Fabaceae (Papilionoideae), Meliaceae, Myrtaceae, Polygonaceae, Resedaceae, Rosaceae, Sapotaceae, Sterculiaceae, Ulmaceae	Beccaloni <i>et al.</i> 2008
<i>Rekoa marius</i> (Lucas, 1857)	4	Inflorescência	Fabaceae , Melastomataceae (<i>Miconia fallax</i>), Proteaceae (<i>Roupala montana</i>), Vochysiaceae (<i>Qualea grandiflora</i>)	Apocynaceae, Araliaceae, Bignoniaceae, Boraginaceae, Combretaceae, Fabaceae, Malpighiaceae, Melastomataceae, Myrtaceae, Ochnaceae, Polygonaceae, Sapindaceae, Verbenaceae	Kaminski 2010, Monteiro 1991, Robbins 1991a, Torezan Silingardi 2007
<i>Rekoa palegon</i> (Cramer, 1780)	1	Inflorescência	Asteraceae (<i>Aspilia foliacea</i>)	Araliaceae, Boraginaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Melastomataceae, Ochnaceae, Polygonaceae, Solanaceae, Verbenaceae, Ulmaceae	Kaminski 2010, Monteiro 1990, Robbins 1991a, Beccaloni <i>et al.</i> 2008
<i>Rekoa stagira</i> (Hewitson, 1867)	1	Inflorescência	Proteaceae (<i>Roupala montana</i>)	Araliaceae, Malpighiaceae, Fabaceae	Kaminski 2010, Robbins 1991a
<i>Strymon mulucha</i> (Hewitson, 1867)	15	Inflorescência	Connaraceae (<i>Rourea induta</i>), Fabaceae (<i>Calliandra dysantha</i> , <i>Periandra</i> sp.), Malpighiaceae (<i>Heteropterys procoriacea</i>), Salicaceae (<i>Casearia sylvestris</i>)	Alstroemeriaceae, Bignoniaceae, Malvaceae, Melastomataceae, Orchidaceae	Silva <i>et al.</i> 1968, Monteiro 1990, Canals 2003, Beccaloni <i>et al.</i> 2008
<i>Thepytus thyrea</i> (Hewitson, 1867)	1	Inflorescência	Vochysiaceae (<i>Qualea grandiflora</i>)	Sem registro prévio de planta hospedeira	Robbins <i>et al.</i> 2010
<i>Tmolus cydrara</i> (Hewitson, 1868)	1	Inflorescência	Vochysiaceae (<i>Qualea grandiflora</i>)	Não encontrado registro de planta hospedeira	

Tabela 1.2 (Cont.)

<i>Tmolus echion</i> (Linnaeus, 1767)	11	Inflorescência	Campanulaceae (<i>Amazonia hirta</i>), Connaraceae (<i>Rourea induta</i>), Ochnaceae (<i>Ouratea hexasperma</i>), Solanaceae (<i>Solanum lycocarpum</i>), Vochysiaceae (<i>Qualea grandiflora</i> , <i>Q. multiflora</i>)	Acanthaceae, Anacardiaceae, Boraginaceae, Fabaceae, Gesneriaceae, Labiatae, Lamiaceae, Malpighiaceae, Malvaceae, Ochnaceae, Sapindaceae, Solanaceae, Verbenaceae	Silva <i>et al.</i> 1968, Robbins & Aiello 1982, Scott 1986, Monteiro 1990, Canals 2003, Beccaloni <i>et al.</i> 2008
<i>Tmolus venustus</i> (H. H. Druce, 1907)	4	Inflorescência	Malpighiaceae (<i>Peixotoa goiana</i>), Melastomataceae (<i>Miconia ferruginata</i> , <i>M. pohliana</i>)	Malpighiaceae	Torezan Silingardi 2007

Tabela 1.3. Riqueza de espécies de Lycaenidae no Distrito Federal e em diversas áreas dos neotrópicos.

Local	Nº de espécies	Referência
APA Gama-Cabeça de Veado (DF)	76	Pinheiro & Emery (2006)
Distrito Federal (DF)	108	Emery <i>et al.</i> (2006)
Parque Nacional Iguazú (Argentina)	72	Núñez Bustos (2009)
Baixada Santista (SP, Brasil)	65	Francini <i>et al.</i> (2011) ¹
Campinas (SP, Brasil)	54	Salinas-Gutiérrez <i>et al.</i> (2004)
Rio de Janeiro (RJ, Brasil)	207	Duarte <i>et al.</i> (2009)
Itatiaia (RJ, Brasil)	170	Caldas & Robbins (2003)
Manaus (AM, Brasil)	50	Salinas-Gutiérrez <i>et al.</i> (2004)
Jarú (AM, Brasil)	89	Salinas-Gutiérrez <i>et al.</i> (2004)
Cacaulândia (RO, Brasil)	87	Salinas-Gutiérrez <i>et al.</i> (2004)
Rio Napo (Peru)	68	Salinas-Gutiérrez <i>et al.</i> (2004)
Tambopata (Peru)	172	Salinas-Gutiérrez <i>et al.</i> (2004)
Paktiza Manu (Peru)	181	Robbins <i>et al.</i> (1996)
Jatun Sacha (Equador)	59	Murray (2000)
Tikal (Guatemala)	98	Salinas-Gutiérrez <i>et al.</i> (2004)
Mexico (florestas úmidas)	160	Salinas-Gutiérrez <i>et al.</i> (2004)

¹ Ver também as referências deste trabalho.

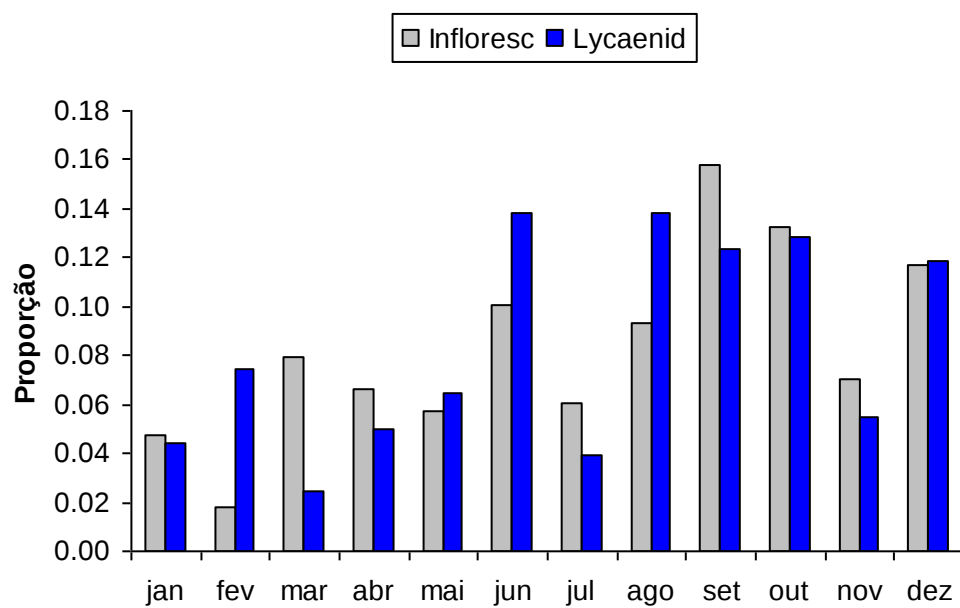


Figura 1.1. Variação no esforço de coleta e na ocorrência de larvas de Lycaenidae durante o ano em área de cerrado do Distrito Federal (Brasil). Dados agrupados por meses para os diferentes anos (1999 a 2010).

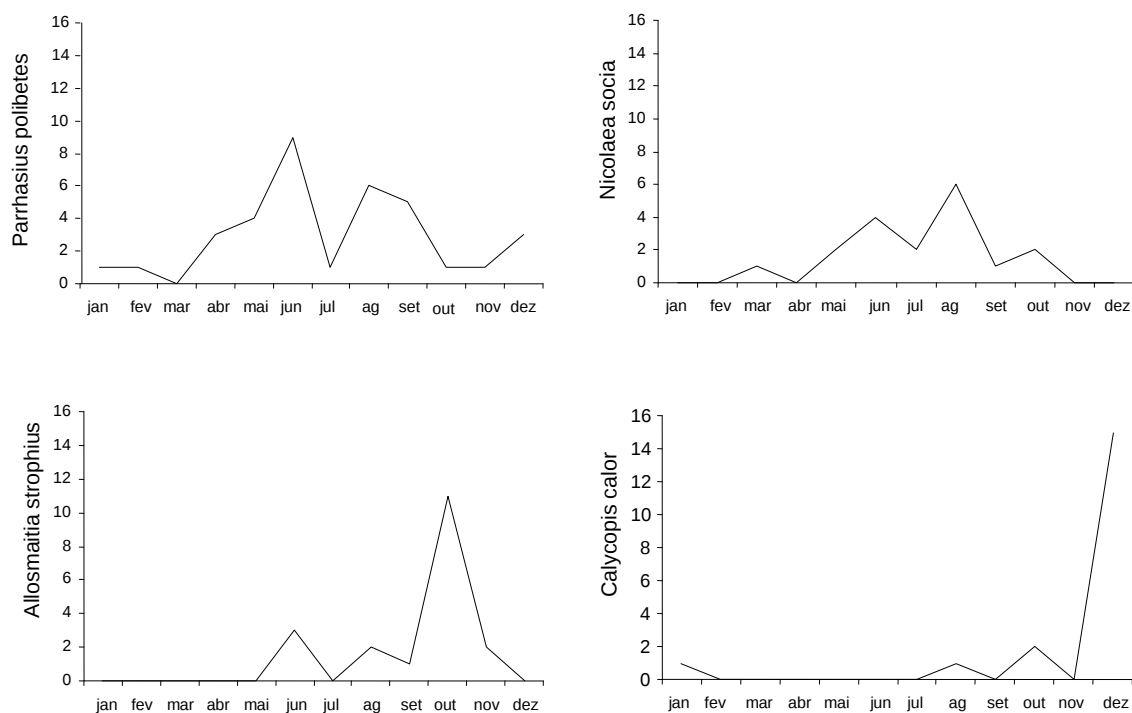


Figura 1.2. Variação no número de adultos de Lycaenidae obtidos em criação de laboratório de coletas de inflorescências de diferentes espécies de plantas, em áreas de cerrado do Distrito Federal (Brasil). Dados agrupados por meses para os diferentes anos (1999 a 2010).

CAPÍTULO II

Biologia e aspectos morfológicos de imaturos de Lycaenidae em inflorescências de plantas no cerrado do Brasil Central

2.1- INTRODUÇÃO

Mais de 100 gêneros de Lycaenidae são listados para a região Neotropical, a maioria pertencente à Tribo Eumaeini na subfamília Theclinae, com maior número de ocorrências na América do Sul e algumas espécies restritas a este continente, enquanto gêneros nas famílias Lycaeninae e Polyommattinae são menos representados (Robbins 2004b, Lamas 2004, Nicolay & Robbins 2005). A resolução taxonômica a partir de indivíduos adultos ainda é complexa para muitas espécies, sobretudo pela ausência de exemplares nas coleções (Robbins 2004a, Lamas 2006). Além disso, a variação geográfica ou sazonal intra-específica e as semelhanças entre diferentes espécies/gêneros têm acarretado em erros e confusões de identificação (Robbins & Aiello 1982, Robbins 1991a, Robbins & Duarte 2005, Lamas 2006, Robbins 2010a, Duarte & Robbins 2010). Robbins (2004a) estabeleceu seções em Eumaeini a partir da observação de caracteres de adultos. Deste modo, devido às possíveis variações nos indivíduos adultos o conhecimento dos imaturos, suas plantas hospedeiras e habitat representam um instrumento importante no esclarecimento de algumas das questões taxonômicas e filogenéticas nestes Lepidoptera (Pierce *et al.* 2002, Duarte *et al.* 2005).

Larvas de Lycaenidae apresentam características interessantes que em determinados ecossistemas e complexidade ambiental podem revelar adaptações comportamentais e morfológicas relevantes para o entendimento evolutivo das espécies (DeVries 1991, Osborn & Jaffé 1997, Ballmer & Pratt 1988, Kaminski 2008). Imaturos desta família geralmente são crípticos, podem apresentar diferentes hábitos alimentares, o canibalismo é registrado entre larvas de algumas espécies e a associação com formigas (mirmecofilia) é conhecida para muitos destes lepidópteros (Pierce & Easteal 1986, Ballmer & Pratt 1988, Monteiro 1990, Pierce *et al.* 2002, Duarte *et al.* 2005). A coloração das larvas tende a mudar com a alimentação e Monteiro (1991) denominou esta variação de policromatismo.

Na maioria dos casos, a mirmecofilia, que ocorre também em Riodinidae, parece ser uma interação mutualística (Cushman *et al.* 1994, Seufert & Fiedler 1999, Fiedler 2001), podendo ser obrigatória, com as larvas sendo constantemente “atendidas” por formigas de um gênero ou espécie específica, ou facultativa que é o mais comum nos Neotrópicos (DeVries 1991, Fiedler 1994). A interação é mantida por órgãos especializados presentes nas larvas e pupas das borboletas (Malicky 1970, revisão em Pierce *et al.* 2002).

Nos Lycaenidae pelo menos três órgãos estão envolvidos nesta simbiose. Órgãos perfurados em forma de cúpula (*perforated cupolas organs*, PCOs), aparentemente estão presentes em todas as espécies mesmo as consideradas não mirmecófilas (Ballmer & Pratt 1988, Duarte *et al.* 2005, Kaminski & Freitas 2010). Estas pequenas glândulas distribuídas pelo tegumento de larvas e pupas liberam substâncias capazes de apaziguar o comportamento agressivo das formigas e são os responsáveis por estimular a ‘antenação’ (‘apalpação’ com as antenas) nas larvas por estas (Malicky 1970, Duarte *et al.* 2001). O órgão nectário dorsal (*dorsal nectar organ* - DNO), geralmente funcional a partir do terceiro ínstar, secreta um líquido rico em carboidratos e aminoácidos que é dado a formigas como recompensa pela defesa contra inimigos naturais (Pierce & Mead 1981, DeVries 1991); tem função semelhante aos nectários extraflorais e aos exsudados de hemípteros (Oliveira & Pie 1998, Oliveira & Del-Claro 2005). Na maioria das espécies mirmecófilas este órgão se localiza no sétimo segmento abdominal (Malicky 1970, Downey 1987). Um par de órgãos tentaculares (*tentacle organs*-TOs), quando presente, se localiza no oitavo segmento e parece funcionar induzindo um sinal de alerta para as formigas atendentes (Pierce *et al.* 2002). Cerdas especializadas (dendríticas) relacionadas à mirmecofilia também podem estar presentes em algumas espécies e geralmente estão localizadas próximas aos espiráculos e do DNO (Ballmer e Pratt 1988, Duarte *et al.* 2005).

Além de órgãos mirmecofílicos, larvas e pupas são capazes de produzir sons que podem estar relacionados com a atração de formigas e defesa contra predadores (Downey 1966, DeVries 1990, Travassos & Pierce 2000). Downey (1966) descreve o mecanismo de funcionamento do órgão estridulatório em pupas de licenídeos presente entre o quinto e o sexto segmento abdominal.

Os principais inimigos naturais dos imaturos de licenídeos, como para outros Lepidoptera, são artrópodes predadores (por ex. aranhas, vespas, hemípteros) e

parasitóides das ordens Hymenoptera e Diptera (Pierce & Eastal 1986, Pierce & Mead 1981, DeVries 1991, Smith 2002, Kaminski *et al.* 2010a). Contudo o grau de proteção contra esses inimigos e os custos da relação lagarta-formiga varia com as espécies envolvidas e com a força da associação entre elas. Os custos em uma espécie mirmecófila obrigatória, por exemplo, podem ser refletidos na diminuição do seu potencial reprodutivo (Pierce *et al.* 1987, Robbins 1991b, DeVries 1991, Fiedler & Hölldobler 1992, Wagner 1993, Fraser *et al.* 2001, Leimar & Axén 1993, Kaminski *et al.* 2010). Os adultos parecem não ter comunicação com formigas, mas estudos têm mostrado uma preferência de fêmeas, mesmo com associação facultativa, em ovipor sobre plantas com estes himenópteros visando um espaço livre de inimigos, o que em contrapartida pode resultar em uma força seletiva na direção da polifagia para muitas espécies (Atsatt 1981, DeVries & Baker 1989, DeVries 1991, Fiedler 1995, Wagner & Kurina 1997, Seufert & Fiedler 1999, Fraser *et al.* 2001, Kaminski *et al.* 2010a).

Embora os mecanismos de interações com formigas sejam relativamente bem conhecidos, estas informações se restringem basicamente a espécies Paleárticas e Neárticas (Fiedler 2001). Apesar de toda riqueza esperada para os neotrópicos e da importância para resoluções taxonômicas, pouco se sabe sobre imaturos de Lycaenidae para América do Sul (Bálint *et al.* 2009, Robbins 2004a, Duarte *et al.* 2001, Duarte *et al.* 2005, Fiedler 2001). De uma forma geral, informações sobre larvas deste grupo são escassas.

Além da importância em se conhecer a fauna de licenídeos existente em áreas de cerrado e de suas prováveis contribuições para esclarecer a filogenia de algumas espécies, informações biológicas das larvas com registros fotográficos podem servir como guia para buscas no campo que geralmente exigem um grande esforço de coleta (Capítulo 1). Neste sentido, este estudo apresenta características gerais de larvas de Lycaenidae, e de insetos associados (formigas e parasitóides), obtidas em inflorescências de plantas em áreas de cerrado do Distrito Federal, Brasil.

2.2- METODOLOGIA

Áreas de estudo

O estudo foi desenvolvido na Fazenda Água Limpa (FAL) (15° 55' S - 47° 55' W), com coletas eventuais na Reserva Ecológica do IBGE (RECOR) e em fragmentos de cerrado no *campus* da Universidade de Brasília, Distrito Federal, Brasil. Na FAL, os trabalhos de campo foram realizados em áreas de cerrado *sensu stricto* e de campo sujo, fisionomias comuns na vegetação da fazenda (Ratter 1991, Munhoz & Felfili 2005, Libano & Felfili 2006). A FAL é uma área experimental e de preservação da Universidade de Brasília e, juntamente com o Jardim Botânico de Brasília e a RECOR, forma o núcleo da Área de Proteção Ambiental (APA) Gama e Cabeça de Veado com cerca de 20.000 ha.

A região, com altitude em torno de 1.050 m, possui marcada sazonalidade, apresentando estações bem definidas, uma seca (maio a setembro) e outra chuvosa (outubro a abril), com temperatura média anual de 22 °C e precipitação média anual de 1.416,8 mm (Coeficiente de Variação = 19,9%; série de 1980 a 2004; dados da estação meteorológica da RECOR).

Plantas hospedeiras

Foram utilizadas as espécies de plantas que apresentavam inflorescências na época da coleta. Foram vistoriadas até cinco inflorescências por amostra de planta. Para plantas com altura superior a 3 m foi feita coleta das inflorescências, com uso de podão, as quais foram examinadas no solo. Muitas espécies foram identificadas *in situ*. Ainda assim uma amostra de cada espécie de planta examinada foi encaminhada para confirmação ou identificação botânica. As identificações foram realizadas com o auxílio do Herbário da Universidade de Brasília e, em especial, dos Drs. Christopher Fagg, Cássia Munhoz e Carolyn Proença.

Métodos de coleta, criação e conservação das amostras

As coletas e observações do comportamento das larvas foram realizadas entre março de 2009 e setembro de 2010, com coletas esporádicas em dezembro de 2010, normalmente no período de 9h às 12h da manhã. As inflorescências

encontradas foram cuidadosamente vistoriadas para a presença de larvas e de ovos de licenídeos em campo. Plantas com inflorescências muito aglomeradas foram levadas para inspeção mais cuidadosa em laboratório. A vistoria foi feita na maioria das vezes observando inicialmente a presença de formigas nas inflorescências.

Formigas encontradas na inflorescência com larva ou em associação com a mesma foram separadas e mantidas em álcool a 70%, devidamente etiquetadas com os mesmos códigos para a larva. As larvas ou ovos encontrados foram encaminhados ao laboratório de Ecologia/UnB e mantidos, sem controle de luz, temperatura e umidade, individualmente em recipientes plásticos. Cada inflorescência teve seu pedúnculo inserido em frasco de vidro contendo água, circundado com parafilme para prevenir o afogamento dos insetos. Este arranjo foi colocado em um pote plástico forrado com papel toalha e coberto por tecido tipo filó preso com elástico. Cada larva foi suprida com seu alimento correspondente observando sua preferência por botão ou flor. O suprimento de inflorescências para consumo das larvas foi mantido sob refrigeração e renovado semanalmente com novas coletas de inflorescências no campo. Os potes de criação foram etiquetados com data, local de coleta, coletor, estrutura e espécie de planta e morfoespécie da larva.

Periodicamente os potes eram inspecionados para descrição do comportamento de imaturos, pupa e da emergência de insetos adultos (borboletas e parasitóides). Os indivíduos foram observados sob microscópio estereoscópico e foi realizado um breve esboço de suas características, seguindo o código do pote e posteriormente o número da foto. Todos os estágios imaturos (e parasitóides), quando possível, foram fotografados com o intuito de registrar as características morfológicas e a coloração da larva em relação ao substrato utilizado. Os parasitóides adultos foram conservados em álcool a 70%, os licenídeos adultos foram montados em alfinetes entomológicos, etiquetados, fotografados e encaminhados para identificação. A exúvia pupal e da maioria das larvas parasitadas foram preservadas em cápsulas de gelatina visando futuras observações. As lagartas que morreram durante o processo de criação foram preservadas seguindo procedimento apresentado em Duarte *et al.* (2005).

Larvas de duas espécies foram preparadas para Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV). As larvas foram fixadas inicialmente em solução de Kahle e conservadas em álcool a 70%, posteriormente, para o processo de desidratação

para MEV, ficaram imersas por trinta minutos de cada vez em diferentes concentrações de acetona, (50, 70, 90 e 100%), seguindo protocolo de procedimentos do Laboratório de Microscopia da UnB. A desidratação a ponto crítico foi realizada em um aparelho Balzers® - CPD 030, em seguida as larvas foram montadas sobre fita dupla face em suporte metálico e cobertas com ouro em um metalizador Balzers® - SCD 050. As imagens foram feitas em microscópio JEOL® JSM 7001F.

A descrição geral dos estágios imaturos e pupas foi baseada nos trabalhos de Stehr (1987), Downey (1966, 1987), Ballmer & Pratt (1988) e Duarte *et al.* (2005). A ordem das espécies apresentadas segue em lista alfabética. Foi utilizada a nomenclatura atualizada por Robbins (2004b) e Lamas (2004), eventuais alterações posteriores são apresentadas no texto.

Os Lycaenidae adultos foram identificados pelo Dr. Marcelo Duarte do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP). Os espécimes foram depositados na Coleção Entomológica do Departamento de Zoologia da Universidade de Brasília e na coleção de Lepidoptera do MZUSP. Os parasitóides foram identificados pelo doutorando André Nascimento, com a colaboração dos Drs. Raul Laumann e Mário Almeida Neto, e foram depositados na Coleção Entomológica do Departamento de Zoologia da Universidade de Brasília.

2.3- RESULTADOS

Em mais de um ano com busca ativa em inflorescências no campo foram encontradas e identificadas 217 larvas distribuídas em 22 espécies de Theclinae (Eumaeini) e uma espécie de Polyommatainae (Tabela 2.1). Algumas outras larvas foram encontradas, mas não foram obtidos adultos e não foi possível reconhecê-las com segurança, assim as mesmas não serão consideradas aqui. Entre as larvas mortas (12%), cinco foram sacrificadas para preservação e microscopia, duas sofreram canibalismo e quatro são pupas das quais os adultos não emergiram, além, das 15 que morreram na criação em laboratório por causas desconhecidas. Os parasitóides foram responsáveis por cerca de 10% das perdas o que resultou na obtenção de 170 adultos (Tabela 2.1).

As 23 espécies de licenídeos foram encontradas em 36 espécies de 18 famílias de plantas (Tabela 2.2), especialmente em Malpighiaceae e em Fabaceae. Quatro gêneros de plantas hospedeiras não puderam ser identificados (em Asteraceae, Fabaceae, Malpighiaceae e Verbenaceae). Oito espécies de Theclinae apresentaram larvas parasitadas, especialmente por Hymenoptera, na criação em laboratório (Tabela 2.3, ver texto). Cinco indivíduos de *Allosmaitia strophius*, um de *Parrhasius polibetes* e um de *Strymon mulucha* foram observados em interação com formigas *Crematogaster* sp. (Myrmicinae) e *Camponotus* spp. (Formicinae) em inflorescências no cerrado (ver texto).

Tabela 2.1. Espécies de Lycaenidae obtidas em levantamento de larvas em inflorescências de plantas de cerrado no Distrito Federal entre março de 2009 e dezembro de 2010. Total de larvas coletadas, larvas com emergência de parasitas, mortas (ver texto) e adultos obtidos em criação no laboratório.

LYCAENIDAE	Total larvas	Larvas parasitadas	Larvas mortas	Adultos obtidos
Theclinae-Eumaeini				
<i>Allosmaitia strophius</i> (Godart, [1824])	66	7	13	46
<i>Calycopis mimas</i> (Godman & Salvin, 1887)	1	-	-	1
<i>Chlorostrymon telea</i> (Hewitson, 1868)	2	-	-	2
<i>Cyanophrys herodotus</i> (Fabricius, 1793)	5	-	-	5
<i>Electrostrymon endymion</i> (Fabricius, 1775)	1	-	-	1
<i>Erora</i> aff. <i>gabina</i> (Godman & Salvin, 1887)	3	-	-	3
<i>Kisutam syllis</i> (Godman & Salvin, 1887)	6	1	-	5
<i>Kolana ergina</i> (Hewitson, 1867)	2	-	1	1
<i>Michaelus thordesa</i> (Hewitson, 1867)	1	-	-	1
<i>Ministrymon azia</i> (Hewitson, 1873)	23	1	3	19
<i>Nicolaea socia</i> (Hewitson, 1868)	1	-	-	1
<i>Ostrinotes empusa</i> (Hewitson, 1867)	2	-	-	2
<i>Paiwarria aphaca</i> (Hewitson, 1867)	9	3	5	1
<i>Parrhasius polibetes</i> (Stoll, 1781)	22	4	2	16
<i>Rekoa marius</i> (Lucas, 1857)	5	1	-	4
<i>Rekoa palegon</i> (Cramer, 1780)	5	-	1	4
<i>Strymon bazochii</i> (Godart, [1824])	8	-	-	8
<i>Strymon bubastus</i> (Stoll, 1780)	1	-	-	1
<i>Strymon cyanofusca</i> K. Johnson, Eisele & MacPherson, 1990	5	-	-	5
<i>Strymon crambusa</i> (Hewitson, 1874)	1	-	-	1
<i>Strymon mulucha</i> (Hewitson, 1867)	37	3	1	33
<i>Tmolus venustus</i> (H. H. Druce, 1907)	8	1		7
Polyommatainae				
<i>Hemiargus hanno</i> (Stoll, 1790)	3	-	-	3
TOTAIS	217	21	26	170

Tabela 2.2. Plantas hospedeiras de espécies de Lycaenidae obtidas em levantamento de larvas em inflorescências de plantas de cerrado no Distrito Federal entre março de 2009 e dezembro de 2010.

LYCAENIDAE	PLANTAS HOSPEDEIRAS
Theclinae-Eumaeini	
<i>Allosmaitia strophius</i>	Malpighiaceae (<i>Byrsonima pachyphylla</i> , <i>B. subterranea</i> , <i>B. verbascifolia</i> , <i>B. viminifolia</i> , <i>Heteropterys procoriacea</i> , <i>Heteropteris</i> sp., <i>Peixotoa goiana</i> , <i>Pterandra pyroidea</i> , não identificada)
<i>Calycopis mimas</i>	Lythraceae (<i>Diplusodon</i> sp.)
<i>Chlorostrymon telea</i>	Proteaceae (<i>Roupala montana</i>)
<i>Cyanophrys herodotus</i>	Araliaceae (<i>Schefflera macrocarpa</i>), Proteaceae (<i>Roupala montana</i>), Rubiaceae (<i>Chomelia ribesioides</i>)
<i>Electrostrymon endymion</i>	Vochysiaceae (<i>Qualea grandiflora</i>)
<i>Erora aff. gabina</i>	Melastomataceae (<i>Miconia albicans</i>), Vochysiaceae (<i>Qualea grandiflora</i>)
<i>Kisutam syllis</i>	Vochysiaceae (<i>Qualea grandiflora</i>)
<i>Kolana ergina</i>	Araliaceae (<i>Schefflera macrocarpa</i>), Ochnaceae (<i>Ouratea hexasperma</i>)
<i>Michaelus thordesa</i>	Fabaceae (<i>Bauhinia</i> sp.)
<i>Ministrymon azia</i>	Fabaceae (<i>Mimosa foliosa</i> , <i>M. lanuginosa</i>)
<i>Nicolaea socia</i>	Proteaceae (<i>Roupala montana</i>)
<i>Ostrinotes empusa</i>	Malpighiaceae (<i>Byrsonima coccolobifolia</i> , <i>Peixotoa goiana</i>)
<i>Paiwarria aphaca</i>	Celastraceae (<i>Salacia</i> sp. ?)
<i>Parrhasius polibetes</i>	Araliaceae (<i>Schefflera macrocarpa</i>), Lythraceae (<i>Diplusodon</i> sp.), Malpighiaceae (<i>Byrsonima verbascifolia</i> , não identificada), Melastomataceae (<i>Miconia albicans</i> , <i>M. ferruginata</i>), Ochnaceae (<i>Ouratea hexasperma</i>), Proteaceae (<i>Roupala montana</i>), Vochysiaceae (<i>Qualea grandiflora</i> , <i>Q. parviflora</i>)
<i>Rekoa marius</i>	Fabaceae (não identificada), Malpighiaceae (não identificada), Ochnaceae (<i>Ouratea hexasperma</i>), Proteaceae (<i>Roupala montana</i>)
<i>Rekoa palegon</i>	Asteraceae (<i>Aspilia foliacea</i> , <i>Chromolaena pedunculosa</i> , <i>Baccharis dracunculifolia</i> , <i>Lepdaploa</i> sp., <i>Eupatorie</i> não identificada)

Tabela 2.2 (Cont.)

LYCAENIDAE	PLANTAS HOSPEDEIRAS
<i>Strymon bazochii</i>	Verbenaceae (não identificada)
<i>Strymon bubastus</i>	Fabaceae (<i>Galactia</i> sp.)
<i>Strymon cyanofusca</i>	Gentianaceae (<i>Calolisianthus speciosus</i>)
<i>Strymon crambusa</i>	Oxalidaceae (<i>Oxalis</i> sp.)
<i>Strymon mulucha</i>	Connaraceae (<i>Rourea induta</i>), Fabaceae (<i>Bauhinia</i> sp., <i>Calliandra dysantha</i> , <i>Galactia</i> sp.), Malpighiaceae (<i>Heteropterys procoriacea</i> , <i>Peixotoa goiana</i> , não identificada), Malvaceae (<i>Pavonia rosa-campestris</i>), Ochnaceae (<i>Ouratea hexasperma</i>), Sapindaceae (<i>Serjania</i> sp.), Salicaceae (<i>Casearia sylvestris</i>)
<i>Tmolus venustus</i>	Fabaceae (<i>Galactia</i> sp.), Malpighiaceae (<i>Peixotoa goiana</i> , <i>Pterandra pyroidea</i> , não identificada), Ochnaceae (<i>Ouratea hexasperma</i>)
Polyommatainae	
<i>Hemiargus hanno</i>	Fabaceae (<i>Galactia</i> sp.), Malpighiaceae (não identificada)

Tabela 2.3. Parasitóides obtidos em larvas de Eumaeini (Theclinae) coletadas em cerrado do Distrito Federal entre março 2009 e dezembro de 2010.

LYCAENIDAE	PARASITÓIDES	
Theclinae-Eumaeini	Diptera	Hymenoptera
		<i>Conura</i> sp. (Chalcididae), Ichneumoninae
<i>Allosmaitia strophius</i>	Tachinidae	sp. (Ichneumonidae), <i>Rogas</i> sp. (Braconidae, Rogadinae)
<i>Kisutam syllis</i>		<i>Aprostocetus</i> (<i>Aprostocetus</i>) (Tetrastichinae: Eulophidae)
<i>Ministrymon azia</i>		<i>Conura</i> sp. (Chalcididae)
<i>Paiwarria aphaca</i>		Camplopleginae sp. (Ichneumonidae)
<i>Parrhasius polibetes</i>	Tachinidae (?)	<i>Apanteles</i> sp. (Braconidae, Microgastrinae), Tetrastichinae sp. (Eulophidae)
<i>Rekoa marius</i>		<i>Baryscapus</i> sp. (Eulophidae)
<i>Strymon mulucha</i>	Tachinidae	<i>Conura</i> sp. (Chalcididae), Ichneumoninae sp. (Ichneumonidae)
<i>Tmolus venustus</i>		<i>Baryscapus</i> sp. (Eulophidae)

A maioria das coletas de campo e das observações foi possível já nos últimos ínstaes quando as larvas alimentavam-se externamente nas inflorescências. Características das larvas das 23 espécies de licenídeos obtidas são ilustradas e comentadas abaixo. Algumas características foram comuns para os imaturos encontrados e são resumidas a seguir.

As larvas em geral são solitárias, possuem corpo onisciforme (forma que lembra isópodes terrestres, ‘tatuzinho de jardim’), cabeça pequena com capacidade de retração para dentro do protórax; as larvas de último ínstar medem em torno de 1 a 2 cm. Durante a alimentação movimentam apenas a cabeça retrátil com o resto do corpo permanecendo praticamente imóvel. Geralmente movem-se lentamente sobre a inflorescência. Algumas larvas observadas em ínstar inicial apresentaram características distintas dos últimos ínstaes (p. ex. em *Paiwarria aphaca*). Nenhuma espécie construiu abrigo. O padrão de cores das larvas foi variável, mas ao empupar geralmente adquiriram coloração mais uniforme e, assim que o local de empupação era “escolhido”, depositavam uma malha de seda no local sobre o qual ficavam encolhidas e imóveis até a metamorfose total. As pupas têm um aspecto geral comum de licenídeos, cabeça e apêndices fundidos na superfície ventral, a

superfície dorsal é arqueada e algumas espécies possuem abdome de aspecto mais dilatado e compacto que outras. A maioria permaneceu presa ventralmente à malha de seda (Figura 1 K) sobre o substrato por um fio de seda contornando entre o primeiro e o segundo segmento abdominal (*silken girdle* - cinta de seda; Figura 1 G, J) e pelo final do abdome (cremaster na região ventral, Duarte *et al.* 2005). Nenhuma pupa foi encontrada no campo. Os adultos apresentaram coloração típica independente da cor da larva.

***Allosmaitia strophius* (Godart, [1824])** – (Figura 1 A-T).

Todos os indivíduos de *A. strophius* foram encontrados em inflorescências de Malpighiaceae. Em 2010 o maior número de registros (n=21) foi em *Peixotoa goiana* C. E. Anderson, com pico de floração em junho e julho deste ano. Duas larvas de último ínstar foram sacrificadas para preservação e uma para microscopia eletrônica (Figura 1 S-T). Três larvas obtidas, com a coleta de ovos em *Heteropteris* sp. e em *Pterandra pyroidea* A. Juss, não resistiram e morreram nos primeiros ínstaes. O aspecto geral dos ovos (Figura 1 A), larvas (Figura 1 B-G) e pupas (Figura 1 H-I) concordam com a descrição de Kaminski & Freitas (2010). Estes autores descrevem quatro ínstaes para a espécie e período de desenvolvimento de aproximadamente de 40 dias.

Foram encontrados ovos depositados na base dos botões fechados ou às vezes no pedúnculo da inflorescência (Figura 1 A). Quatro ovos estavam distribuídos em uma só inflorescência de *Peixotoa goiana*. As larvas alimentaram-se perfurando e consumindo o interior dos botões ou eventualmente dele todo, de flores e de frutos jovens. Larvas com aspecto de ínstaes iniciais foram observadas se alimentando nas glândulas de óleo que ocorrem nas sépalas (elaióforos) em *Peixotoa goiana* e de uma espécie de Malpighiaceae não identificada (Figura 1 P). Ao se mover pela inflorescência as larvas, mesmo as mais jovens, deixavam rastros de fios de seda. Na parede do pote de criação, algumas vezes era notável a formação de uma película de seda (fino emaranhado de seda). Na larva de último ínstar, em imagem microscópica, observa-se a abertura do órgão nectário dorsal (DNO) no sétimo segmento abdominal e um agrupamento de órgãos perfurados em forma de cúpula (PCOs) na sua margem (Figura 1 S-T).

A formação da pupa ocorreu tanto na inflorescência (uma em fruto) como no pote de criação, geralmente de cabeça para cima. Independente do substrato e da posição, a maioria das pupas manteve-se fixa com cinta de seda e muitas vezes, ainda que levemente, presa também pelo cremaster com exúvia aderida (Figura 1 G-K). Duas pupas emitiram um ruído intermitente quando o pote foi movimentado, uma pupa intensificou o som e a frequência dos ruídos (rápidos e repetidos) quando estimulada e foi diminuindo o volume novamente quando o estímulo também diminuía. Kaminski & Freitas (2010) apresentam detalhe da área de estridulação, mas não comentam sobre a produção de som pelas pupas observadas. A posição do órgão estridulatório entre o quinto e sexto segmento abdominal da pupa é ilustrada na Figura 1 I. Os adultos (Figura 1 L-N) emergiram em cerca de quinze dias.

No campo, cinco larvas foram observadas com algum tipo de interação com formigas. Duas foram encontradas em inflorescências de *Byrsonima pachyphylla* A. Juss. com formigas do gênero *Camponotus* (Formicinae). As formigas caminhavam sobre a larva, mas a ignoravam. Outra larva, também em *B. pachyphylla*, foi encontrada nas proximidades de um ninho de *Crematogaster* sp. (Myrmicinae) presente na planta; uma formiga examinou a larva, mas não foi observado a antenação ('apalpação' com as antenas) no órgão nectário dorsal. Em *Heteropteris* sp. foram observadas duas larvas de espécies diferentes (*A. strophius* e *Strymon mulucha*, Figura 21 J) no mesmo ramo da inflorescência, ambas atendidas por apenas uma formiga, *Camponotus* sp. Aparentemente, *A. strophius* era a mais 'visitada' (Figura 1 O). A formiga forrageava pela inflorescência e voltava para a larva, caminhando rapidamente sobre ela, tocando todo seu corpo com as antenas, especialmente na área do órgão nectário dorsal. Este comportamento se repetiu algumas vezes, mas não foi possível visualizar a emissão de 'néctar' pela larva. A larva mesmo sendo atendida por formiga estava parasitada. Uma larva de Tachinidae (Diptera) (Figura 24 H-I) emergiu da pupa após dez dias de formação, empupou externamente à larva hospedeira e com mais dez dias completou seu desenvolvimento.

Em uma espécie de Malpighiaceae não identificada, foi observada uma larva sendo atendida por uma formiga, *Crematogaster* sp. (Myrmicinae). A formiga apalpava a larva como descrito anteriormente. Contudo, a larva já apresentava um corte cicatrizado nas laterais do terceiro ao sexto segmento (Figura 1 P). Esta lesão

não restringiu seus movimentos e a formação da pupa ocorreu na inflorescência de forma habitual. Após alguns dias a pupa foi encontrada vazia, com uma abertura abrangendo praticamente toda sua lateral direita (Figura 1 Q). No mesmo pote havia uma larva da mesma espécie. A larva ‘canibal’ cortou o parafilme que cobria o vidro de água com o pedúnculo da inflorescência e empupou no plástico restante virada para dentro do vidro. O adulto desta larva emergiu com cerca de vinte dias, visivelmente menor que os demais.

Em *Peixotoa goiana* uma larva (provavelmente introduzida no pote de criação através de uma inflorescência reservada para alimentação) foi observada alimentando-se de outra da mesma espécie que estava empupando (Figura 1 R). Neste caso não houve restrição de alimento no pote. A ‘pré-pupa’ foi consumida especialmente por um orifício no final do abdome. A larva canibal, não se alimentou de mais nada e foi encontrada morta na parede do pote que continha água para inflorescência; o pote estava coberto de fios de seda.

Sete larvas de *A. strophius* estavam parasitadas, uma por Diptera como apresentado acima, e as outras por Hymenoptera (Figura 24 A-G). Duas larvas com aspecto de segundo ínstar em *Byrsonima coccolobifolia* e em *P. goiana* foram parasitadas por *Rogas* sp. (Braconidae: Rogadinae) (Figura 24 G). As larvas ficaram translúcidas e com quatorze dias emergiu um adulto de cada uma (Figura 24 E-F). Três foram parasitadas por *Conura* sp. (Chalcididae) (Figura 24 D) em *B. pachyphylla* e em *P. goiana*. Nos três casos, os himenópteros adultos emergiram por uma abertura no tórax da pupa do licenídeo (Figura 24 C) em aproximadamente 25 dias. O adulto de uma espécie não identificada de Ichneumoninae (Ichneumonidae) (Figura 24 B) saiu de uma pupa em 25 dias. A pupa teve o tórax dividido na transversal pela vespa (Figura 24 A). Não foi possível perceber diferenças no comportamento das larvas de *A. strophius* que estavam parasitadas, exceto aquelas hospedeiras de Rogadinae que ficaram imóveis e mudaram de cor. As pupas apresentavam aspecto “normal” com exceção de uma colada por um ‘fluido’ lateralmente na parede do pote de criação e sem cinta de seda.

***Calycopis mimas* (Godman & Salvin, 1887) – (Figura 2 A-I).**

Apenas um indivíduo encontrado em *Diplusodon* sp. (Lythraceae). A larva apresentou um padrão críptico de coloração que acentuou o aspecto imbricado dos

seus segmentos (Figuras 2 A-B). Larva com coloração avermelhada com manchas amarelas, especialmente no abdome, tegumento 'liso' com pequenas depressões na diagonal, cerdas esparsas translúcidas realçadas na margem anterior do protórax, e uma cerda nas laterais de cada segmento, cabeça castanho-clara. Alimentou-se preferencialmente de pétalas e de estruturas reprodutivas dentro do cálice sobre o qual ficava curvada. Movimentava sobre a inflorescência deixando rastros de fio de seda. Quando tocada a larva “se jogou” e ficou suspensa em um fio de seda (Figuras 2 C-E). Sem o estímulo voltou à inflorescência recolhendo o fio num movimento de “zigue-zague” com a cabeça.

Assim como a larva, a pupa tem aspecto um pouco mais ‘achatado’ do que os outros Eumaeini descritos aqui (Figuras 2 F-G), com cerdas amareladas destacadas no tórax e na margem do abdome. A empupação ocorreu numa pequena folha na inflorescência presa por cinta de seda, sem exúvia aderida. O adulto (Figura 2 H-I) emergiu com vinte dias.

A aparência geral da larva de *C. mimas* difere de *Calycopis caulonia* (Hewitson, 1877), *C. bellera* (Hewitson, 1877) e *C. janeirica* (C. Felder, 1862) ilustradas por Duarte *et al.* (2005) e Duarte & Robbins (2009), especialmente pela grande quantidade de cerdas presentes nas larvas de últimos ínstaes destas espécies.

Não há registros de larvas de *Calycopis* Scudder sendo atendidas por fomigas (Duarte *et al.* 2005, Duarte & Robbins 2009). Estes autores descrevem a presença de PCOs e cerdas dendríticas também relacionadas à comunicação com formigas, para algumas espécies do gênero e, aparentemente a cicatriz do órgão nectário dorsal também esta presente (M. Duarte, comunicação pessoal).

***Chlorostrymon telea* (Hewitson, 1868) - (Figura 3 A-F)**

Larvas encontradas em inflorescências de *Roupala montana* (Proteaceae). Larva com dorso de aspecto ligeiramente imbricado com pequeno sulco longitudinal, tegumento ‘aveludado’ de coloração creme-esverdeado com manchas vinho que se destacam no primeiro e no sexto segmento abdominal, cabeça castanho-clara (Figuras 3 A-C). Alimentou-se fazendo furo no botão floral e consumindo partes dele e seu interior. A pupa, castanho, ocorreu no fundo do pote de criação presa por cinta

de seda e cremaster e com exúvia aderida (Figura 3 D). O adulto emergiu em aproximadamente quinze dias (Figuras 3 E-F). Não foi possível visualizar presença de órgão nectário dorsal.

Janzen & Hallawchs (2010) registraram essa espécie alimentando-se em flores de Sterculiaceae na Costa Rica, a larva apresentou coloração amarelo escuro-esverdeado, aparentemente seguindo a tonalidade da planta hospedeira. Os mesmos autores também não observaram a larva em interação com formigas.

***Cyanophrys herodotus* (Fabricius, 1793) – (Figura 4 A-L).**

Cinco larvas criadas com sucesso em laboratório em 2009. A larva possui corpo com divisões conspícuas (Figura 4 A-H) acentuadas pelas saliências subdorsais (Figura 4 B-F), especialmente nos últimos ínstar. Nas saliências subdorsais, e nas laterais dos segmentos, existem ‘tufos’ de cerdas mais longas e tonalidade diferente ou mais escura (especialmente no primeiro segmento abdominal: rosa, vinho, castanho) do que as encontradas no restante do tegumento (Figura 4 A-B, E-F). As larvas movimentavam-se lentamente deixando fios de seda entre as inflorescências, ao se alimentar mantinham o corpo estendido ou eventualmente curvado. Em uma larva foi possível visualizar vestígio do que parece ser órgão nectário dorsal (Figura 4 G). A coloração predominante variou com a espécie de planta entre o verde claro e o castanho em último ínstar, cabeça castanha. Em *Chomelia ribesoides* (Rubiaceae) alimentou-se de botões, flores e de folhas novas e em *Roupala montana* (Proteaceae) consumiu principalmente botões florais. Nos botões recém abertos de *Shefflera macrocarpa* (Araliaceae) foram consumidas as partes reprodutivas deixando apenas as brácteas e o cálice (Figura 4 A), e os botões florais não foram perfurados como observado para outras espécies.

A pupa (Figura 4 I) é semelhante à descrita para *Cyanophrys berthia* (Jones) por Kaminski *et al.* (2010b), mas as larvas são distinguidas facilmente: as de *C. berthia* são lisas e de coloração uniforme. *Cyanophrys fusius* (Goldman & Salvin) ilustrada em Janzen & Hallwachs (2010) também difere da morfologia de *C. herodotus*. Mas a imagem fornecida por Warren (2010) para *Cyanophrys longula* (Hewitson), com ocorrência do México à Venezuela é bastante semelhante. Os adultos (Figuras 4 J-L) de *C. herodotus*, deste estudo, emergiram em aproximadamente quinze dias.

***Electrostrymon endymion* (Fabricius, 1775) - (Figura 5 A-H).**

Foi criada em laboratório uma larva encontrada em inflorescência de *Qualea grandiflora* (Vochysiaceae) caída no chão. Larva sem projeções, segmentos levemente imbricados dorsalmente. Com aspecto de ínstares iniciais, apresentou coloração rosada e cerdas escuras realçadas no tegumento (Figuras 5 A-C). No último ínstar (Figuras D-F), o corpo adquiriu tonalidade predominante castanho-amarelada, com linha longitudinal castanho-escura no dorso e linhas subdorsais mescladas com vermelho e amarelo, a coloração tornou-se mais escurecida, provavelmente, devido às curtas cerdas enegrecidas distribuídas uniformemente pelo tegumento. Cabeça e escudo protorácico castanho-escuros, com espiráculos em destaque. A larva, apenas em fase inicial, quando tocada ficava curvada e imóvel (Figura 5 C). Em laboratório alimentou-se de pétalas de *Q. grandiflora* e ficava abrigada nas suas dobras. Pupa, castanho-avermelhada, coberta de cerdas amareladas e manchas escuras, especialmente entre o segundo e terceiro segmento torácico e na região das asas. A formação ocorreu no fundo do pote de criação presa com cinta de seda e sem exúvia aderida ao final do abdome. O adulto emergiu em cerca de dez dias.

A larva assim como a pupa de *E. endymion* apresenta forte semelhança com *Kisutam syllis* (apresentada abaixo, Figura 7), podendo ser facilmente confundidas. Mas os adultos diferem na coloração das asas (Figuras 5 G-H e 7 G-J). Ambas as espécies são consideradas detritívoras (Duarte & Robbins 2010).

***Erora aff. gabina* (Godman & Salvin, 1887) - (Figura 6 A-H).**

Larvas de aparência peculiar, enrugada, com a porção central do dorso em relevo dividida por ‘sulcos’ entre os segmentos com bordas arredondadas, cobertas de diminutas cerdas dando aspecto aveludado (Figuras 6 A-D). Apresentou padrão críptico de coloração para o cálice e pedúnculo da inflorescência, cabeça castanho-clara. Em *Qualea grandiflora* (Vochysiaceae), a larva castanho-esverdeada apresentou mancha escura no primeiro e no sexto segmento abdominal (Figura 6 C-D), em *Miconia albicans* (Melastomataceae) a variação na coloração das elevações dorsais forma duas linhas claras longitudinais no corpo (Figuras 6 A-B). Alimentaram-se de pétalas em *Qualea* e de cálice, botões e frutos jovens em *Miconia*. Não foi notada a presença do órgão nectário dorsal. A pré-pupa apresentou

tonalidade esverdeada (Figura 6 E). A pupa, castanho- clara com manchas escuras esparsas e cerdas pelo tegumento (Figura 6 F), ocorreu na inflorescência (na bráctea ou pedúnculo) levemente presa com cinta de seda e exúvia aderida ao final do abdome. Os adultos emergiram com cerca de 10 dias (Figuras 6 G-H).

A descrição geral de Klots & dos Passos (1981) para larvas de *Erora laeta* (Edwards, 1862) e de *E. quaderna sanfordi* (dos Passos, 1940) sugere algumas semelhanças com as larvas de *E. aff. gabina*. Naquela espécie os autores não encontraram órgão nectário dorsal e PCOs, mas descrevem cerdas dendríticas consideradas relacionadas à mirmecofilia e, diferente desta, as pupas ficaram presas pelo cremaster ligado ao substrato por malha de seda, mas sem cinta.

***Kisutam syllis* (Godman & Salvin, 1887) - (Figura 7 A-J)**

Larvas obtidas em pétalas de *Qualea grandiflora* (Vochysiaceae) caídas no chão. Os espécimes foram registrados em fragmento de cerrado no *campus* da UnB. Lagarta sem projeções, aspecto e padrão de coloração similar a lagartas de *Electrostrymon endymion* (relatada acima, Figura 5), mas com tonalidade mais clara no último ínstar (Figura 7 A-C), cabeça e escudo protorácico castanhos. Alimentaram-se de pétala e ficavam protegidas nas dobras da mesma onde foi observada presença de fios de seda. Mas aparentemente a lagarta não formou abrigo. A pupa castanho-avermelhada como descrita para *E. endymion*, variou entre alguns indivíduos de *K. syllis* em relação a quantidade de manchas escuras e ao aspecto acentuado das cerdas (Figura D-E), área do órgão estridulatório realçado. As pupas ocorreram tanto no fundo do pote de criação (e sobre o papel toalha), como na pétala ou na bráctea da inflorescência, presas com cinta de seda e às vezes com exúvia larval aderida. Os adultos (Figura 7 G-H) emergiram em aproximadamente dez dias. Uma lagarta estava parasitada e o himenóptero *Aprostocetus* (*Aprostocetus*) (Tetrastichinae: Eulophidae) emergiu por orifício na pupa do licenídeo.

Qualea grandiflora tem pico de floração entre novembro e dezembro (estação chuvosa) nas áreas de cerrado do Distrito Federal. As flores com cerca de oito centímetros de diâmetro possuem uma única pétala (Silva Junior 2005), o que pode facilitar que larvas de espécies detritívoras, *E. endymion* e *K. syllis* (Duarte & Robbins 2010) fiquem protegidas entre suas dobras quando se encontra no solo.

***Kolana ergina* (Hewitson, 1867) – (Figura 8 A-J).**

Duas larvas acompanhadas em laboratório sendo que uma, com aspecto de segundo ínstar, morreu com cerca de dez dias de coleta. A larva não apresentou coloração totalmente críptica, e sua morfologia e padrão de cores (Figura 8 A-F) é bem distinta das outras espécies encontradas. Em *Schefflera macrocarpa* (Araliaceae), apresentou tegumento de coloração branca com prolongamentos dorsais e sub-espiraculares cobertos de finos espinhos e dois pares de cerdas mais longas nas extremidades de coloração vinho (Figura 8 A-C). Os prolongamentos são localizados na porção inicial e final do corpo. Na porção central, as saliências (três pares tipo verrugas) de coloração alaranjada, são repletas de espinhos (Figura 8 D). No centro do sétimo segmento destacam-se também espinhos agrupados (Figura 8 B). A cabeça, o escudo protorácico (Figura 8 C) e os espiráculos esféricos (Figura 8 B) de cor negra se destacam. A larva alimentou-se principalmente de botões florais onde fazia uma abertura circular e introduzia apenas sua cabeça retrátil consumindo todo o interior. Enquanto se alimentava ficava com o resto do corpo imóvel e geralmente estendido. A pupa de *K. ergina* também apresentou aspecto distinto dos outros Eumaeini, com coloração castanho-prateada e dois pares de manchas negras, um menor no tórax e outro par maior no abdome, lembrando a uma máscara (Figura 8 G-H). Em Araliaceae, a formação da pupa ocorreu no pedúnculo da inflorescência, levemente na vertical de cabeça para baixo, presa por cinta de seda e pelo cremaster a uma frágil malha de seda, sem exúvia aderida. O adulto emergiu em vinte dias (Figura 8 I-J).

Em *Miconia pohliana* Cogn. (Melastomataceae) uma larva que consumiu botões florais seguiu o mesmo padrão, exceto pela cor dominante do tegumento (avermelhado) (Figura 8 E; coleta de J.B. Carregaro). Uma coloração similar à de uma larva encontrada em *Byrsonima coccolobifolia* Kunth. (Malpighiaceae) (Figura 8 F; coleta de I. Andrade). Estas coletas foram realizadas nas mesmas áreas de trabalho da FAL. Já em folha de *Byrsonima sericea* DC., em área de restinga no Rio de Janeiro, Flinte *et al.* (2006) descrevem a larva com uma coloração amarelo avermelhada. Isto sugere que, apesar de não possuir um padrão completamente críptico, a larva de *K. ergina* também apresenta mudança de coloração dependente da dieta.

***Michaelus thordesa* (Hewitson, 1867) - (Figura 9 A-J)**

No campo foram encontrados dois ovos depositados juntos no pedúnculo de uma inflorescência de *Bauhinia* sp. (Fabaceae) (Figura 9 A), em um a larva já havia eclodido e não foi encontrada na inflorescência. O ovo, branco, esférico e achatado dorsalmente, foi eclodido cinco dias após a coleta, o período larval durou cerca de vinte dias. A larva em ínstar inicial (Figura 9 A) apresentou cerdas longas, espaçadas e alinhadas no dorso e nas laterais, coloração amarelada com uma linha castanho-avermelhada longitudinal em destaque até o último segmento e duas delgadas dorso-lateralmente. Com o desenvolvimento, a larva (Figura 9 B), sem projeções, adquiriu diminutas cerdas castanhas uniformemente distribuídas. A coloração tornou-se críptica para os botões e pedúnculo da inflorescência, as linhas dorsais castanhas escuras, a cabeça e o escudo protorácico castanho-claros e os espiráculos escuros realçados (Figura 9 C-F). Foi possível visualizar a 'cicatriz' do órgão néctario dorsal no sétimo segmento abdominal (Figura 9 D). A larva alimentou-se preferencialmente de botões florais, consumindo-os por inteiro ou perfurando e consumido as estruturas internas. Ao se alimentar se mantinha contorcida ou curvada na inflorescência. Alguns fios de seda eram deixados por onde a larva passava.

Pupa castanha coberta de curtas cerdas (Figuras 9 G-H) e com intersecção do órgão estridulatório em evidência. Tornou-se enegrecida no tórax próximo de emergir. A formação ocorreu na parede do pote de criação, presa por cinta de seda em malha ventral, sem exúvia aderida. Após alguns dias de formação ao movimentar o pote de criação e sem tocar na pupa, ela emitiu um ruído semelhante ao de uma cigarra quando inicia seu canto e similar ao som emitido por pupa de *Parrhasius polibetes* (relatada abaixo). O adulto de *M. thordesa* emergiu em treze dias (Figura 9 I-J).

Diniz & Morais (2002) relatam que a larva da espécie era críptica para pétalas nas flores púrpuras de *Jacaranda ulei* (Bignoniaceae). A larva de *Michaelus phoenissa* (Hewitson) difere de *M. thordesa* com pequenos pontos negros sobre o dorso ao invés de linha contínua, em flores amarelas de Fabaceae apresentou essa tonalidade (Janzen & Hallawchs 2010).

***Ministrymon azia* (Hewitson, 1873) – (Figura 10 A-H).**

As larvas de aspecto imbricado nos primeiros ínstaes se destacam com faixas brancas longitudinais no dorso (Figura 10 A). Nos ínstaes seguintes (Figuras 10 B-E) apresentam pequenas projeções cônicas com três cerdas mais longas nas extremidades (Figura 10 B) e coloração mesclada mais escura com tons de rosa e branco ou rosa e esverdeado tornando-se camufladas na inflorescência; cabeça e escudo protorácico castanhos. A larva apresenta corpo mais ‘estrito’ que as demais espécies encontradas na área de estudo. Alimentaram-se das estruturas reprodutivas na inflorescência, muitas vezes deixando apenas o cálice nos glomérulos. O comportamento alimentar se semelha às demais espécies apresentadas aqui. As pupas, também menores do que as demais, apresentaram coloração castanha com cerdas distribuídas pelo tegumento (Figura 10 F). A formação da pupa ocorreu tanto na planta, inclinada de cabeça para cima, como no fundo do pote de criação, na horizontal. Dois indivíduos empuparam na superfície inferior do papel toalha (de cabeça para baixo). As pupas se mantiveram presas levemente com cinta de seda e pelo cremaster sobre uma fina malha ligada ao substrato e, em alguns casos, com a exúvia aderida no final do abdome. Os adultos emergiram em aproximadamente 15 dias (Figuras 10 G-H). Uma larva estava parasitada por *Conura* sp. (Chalcididae) da mesma espécie encontrada em *Allosmaitia strophius*. O himenóptero adulto (Figura 24 D) emergiu da pupa em vinte dias.

As 23 larvas foram encontradas em inflorescências de *Mimosa* spp. (Fabaceae), sendo a maioria (18 larvas) em *Mimosa foliosa*, entre janeiro e março de 2010. Interessante notar que as duas espécies de *Mimosa* em que foram encontradas lagartas, e especialmente *M. foliosa*, são arbustivo-herbáceas, com menos de 1 m de altura. Na Fazenda Água Limpa, vários indivíduos de *M. foliosa* foram encontrados próximo à borda de uma mata de galeria, em uma área pouco visitada pelos coletores. Outra espécie, *Mimosa clausenii*, muito abundante na área de trabalho e com porte arbustivo, atingindo 2 m de altura, foi intensamente amostrada (cerca de 450 inflorescências) e não foi encontrada nenhuma larva de *Ministrymon azia*. Registros desta espécie indicam Fabaceae como principais plantas hospedeiras (Robbins & Lamas 2004, Vargas & Parra 2009), mas existe registro também de uso de Anacardiaceae na Flórida (Miller & Miller 1997).

***Nicolaea socia* (Hewitson, 1868) - (Figura 11 A-D)**

Foi acompanhada em laboratório uma larva encontrada em inflorescência de *Roupala montana* (Proteaceae). Larva sem projeções (Figura 11 A-B), com curtas cerdas amareladas, uniformemente distribuídas pelo corpo, verde clara acompanhando a tonalidade do botão floral com duas linhas tênues dorsais, tornou-se rosada no último ínstar quando se alimentou de flores mais velhas e logo empupou; cabeça castanho-clara. Sobre o sétimo segmento abdominal pôde ser visualizada a cicatriz do órgão nectário dorsal. Pupa castanha com cerdas distribuídas pelo tegumento, presa no fundo do pote com cinta de seda, sem exúvia aderida. O adulto emergiu em cerca de vinte dias (Figura 11 C-D). Aparentemente, esta é a primeira ilustração para a larva desta espécie tem ocorrência conhecida apenas para o Brasil (D'Abrera 1995).

***Ostrinotes empusa* (Hewitson, 1867) – (Figura 12 A-H)**

Foram criadas em laboratório duas larvas encontradas em Malpighiaceae (*Byrsonima coccolobifolia* e *Peixotoa goiana*). Larva verde com duas faixas rosadas paralelas no dorso e uma sub-espíracular circundando todo o tegumento (Figura 12 A-C), cabeça castanho-clara e escudo protorácico rosado. Larva, coberta de cerdas 'amareladas' curtas, tem aspecto e distribuição de cores que pode confundir com alguns indivíduos de *Strymon mulucha* (Figura 21). Alimentou-se de flores, botões e frutos jovens. Ao se movimentar deixavam rastro de fio de seda e por uma vez uma larva se jogou quando tocada e ficou suspensa por um fio, mas foi muito lenta (não fez 'zigue-zague' rápido) para voltar à planta. Às vésperas de empupar as larvas adquiriram tonalidade uniforme (esverdeada ou rosada) (Figura 12 D), pupa com manchas castanhas escuras no tórax e claras no abdome, cerdas castanhas relativamente mais agrupadas na margem da cabeça e dos segmentos abdominais, intersecção do órgão estridulatório em realce. A pupa ocorreu no fundo do pote de criação presa com cinta de seda e levemente pelo cremaster, sem exúvia aderida (Figura 12 E-F). O adulto emergiu em cerca de quinze dias (Figura 12 G-H).

No campo foi observada presença de formiga na inflorescência e apesar da aparente presença do órgão nectário dorsal na larva, não foi observada interação entre as espécies. Não foi encontrada informação sobre larvas do gênero na literatura.

***Paiwarria aphaca* (Hewitson, 1867) – (Figura 13 A-J)**

Três larvas emergiram de ovos coletados, mas não resistiram em laboratório, duas morreram de causas desconhecidas, apenas uma alcançou a fase adulta. Nos ínstaes iniciais a larva (Figura 13 A-B) apresenta proeminências com extremidades translúcidas e arredondadas cobertas de espinhos curtos e finos, essas seguem desde o protórax (como pequenas antenas; p. ex. Figura 13 D) até o final do abdome em linhas subdorsais e laterais. Coloração verde com pontos avermelhados principalmente no protórax, na altura do primeiro, quarto e quinto segmentos abdominais; cabeça castanho-clara e escudo protóraco com contorno castanho escuro. Nos últimos ínstaes (Figura 13 D-F), as pequenas projeções tornaram-se alongadas com cerdas na base e pelo menos três espinhos finos mais longos nas extremidades e a coloração mais uniforme, verde e depois amarelado. Foi encontrada apenas em *Salacia* sp. (?) (Celastraceae) onde consumiram botões e flores, mas há também registros do consumo de folhas nesta família de planta (Capítulo 1). As larvas, especialmente as de primeiros ínstaes, ficam bem aparentes sobre folhas (Figura 13 A). Pupa com aspecto distinto das demais descritas aqui (Figura 13 G-H), de coloração castanha com mesclas brancas, desenho que lembra dois olhos no primeiro segmento abdominal, e cerdas esparsas. Possui um par de pequenas ‘verrugas’ na margem da cabeça, dois pares no tórax, duas fileiras subdorsais e laterais no abdome. A empupação ocorreu em um pedaço de folha levemente na vertical de cabeça para baixo, presa firmemente por cinta de seda e pelo final do abdome. O adulto (Figura 13 I-J) emergiu com cerca de dez dias. Não foi possível diagnosticar a presença de órgãos mirmecofílicos na larva.

Três larvas estavam parasitadas por *Camplopleginae* sp. (Ichneumonidae). A formação dos casulos dos parasitóides (cilíndricas com manchas enegrecidas) ocorreu dentro das larvas antes que estas chegassem ao último ínstar, ocupando todo seu interior (Figura 24 J). Foram mantidas presas por malha ventral e como característica restaram a cabeça, o protórax e os espinhos das pequenas projeções das larvas. Os adultos dos parasitóides emergiram em oito dias por uma abertura circular na região dorsal dos últimos segmentos do hospedeiro (Figura 24 J-L).

O aspecto das larvas de *P. aphaca* difere fortemente de *Paiwarria umbratus* (Geyer). A larva desta segunda espécie encontrada em folhas de Sapotaceae na Costa Rica não apresenta projeções e é descrita como verde clara com manchas castanhas (Janzen & Hallwachs 2010).

***Parrhasius polibetes* (Stoll, 1781) - (Figura 14 A-N)**

As características gerais das larvas e das pupas encontradas concordam com a descrição de Kaminski (2010). Este autor registrou quatro ínstares para a espécie. As larvas apresentam faixas claras e largas realçadas longitudinalmente sobre o dorso nos últimos ínstares (Figura 14 C-E, G-H) e são mais robustas que larvas de *Strymon*, por exemplo. Todas as lagartas obtidas nas diferentes espécies de plantas apresentaram policromatismo críptico. Em *Miconia ferruginata* DC. (Melastomataceae), alimentou-se de flores e, nos botões florais cortando de forma transversal toda a base do cálice, às vezes desprendendo do pendúculo, consumindo apenas a região do ovário. Em *Ouratea hexasperma* (Ochnaceae), a larva alimentou-se preferencialmente de botões florais (Figura 14 D) fazendo um furo e deixando-os ocos. Em *Shefflera macrocarpa* (Araliaceae) nenhum botão foi encontrado 'perfurado' em laboratório, a larva se alimentou de forma semelhante a *Cyanophrys herodotus*, nos botões recém-abertos eram consumidas as partes reprodutivas (Figura 14 B), as brácteas muitas vezes se destacavam do cálice. Em *Roupala montana* (Proteaceae), uma larva jovem alimentou-se também em frutos jovens adquirindo uma coloração avermelhada (Figura 14 A) apenas nesta fase. Em algumas plantas as lagartas deixaram fios de seda por onde passavam (Figura 14 G). O órgão nectário dorsal é visível nas larvas de último ínstar de *P. polibetes*. A interação foi presenciada uma vez em laboratório, com uma formiga *Camponotus* sp. (Formicinae) que estava presente na inflorescência de *Schefflera* para alimentação (Figura 14 H). A maioria das larvas empupou no fundo ou na parede do pote de criação (Figura 14 I-J), apenas duas (uma em uma pequena folha) ocorreram sobre a inflorescência. Duas pupas (em *M. ferruginata*) de aproximadamente quatro dias emitiram um ruído quando o pote de criação foi movimentado e quando foi tocada, uma continuou por alguns segundos sem o estímulo do observador. Os adultos (Figura 14 K-N) emergiram com treze a vinte dias.

Duas larvas coletadas em último ínstar em *Qualea parviflora* (Vochysiaceae) estavam parasitadas por espécies de Tetrastichinae (Hymenoptera: Eulophidae) (Figura 24 M-N) que emergiram da pupa por orifício no tórax após cerca de 20 dias. De uma saíram 28 adultos e da outra, 79. Uma larva com aspecto de segundo ínstar, coletada em *Miconia ferruginata*, estava parasitada por *Apanteles* sp. (Braconidae, Microgastrinae) (Figura 24 O) que empupou sob seu abdome. A lagarta não movimentou mais e ficou enegrecida. O himenóptero adulto emergiu com cerca

de 30 dias. A larva obtida em *Shefflera macrocarpa* que foi atendida por *Camponotus* sp. estava parasitada por Diptera. A larva do parasitóide emergiu da pupa hospedeira e empupou solta no fundo do pote, o adulto não emergiu (Figura 24 P).

***Rekoa palegon* (Cramer, 1780) – (Figura 15 A-L)**

Monteiro (1990, 1991) estudou o padrão de coloração adquirido por alimentação em *Rekoa palegon* e *R. marius*. O autor apresenta o desenvolvimento das larvas (quatro ínstaes), ilustrações das mesmas e suas relações com formigas e parasitóides. Neste estudo cinco larvas de *R. palegon* foram obtidas e criadas com sucesso em laboratório, cada uma em uma espécie de planta da família Asteraceae. Todas as larvas apresentaram padrões crípticos de coloração (Figura 15 A-D) e comportamento similar de alimentação. Alimentaram-se preferencialmente do capítulo onde faziam um furo circular e consumiam as estruturas reprodutivas internamente, como descrito por Monteiro (1990). Foi encontrado um ovo depositado na bráctea do capítulo semi-fechado de *Aspilia foliacea*. O ciclo total entre larva e adulto durou cerca de 30 dias. Ovo branco, arredondado e levemente achatado em visão lateral, a larva eclodiu em laboratório dois dias após a coleta. A larva inicialmente alimentou-se nas brácteas (Figura 15 A), e à medida que foi crescendo passou a se alimentar preferencialmente sobre as estruturas reprodutivas adquirindo o padrão críptico. Nos ínstaes seguintes, a larva apresentou projeções dorsais e sub-espiraculares, semelhante a cones, com pares de cerdas de pontas escuras e arredondadas nas suas extremidades (Figura 15 B-F); cabeça castanho-clara, escudo protorácico castanho-escuro, espiráculos em realce. Durante a alimentação mantinha seu corpo imóvel e curvado sobre o capítulo tornando-se semelhante à inflorescência, concordando com a descrição de Monteiro (1991). Ao final do desenvolvimento a larva adquiriu coloração uniforme (amarela clara ou esbranquiçada em *Bacharis* e *Chromolena*, Figura 15 E-F).

A formação da pupa ocorreu transversal na parede do pote de criação ou horizontal no fundo do pote (sobre papel toalha) (em *Baccharis dracunculifolia* e *Chromolaena pedunculosa*) e vertical na inflorescência (em *Lepidaploa* sp.), permaneceu presa por cinta de seda e pelo cremaster. A pupa apresentou proeminência no tórax (tipo crista alongada longitudinalmente), pequenas verrugas

enfileiradas no abdome com ‘tufos’ de curtas cerdas; coloração amarela-palha com manchas castanhas, principalmente no tórax e final do abdome, não manteve a exúvia aderida ao final do abdome (Figura 15 G-H). Em *Eupatorieae* sp. a pupa na parede do pote, quando estimulada, produziu um ruído curto e espaçado diferente de *A. strophius* e *P. polibetes*. Os adultos (Figura I-L) emergiram em aproximadamente dez dias.

Larvas de *Rekoa palegon*, assim como *R. marius*, possuem glândulas mirmecófilas e mantêm associação facultativa com formigas (Malicky 1970, Robbins 1991a, DeVries 1990, Monteiro1991), mas neste estudo não foi observada esta interação em nenhuma das espécies. Em revisão do gênero, Robbins (1991a) cita a lagarta de *R. palegon* como verde e espinhosa.

***Rekoa marius* (Lucas, 1857) – (Figura 16 A-L)**

As larvas apresentaram projeções dorsais e sub-espiraculares mais curtas e com aspecto mais imbricado ao longo do dorso (Figura 16 A-F) do que *R. palegon* (Figura 15). Apresentaram variação de coloração do tegumento entre plantas hospedeiras, confirmando o policromatismo críptico descrito por Monteiro (1990). Cabeça castanho-clara e escudo protóraco castanho ou vinho. Nas extremidades translúcidas das projeções destaca-se um par de cerdas relativamente longas (Figura 16 D-F). Comportamento alimentar também similar ao observado por aquele autor. Em Fabaceae (espécie não identificada), a larva foi observada se alimentando de pétalas e de frutos jovens. Em *Roupala montana* (Proteaceae) consumia os botões e flores e em uma espécie de Malpighiaceae e em *Ouratea hexasperma* (Ochnaceae) as larvas alimentaram-se preferencialmente de botões florais perfurando-os e consumindo seu interior. Em laboratório movimentavam-se relativamente rápido pela inflorescência. Ao se movimentar deixava fios de seda estendidos na planta (como uma teia de aranha) e uma fina malha de seda na parede do pote de criação, comportamento visto também em outras espécies.

A pupa apresentou proeminência no tórax semelhante a *R. palegon*, mas com tegumento de aspecto liso (Figura 16 G-H). A formação da pupa ocorreu tanto na inflorescência (uma em folha de Fabaceae), como no fundo ou na parede do pote de criação, presas por cinta de seda. Com exceção da pupa em Malpighiaceae que se manteve esverdeada até a véspera de emergir, as pupas mantiveram o amarelo-

acastanhado como cor dominante, e algumas manchas escuras. A exúvia larval estava aderida em apenas uma das pupas. Os adultos emergiram em aproximadamente quinze dias (Figura 16 I-L). Monteiro (1990) relata quatro ínstaes e desenvolvimento larvo-pupal de trinta dias.

Uma larva encontrada em *Roupala montana* (Proteaceae) estava parasitada por himenóptero. A larva foi coletada com características de ínstar inicial, coloração amarelada com pequenas manchas avermelhadas em destaque no primeiro segmento abdominal. Esta larva consumiu flores e botões por inteiro e de forma mais rápida do que o observado para os outros indivíduos. Em apenas cinco dias apresentou características de últimos ínstaes (Figura 16 B) e com mais seis dias empupou. A formação da pupa ocorreu vertical na parede do pote de criação, presa de forma habitual. Com cerca de 30 dias emergiram da pupa 24 adultos de *Baryscapus* sp. (Eulophidae) (Figura 24 R) por um orifício na lateral da pupa hospedeira (Figura 24 Q).

***Strymon bazochii* (Godart, [1824]) - (Figura 17 A-L)**

Seis larvas e dois ovos foram encontrados em inflorescências de uma planta herbácea (Verbenaceae) em área de campo sujo. Ovos brancos e esféricos, um no cálice, outro no pecíolo do botão floral. A larva eclodiu de um quatro dias após a coleta, do outro, encontrado após cerca de duas semanas na reserva de inflorescências para alimento mantida na geladeira, a larva eclodiu e se desenvolveu normalmente. O estágio larval durou cerca de vinte dias. Larvas sem projeções, segmentos com aspecto levemente imbricado, corpo com pequenas cerdas espalhadas pelo tegumento e outras maiores amarronzadas relativamente agrupadas ao longo do dorso e esbranquiçadas nas laterais. Uma linha 'branca' longitudinal se destaca no sulco entre as pequenas saliências subdorsais (Figura 17 A-D). A coloração predominante variou entre vinho, rosa, verde claro e verde mesclado com rosa e branco (linhas oblíquas subdorsais), padrão de cores próximo ao da inflorescência mais jovem (Figura 17 A), cabeça castanho-clara. Alimentaram-se de botões florais e do ovário perfurando o cálice. A pré-pupa apresentou coloração castanho-esverdeada (Figura 17 E). Pupa, castanho-clara e algumas gradualmente mais escuras (exceto uma que apresentou coloração enegrecida), densamente cobertas por cerdas esbranquiçadas, em algumas a intersecção entre o

quinto e sexto segmento estava em evidência. A maioria ocorreu na inflorescência velha onde ficou camuflada, presa por cinta de seda e pelo final do abdome, geralmente sem exúvia aderida (Figura 17 F-H). Uma pupa ocorreu completamente solta no fundo do pote. Os adultos emergiram entre dez e quinze dias (Figura 17 I-L).

As lagartas de *Strymon bazochii* são menos robustas, tem corpo mais delgado que as outras *Strymon* deste estudo. Dauphin (2011) acompanhou o desenvolvimento da espécie em *Lantana urticoides* Hayek (Verbenaceae) no sul do Texas, suas fotografias sugerem semelhanças entre as larvas e pupas encontradas no cerrado do Distrito Federal. *Strymon bazochii* foi introduzida como controle biológico de espécies de *Lantana* L. no Havaí, mas não foi eficiente contra a espécie praga daquele local (Palmer & Pullen 1995).

***Strymon bubastus* (Stoll, 1780) - (Figura 18 A-E)**

Uma larva encontrada consumindo inflorescências de *Galactia* sp. (Fabaceae) em área de campo sujo. Larva sem projeções, coberta de curtas cerdas, críptica com predomínio da cor rosa e com duas linhas paralelas creme subdorsais de onde se estendem listras tênues até próximo aos espiráculos (Figura 18 A-B), cabeça castanho-clara. Alimentou-se no cálice fazendo furo e consumindo seu interior, comeu também pétalas e frutos jovens. Pupa de aspecto similar a de *Strymon cyanofusca* (Figura 19), mantida no pedúnculo da inflorescência levemente presa por um fio de seda no cremaster, sem exúvia aderida (Figura 18 C). O adulto emergiu em dez dias (Figura 18 D-E).

***Strymon cyanofusca* K. Johnson, Eisele & MacPherson, 1990 - (Figura 19 A-I)**

As larvas foram encontradas em inflorescências de *Calolisianthus speciosus* (Gentianaceae) em área de campo sujo. Dois ovos brancos no pedúnculo próximo ao cálice da flor (Figura 19 A) foram levados ao laboratório e as larvas eclodiram em cerca de cinco dias. Assim que emergiu, a larva fez um furo no cálice onde se alojou alimentando-se das estruturas reprodutivas deixando apenas as anteras. Quando maior, mantinha a cabeça introduzida na flor e, o restante do corpo ficava imóvel e exposto (Figura 19 B-D). Em laboratório, movimentava-se pouco e lentamente pela

inflorescência. A fase larval durou aproximadamente quinze dias. Larva verde da cor do cálice com cerdas curtas por todo o corpo (Figura 19 B) lembra indivíduos mais lisos de *S. mulucha* (p. ex. Figura 21 H). Entre as cinco larvas criadas, um espécime apresentou padrão de coloração diferenciado com pequenas linhas oblíquas verdes pálidas no dorso (Figura 19 C-D). A coloração das larvas praticamente não se alterou com o consumo das pétalas lilás. Pupa, castanho claro (Figura 19 F-G), também lembra a pupa de *S. mulucha*, mas com aspecto mais ‘limpo’ com pequenos pontos negros mais definidos acima dos espiráculos. A pré-pupa apresentou coloração rosada uniforme (Figura 19 E). A empupação ocorreu na planta camuflada na folha e no pote de criação sob o papel toalha, todas presas com cinta de seda e pelo cremaster, a maioria com exúvia larval aderida. Os adultos (Figura 19 H-I) emergiram com dez a quinze dias. Não foram encontrados registros de plantas hospedeiras para esta espécie na literatura.

***Strymon crambusa* (Hewitson, 1874) - (Figura 20 A-F)**

Larva em estágio inicial de coloração verde uniforme (Figura 20 A) e à medida que foi crescendo apresentou aspecto muito semelhante a *Strymon mulucha* (embora mais ‘delgada’ e com cerdas brancas proeminentes) com a forma de “v” invertido branco no final do abdome (Figura 20 B). A larva foi encontrada em área de campo sujo consumindo *Oxalis* sp. (Oxalidaceae). Na falta desta planta para alimentação, em laboratório, após cerca de dez dias, aceitou botões e flores de *Chamaecrista clausenii* e de outra espécie de Fabaceae onde completou seu desenvolvimento. Pupa, amarelo-dourada com manchas negras distribuídas pelo corpo, cerdas realçadas especialmente no tórax e final do abdome (Figura 20 C). Ocorreu na inflorescência, inclinada levemente de cabeça para baixo, presa a inflorescência de forma precária por fio de seda no cremaster. O adulto emergiu em dez dias (Figura 20 E-F). Um adulto desta espécie foi observado visitando inflorescências de *Aspilia foliacea* (Asteraceae) (Figura 20 D), mas nenhum ovo foi encontrado nas plantas.

Strymon crambusa é considerada de ampla distribuição, mas não comum, e parece que os adultos podem apresentar diferenças no padrão de cores das asas relacionadas ao clima (Austin & Johnson 1997). Não foram encontrados registros de plantas hospedeiras para esta espécie na literatura.

***Strymon mulucha* (Hewitson, 1867) – (Figura 21 A-Y)**

Do total de larvas coletadas (n = 37, Tabela 2.1), uma de último ínstar em *Pavonia rosa-campestris* St. Hil. (Malvaceae) foi sacrificada para microscopia eletrônica de varredura (MEV). Em inflorescências de *Calliandra dysantha*, *Bauhinia* sp. e *Galactia* sp. (Fabaceae) foram encontrados ovos brancos, esféricos e levemente achatados em visão lateral, depositados no cálice e no pedúnculo do botão floral. As larvas eclodiram cerca de cinco dias após a coleta. O período de desenvolvimento larva-adulto durou aproximadamente 30 dias. As larvas apresentaram padrão de coloração dependente da dieta (Figura 21 A-J), com tons predominantes de rosa, verde e amarelado; cabeça e escudo protorácico castanho-claros (Figura 21 D). Larvas sem projeções dorsais, tegumento com aspecto ligeiramente imbricado, coberto de cerdas relativamente curtas, geralmente castanhas e, com duas faixas paralelas de cor tênue no dorso e uma sub-espiracular (Figura 21 A, C-D). Nestes indivíduos, destaca-se contínua às faixas uma forma de 'v' invertido no sexto segmento abdominal (Figura 21 A, E). Outros indivíduos apresentaram coloração verde uniforme (Figura 21 G-H) e uma larva em *Calliandra* se destacou pela quantidade de cerdas castanhas sobre seu corpo (Figura 21 I). As imagens em MEV (Figura 21 U-Y) revelaram a presença de cerdas com a base estrelada, PCOs espalhados pelo tegumento e agrupados especialmente na abertura do órgão nectário dorsal (DNO) sobre o sétimo segmento abdominal (Figura 21 V-Y).

Sobre as inflorescências, alguns indivíduos eram mais lentos que outros e muitos deixavam rastros de fio de seda por onde passavam. Uma larva em Malvaceae reagiu levantando o tórax e o final do abdome quando foi tocada no dorso com um pincel. Apenas uma larva (parasitada) ficou agitada no pote de criação dois dias antes de empupar. As larvas mantinham o corpo alongado ou curvado sobre o substrato ao se alimentar. Em *Calliandra* (Fabaceae) alimentaram-se das estruturas reprodutivas deixando apenas o cálice e em *Bauhinia* sp. também dos botões, onde faziam um furo circular e consumiam os filetes deixando apenas as anteras. A larva introduzia metade de seu abdome e o restante ficava imóvel e às vezes exposto. Em *Galactia* sp. alimentaram-se de pétalas e na base do cálice fazendo um furo até alcançar o ovário. Foram observadas alimentando-se também em frutos jovens de Fabaceae e Malvaceae. Em uma espécie não identificada de Malpighiaceae além das flores e botões alimentaram-se também nos elaióforos. A

larva consumiu botões em *O. hexasperma* (Ochnaceae) como descrito para outras espécies.

Uma larva em Malvaceae foi encontrada inerte após 15 dias na reserva de inflorescências na geladeira. Colocada em pote de criação voltou a se alimentar normalmente e sobreviveu. A formação de pupa ocorreu após sete dias, contudo o adulto emergiu visivelmente menor que os demais. Em outra amostra, sem nenhuma causa aparente, uma fêmea adulta emergiu com um furo circular na asa anterior esquerda e um ‘recorte’ na extremidade da asa posterior do mesmo lado (Figura 21 R). Em *Galactia* sp. uma larva com aspecto de segundo ínstar foi encontrada aparentemente ‘raspando’ uma pupa (Figura 21 M) da mesma espécie (ambas fêmeas) este comportamento foi observado em laboratório durante pelo menos cinco minutos. O tegumento da pupa não foi perfurado e o adulto de ambas emergiu normalmente.

Em pré-pupa as larvas adquiriram coloração rosada ou acastanhada (Figura 21 K-L). Pupa de coloração acinzentada, tegumento coberto de cerdas esbranquiçadas com pontos negros em destaque no protórax, entre o tórax e o primeiro segmento e acima dos espiráculos; região do órgão estridulatório realçada (Figura 21 M-Q). Duas pupas (em *Pavonia rosa-campestris* e *Bauhinia* sp.) apresentaram tonalidade enegrecida com abdome acastanhado, contudo, após a emergência, a ‘exuvia pupal’ manteve o mesmo padrão dos demais. A formação de pupa ocorreu tanto na inflorescência (ou na folha na face inferior em *P. rosa-campestris*, Figura O), como na parede e no fundo do pote de criação sobre o papel toalha; duas ocorreram na superfície inferior do tecido que cobria o pote. A maioria manteve-se oblíqua no substrato, presas firmemente com cinta de seda e levemente pelo cremaster, freqüentemente sem exúvia aderida. Uma pupa parasitada foi sustentada com um tipo de fluido que quando seco formava uma cinta. Os adultos emergiram entre 10 e 15 dias (Figura 21 R-T).

Uma larva foi observada no campo sendo atendida por *Camponotus* sp., a mesma formiga que atendia *A. strophius* em *Heteropteris* sp. (Figura 21 J). Não foi possível visualizar a emissão de secreção pela larva, esta também estava parasitada por um Tachinidae que emergiu da pupa. Além da citada acima, outras duas larvas estavam parasitadas por himenópteros que também emergiram da pupa do licenídeo. Em larva coletada em *Casearia sylvestris* (Salicaceae) um indivíduo de Ichneumoninae (Ichneumonidae), da mesma espécie que parasitou *A. strophius*

(Figura 24 A-B) emergiu da mesma maneira, recortando e dividindo o tórax da pupa. Em larva coletada em *Galactia* sp. um adulto do parasitóide, *Conura* sp. (Chalcididae), da mesma espécie encontrada em *A. strophius* (Figura 24 D), emergiu após cerca de 25 dias.

Monteiro (1990) cita larvas de *S. mulucha* com formigas, mas não comenta sobre parasitóides na espécie. Algumas larvas apresentaram forte semelhança com a de *Strymon melinus* (Hübner [1813]) descrita por Wagner (2005), espécie com predomínio na região Neártica. As larvas de *S. mulucha* possuem corpo mais robusto quando comparadas às outras espécies de *Strymon* examinadas neste estudo, exceto em relação a *S. cyanofusca* que tem tamanho e padrão de coloração semelhante a alguns indivíduos dessa espécie.

***Tmolus venustus* (H. H. Druce, 1907) – (Figura 22 A-J)**

Larvas sem proeminências, porém com cerdas curtas (esbranquiçadas ou castanho-douradas) uniformemente distribuídas pelo tegumento (Figura 22 A-F); duas faixas paralelas de cor suave ao longo do dorso; cabeça castanho-clara, espiráculos castanhos realçados (Figura 22 D-E). O padrão de coloração variou até entre larvas que se alimentaram da mesma estrutura na mesma espécie de planta, com tonalidades de verde, rosa e castanho-alaranjado. Ainda assim, mantiveram-se relativamente crípticas na inflorescência. Larvas de ínstaes iniciais têm coloração mais uniforme e cerdas relativamente mais longas como observado em outras espécies. Deixavam rastro de fio de seda entre a inflorescência. Em Malpighiaceae alimentaram-se de flores e botões jovens perfurando-os e, eventualmente nos elaióforos (Figura 22 E). Em *Galactia* sp. (Fabaceae) a larva comeu botões e pétalas. Em Ochnaceae os botões foram os mais consumidos. Nas larvas foi possível visualizar a cicatriz do órgão nectário dorsal no sétimo segmento abdominal, mas não foi observada interação com formigas. Pupa castanha com cerdas acentuadas no tegumento, a maioria empupou no pote de criação, sobre o papel toalha (Figura 22 G-H), uma no vidro contendo água, presas levemente por cinta de seda e cremaster, sem exúvia aderida. Os adultos emergiram com 12 a 24 dias (Figura 22 I-J).

Uma larva que estava parasitada por *Baryscapus* sp. (Eulophidae) (Figura 24 R) não produziu cinta de seda para a pupa que foi sustentada apenas por fios de seda no final do abdome; 25 himenópteros adultos emergiram após 35 dias.

Não foram encontradas referências sobre a larva na literatura, mas uma espécie do gênero, *Tmolus echion* (Linnaeus, 1767), é considerada de importância econômica. Suas larvas consomem estruturas reprodutivas de espécies de *Lantana* L. (Verbenaceae) que são ervas daninhas em algumas regiões, no entanto, devido a sua amplitude de plantas hospedeiras não foram eficientes como controle biológico (Robbins & Aiello 1982, Palmer & Pullen 1995).

***Hemiargus hanno* (Stoll, 1790) (Polyommatainae) – (Figura 23 A-H)**

Larva com aspecto mais achatado que as de Eumaeini, Theclinae. Na descrição de Duarte *et al.* (2001), a ilustração da larva difere em coloração com a encontrada neste estudo. Um indivíduo foi acompanhado em laboratório consumindo *Galactia* sp. (Fabaceae), mas outros dois adultos foram obtidos de criação em inflorescência de Malpighiaceae. A larva seguiu o padrão de cores da inflorescência consumida, rosa e branco; possui uma linha longitudinal no dorso e duas subdorsais intercaladas de linhas oblíquas esbranquiçadas, contorno branco do tegumento, cabeça castanho-clara (Figura 23 A-B). Às vésperas de empupar a larva tornou-se esverdeada (Figura 23 C) e, próximo de emergir, a pupa ficou verde-pálido (Figura 23 D-F). Alimentou-se de pétalas, botões e frutos jovens perfurando-os e consumindo seu interior. A formação de pupa ocorreu no fundo do pote de criação sobre o papel toalha, presa por cinta sobre pequena malha de seda. O adulto emergiu em cinco dias (Figura 23 G-H).

A diferença marcante entre *H. hanno* e as espécies de Eumaeini, apresentadas neste estudo, está no aspecto liso da pupa, pálida e com corpo longo e delgado. Duarte *et al.* (2001) confirmam a presença de órgãos mirmecofílicos na larva e na pupa e observaram larvas sendo atendidas por formigas do gênero *Brachymyrmex* Mayr (Myrmelachistini). Os mesmos autores citam espécies de Fabaceae como principais plantas hospedeiras. Apesar de ter sido visto formiga (não identificada) na inflorescência no campo, não foi presenciada interação com a larva.

2.4- DISCUSSÃO

Foram encontradas 23 espécies de licenídeos para as quais foram registradas suas plantas hospedeiras e ilustradas suas larvas e pupas. Tendo em vista a dificuldade de se encontrar imaturos no campo (Capítulo 1), e de associar com segurança a larva ao indivíduo adulto, não foi possível realizar descrições detalhadas dos mesmos (p.ex., quetotaxia). Por outro lado, o conjunto de informações apresentado aqui, com as coletas realizadas entre abril e dezembro de 2010, inclui a ocorrência de mais uma espécie para o Distrito Federal em relação aos resultados apresentados no Capítulo 1. Outras seis espécies de licenídeos com ocorrência já registrada no DF também foram obtidas nesse período, com mais 33 registros de plantas hospedeiras. *Strymon cyanofusca* K. Johnson, Eisele & MacPherson, 1990 não consta das listas de espécies publicadas recentemente para o DF (Emery *et al.* 2006, Pinheiro & Emery 2006, Pinheiro *et al.* 2008). Informações sobre plantas hospedeiras para *Electrostrymon endymion* (Fabricius, 1775), *Hemiargus hanno* (Stoll, 1790), *Strymon bazochii* (Godart, [1824]), *Strymon bubastus* (Stoll, 1780), *Strymon crambusa* (Hewitson, 1874) e *Strymon cyanofusca* não constam do Capítulo 1.

Strymon Hübner é um dos gêneros de Eumaeini melhor conhecido, e segundo Robbins & Nicolay (2001) a maior diversidade se encontra em áreas secas da América Central à América do Sul. Geralmente são considerados polípagos, com maior frequência em Fabaceae e Malvaceae. Há grupos relacionados a bromeliáceas, com algumas espécies consideradas pragas de plantações de abacaxi (Jordão & Silva 2006, Robbins 2010b). Entretanto, faltam registros na literatura de plantas hospedeiras para algumas outras espécies. Este é o caso de *S. crambusa* e *S. cyanofusca*, aparentemente este estudo revela os primeiros achados de plantas hospedeiras para ambas, Oxalidaceae e Gentianaceae, respectivamente. Neste mesmo gênero, Nicolay & Robbins (2005) registraram duas espécies endêmicas para áreas de cerrado no Brasil, *S. ohausi* (Spitz) e *S. giffordi* Nicolay & Robbins, esta última com registro no entorno do DF (Pirenópolis/GO) indicando um alto potencial de encontro de novas espécies para esta região. Quatro espécies de *Strymon*, *S. bazochii*, *S. bubastus*, *S. crambusa* e *S. cyanofusca*, foram encontradas em área de campo sujo, uma fisionomia vegetal pouco amostrada ao longo do estudo. Esta informação concorda com o apresentado na literatura sobre a

preferência destas espécies por ambiente xérico (Austin & Johnson 1997, Robbins & Nicolay 2001).

Apenas um representante da subfamília Polyommatae (*Hemiargus hanno*) foi registrado neste estudo e embora considerada uma espécie abundante em áreas abertas (Duarte *et al.* 2001) apenas três indivíduos foram coletados, em agosto de 2010, na mesma área de campo sujo mencionada acima, com o registro de uma nova família de plantas hospedeiras (Malpighiaceae).

O uso predominante de duas espécies herbáceas de *Mimosa* (Fabaceae) por *Ministrymon azia* também pode estar relacionado ao local de coleta (campo próximo a borda de mata). No entanto, chama a atenção a não utilização de *Mimosa clausenii*, uma planta arbustiva muito abundante e bem amostrada na FAL. *Ministrymon azia* tem hábito migratório (Robbins & Lamas 2004) e pode ser dispersa passivamente pelo vento (Robbins & Small 1981), o que indica uma boa capacidade de chegar a áreas de cerrado típico, fisionomia predominante na fazenda, com presença de *M. clausenii*. Isto sugere que a estrutura da planta adulta (reprodutiva) tenha um papel importante na escolha para oviposição por fêmeas dessa espécie. Contudo, para informações mais seguras, novas buscas devem ser realizadas focando especialmente o grupo em diferentes locais (p. ex. borda de mata, campo sujo e cerrado), junto com experimentos de laboratório sobre o desenvolvimento das larvas em espécies alternativas de plantas.

A coloração críptica é considerada a mais comum entre os licenídeos, mas o aposematismo pode ser visto em algumas espécies neotropicais. Lagartas de *Eumaeus* spp. (Theclinae, Eumaeini), por exemplo, que se alimentam sobre folhas de cicadáceas incorporam suas substâncias tóxicas apresentando tonalidade vibrante que alerta sobre sua impalatabilidade (Bowers & Larin 1989, Smith 2002, Contreras-Medina *et al.* 2003). Para larvas de *Rekoa* spp., Monteiro (1991) observou que a coloração adquirida corresponde à pigmentação da inflorescência consumida (policromatismo críptico). Ballmer & Pratt (1988) também reconheceram alguns padrões de distribuição de cores em diferentes espécies na Califórnia (EUA) e relacionaram as diferentes tonalidades a amplitude de dieta. Em muitos aspectos isto é confirmado para os Theclinae na área de cerrado do DF.

A coloração das larvas foi variável, mas um padrão consistente de policromatismo críptico foi observado em *Parrhasius polibetes*, *R. palegon*, *R. marius*

e *Allosmaitia strophius* confirmando descrições anteriores (Monteiro 1991, Kaminski & Freitas 2010, Kaminski 2010). Para espécies representadas por uma lagarta ou encontradas em apenas uma espécie de planta, o policromatismo deve ser melhor avaliado. Em *Calolisianthus speciosus* (Gentianaceae), por exemplo, todas as larvas de *S. cyanofusca* eram verdes, crípticas para os botões e cálice, mas, em laboratório, alimentaram-se basicamente de pétalas lilás. Segundo as análises de Monteiro (1990), o policromatismo das lagartas estudadas em áreas de Restinga foi adquirido pelos pigmentos flavonóides e carotenóides presentes nas inflorescências consumidas. Para *Polyommatus icarus* (Rottemburg, 1775), uma espécie Paleártica, Burghardt *et al.* (2001) observaram que os indivíduos são seletivos nas concentrações e nos tipos de flavonóides seqüestrados das plantas. Estas substâncias podem ser metabolizadas e armazenadas de forma diferenciada e usadas para pigmentação das asas nos adultos. Variações observadas nas cores de adultos criados em laboratório podem refletir o uso deficiente destes compostos pelas larvas. Esta capacidade de variabilidade na pigmentação até mesmo intra-específica é o que muitas vezes pode tornar o padrão de coloração pouco confiável para identificação da larva (Ballmer & Pratt 1988).

O hábito alimentar detritívoro é relativamente comum entre os licenídeos (Duarte *et al.* 2005, Duarte & Robbins 2009, 2010). A recém criada subtribo Calycopidina (Duarte & Robbins 2010) reúne espécies com hábito detritívoro, em alguns casos facultativo, e inclui quatro espécies encontradas neste estudo: *Electrostrymon endymion*, *Kisutam syllis*, *Calycopis calor* e *C. mimas*. As duas últimas foram encontradas sobre inflorescências relativamente jovens ainda na planta, enquanto as duas primeiras foram encontradas em flores de *Qualea grandiflora* (Vochysiaceae) caídas no chão. É interessante relatar que aproximadamente 400 inflorescências frescas com botão e flor de *Q. grandiflora* foram examinadas anteriormente no mesmo período do ano (dezembro-chuvoso) e nas mesmas áreas (Capítulo 1) e não houve registros de *E. endymion* e *K. syllis*. Uma possibilidade é que a oviposição por fêmeas dessas espécies ocorra em flores mais velhas próximo do desprendimento das pétalas, diferentes daquelas examinadas previamente ou que ocorra diretamente nas pétalas já no solo como referido por Duarte & Robbins (2010).

Com exceção de *Cyanophrys herodotus* e *P. polibetes* que não perfuraram botões de *Shefflera macrocarpa* (Araliaceae), as larvas que se alimentaram em

botões florais (ou frutos jovens) seguiram praticamente o mesmo padrão descrito para *Rekoa* (Monteiro 1991): faziam um furo circular e consumiam estruturas reprodutivas no seu interior. Rodrigues *et al.* (2010) avaliaram a performance de *P. polibetes* sobre três plantas hospedeiras e verificaram que em *Luehea grandiflora* Mart (Malvaceae), com botões mais duros e grossos, as larvas tiveram menor desempenho devido ao desgaste das mandíbulas e não alcançaram o terceiro ínstar. Apesar de ter sido observado o melhor desempenho em *Shefflera vinosa* (Cham. and Schltdl.) (Araliaceae) por aqueles autores, a estratégia de se alimentar em botões recém abertos em *Schefflera macrocarpa* e de cortar a base dos botões para alcançar o ovário visto em *M. ferruginata* neste estudo, pode indicar uma alternativa contra as barreiras físicas encontradas nestas estruturas por *P. polibetes* (Rodrigues *et al.* 2010). Outra possibilidade é que em laboratório a perda de água pelas amostras ocorra mais rapidamente enrijecendo o alimento e entre duas opções (botões fechados e abertos) a larva optou pelo menos custoso.

Ainda que haja uma barreira em botões de *S. macrocarpa*, é interessante observar que em levantamento em inflorescências no cerrado do Distrito Federal quase a metade dos adultos obtidos tanto de *Cyanophrys herodotus* como de *Parrhasius polibetes* até 2009 ($n = 7$ e $n = 17$, respectivamente) (Capítulo 1) ocorreram nesta espécie de planta. Uma das sugestões mais recentes é que possivelmente fêmeas adultas de espécies mirmecófilas podem usar a presença de hemípteros associados a formigas na planta para guiar sua oviposição (Kaminski *et al.* 2010a, Rodrigues *et al.* 2010).

A ilustração de larvas apresentada neste estudo levanta uma questão importante sobre características de imaturos nos gêneros *Cyanophrys* Clench e *Paiwarria* Kaye. As larvas mostradas aqui para *Cyanophrys herodotus* (Figura 4) são bem diferentes das ilustradas para *C. bertha* (Jones) por Kaminski *et al.* (2010b) e de *C. fusius* (Godman & Salvin) por Janzen & Hallwachs (2010). Por outro lado, a imagem da larva de *C. longula* (Hewitson) fornecida por Warren (2010) apresenta forte semelhança com *C. herodotus*. As características destas lagartas podem ajudar a esclarecer a posição destas espécies na filogenia do grupo discutida em Robbins & Duarte (2005).

Em *Paiwarria aphaca* (Figura 13), as larvas diferem grandemente da apresentada para *P. umbratus* (Geyer) em Janzen & Hallwachs (2010). Como esperado, ocorrem variações entre os ínstares larvais (Downey 1987) o que ficou

claro em *P. aphaca*. Ainda assim, nenhum dos ínstaes apresentados aqui lembra a lagarta de *P. umbratus* ilustrada na Costa Rica. *Paiwarria* pertence à seção *Eumaeus*, a mesma proposta por Robbins (2004b) para o gênero *Eumaeus* Hübner, onde existem espécies aposemáticas (Bowers & Larin 1989, Smith 2002, Contreras-Medina *et al.* 2003). Esta observação torna ainda mais intrigante a coloração dos ínstaes iniciais e a morfologia de *P. aphaca* (Figura 13 A-B). Por outro lado, os prolongamentos nesta espécie (Figura 13E-F) lembram aqueles de *Kolana ergina* (Figura 8). Não foram encontrados registros na literatura de mirmecofilia nesses gêneros.

Essas indagações ressaltam a importância da caracterização dos imaturos e nos leva a considerar que é possível que o desenvolvimento de saliências e prolongamentos com espinhos esteja relacionado a mecanismos de defesa em espécies não mirmecófilas, como parece ser o caso de *Kolana* Robbins (ver Kaminski *et al.* 2009). A presença de órgãos mirmecofílicos é proposta como uma característica primitiva em Lycaenidae e aquelas que não os possuem devem ter perdido secundariamente (Malicky 1970, Fiedler 1994). Kaminski *et al.* (2010b) argumenta que essa perda pode ter sido acompanhada pelo surgimento daqueles caracteres. De fato a presença de cerdas e espinhos são importantes formas de deter predadores invertebrados como hemípteros sugadores, vespas e inclusive formigas (Dyer 1997, Gentry & Dyer 2002). Contudo, devido à ausência de dados consistentes para comparações filogenéticas entre as espécies pode ser prematuro fazer inferências a este respeito. Ainda em relação ao aspecto geral das larvas, quando se compara as espécies de *Strymon*, *Nicolaia*, *Ostrinotes* e *Tmolus* (Figuras 21, 11, 12 e 22) nota-se semelhanças entre elas. O primeiro gênero pertence à seção *Strymon* que é seguida por *Tmolus* (seção) onde estão agrupados os últimos três (Robbins 2004b).

Não foi detectada reação de defesa das lagartas na criação em laboratório, exceto uma larva de *S. mulucha* que levantou o tórax e o abdome ('beat reflex'?), uma de *Electrostrymon endymion*, que ficou imóvel e curvada quando tocada e curiosamente, *Calycopis mimas* que se jogou da inflorescência e retornou num fio de seda (Figura 2 C-E). Os comportamentos de 'beat reflex' e de 'bungee jumping', apesar de comum em lagartas, não são esperados em larvas de Lycaenidae (Malicky 1970, Kaminski *et al.* 2009). Uma possibilidade é de que existam respostas diferentes ao 'estímulo' por formigas e por outros organismos (incluindo ser

humano). A produção de fios de seda ocorre em muitos lepidópteros com diversas funções, especialmente para construção de abrigos (Diniz *et al.* 2000, Monteiro *et al.* 2007, Greeney 2009). Nos Lycaenidae, a produção de seda sobre o substrato foi observada para muitas espécies. Não foi possível avaliar a função exata deste provável gasto de energia, além daquele no momento de empupar e da possível defesa por *C. mimas*, mas aparentemente, como em outros lepidópteros, este é um meio de se manterem seguras ao se locomover sobre o substrato (M. Duarte, comunicação pessoal).

O canibalismo foi presenciado entre indivíduos de *A. strophius* em laboratório, em um dos casos houve restrição de comida e uma pupa foi atacada, no outro não houve restrição do alimento, mas uma pré-pupa foi consumida (Figura 1 Q-R). Isto demonstra a fragilidade destes insetos neste estágio de desenvolvimento. Não há relatos anteriores de canibalismo para a espécie e concordando com as observações para outros licenídeos, não é recomendável que lagartas sejam confinadas juntas em laboratório (Monteiro 1991, Duarte *et al.* 2005, Pierce & Easteal 1986), mesmo tendo sido encontradas próximas no campo, onde elas teriam, provavelmente, uma maior disponibilidade de recursos e mobilidade.

Muitas larvas encontradas neste estudo apresentaram vestígios do órgão nectário dorsal (p. ex. *Ostrinotes empusa*, *Tmolus venustus*, *C. herodotus*, *Nicolaea socia*, *K. syllis*) ou já são reconhecidas como mirmecófilas facultativas, por exemplo, *A. strophius*, *Michaelus thordesa*, *P. polibetes*, *R. palegon*, *R. marius*, *S. mulucha*. No entanto, foram observadas poucas interações no cerrado entre larvas e formigas, possivelmente pelo enfoque ser o de obtenção de lagartas para criação e identificação e não o acompanhamento individual das larvas no campo. Por outro lado, embora a mirmecofilia facultativa ocorra em várias espécies muitas vezes não é presenciada por pesquisadores no campo (Robbins & Aiello 1982, Robbins 1991b, Kaminski & Freitas 2010, Kaminski *et al.* 2010b, Rodrigues *et al.* 2010) provavelmente devido à influência de determinadas condições ecológicas e espaciais entre as espécies envolvidas (DeVries 1991, Pierce *et al.* 1991, Wagner & Kurina 1997, Del-Claro e Oliveira 1999-para hemíptero trofobionte, Fraser *et al.* 2001).

Além disso, a mirmecofilia facultativa entre os licenídeos pode ter variações relacionadas à funcionalidade dos órgãos. Os órgãos perfurados em forma de cúpula (PCOs) presentes nas espécies desde os primeiros ínstaes e vistos apenas

em imagem microscópica (Figura 1 T e 21 Y-larvas de último ínstar) são considerados de maior importância na interação devido a substâncias de efeito apaziguador sobre as formigas, assim lagartas podem ser examinadas pelas formigas sem que o órgão nectário dorsal (DNO) (Figura 1 T, 14 H, 21 X) esteja presente ou funcionando (Malicky 1970, Ballmer & Pratt 1988, Robbins 1991b, Kaminski & Freitas 2010). A visualização do funcionamento do DNO no campo pode ser dificultada ainda pela morfologia e posição da lagarta na planta hospedeira (Figura 21 J) sendo necessárias observações experimentais em laboratório (Kaminski & Freitas 2010).

No cerrado do Distrito Federal, indivíduos com associação foram registrados em *Allosmaitia strophius* (cinco) com formigas *Camponotus* spp. (Formicinae) (Figura 1O) e *Crematogaster* sp. (Myrmicinae) no campo. Para esse Eumaeini, Kaminski & Freitas (2010) não presenciaram a associação em ambiente natural e em laboratório as formigas (*Camponotus crassus* Mayr e *Camponotus melanoticus* Emery) ignoraram as larvas na maioria das vezes. Uma larva de *Strymon mulucha* foi vista com uma formiga em *Heteropteris* sp. (Malpighiaceae) que também atendia *A. strophius* no campo (Figura 21 J). Este comportamento interessante indica a possibilidade de co-ocorrência entre larvas de diferentes espécies na mesma estrutura da planta hospedeira e exemplifica a não especificidade de atendimento por determinadas formigas em mirmecófilos neste ambiente (Atsatt 1981, Oliveira & Del-Claro 2005, Fiedler 2001)

O efeito protetor das formigas contra determinados parasitóides em Lycaenidae (Pierce & Mead 1981, Pierce & Eastal 1986, Monteiro 1991, Fraser *et al.* 2001, Kaminski *et al.* 2010a) não pôde ser avaliado aqui. Mas curiosamente três larvas atendidas por formigas no campo estavam parasitadas por Diptera (Tabela 2.3, Figura 24 I, P). Estas observações sugerem que larvas mesmo parasitadas podem produzir substâncias de comunicação e recompensa para as formigas, dependendo do nível dos danos causados aos seus tecidos (Pierce & Mead 1981, Fiedler *et al.* 1992, Hanson & Gauld 1995). A presença de formigas em alguns Lycaenidae parece não afetar a infestação de determinados parasitóides. Por exemplo, himenópteros do grupo *Apanteles* Foerster (Braconidae, Microgastrinae) (p. ex. Figura 24 O) podem usar as formigas atendentes para guiar sua oviposição (Pierce & Mead 1981, Pierce *et al.* 1987, Seufert & Fiedler 1999). Schurian *et al.* (1993) sugeriram que espécies de Microgastrinae podem utilizar lagartas de

licenídeos tanto como hospedeiro quanto como fonte de nutrição para os adultos no nectário dorsal (DNO). Parasitóides também podem utilizar pistas visuais (fezes ou o arranjo de abrigos) e químicas para encontrar seu hospedeiro (Price 1980, Gentry & Dyer 2002, Santos *et al.* 2004). Este pode ter sido o caso para *Kisutam syllis* que estava nas dobras das flores no solo (Figura 7).

Várias espécies de endoparasitóides himenópteros emergem de forma característica de seus hospedeiros. Em *A. strophius*, as larvas parasitadas por *Rogas* sp. (Braconidae, Rogadinae) apresentaram um aspecto ‘mumificado’ pós-eclosão (Figura 24E-G) que é típica da subfamília da vespa (Zaldívar-Riverón *et al.* 2008, Townsend & Shaw 2009). Os adultos do gênero *Conura* Spinola (Chalcididae) comumente emergem da pupa do hospedeiro (Monteiro 1991, Bedenes-Pérez *et al.* 2009, Kaminski *et al.* 2010a, Kaminski *et al.* 2010b) e, neste estudo, todos (Tabela 2.3) deixaram a pupa através de abertura ovalada na lateral do tórax (Figura 24 C-D). Algumas espécies desse grupo podem ser restritas a determinadas famílias de Lepidoptera (Hanson & Gauld 1995). A coloração do casulo de Camplopleginae (Ichneumonidae) registrados parasitando *Paiwarria aphaca* (Figura 24 J-L) lembram a fezes de pássaros, esta é uma estratégia de vespas desta subfamília contra possíveis predadores (Hanson & Gauld 1995, Fernandes *et al.* 2010) e pode ser reconhecida facilmente no campo. Os Eulophidae (Tabela 2.3) emergiram de forma semelhante, dezenas de adultos escaparam por um pequeno orifício na pupa dos Eumaeini (Figura 24 M-N, Q-R).

A variação no parasitismo é influenciada pela ecologia e taxonomia de determinadas espécies hospedeiras (Shaw 1997, Wagner & Kurina 1997, Fraser *et al.* 2001, Stireman & Singer 2003, Stireman *et al.* 2009). A relação entre licenídeos, suas plantas hospedeiras e parasitóides é pouco explorada e o registro da posição da emergência do parasitóide e a preservação dos remanescentes da lagarta e da pupa podem ser úteis para separar diferentes espécies das vespas e quando necessário identificar os lepidópteros (Shaw 1997, Townsend & Shaw 2009). Devido à importância destes himenópteros na regulação das populações de vários insetos (Hanson & Gauld 1995, Jordão & Silva 2006), o conhecimento e registro, pelo menos em parte, de seu comportamento é essencial para ajudar a entender as relações multitróficas entre seus hospedeiros (Price *et al.* 1980, Schurian *et al.* 1993, Santos *et al.* 2004, Fernandes *et al.* 2010).

Nenhuma pupa foi encontrada no campo e em laboratório elas ocorreram tanto no pote de criação como nos restos de inflorescência. Mas, se considerar que larvas de Lycaenidae empupam no chão (Kaminski 2010, Badenes-Pérez *et al.* 2010), o risco de predação até alcançar o local desejado pode ser muito alto (Yamazaki 2010). Uma possibilidade é a de se jogarem no chão, e com a coloração mais uniforme (Calvo 1998, Obs. pessoal), logo se camuflarem entre a serapilheira (Kaminski 2010). Outra possibilidade, observada em laboratório, seria empupar entre a inflorescência mais velha ou dobras de folhas. Por exemplo, em *Allosmaitia*, *Rekoa* e *Strymon* a tonalidade ao empupar de alguns indivíduos se confundia com as inflorescências velhas e pálidas e alcançar o solo seria uma consequência do deslocamento da estrutura. Apesar dessas observações em laboratório, dados em ambiente natural para a maioria das espécies são inexistentes e, embora exijam um grande esforço de coleta, são necessários.

A produção de sons em pupas e larvas de Lycaenidae (e Riodinidae) é conhecida para várias espécies (DeVries 1990, Downey 1966, Hill 1993, Calvo 1998, Kaminski & Freitas 2010). Neste estudo, ainda que muitas pupas tenham apresentado a área de estridulação realçada, apenas *A. strophius*, *Michaelus thordesa*, *Parrhasius polibetes* e *Rekoa palegon* emitiram um ruído audível quando o pote de criação foi movimentado. Pierce *et al.* (2002) observaram que existem diferentes tipos de sons (geralmente inaudíveis aos humanos), dependendo da função requerida pela larva ou pela pupa, como defesa ou para atrair formigas atendentes. Nas pupas de *A. strophius* foi possível detectar pelo menos dois tipos de ruídos consecutivos quando o pote de criação foi movimentado. Os sons em *M. thordesa* e *P. polibetes* foram similares e um pouco parecidos com a espécie anterior, menos frequente, mas continuou por alguns segundos sem o estímulo do observador. *R. palegon*, emitiu um barulho diferente e somente com estímulo externo. *Rekoa palegon* é uma das espécies de licenídeo listadas por DeVries (1990) mostrando que a larva também tem a capacidade de emitir “chamados” (vibrações em baixa frequência) ressonantes a partir do substrato e, aparentemente está relacionado com a comunicação com formigas atendentes. O mecanismo ocorrido em larvas e pupas foi descrito e discutido para outras espécies mirmecófilas e não mirmecófilas, mas não há um consenso quanto à sua real função, defesa ou associação com formigas (Downey 1966, Hill 1993, Travassos & Pierce 2000).

2.5- CONSIDERAÇÕES FINAIS

As observações da biologia e da morfologia de Lycaenidae, e insetos associados, relatadas neste estudo são básicas, mas relevantes para o entendimento do grupo. É importante ressaltar que para mais da metade das espécies mostradas aqui não foram encontrados registros sobre a biologia ou ilustração das larvas na literatura e para algumas esses também são os primeiros registros de plantas hospedeiras. A partir desses registros análises experimentais poderão ser propostas e a avaliação ultra-estrutural das larvas identificadas, microscopia eletrônica e descrição da quetotaxia, poderão ser realizadas com mais segurança. Além disso, comparações futuras entre diferentes localidades poderão ser feitas em busca de possíveis variações entre indivíduos. O encontro de novas espécies para a área estudada estimula novas pesquisas com metodologia padronizada tendo em vista as diferentes características morfológicas e de interações que podem ser encontradas entre as espécies envolvidas (p. ex., com o terceiro nível trófico). Espécies da subfamília Polyommatainae (e Lycaeninae) previstas para os Neotrópicos são escassamente representadas nas listas de borboletas ou ainda não tem registros para o Brasil. A intensificação das buscas partindo do conhecimento adquirido com os imaturos de Theclinae registrados no cerrado pode contribuir também para o encontro de algumas dessas espécies.

Além das quatro espécies adicionadas anteriormente (Capítulo 1) a lista de licenídeos do Distrito Federal, este estudo acrescenta mais uma espécie encontrada em inflorescência no cerrado. O alto número de espécies presentes na APA Gama e Cabeça de Veado evidencia a importância desta área como um refúgio desses lepidópteros na região do Cerrado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agrawal, A.A. & Fordyce, J.A. 2000. Induced indirect defence in a lycaenid-ant association: the regulation of a resource in a mutualism. *Proceedings of the Royal Society, Serie B* 267:1857-61.
- Alho, C.J.R. 2005. Intergradation of habitats of non-volant small mammals in the patchy cerrado landscape. *Arquivos do Museu Nacional* 63(1): 41-48.
- Atsatt, P.R. 1981. Ant-Dependent Food Plant Selection By The Mistletoe Butterfly *Ogyris amaryllis* (Lycaenidae). *Oecologia* 48:60-63.
- Austin, G.T. & Johnson, K. 1997. Theclinae of Rondonia, Brazil: *Strymon* Hübner, with descriptions of new species (Lepidoptera: Lycaenidae). Center for Systematic Entomology, Gainesville, Florida. *Insecta Mundi* 11(3-4): 201-235.
- Badenes-Pérez, F.R.; Alfaro-Alpízar, M.A. & Johnson, M.T. 2009. Diversity, ecology and herbivory of hairstreak butterflies (Theclinae) associated with the velvet trees, *Miconia calvescens* in Costa Rica. *Journal of Insect Science* 10:209, Disponível online: insectscience.org/10.209.
- Bálint, Z.; Constantino, L.M.; Salazar, E.J.A.; Andrade, C.M.G. & Campos-Salazar, L.R. 2009. Notes on the genus *Theorema* with special regard to Colombia and description of a new species from Venezuela (Lepidoptera: Lycaenidae: theclinae). *Centro de Museos, Boletín Científico Museo de Historia Naturales* 13 (2): 126 – 141.
- Ballmer, G.R. & Pratt, G.F. 1988. A survey of the last instar larvae of the Lycaenidae of California. *Journal of Research on the Lepidoptera*, 27(1):1–81
- Beccaloni, G.W.; Vilorio, A.L.; Hall S.K. & Robinson G.S. 2008. Catalogue of the hostplants of the Neotropical butterflies. *Monografías Tercer Milenio. Vol. 8. Zaragoza (Spain): S.E.A., RIBES-CYTED, The Natural History Museum, Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas. 536p.*
- Bowers, M.D. & Larin Z. 1989. Acquired chemical defense in the lycaenid butterfly, *Eumaeus atala*. *Journal of Chemical Ecology* 15(4):1133-1146.
- Brännström, C.; Jepson, W.; Filippi, A.M.; Redo, D.; Xu Z. & Ganesh, S. 2008. Land change in the Brazilian Savanna (Cerrado), 1986–2002: Comparative analysis and implications for land-use policy. *Land Use Policy* 25: 579-595.
- Briani, D.C.; Palma, A.R.T.; Vieira, E.M. & Henriques, R.P.B. 2004. Post-fire succession of small mammals in the Cerrado of central Brazil. *Biodiversity and Conservation* 13: 1023-1037.
- Brown Jr., K.S. & Gifford, D.R. 2002. Lepidoptera in the Cerrado: landscape and the conservation of vegetation, soil, and topographical mosaics. p. 201-222. *In: P.S. Oliveira & R.J. Marquis (eds.). The cerrados of Brazil. Columbia University Press, New York.*
- Burghardt, F.; Proksch P. & Fiedler, K. 2001. Flavonoid sequestration by the common blue butterfly *Polyommatus icarus*: quantitative intraspecific variation in relation to larval hostplant, sex and body size. *Biochemical Systematics and Ecology* 29:875–889.
- Caldas, A. & Robbins, R.K. 2003. Modified Pollard transects for assessing tropical butterfly abundance and diversity. *Biological Conservation* 110: 211-219.
- Canals, G.R. 2003. Mariposas de Misiones/ Butterflies of Misiones. *L.O.L.A/ Literature of Latin America, Buenos Aires. 476p.*
- Calvo, R. 1998. Reproducción de *Oenomaus ortignus* (Lepidoptera: Lycaenidae) en Barva, Heredia, Costa Rica. *Revista de Biología Tropical* 46(1): 101–104.

- Carregaro, J.B.; Diniz, I.R.; Hay J.D.V. & Morais, H.C. 2009. Herbivorous insects in flower-buds of *Caryocar brasiliense* Camb. (Caryocaraceae), with special emphasis on Lepidoptera. *Revista Brasileira de Zoociências* 11(3): 255-259.
- Cavalcanti, T.B. & Ramos, A.E. 2001. Flora do Distrito Federal, Brasil. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Brasília, DF. 359p.
- Chew, F.S. & Robbins, R.K. 1984. Egg-laying in butterflies. p. 65-79. *In*: R.I. Wane-Wright & P.R. Ackery (eds.). The biology of butterflies. (Symposium of the Royal Entomological Society of London 11). Academic Press, London, England.
- Condon, M.A.; Scheffer, S.J.; Lewis, M.L. & Swensen, S.M. 2008. Hidden Neotropical diversity: greater than the sum of its parts. *Science* 320: 928-931.
- Contreras-Medina, R.; Ruiz-Jiménez, C.A. & Vega, I.L. 2003. Caterpillars of *Eumaeus childrenae* (Lepidoptera: Lycaenidae) feeding on two species of cycads (Zamiaceae) in the Huasteca region, Mexico. *Revista de Biología Tropical* 51(1).
- Cordero, C.; Macías, R. & Jiménez, G. 2000. The number of copulations of territorial males of the butterfly *Callophrys xami* (Lycaenidae). *Journal of Research on the Lepidoptera* 35:78-89.
- Cushman, J.H.; Rashbrook, V.K. & Beattie, A.J. 1994. Assessing Benefits to Both Participants in a Lycaenid-Ant Association. *Ecology* 75(4):1031-1041.
- D'Abrera, B. 1995. Butterflies of the Neotropical region. Part VII. Lycaenidae. Victoria: Hill House 1270p.
- Dauphin, Jan. 2011. The Rio Grande Valley's Nature Site: Lantana Scrub-Hairstreak - *Strymon bazochii* Life Cycle Study. Disponível em: http://www.thedauphins.net/lantana_scrub_hairstreak_life_cycle_study.html. [Acessado: 10 março 2011].
- Del-Claro, K. & Oliveira, P.S. 1999. Ant-Homoptera Interactions in a Neotropical Savanna: The Honeydew- Producing Treehopper, *Guayaquila xiphias* (Membracidae), and Its Associated Ant Fauna on *Didymopanax vinosum* (Araliaceae). *Biotropica* 31(1):135-144.
- DeVries, P.J. & Baker, I. 1989. Butterfly exploitation of ant-plant mutualism: adding insult to herbivory. *Journal of the New York Entomological Society* 97:332-340.
- DeVries, P.J. 1990. Enhancement of symbioses between butterfly caterpillars and ants by vibrational communication. *Science* 248: 1104-1106.
- DeVries, P.J. 1991. Mutualism between *Thisbe irenea* butterflies and ants, and the role of ant ecology in the evolution of larval-ant associations. *Biol. J. Linn. Soc.* 43: 179-195.
- Diniz, I.R. & Morais, H.C. 1997. Lepidopteran caterpillar fauna of cerrado host plants. *Biodiversity and Conservation* 6:817- 836.
- Diniz, I.R.; Morais, H.C. & Hay, J.D. 2000. Natural history of herbivores feeding on *Byrsonima* species. *Brazilian Journal of Ecology* 1, 2: 49-54.
- Diniz, I.R., Morais H.C. & Camargo, A.J.A. 2001. Host plants of lepidopteran caterpillars in the cerrado of the Distrito Federal, Brazil. *Revista Brasileira de Entomologia* 45:107-122.
- Diniz, I.R. & Morais, H.C. 2002. Local pattern of host plant utilization by lepidopteran larvae in the cerrado vegetation. *Entomotropica* 17: 115-119.
- Downey, J.C. 1966. Sound production in pupae of lycaenidae. *Journal of the Lepidopterists' Society* 20(3):129-155.
- Downey, J.C. 1987. Lycaenidae (Papilionoidea): The Lycaenids, Blues, Coopers and Hairstreaks p.443-445. *In*: Stehr, F.W. (Ed.). *Immature Insects*. Kendall/Hunt Publishing Company, Dubuque, Iowa 754p.

- Duarte, M.; Almeida, G.L.; Casagrande, M.M. & Mielke, O.H.H. 2001. Notes on the last instar and pupa of *Hemiargus hanno* (Stoll) (Lepidoptera, Lycaenidae, Polyommatainae). *Revista Brasileira de Zoologia* 18(4):1097-1105
- Duarte, M.; Robbins, R.K. & Mielke, O.H.H. 2005. Immature stages of *Calycopis caulonia* (Hewitson, 1877) (Lepidoptera, Lycaenidae, Theclinae, Eumaeini), with notes on rearing detritivorous hairstreaks on artificial diet. *Zootaxa* 1063: 1-31.
- Duarte, M. & Robbins, R.K. 2009. Immature stages of *Calycopis bellera* (Hewitson) and *C. janeirica* (Felder) (Lepidoptera, Lycaenidae, Theclinae, Eumaeini): taxonomic significance and new evidence for detritivory. *Zootaxa* 2325: 39-61.
- Duarte, M.; Robbins, R.K.; Freitas, A.V.L.; Brown Jr., K.S.; Monteiro, R.F.; Casagrande M.M.; Mielke, O.H.H., Nascimento, M.S. & Alves, T.G. 2009. Borboletas da Mata Atlântica do Estado do Rio de Janeiro: Lycaenidae (Lepidoptera). *Arquivos do Museu Nacional do Rio de Janeiro* 67 (3-4): 291-302.
- Duarte, M. & Robbins, R.K. 2010. Description and phylogenetic analysis of the Calycopidina (Lepidoptera, Lycaenidae, Theclinae, Eumaeini): a subtribe of detritivores. *Revista Brasileira de Entomologia* 54(1): 45-65.
- Dyer, L.A. 1997. Effectiveness of capillary defenses against three species of invertebrate predators. *Journal of Research on the Lepidoptera*. 34:48-68.
- Dyer, L.A.; Singer, M.S.; Lill, J.T.; Stireman, J.O.; Gentry, G.L.; Marquis, R.J.; Ricklefs, R.E.; Greeney, H.F.; Wagner, D.L.; Morais, H.C.; Diniz, I.R.; Kursar, R.E. & Coley, P.D. 2007. Host specificity of Lepidoptera in tropical and temperate forests. *Nature* 448: 696-699.
- Eiten, G. 1984. Vegetation of Brasilia. *Phytocoenologia* 12: 271-291.
- Eliot, J.N. 1973. The higher classification of the Lycaenidae (Lepidoptera): a tentative arrangement. *Bulletin of the British Museum of Natural History (Entomology)*, 28(6): 371-505.
- Emery, E.O.; Brown Jr K.S. & Pinheiro, C.E.G. 2006. As borboletas (Lepidoptera, Papilionoidea) do Distrito Federal, Brasil. *Revista Brasileira de Entomologia* 50: 85-92.
- Feinstein, J.; Mori, S. & Berkov, A. 2007. Saproflorivory: A diverse insect community in fallen flowers of Lecythidaceae in French Guiana. *Biotropica* 39(4): 549-554
- Felfili, J.M. & Silva Júnior, M.C. 1993. A comparative study of cerrado (*sensu stricto*) vegetation in central Brazil. *Journal of Tropical Ecology* 9: 277-289.
- Fernandes, L.B.R.; Dias Filho, M.M.; Fernandes, M.A.; Penteado-Dias, A.M. 2010. Ichneumonidae (Hymenoptera) parasitoids of Lepidoptera caterpillars feeding on *Croton foribundus* Spreng (Euphorbiaceae). *Revista Brasileira de Entomologia* 54(2): 263-269
- Fiedler, K. & Hölldobler, B. 1992. Ants and *Polyommatus icarus* immatures (Lycaenidae) – sex-related developmental benefits and costs of ant attendance. *Oecologia* 91(4):468-473.
- Fiedler, K.; Seufert, P.; Pierce, N.E.; Pearson, J.G. & Baumgarten, H.T. 1992. Exploitation of lycaenid-ant mutualisms by braconid parasitoids. *Journal of Research on the Lepidoptera* 1(3-4):153-168
- Fiedler, K. 1994. Lycaenidae butterflies and plants: is myrmecophily associated with amplified hostplant diversity? *Ecological Entomology* 19: 79-82.
- Fiedler, K. 1995a. Lycaenid butterflies and plants: is myrmecophily associated with particular hostplant preferences? *Ethology Ecology & Evolution* 7: 107-132.
- Fiedler, K. 1995b. Lycaenid butterflies and plants: hostplant relationships, tropical versus temperate. *Ecotropica* 1: 51-58.

- Fiedler, K. 1996. Host-plant relationships of lycaenid butterflies: large-scale patterns, interactions with plant chemistry, and mutualism with ants. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 80:259-267.
- Fiedler, K. 1998. Lycaenid-ant interactions of the *Maculinea* type: tracing their historical roots in a comparative framework. *Journal of Insect Conservation* 2:3-14.
- Fiedler, K. 2001. Ants that associate with Lycaeninae butterfly larvae: diversity, ecology and biogeography. *Diversity and Distribution* 7: 45-60.
- Flinte, V.; Araújo, C.O.; Macedo, M.V. & Monteiro, R.F. 2006. Insetos fitófagos associados ao muriti da praia, *Byrsonima sericea* (Malpighiaceae), na restinga de Jurubatiba (RJ). *Revisita brasileira de Entomologia* 50(4): 512-523.
- Francini, R.B.; Duarte, M.; Mielke, O.H.H.; Caldas, A. & Freitas, A.V.L.. Butterflies (Lepidoptera, Papilionoidea and Hesperioidea) of the “Baixada Santista” region, coastal São Paulo, Southeastern Brazil. *Revista Brasileira de Entomologia* 55(1):55-68.
- Fraser, A.M.; Axén, A.H. & Pierce, N.E. 2001. Assessing the quality of different ant species as partners of a myrmecophilous butterfly. *Oecologia* 129:452-460.
- Gaston, K.J. 1993. Herbivory at the limits. *Trends in Ecology and Evolution* 8: 193-194.
- Gentry, G.L. & Dyer, L.A. 2002. On the conditional nature of neotropical caterpillar defenses against their natural enemies. *Ecology* 83: 3108–3119.
- Godfray, H.C.J.; Lewis, O.T. & Memmott, J. 1999. Studing insect diversity in the tropics. *Philosophical Transactions of the Royal Society London B* 354: 1811-1824.
- Greeney, H. F. 2009. A revised classification scheme for larval hesperiid shelters, with comments on shelter diversity in the Pyrginae. *Journal of Research on the Lepidoptera* 41: 53-59.
- Grimble, D.G. & Beckwith, R.C. 1993. Temporal changes in presence of late instar *Mitoura spinetorum* (Lycaenidae) in eastern Oregon. *Journal of the Lepidopterists' Society* 47(4): 329-330.
- Guimarães Jr., P.R.; Rico-Gray, V.; Oliveira, P.S.; Izzo, T.J.; Reis, S.F. & Thompson, J.N. 2007. Interaction intimacy affects structure and coevolutionary dynamics in mutualistic networks. *Current Biology* 17:1-7.
- Hall, J.P.W.; Willmott, K.R. & Busby R.C. 2005. Five new *Penaincisalia* species (Lepidoptera: Lycaenidae: Eumaeini) from the Andes of southern Ecuador and northern Peru. *Zootaxa* 797: 1-20.
- Hanson, P.E. & Gauld, I.D. 1995. The Hymenoptera of Costa Rica. The Natural History Museum, London. Oxford University Press, 502p.
- Heath A. 2003. Ant-association among Southern African Lycaenidae. *Journal of the Lepidopterists' Society* 57(1): 1-16.
- Hill, C.J. 1993. The myrmecophilous organs of *Arhopala madytus* Fruhstorfer (Lepidoptera: Lycaenidae). *J. Aust. ent. Soc.* 32: 283-288.
- Janzen, D.H. & Hallwachs, W. 2010. Dynamic database for an inventory of the macrocaterpillar fauna, and its food plants and parasitoids, of the Area de Conservacion Guanacaste (ACG), northwestern Costa Rica. Disponível em: <http://janzen.sas.upenn.edu> [acessado 13 Nov. 2010].
- Jordão, A.L. & Silva, R. A. 2006. Guia De Pragas Agrícolas Para Manejo Integrado No Estado Do Amapá. Holos Editora 183p.
- Kaminski, L.A. 2008. Polyphagy and obligate myrmecophily in the butterfly *Hallonympha paucipuncta* (Lepidoptera: Riodinidae) in the Neotropical Cerrado Savanna. *Biotropica* 40:390-394.

- Kaminski, L.A.; Sendoya, S.F.; Freitas, A.V.L. & Oliveira, P.S. 2009. Ecologia comportamental na interface formiga-planta-herbívoro: interações entre formigas e lepidópteros. *Oecologia Brasiliensis* 13: 27–44.
- Kaminski, L.A. 2010. Mirmecofilia em *Parrhasius polibetes* (Lepidoptera: Lycaenidae): história natural, custos, seleção de planta hospedeira e benefícios da co-ocorrência com hemípteros mirmecófilos. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas/São Paulo. 149p.
- Kaminski, L.A. & Freitas, A.V.L. 2010. Natural history and morphology of immature stages of the butterfly *Allosmaitia strophius* (Godart) (Lepidoptera: Lycaenidae) on flower buds of Malpighiaceae. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 45: 11-19.
- Kaminski, L.A., Freitas A. V. L., Oliveira P. S. 2010a. Interaction between mutualisms: ant-tended butterflies exploit enemy-free space provided by ant-treehopper associations. *The American Naturalist* 176(3):322-334.
- Kaminski, L.A.; Thiele, S.C.; Iserhard, C.A.; Romanowski, H.P. & Moser, A. 2010b. Natural history, new records, and notes on the conservation status of *Cyanophrys berthia* (Jones) (Lepidoptera: Lycaenidae). *Proceedings of the Entomological Society of Washington* 112(1): 54-60.
- Klink, C.A. & Moreira, A.G. 2002. Past and current human occupation, and land use. p. 69-88. *In*: P.S. Oliveira & R.J. Marquis (eds.). *The cerrados of Brazil*. Columbia University Press, New York.
- Klots, A.B. & dos Passos, C.F. 1981. Studies of North American *Erora* (Scudder) (Lepidoptera, Lycaenidae). *Journal of the New York Entomological Society* 89(4): 295-331.
- Lamas, G. 2004. Lycaenidae. Polyommatainae. *In*: Lamas G, editor. Checklist: Part 4A. Hesperioidea - Papilionoidea. p. 138–140. *In* J.B. Heppner (ed.). *Atlas of Neotropical Lepidoptera*. Volume 5A. Gainesville, Association for Tropical Lepidoptera 439p.
- Lamas, G. 2006. Invalidation of six neotypes among Neotropical butterflies (Lepidoptera: Hesperidae, Pieridae, Lycaenidae and Nymphalidae). *Revista peruana de Entomologia* 45:115-119.
- Leimar, O. & Axén, A.H. 1993. Strategic behaviour in an interspecific mutualism: interactions between lycaenid larvae and ants. *Anim. Behav.* 46:1177–82
- Lewinsohn, T.M. & Prado, P.I. 2002. Biodiversidade brasileira: síntese do estado atual do conhecimento. São Paulo: Editora Contexto 176 p.
- Lewinsohn, T.M. & Roslin, T. 2008. Four ways towards tropical herbivore megadiversity. *Ecology Letters* 11: 398-416.
- Libano, A.M. & Felfili, J.M. 2006. Mudanças temporais na composição florística e na diversidade de um cerrado *sensu stricto* do Brasil Central em um período de 18 anos (1985-2003). *Acta Botanica Brasílica* 20(4): 927-936.
- Lill, J.T. & Marquis, R.J. 2003. Ecosystem engineering by caterpillars increases insect herbivore diversity on white oak. *Ecology*. 84:682-690.
- Malicky, H. 1970. New aspects of the association between lycaenid larvae (Lycaenidae) and ants (Formicidae, Hymenoptera). *Journal of the Lepidopterists' Society* 24:190-202.
- May, R.M. 1990. How many species? *Philosophical Transactions of the Royal Society London B* 330: 293-304.
- Mielke, O.H.H.; Emery, E.O. & Pinheiro, C.E.G. 2008. As borboletas Hesperidae (Lepidoptera, Hesperioidea) do Distrito Federal, Brasil. *Revista Brasileira de Entomologia* 52: 283-288.
- Miller, L.D. & Miller, J.Y. 1997. You caught what in your back yard? *Journal of the Lepidopterists' Society* 51(2): 184-187.

- Monteiro, R.F. 1990. Aspectos ecológicos de teclíneos (Lepidoptera: Lycaenidae) com especial referência à coloração críptica de duas espécies de *Rekoa* Kaye. Doutorado em Ecologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, Brasil.
- Monteiro, R.F. 1991. Cryptic larval polychromatism in *Rekoa marius* Lucas and *R. palegon* Cramer (Lycaenidae: Theclinae). *Journal of Research on the Lepidoptera* 29: 77-84.
- Monteiro, R.F.; Macedo, M.V.; Nascimento, M.S. & Cury, R.S.F. 2007. Composição, abundância e notas sobre a ecologia de espécies de larvas de lepidópteros associadas a cinco espécies de plantas hospedeiras no Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba, RJ. *Revista Brasileira de Entomologia* 51(4): 476-483.
- Morais, H.C. & Diniz, I.R. 2003. Larva and host plant of the Brazilian cerrado moth *Aucula munroei* (Lepidoptera: Noctuidae). *Tropical Lepidoptera* 11: 49-50.
- Morais, H.C.; Hay, J.D.V. & Diniz, I.R. 2009. Brazilian cerrado folivore and florivore caterpillars: how different are they? *Biotropica* 41(4): 401-405.
- Munhoz, C.B.R. & Felfili, J.M. 2005. Fenologia do estrato herbáceo-subarbustivo de uma comunidade de campo sujo na Fazenda Água Limpa no Distrito Federal, Brasil. *Acta Botanica Brasílica* 19(4): 979-988.
- Munhoz, C.B.R. & Felfili, J.M. 2007. Florística do estrato herbáceo-subarbustivo de um campo limpo úmido em Brasília, Brasil. *Biota Neotropica* 7: 205-215.
- Murray, D.L. 2000. A survey of the butterfly fauna of Jatun Sacha, Ecuador (Lepidoptera: Hesperioidea and Papilionoidea). *Journal of Research on the Lepidoptera* 35: 42-60.
- Nicolay, S.S. & Robbins, R.K. 2005. Five new dry-area South American *Strymon* species (Lycaenidae: Theclinae) and their biogeographic significance. *Journal of Research on the Lepidoptera* 38: 35-49.
- Novotny, V.; Drozd, P.; Miller, S.E.; Kulfan, M.; Janda, M.; Basset, Y. & Weiblen, G.D. 2006. Why are there so many species of herbivorous insects in tropical rainforests? *Science* 313: 1115-1118.
- Núñez Bustos, E.O. 2009. Mariposas diurnas (Lepidoptera: Papilionoidea y Hesperioidea) del Parque Nacional Iguazú, Provincia de Misiones, Argentina. *Tropical Lepidoptera Research* 19(2):71-81.
- Odegaard, F.; Diserud, O.H.; Engen, S. & Aagaard, K. 2000. The magnitude of local host specificity for phytophagous insects and its implications for estimates of global species richness. *Conservation Biology* 14: 1182-1186.
- Oliveira, L.B. 2010. Diversidade e fenologia de lagartas folívoras em *Roupala montana* (Proteaceae) no cerrado do Brasil Central. Mestrado em Biologia Animal, Universidade de Brasília.
- Oliveira, P.S. & Leitão-Filho, H.F. 1987. Extrafloral nectaries: their taxonomic distribution and abundance in the woody flora of Cerrado vegetation in Southeast Brazil. *Biotropica* 19:140-148.
- Oliveira, P.S. 1997. The ecological function of extrafloral nectaries: herbivore deterrence by visiting ants and reproductive output in *Caryocar brasiliense* (Caryocaraceae). *Functional Ecology* 11: 323-330.
- Oliveira, P.S. & Pie, M.R. 1998. Interaction Between Ants and Plants Bearing Extrafloral Nectaries in Cerrado Vegetation. *An. Soc. Entomol. Brasil* 27(2):161-176.
- Oliveira, P.S. & DelClaro, K. 2005. Multitrophic interactions in a neotropical savanna: ant-hemipteran systems, associated insect herbivores and a host plant. p. 414-438. In: D.F.R.P. Burslem, M.A. Pinard & S.E. Hartley (eds.). *Biotic interactions in the tropics: their role in maintenance of species diversity*. Cambridge, Cambridge University Press.

- Oliveira-Filho, A.T. & Ratter, J.A. 2002. Vegetation physiognomies and woody flora of the Cerrado Biome. p. 91-120. *In*: P.S. Oliveira & R.J. Marquis (eds.). The cerrados of Brazil. Columbia University Press, New York.
- Osborn, F. & Jaffé, K. 1997. Cooperation vs. exploitation: interactions between Lycaenid (Lepidoptera: Lycaenidae) larvae and ants. *Journal of Research on the Lepidoptera* 34:69-82.
- Pallmer, W.A. & Pullen, K. R. 1995. The phytophagous arthropods associated with *Lantana camara*, *L. hirsuta*, *L. urticifolia*, and *L. urticoides* (Verbenaceae) in North America. *Biological Control* 5:54-72.
- Pierce, N.E. & Mead, P.S. 1981. Parasitoids as selective agents in the symbiosis between lycaenid butterfly caterpillars and ants. *Science* 211: 1185-1187.
- Pierce, N.E. & Easteal, S. 1986. The selective advantage of attendant ants for the larvae of a lycaenid butterfly, *Glaucopsyche lygdamus*. *Journal of Animal Ecology* 55: 451-462.
- Pierce, N.E. & Elgar, M.A. 1985. The influence of ants on host plant selection by *Jalmenus evagoras*, a myrmecophilous lycaenid butterfly. *Behavior Ecology and Sociobiology* 16: 209-222.
- Pierce, N.E.; Kitching, R.L.; Buckley, R.C.; Taylor, M.F.J. & Benbow, K.F. 1987. The costs and benefits of cooperation between the Australian lycaenid butterfly, *Jalmenus evagoras*, and its attendant ants. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 21:237-248.
- Pierce, N.E.; Nash, D.R.; Baylis, M. & Carper, E.R. 1991. Variation in the attractiveness of lycaenid butterfly larvae to ants. p. 131-142. *In*: C.R. Huxley & D.F. Cutler (eds.) *Ant-plant interactions*. Oxford. 601p.
- Pierce, N.E.; Braby, M.F.; Heath, A.; Lohman, D.J.; Mathew, J.; Rand D.B. & Travassos, M.A. 2002. The ecology and evolution of ant association in the Lycaenidae (Lepidoptera). *Annual Review of Entomology* 47: 733-771.
- Pinheiro, C.E.G. 2006. Estudos comparativos sobre a fauna de borboletas do Distrito Federal: Implicações para a conservação. *In*: A. Scariot; J.C.Souza-Silva & J.M. Felfili (eds.). *Biodiversidade, Ecologia e Conservação do Cerrado*. MMA, Brasília.
- Pinheiro, C.E.G. & Emery, E.O. 2006. As borboletas (Lepidoptera: Papilionoidea e Hesperioidea) da Área de Proteção Ambiental do Gama e Cabeça de Veado (Distrito Federal, Brasil). *Biota Neotropica* 6(3): 1-15.
- Pinheiro, C.E.G.; Malinov, I.C.; Andrade, T.O.; Maravalhas, J.B.; Andrade, M.B.M.; Deus, L.P.A.; Pedrosa, L.G.P. & Zanatta G.V. 2008. As borboletas (Lepidoptera, Papilionoidea) do Campus Universitário Darcy Ribeiro (Distrito Federal, Brasil). *Biota Neotropica* 8(4): 139-144.
- Price, P.W.; Bouton, C.E.; Gross, P.; McPheron, B.A.; Thompson, J. N. & Weis, A. E. 1980. Interactions among three trophic levels: influence of plants on interactions between insect herbivores and natural enemies. *Ann Rev. Ecol. Syst.* 19(11):41-5.
- Price, P.W. 2002. Resource-driven terrestrial interaction webs. *Ecological Research* 17:241-247.
- Prieto, C. & Dahners, H.W. 2006. Eumaeini (Lepidoptera: Lycaenidae) del cerro San Antonio: dinámica de la riqueza y comportamiento de "hilltopping". *Revista Colombiana de Entomología* 32: 179-190.
- Ratter, J.A. 1980. Notes on the vegetation of Fazenda Água Limpa (Brasília, DF, Brazil), Royal Botanic Garden, Edinburgh, 111p.
- Ratter, J.A. 1991. Notas sobre a vegetação da Fazenda Água Limpa (Brasília, DF). *Textos universitários nº 3*, Ed. UnB, Brasília, DF. 136 p.

- RECOR. 2005. Estação Meteorológica. Disponível em: www.recor.org.br [acessado: 13 maio 2005].
- Rico-Gray, V. 2005. Las interacciones ecológicas y su relación con la conservación de la biodiversidad. Cuadernos de Biodiversidad 18:3-8.
- Robbins, R.K.; Small, J.G.B. 1981. Wind Dispersal of Panamanian Hairstreak Butterflies (Lepidoptera: Lycaenidae) and Its Evolutionary Significance. Biotropica 13(4):308-315
- Robbins, R.K. & Aiello, A. 1982. Foodplant and oviposition records for Panamanian Lycaenidae and Riodinidae. Journal of the Lepidopterists' Society 36: 65-75.
- Robbins, R.K. 1991a. Evolution, comparative morphology, and identification of the eumaeine butterfly genus *Rekoa* Kaye (Lepidoptera: Theclinae). Smithsonian Contributions to Zoology 498: 1-64.
- Robbins, R.K. 1991b. Cost and evolution of a facultative mutualism between ants and Lycaenid larvae (Lepidoptera). Oikos 62(3): 363-369.
- Robbins, R.K.; Lamas, G.; Mielke, O.H.H.; Harvey, D.J. & Casagrande, M.M. 1996. Taxonomic composition and ecological structure of the species-rich butterfly community at Pakitza, Parque Nacional del Manu, Peru. p. 217-252. In: D.E. Wilson & A. Sandoval (eds.) Manu: the biodiversity of Southeastern Peru. Smithsonian Institution Press, Washington.
- Robbins, R.K. 2000. The New World hairstreak genus *Arawacus* Kaye (Lepidoptera: Lycaenidae: Theclinae: Eumaeini). Proceedings of the entomological Society of Washington 102(1): 162-169.
- Robbins, R.K. & Nicolay, S.S. 2001. An overview of *Strymon* Hübner (Lycaenidae: Theclinae: Eumaeini). Journal of the Lepidopterists' Society 55: 85-100.
- Robbins, R.K. & Lamas, G. 2002. Nomenclatural Changes in the Neotropical Eumaeini (Lepidoptera, Lycaenidae, Theclinae). Revista brasileira de Zoologia 19 (1): 197 – 214.
- Robbins, R.K. 2004a. Introduction to the checklist of Eumaeini (Lycaenidae). In: Lamas G, editor. Checklist: Part 4A. Hesperioidea - Papilionoidea. p. xxiv–xxx. In: J.B. Heppner (ed.). Atlas of Neotropical Lepidoptera. Volume 5A. Association for Tropical Lepidoptera, Gainesville 439p.
- Robbins, R.K. 2004b. Lycaenidae. Theclinae. Eumaeini. In: Lamas G, editor. Checklist: Part 4A. Hesperioidea - Papilionoidea. p. 118-137. In: J.B. Heppner (ed.). Atlas of Neotropical Lepidoptera. Volume 5A. Association for Tropical Lepidoptera, Gainesville 439p.
- Robbins, R.K. & Lamas, G. 2004. Case 3282 - *Thecla azia* Hewitson, 1873 (Insecta, Lepidoptera): proposed conservation of the specific name. Bulletin of Zoological Nomenclature 61(2): 98-99.
- Robbins, R.K. & Duarte, M. 2005. Phylogenetic analysis of *Cyanophrys* Clench, a synopsis of its species, and the potentially threatened *C. berthia* (Jones) (Lycaenidae: Theclinae: Eumaeini). Proceedings of the entomological Society of Washington 107(2): 398-416.
- Robbins, R.K.; Busby, R. & Duarte, D. 2010. Phylogeny and taxonomy of the Neotropical *Thepytus* (Lepidoptera: Lycaenidae: Theclinae). Arthropod Systematics & Phylogeny 68(1): 35-52.
- Robbins, R.K. 2010a. Four commonly confused hairstreaks (Lycaenidae, Theclinae, Eumaeini): three need names, one does not. Journal of the Lepidopterists' Society 64(1):1–13.
- Robbins, R.K. 2010b. The “upside down” systematics of hairstreak butterflies (Lycaenidae) that eat pineapple and other Bromeliaceae. Studies on Neotropical Fauna and Environment 45(1): 21–37.

- Rodrigues, D.; Kaminski, L.A.; Freitas, A.V.L. & Oliveira, P.S. 2010. Trade-offs underlying polyphagy in a facultative ant-tended forivorous butterfly: the role of host plant quality and enemy-free space. *Oecologia* 163: 719-728.
- Saarinen, E.V. & Daniels, J.C. 2006. Miami Blue butterfly larvae (Lepidoptera: Lycaenidae) and ants (Hymenoptera: Formicidae): New information on the symbionts of an endangered taxon. *Florida entomologist* 89:69-74.
- Salinas-Gutiérrez, J.L.; Luis-Marínez, A. & Llorente-Bousquets, J. 2004. Papilionoidea of the evergreen tropical forests of Mexico. *Journal of the Lepidopterists' Society* 58(3): 125-142.
- Santos, J.C.; Viana, L. R.; Silveira, F. A. O.; Penteado-Dias A. M. & Fernandes G. W. 2004. Ovipositing behaviour of *Compsobracon mirabilis* (Szépligeti) (Hymenoptera, Braconidae) in a cerrado habitat, southeastern Brazil. *Revista Brasileira de Entomologia* 48(1): 139-140.
- Santos, R.A.L. & Henriques, R.P.B. 2010. Variação espacial e influência do habitat na estrutura de comunidades de pequenos mamíferos em áreas de campo rupestre no Distrito Federal. *Biota Neotropica* 10(1): 31-38.
- Schurian, K.G.; Fiedler, K. & Maschwitz, U. 1993. Parasitoids exploit secretions of myrmecophilous Lycaenid butterfly caterpillars (Lycaenidae). *Journal of the Lepidopterists' Society* 47(2): 150-154.
- Scott, J.A. 1986. The butterflies of North America: a natural history and field guide. Stanford University Press, Stanford. 583p.
- Seufert, P. & Fiedler, K. 1999. Myrmecophily and parasitoid infestation of south-east Asian Lycaenidae butterfly larvae. *Ecotropica* 5:59-64.
- Silva, A.G.D'A.; Gonçalves, C.R.; Galvão, D.M.; Gonçalves, A.J.L.; Gomes, J.; Silva M.N. & Simoni, L. 1968. Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil, seus parasitos e predadores. Edição ampliada do "3º catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil" de autoria do Prof. A. M. da Costa Lima. Parte II. Insetos, hospedeiros e inimigos naturais. Índice de insetos e índice de plantas. Ministério da Agricultura, Rio de Janeiro. 1: xxvii + 622p.
- Silva, J.F.; Farinas, M.R.; Felfili, J.M. & Klink, C.A. 2006. Spatial heterogeneity, land use and conservation in the cerrado region of Brazil. *Journal of Biogeography* 33: 536-556.
- Silva Junior, M. C. 2005. Guia de campo: 100 árvores do cerrado. Rede de Sementes do Cerrado. Brasília, DF. 278p.
- Shaw, S.R. 1997. Subfamily Rogadinae s.s. p. 403-405. In: Wharton, R.A.; Marsh, P.M.; Sharkey, M.J.(Eds) Manual of the New World Genera of the family Braconidae (Hymenoptera). The International Society of hymenopterists. Washington, DC 439p.
- Smith, E.M. 2002. The effects of season, host plant protection, and ant predators on the survival of *Eumaeus atala* (Lycaenidae) in re-establishments. *Journal of the Lepidopterists' Society* 56(4):272-276.
- Stehr, F.W. 1987. Order Lepidoptera. p.288-305. In: Stehr, F.W. (Ed.). Immature Insects. Kendall/Hunt Publishing Company, Dubuque, Iowa 754p.
- Stireman, J.O. & Singer, M.S. 2003. What determines host range in parasitoids? An analysis of a tachinid parasitoid community. *Oecologia* 135:629-638.
- Stireman, J.O.; Greeney, H.F. & Dyer, L.A. 2009. Species richness and host associations of Lepidoptera- attacking Tachinidae in the northeast Ecuadorian Andes *Journal of Insect Science* 9:39.
- Torezan Silingardi, H.M. 2007. A influência dos herbívoros florais, dos polinizadores e das características fenológicas sobre a frutificação de espécies da família Malpighiaceae em um cerrado de Minas Gerais. Doutorado em Entomologia, USP Ribeirão Preto.

- Townsend, A.C. & Shaw, S.R. 2009. Nine new species of *Aleiodes* Wesmael reared at Yanayacu Biological Station (Hymenoptera: Braconidae: Rogadinae) in eastern Ecuador. 22pp. Journal of Insect Science 9:37, Disponível online: insectscience.org/9.37
- Travassos, M.A. & Pierce, N.E. 2000. Acoustics, context and function of vibrational signalling in a lycaenid butterfly–ant mutualism. Animal Behaviour 60: 13–26.
- Uehara-Prado, M.; Fernandes, J.O.; Bello, A.M.; Machado, G.; Santos, A.J.; Vaz de Mello, F.Z. & Freitas, A.V.L. 2009. Selecting terrestrial arthropods as indicators of small-scale disturbance: a first approach in the Brazilian Atlantic Forest. Biological Conservation 142: 1220-1228.
- Vargas, H.A. & Parra, L.E. 2009. Prospección de lepidópteros antófagos asociados a *Acacia macracantha* Willd. (Fabaceae) en el norte de Chile. Revista Brasileira de Entomologia 53(2): 291-293.
- Vieira, E.M. 2006. Small mammal communities and fire in the Brazilian Cerrado. Journal of Zoology 249(1): 75-81.
- Vila, R. & Eastwood, R. 2006. Extrafloral nectar feeding by *Strymon jacqueline* Nicolay & Robbins, 2005 (Lepidoptera: Lycaenidae: Eumaeini). Revista Peruana de Biología 13: 125-128.
- Wagner, D. 1993. Species-specific effects of tending ants on the development of lycaenid butterfly larvae. Oecologia 96(2): 276–281.
- Wagner, D.L. 2005 (1956) Caterpillars of Eastern North America. Princeton Field Guides. Princeton University Press. 512p.
- Wagner, D. & Kurina, L. 1997. The influence of ants and water availability on oviposition behavior and survivorship of a facultatively ant-attended herbivore. Ecological Entomology 22:352-360.
- Warren, A. 2010. Butterflies of America. Disponível em: http://butterfliesofamerica.com/t/Cyanophrys_longula_a.htm [Acessado: 11 nov. 2010].
- Whitfield, J.B. 1997. Subfamily Microgastrinae. p.333-334. In: Wharton, R.A.; Marsh, P.M., Sharkey, M.J.(Eds). Manual of the New World Genera of the family Braconidae (Hymenoptera). The International Society of Hymenopterists. Washington, DC 439p.
- Yamazaki, K. 2010. Parachuting behavior and predation by ants in the nettle caterpillar, *Scopelodes contracta*. Journal of Insect Science 10:39.
- Zaldívar-Riverón, A.; Shaw, M.R.; Sáez, A.G.; Mori, M.; Belokoblylskij, S.A.; Shaw, S. R. & Quicke D.L. J. 2008. Evolution of the parasitic wasp subfamily Rogadinae (Braconidae): phylogeny and evolution of lepidopteran host ranges and mummy characteristics. BMC Evolutionary Biology 8:329.
- Zikán, J.F. & Zikán, W. 1968. Inseto-fauna do Itatiaia e da Mantiqueira. III. Lepidoptera. Pesquisa Agropecuária Brasileira 3: 45-109.



Figura 1. *Allosmaitia strophius*.
(Continua)

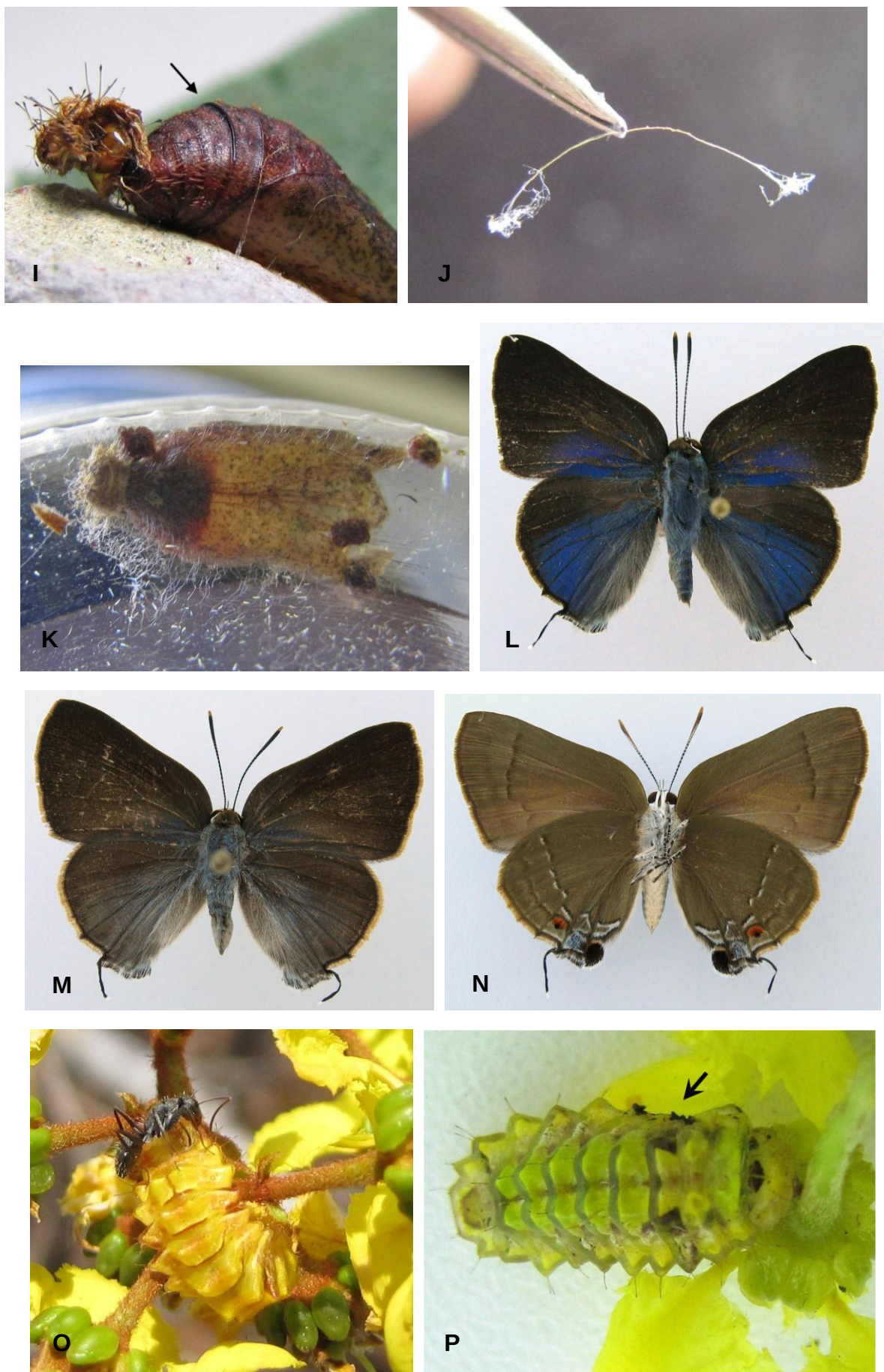


Figura 1. *Allosmaitia strophius*.

(Continua)

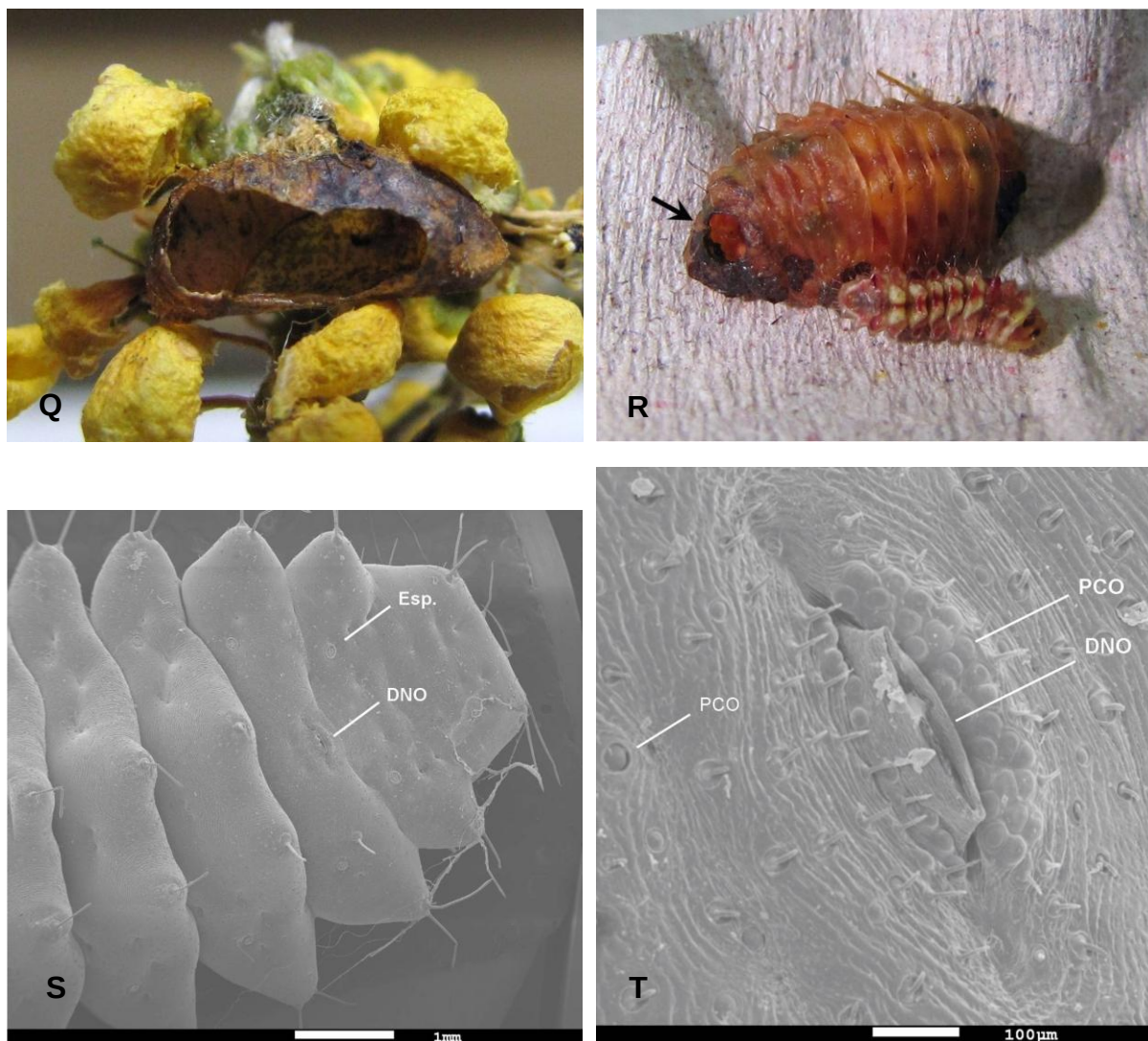


Figura 1. *Allosmaitia strophius* (Godart, [1824]). (A) ovo; (B-C) larvas em ínstaes iniciais; (D-F) larvas de último ínstar; (G) pré-pupa; (H) pupa, exúvia aderida; (I) pupa, área do órgão estridulatório; (J) cinta de seda; (K) pupa em vista ventral sobre malha de seda; (L) adulto macho, vista dorsal; (M) adulto, fêmea, vista dorsal e (N) vista ventral; (O) larva em interação com *Camponotus* sp.; (P) cicatriz nos segmentos da larva; (Q) canibalismo, exúvia de pupa e (R) pré-pupa consumida pela larva; (S) imagem em MEV, detalhe dos últimos segmentos da larva em último ínstar, Esp.= espiráculos; (T) DNO (órgão nectário dorsal) e PCOs (órgãos perfurados em forma de cúpula) sobre o sétimo segmento. Fotos: NAPSilva.

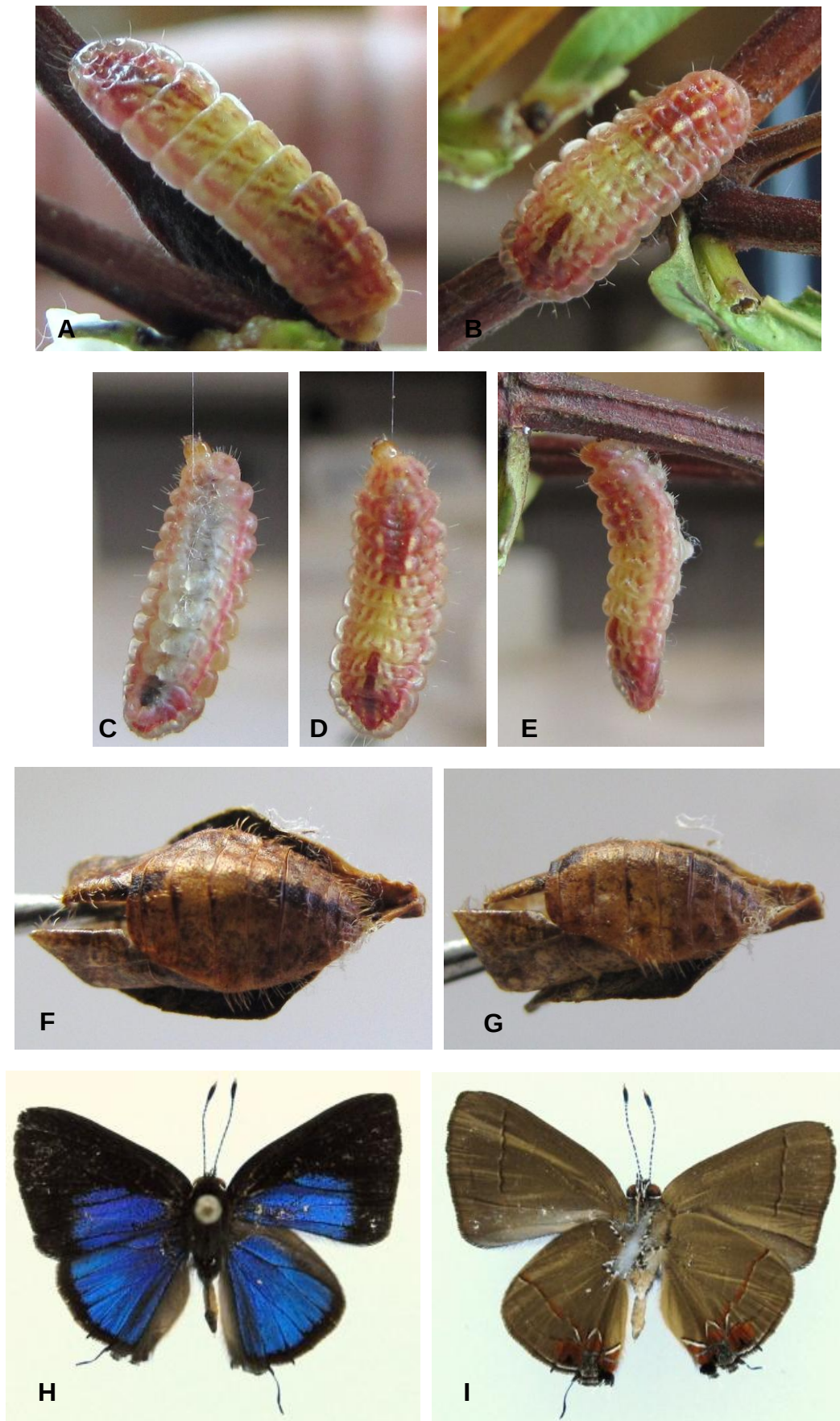


Figura 2. *Calycopis mimas* (Godman & Salvin, 1887). (A-E) larva de último ínstar; (F-G) exúvia pupal; (H) adulto macho, vista dorsal, (I) vista ventral. Fotos: NAPSilva.

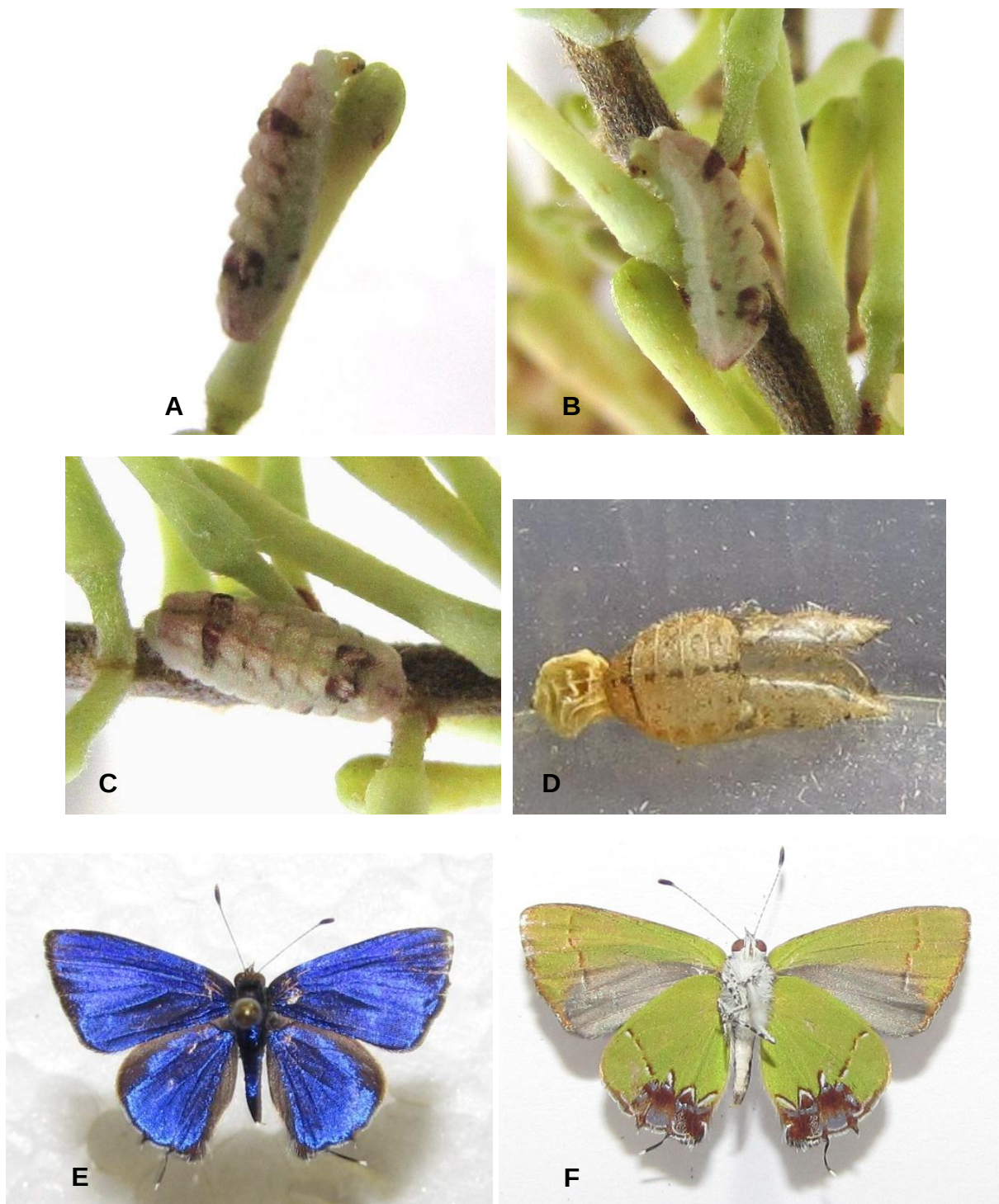


Figura 3. *Chlorostyrmion telea* (Hewitson, 1868). (A-C) larva de último ínstar; (D) exúvia pupal; (E) adulto macho, vista dorsal, (F) vista ventral. Fotos: NAPSilva.



Figura 4. *Cyanophrys herodotus*.
(Continua)

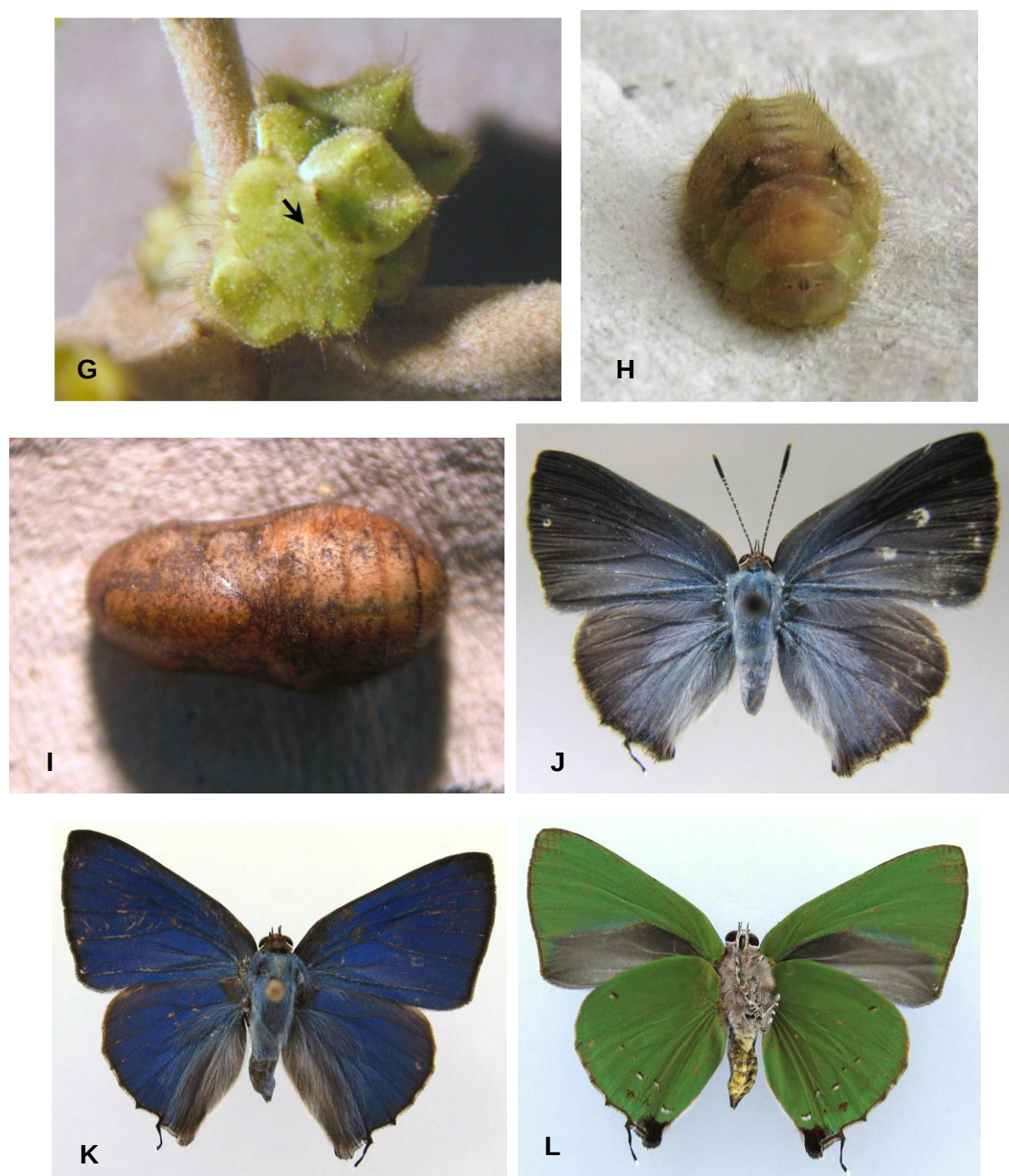


Figura 4. *Cyanophrys herodotus* (Fabricius, 1793). (A) larva em ínstar inicial; (B-F) larvas de último ínstar; (G) vestígio de órgão nectário dorsal; (H) pré-pupa; (I) pupa; (J) adulto, fêmea, vista dorsal e (K) macho, vista dorsal, vista ventral (L). Fotos: NAPSilva.

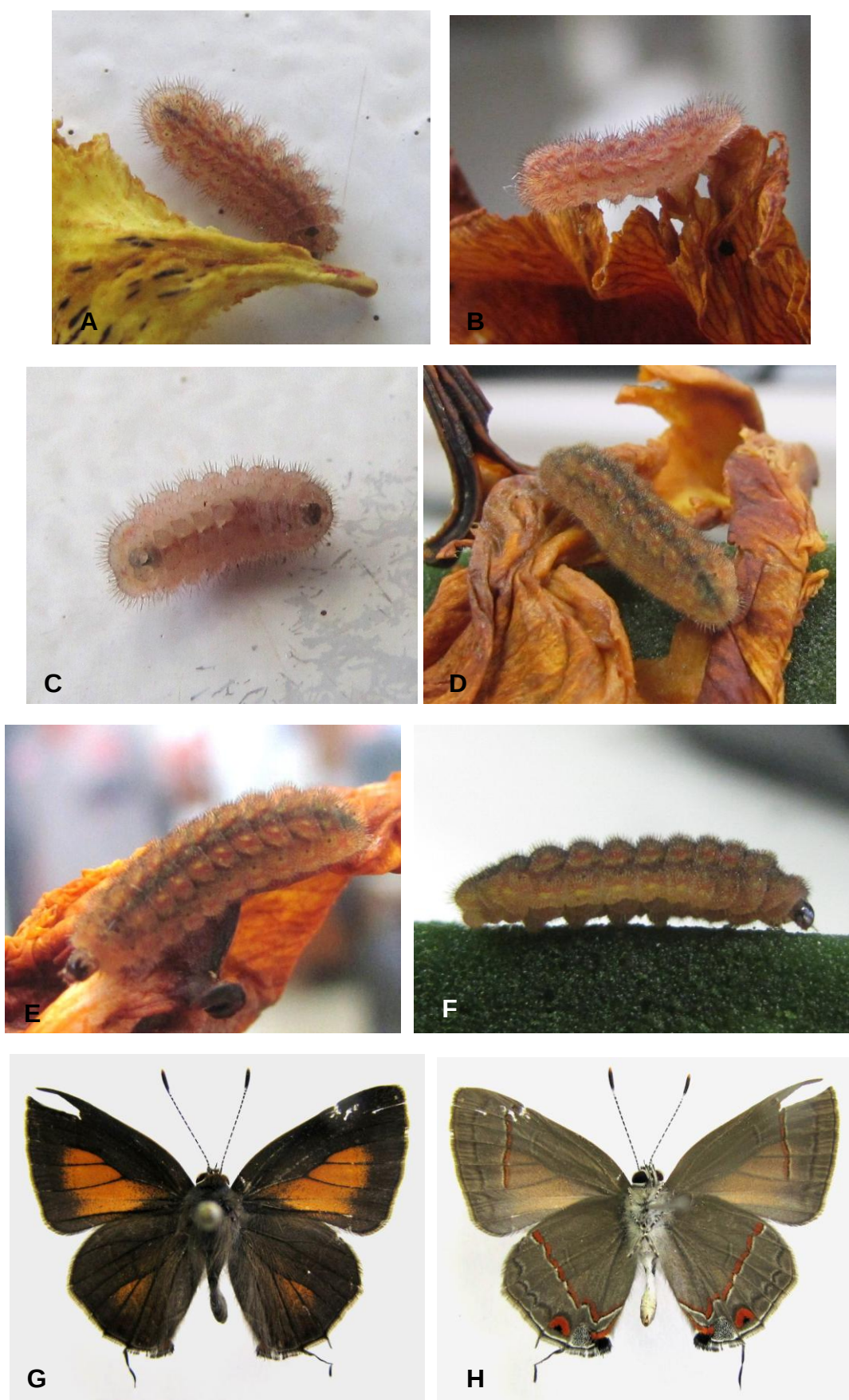


Figura 5. *Electrostrymon endymion* (Fabricius, 1775). (A-C) larva de ínstares iniciais; (D-F) larva de último ínstar; (G) adulto macho, vista dorsal e (H) vista ventral. Fotos: NAPSilva.

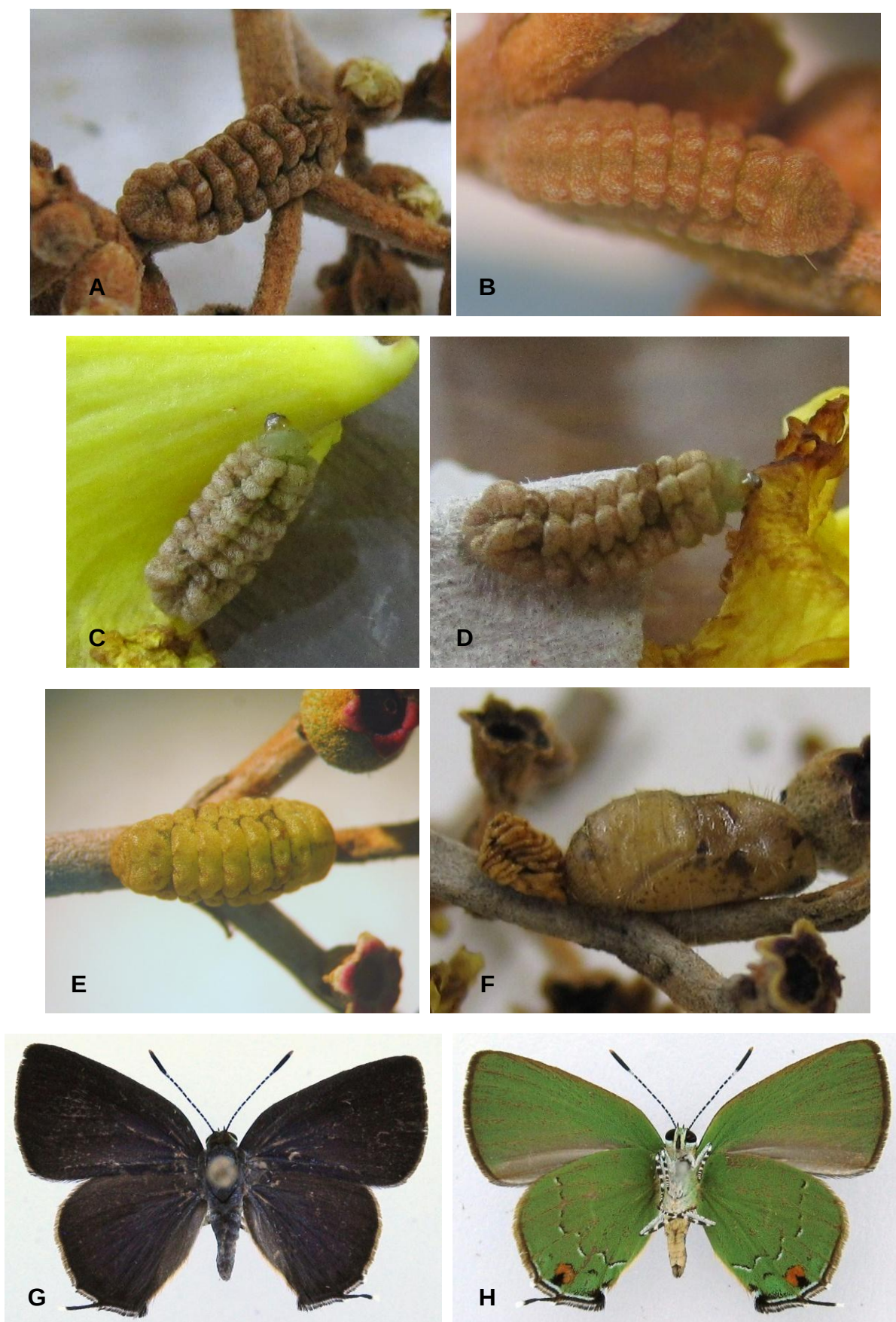


Figura 6. *Erora* aff. *gabina* (Godman & Salvin, 1887). (A-D) larvas de último ínstar; (E) pré-pupa; (F) pupa; (G) adulto, fêmea, vista dorsal e (H) vista ventral. Fotos: NAPSilva.

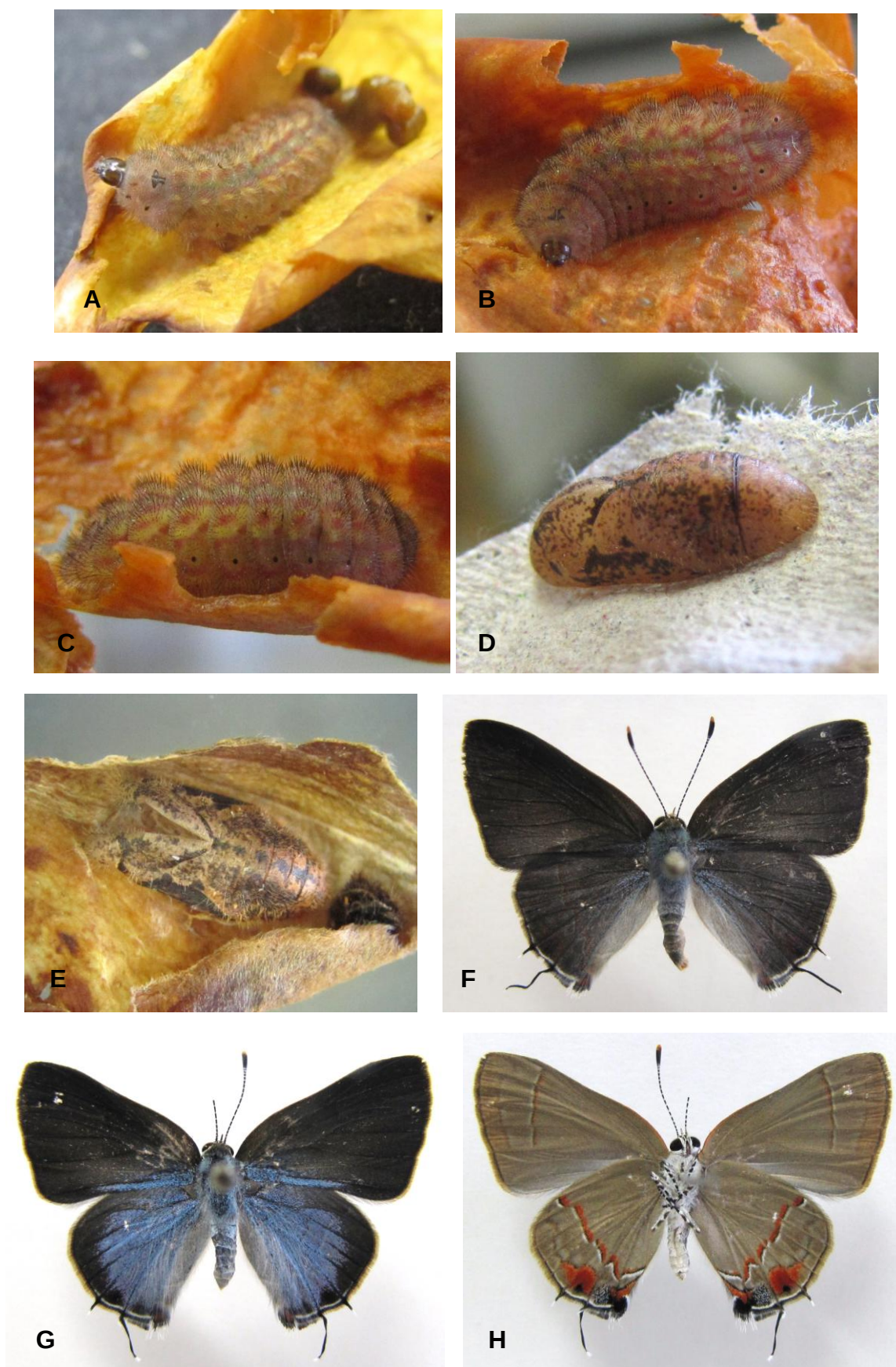


Figura 7. *Kisutam syllis* (Godman & Salvin, 1887). (A-C) larva de último ínstar; (D) pupa; (E) exúvia pupal. (F) adulto, macho, vista dorsal e (G) adulto, fêmea, vista dorsal e (H) vista ventral. Fotos: NAPSilva.



Figura 8. *Kolana ergina* (Hewitson, 1867). (A-F) larvas de último instar; (C) destaque dos segmentos no tórax (seta indicando escudo protorácico); (D) destaque dos segmentos na porção central do corpo; (G-H) pupa; (I) adulto macho, vista dorsal e (J) vista ventral. Fotos: NAPSilva.

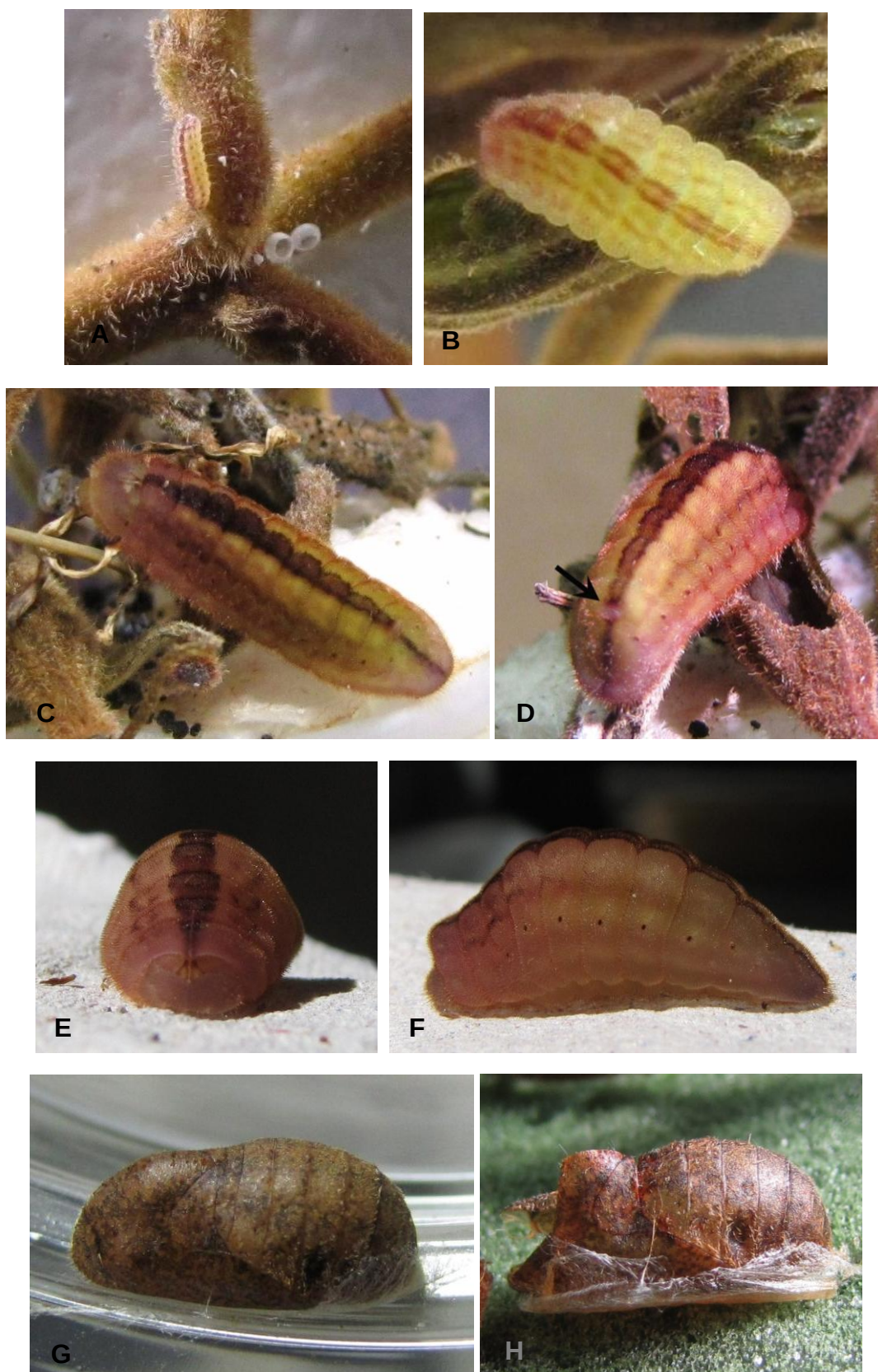


Figura 9. *Michaelus thordesa*.

(Continua)



Figura 9. *Michaelus thordesa* (Hewitson, 1867). (A) ovos e larva em primeiro ínstar; (B) larva em ínstar intermediário, (C-F) último ínstar; (G-H) pupa; (I) adulto, fêmea, vista dorsal e (J) vista ventral. Fotos: NAPSilva.

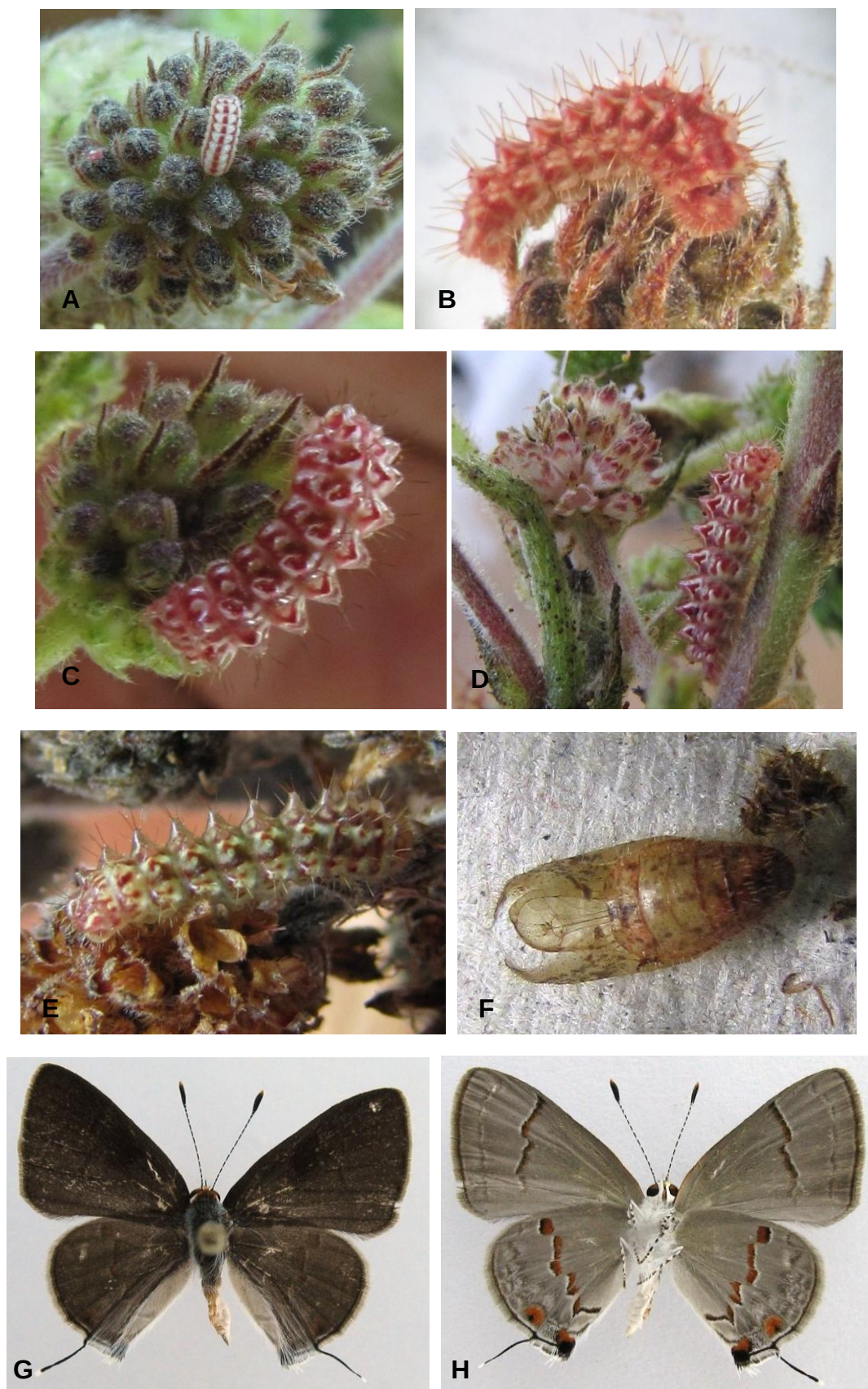


Figura 10. *Ministrymon azia* (Hewitson, 1873). (A) larva em ínstar inicial; (B) ínstar intermediário; (C-E) último ínstar; (F) exúvia pupal; (G) adulto, macho, vista dorsal e (H) vista ventral. Fotos: NAPSilva.

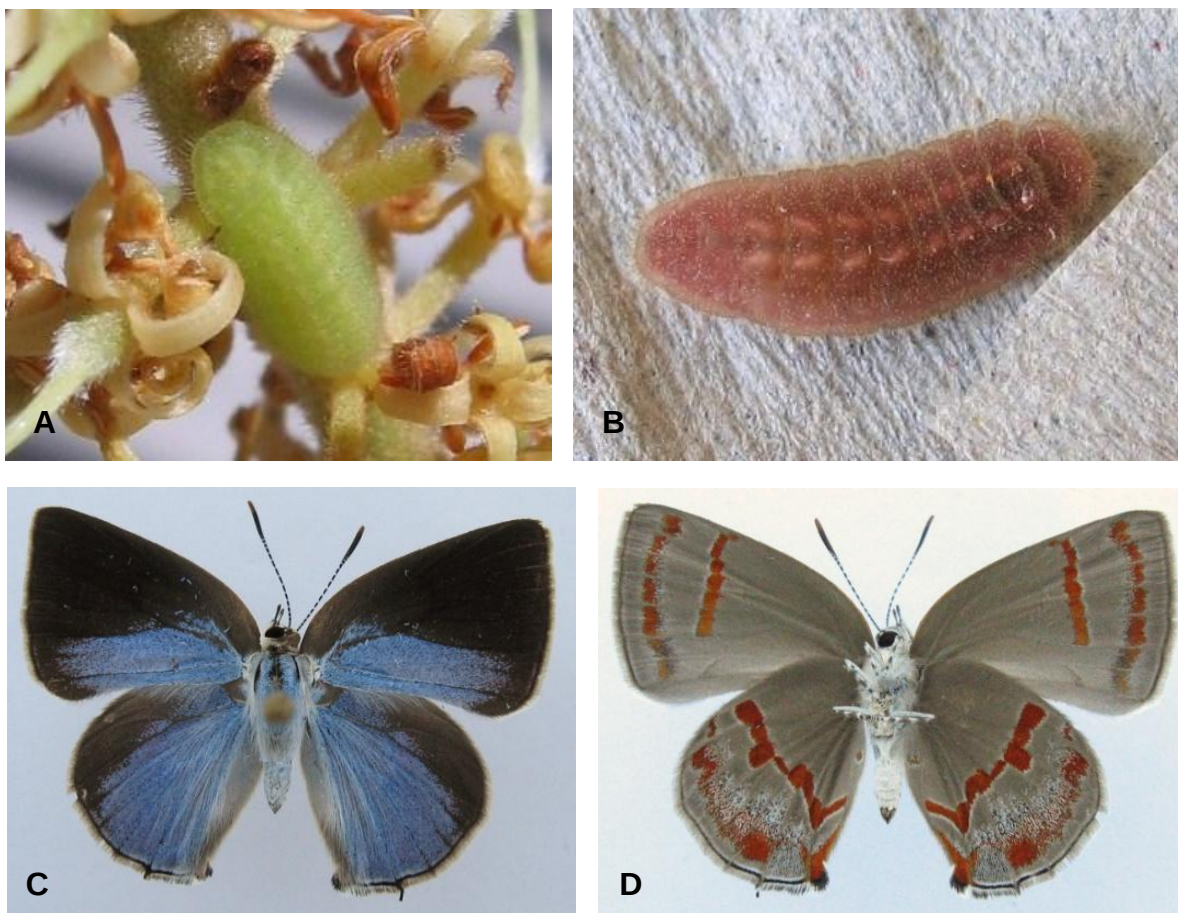


Figura 11. *Nicolaea socia* (Hewitson, 1868). (A) larva em último ínstar e (B) às vésperas de empupar; (C) adulto, fêmea, vista dorsal e (D) vista ventral. Fotos: NAPSilva.

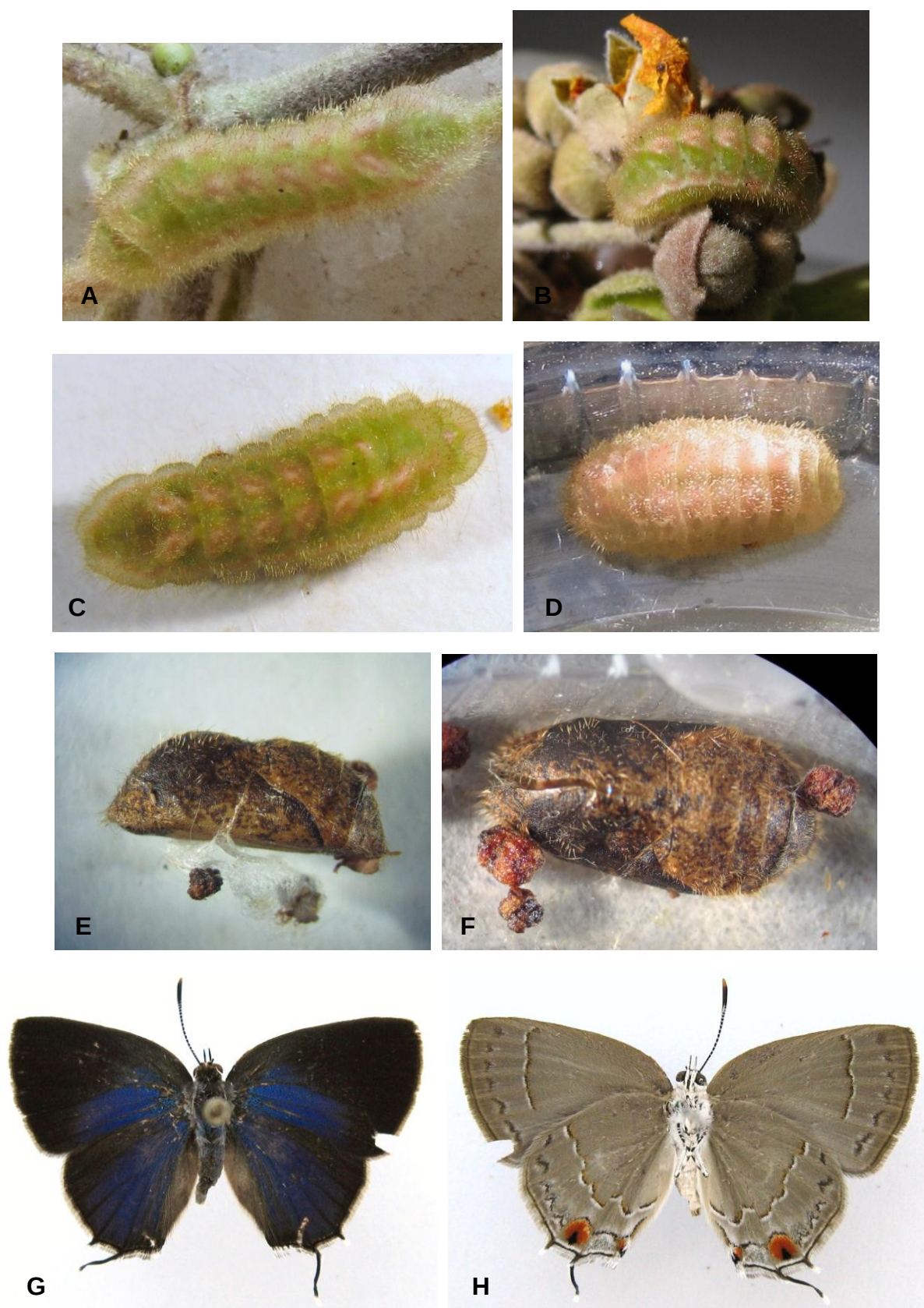


Figura 12. *Ostrinotes empusa* (Hewitson, 1867). (A-C) larva em último ínstar; (D) pré-pupa; (E-F) exúvia pupal; (G) adulto, fêmea, vista dorsal e (H) vista ventral. Fotos: NAPSilva.

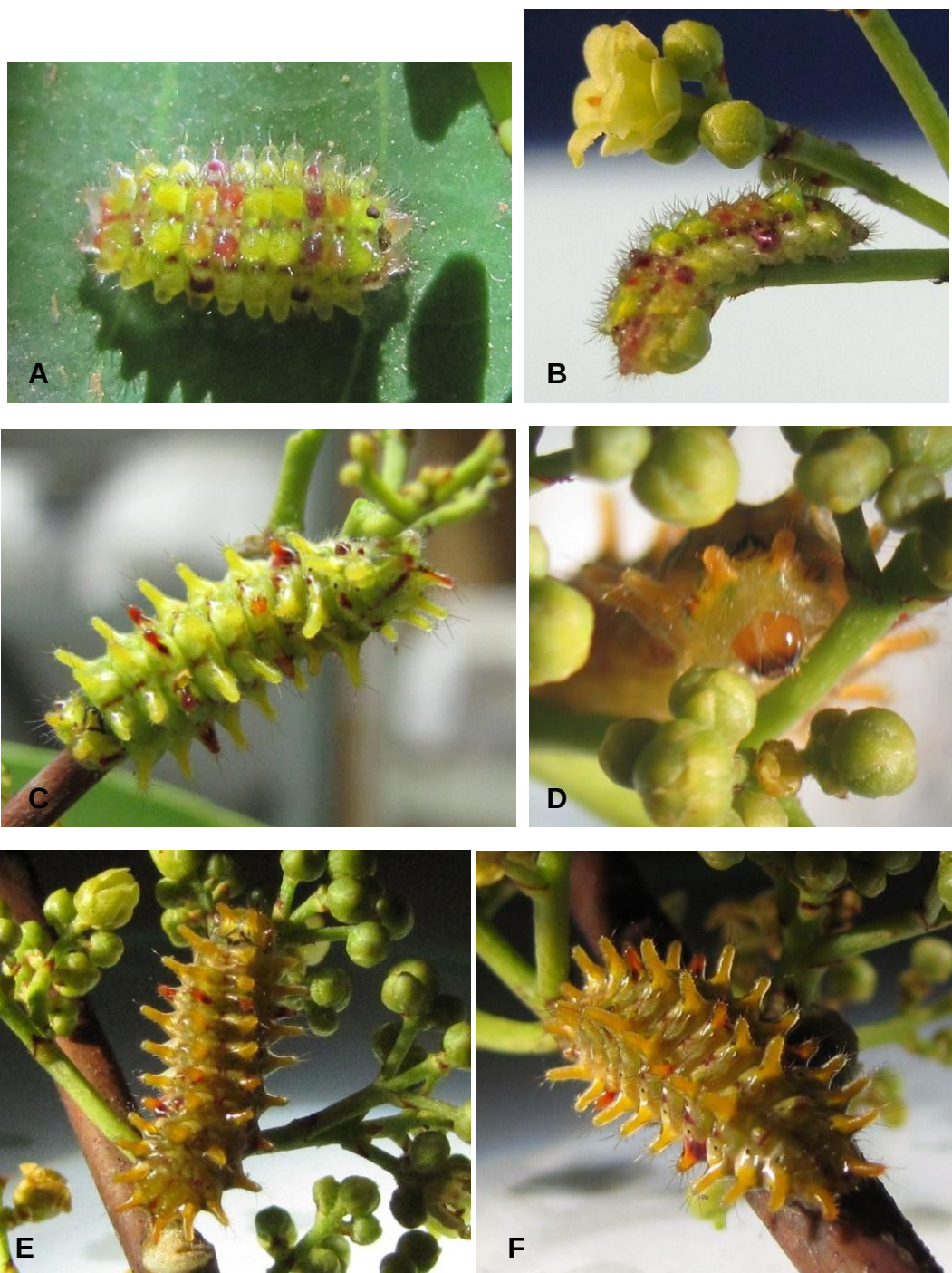


Figura 13. *Paiwarria aphaca*.

(Continua)

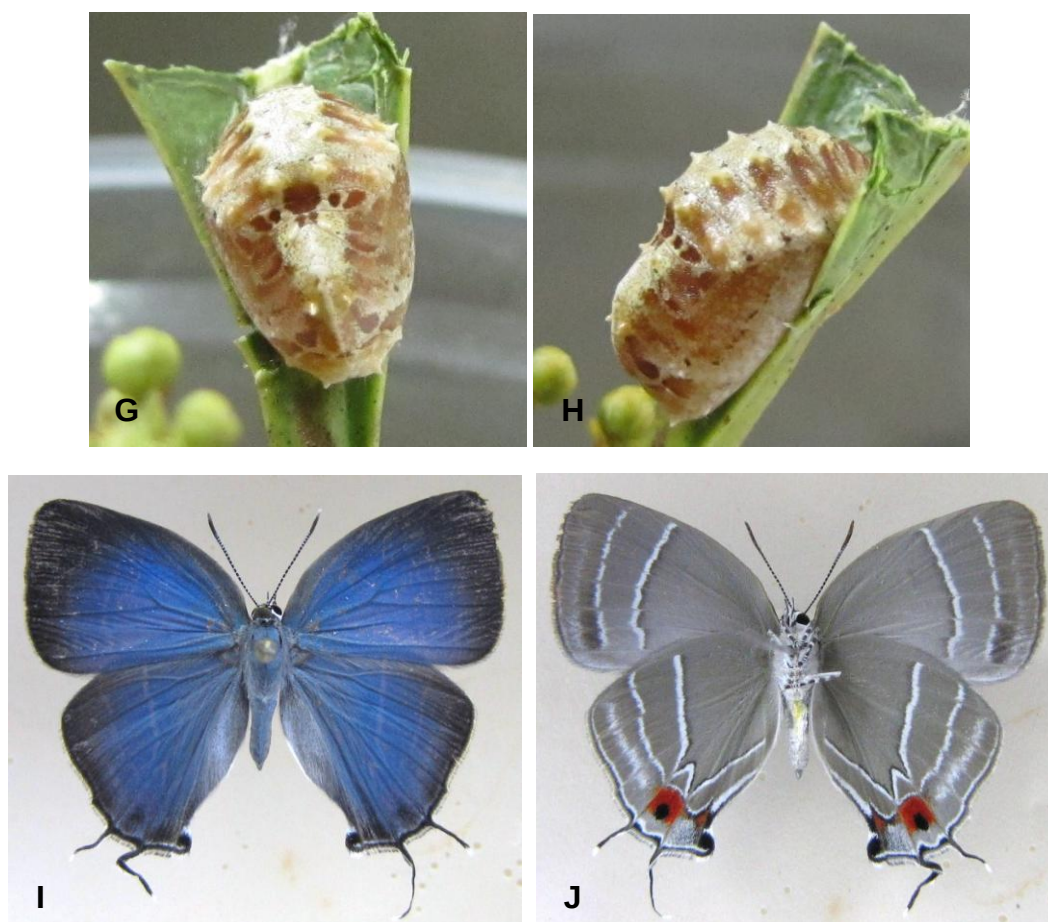


Figura 13. *Paiwarria aphaca* (Hewitson, 1867). (A-B) larva em ínstares iniciais; (C-F) larva em último ínstar; (D) destaque da cabeça e protórax; (G-H) pupa; (I) adulto, fêmea, vista dorsal e (J) vista ventral. Fotos: NAPSilva.

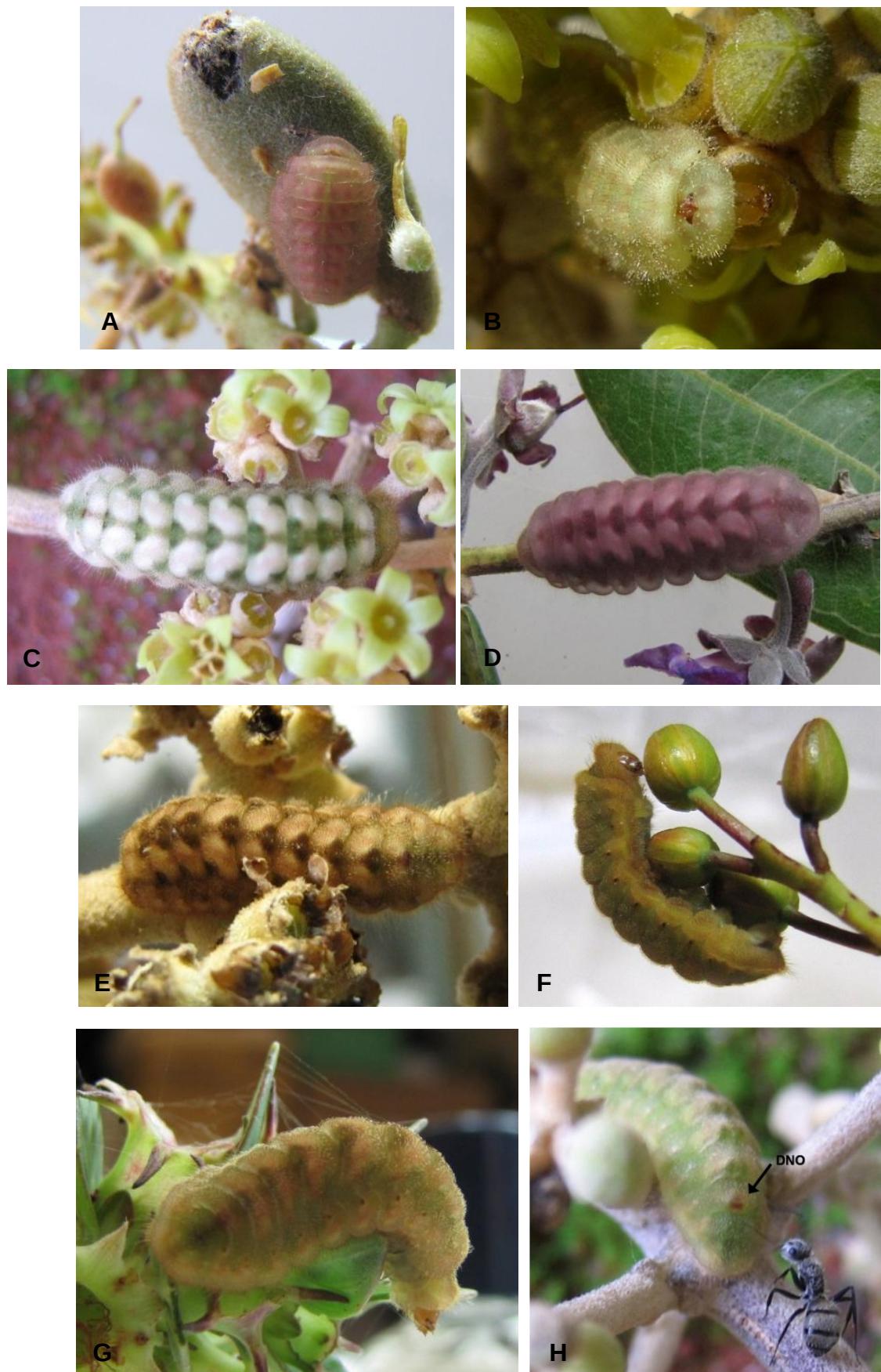


Figura 14. *Parrhasius polibetes*.

(Continua)

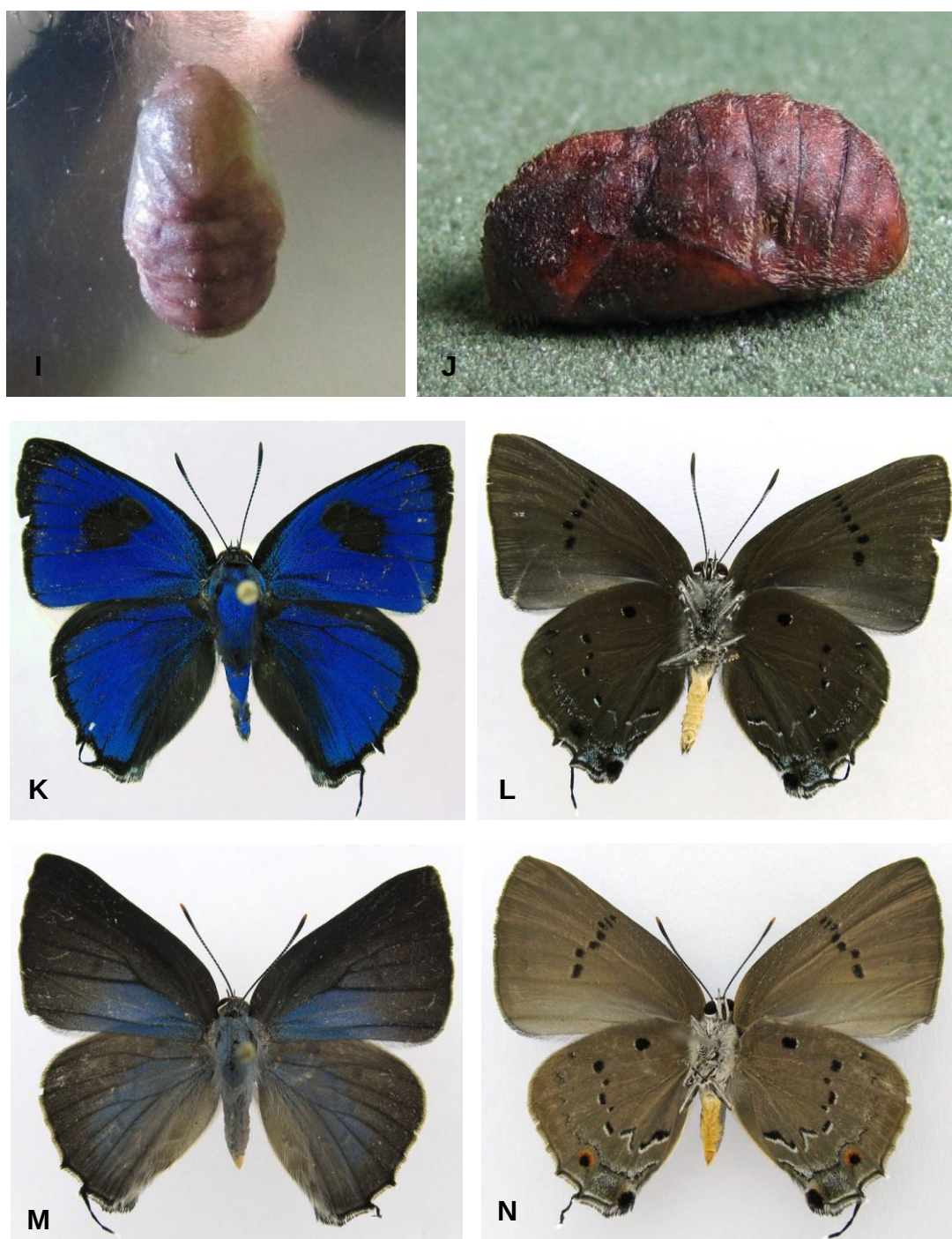


Figura 14. *Parrhasius polibetes* (Stoll, 1781). (A-B) larvas de ínstaes iniciais; (C-G) larvas de último ínstar; (H) larva de último ínstar em interação com *Camponotus* sp.; (I-J) pupa; (K) adulto, macho, vista dorsal, (L) vista ventral; (M) fêmea, vista dorsal e (N) ventral. Fotos: NAPSilva.

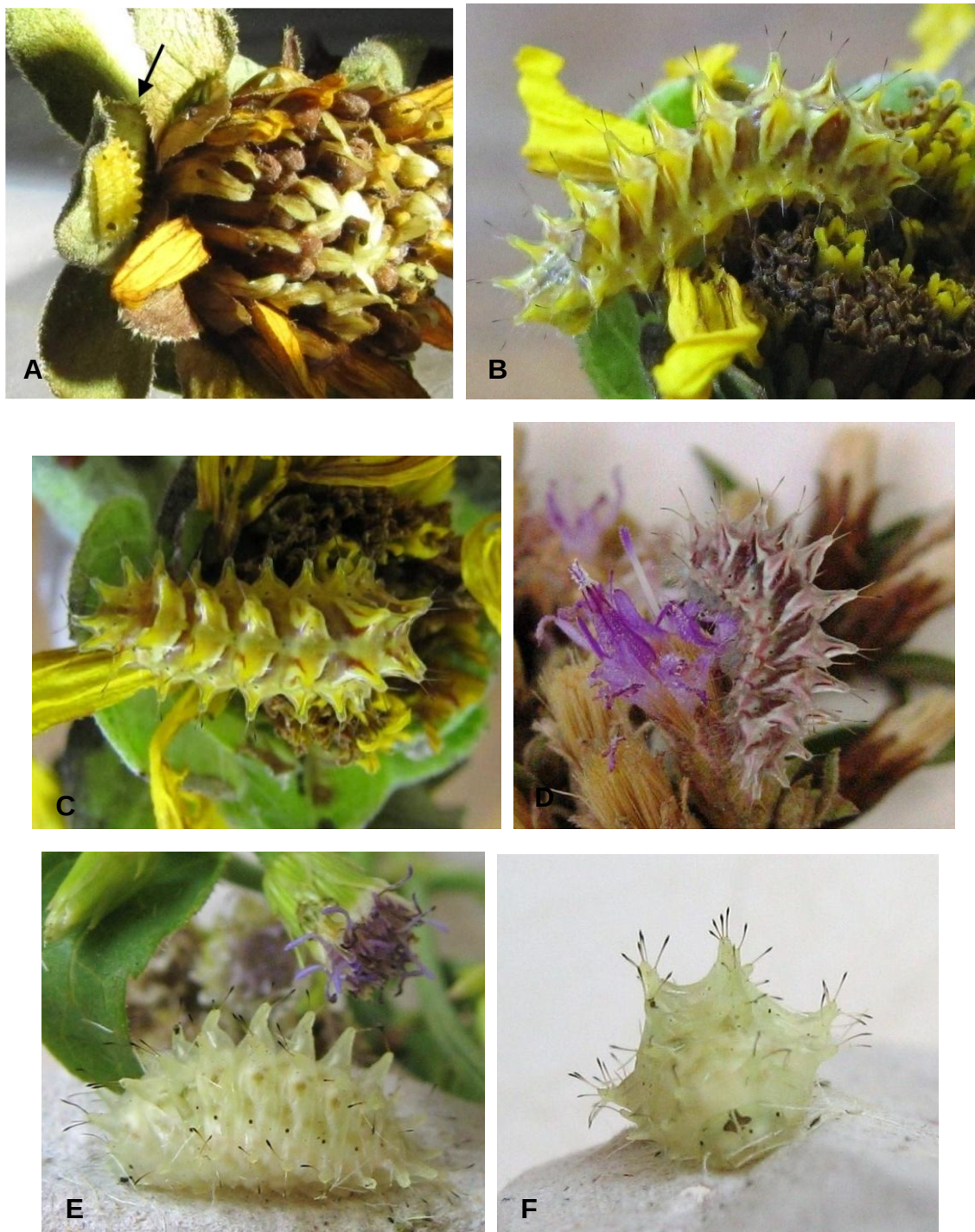


Figura 15. *Rekoa palegon*.

(Continua)

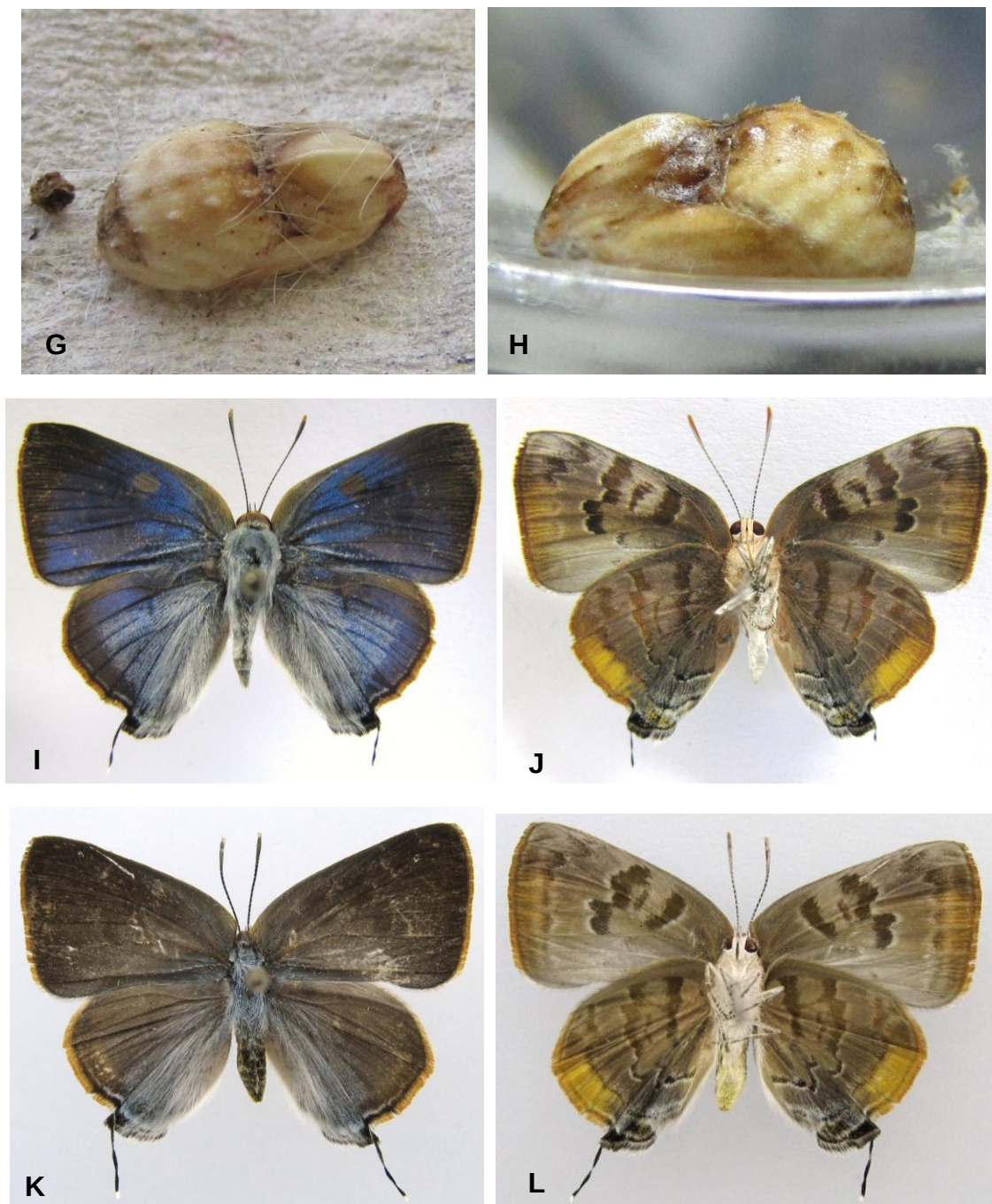


Figura 15. *Rekoa palegon* (Cramer, 1780). (A) larva de ínstar inicial; (B-D) larvas de último ínstar; (E-F) pré-pupa; (G-H) pupa; (I) adulto, macho, vista dorsal, (J) vista ventral; (K) fêmea, vista dorsal e (L) vista ventral. Fotos: NAPSilva.

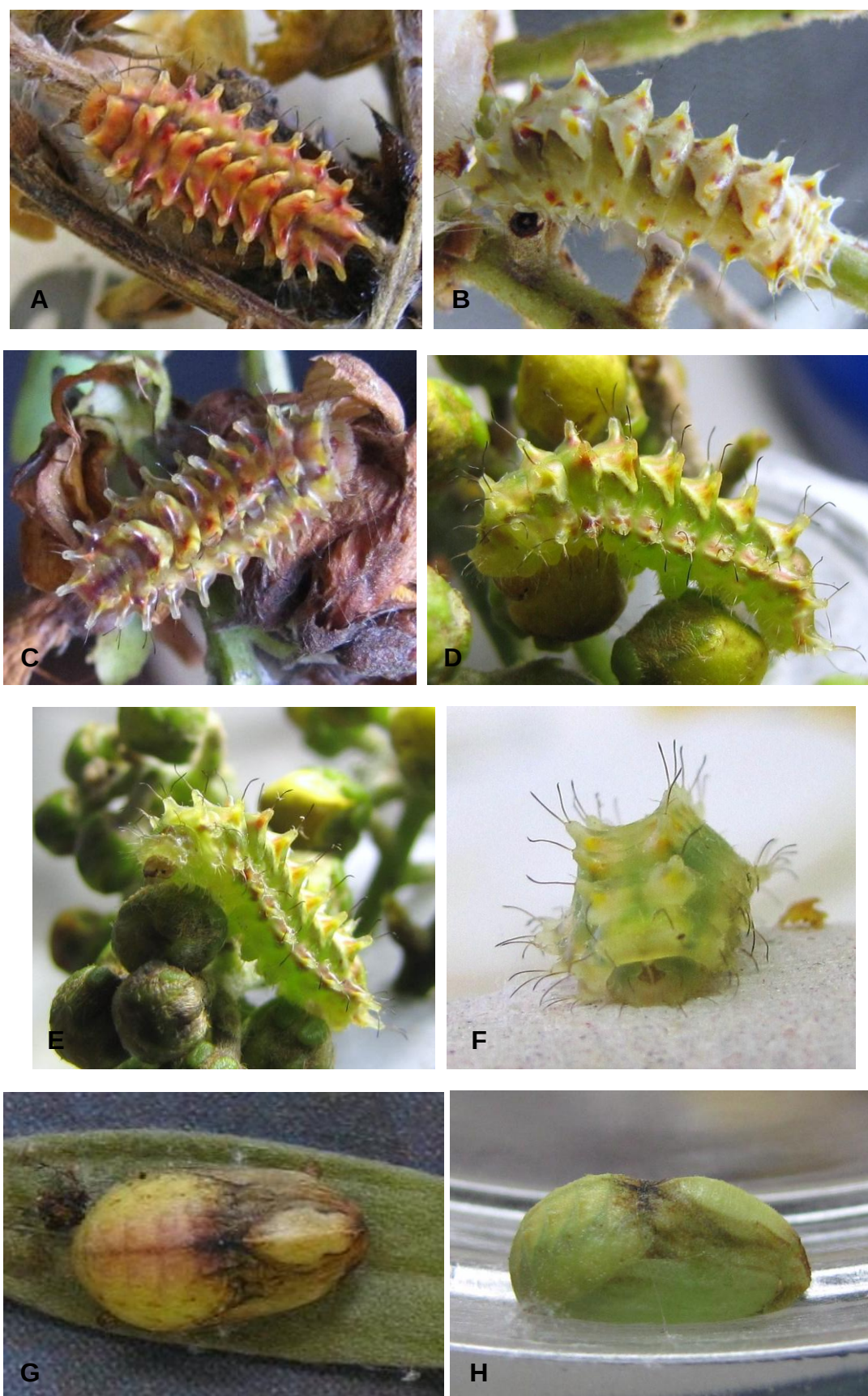


Figura 16. *Rekkoa marius*.
(Continua)

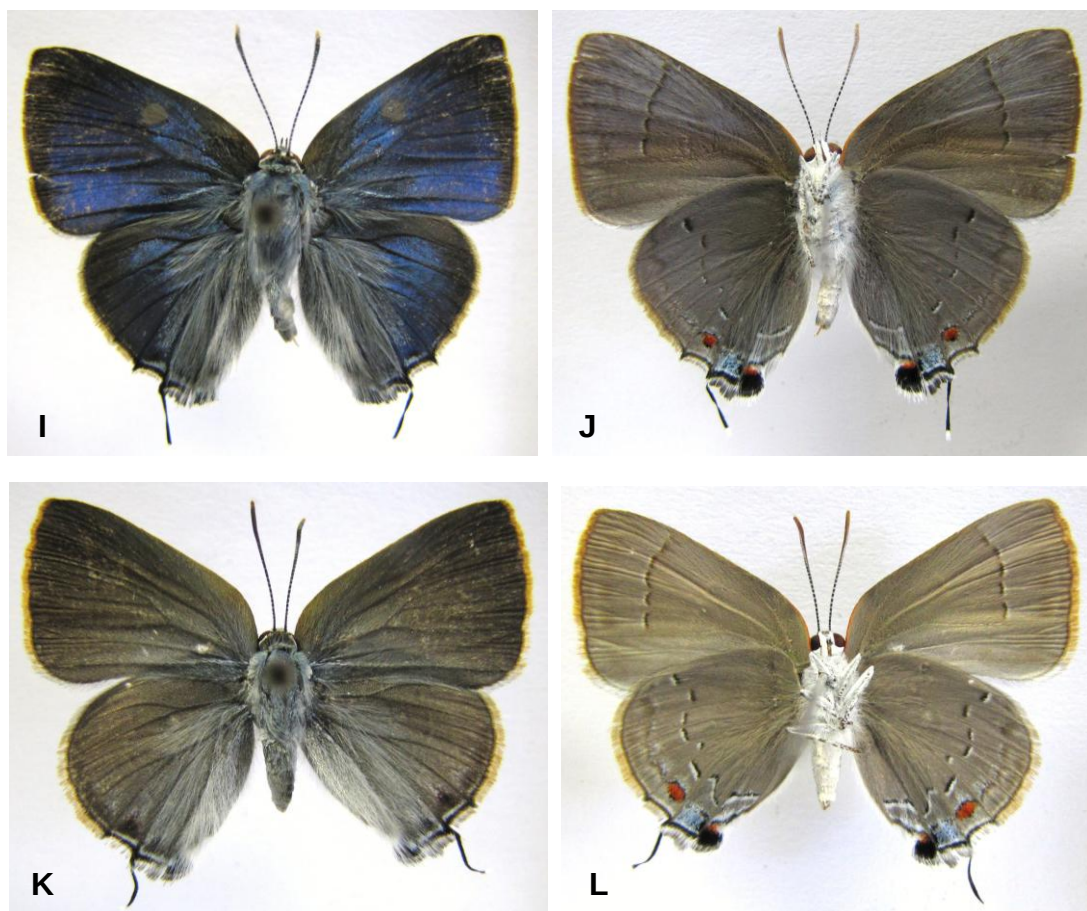


Figura 16. *Rekoa marius* (Lucas, 1857). (A-F) larvas em último ínstar; (G-H) pupas; (I) adulto, macho, vista dorsal, (J) vista ventral e (K) fêmea, vista dorsal, (L) vista ventral. Fotos: NAPSilva.

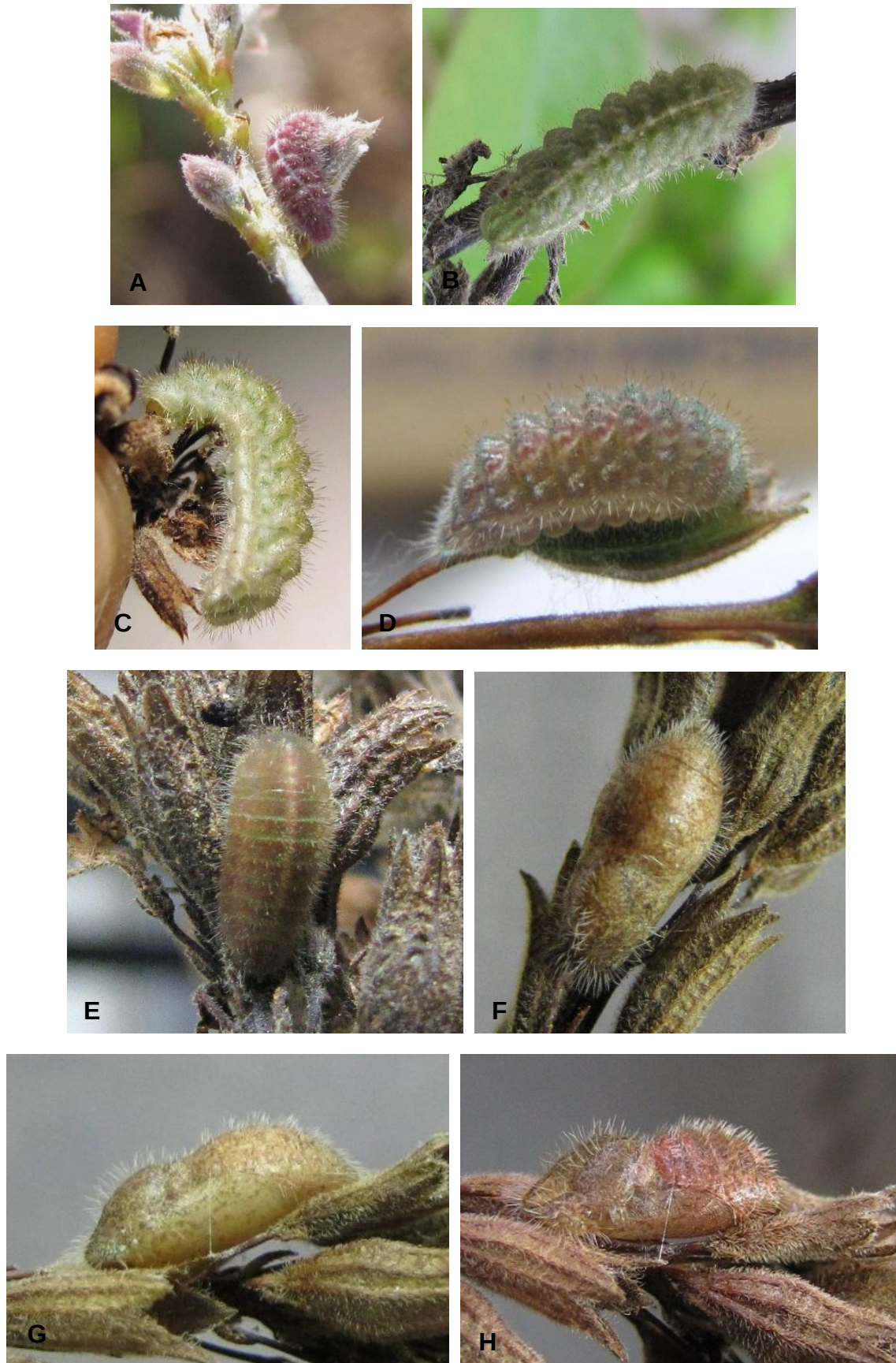


Figura 17. *Strymon bazochii*.
(Continua)

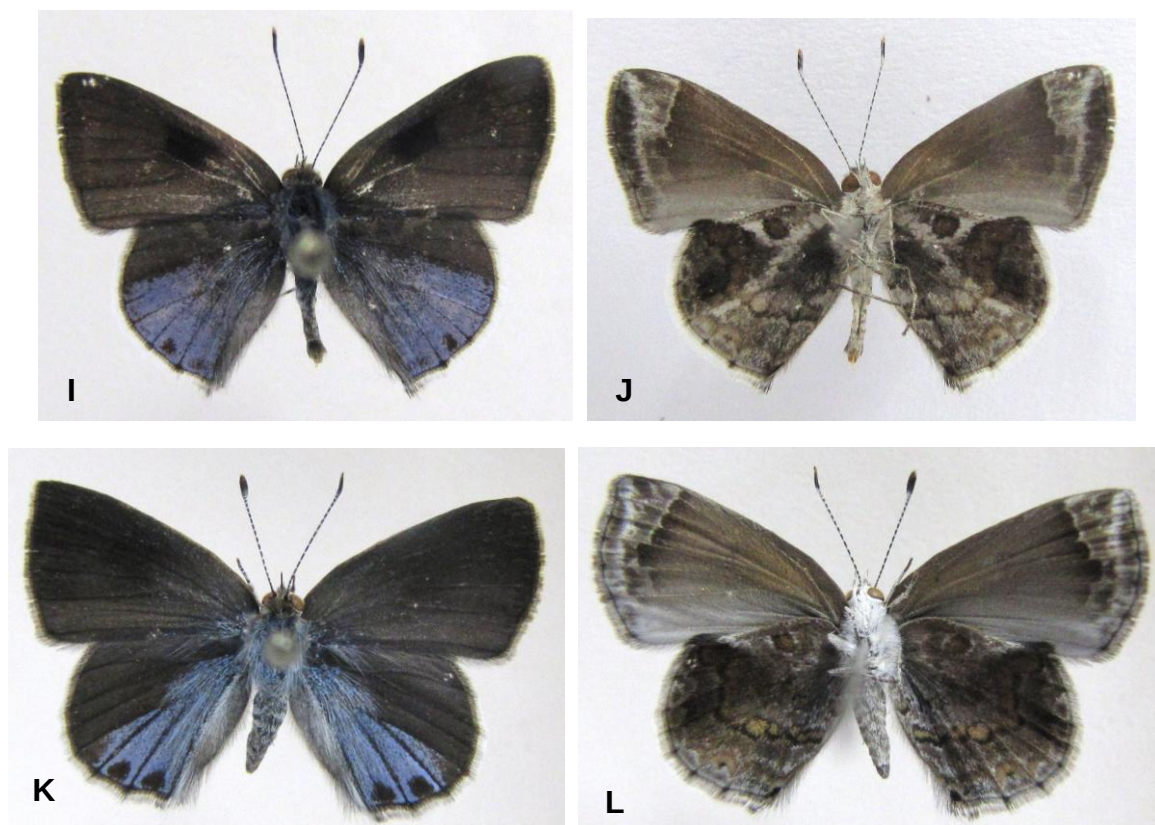


Figura 17. *Strymon bazochii* (Godart, [1824]). (A-D) larvas em últimos ínstares; (E) pré-pupa; (F-G) pupa; (H) exúvia pupal; (I) adulto, macho, vista dorsal, (J) vista ventral e (K) fêmea, vista dorsal, (L) vista ventral. Fotos: NAPSilva.



Figura 18. *Strymon bubastus* (Stoll, 1780). (A-B) larva em último ínstar; (C) exúvia pupal; (D) adulto, fêmea, vista dorsal e (E) ventral. Fotos: NAPSilva.



Figura 19. *Strymon cyanofusca* K. Johnson, Eisele & MacPherson, 1990. (A) ovos; (B-D) larvas em últimos ínstares; (E) pré-pupa; (F) pupa e (G) exúvia pupal; (H) adulto, fêmea, vista dorsal, vista ventral (I). Fotos: NAPSilva.



Figura 20. *Strymon crambusa* (Hewitson, 1874). (A) larva em ínstares iniciais; (B) larva em último ínstar; (C) pupa; (D) adulto sobre inflorescência de *Aspilia foliacea* no campo; (E) adulto obtido na criação em laboratório, vista dorsal e (F) vista ventral. Fotos: NAPSilva.

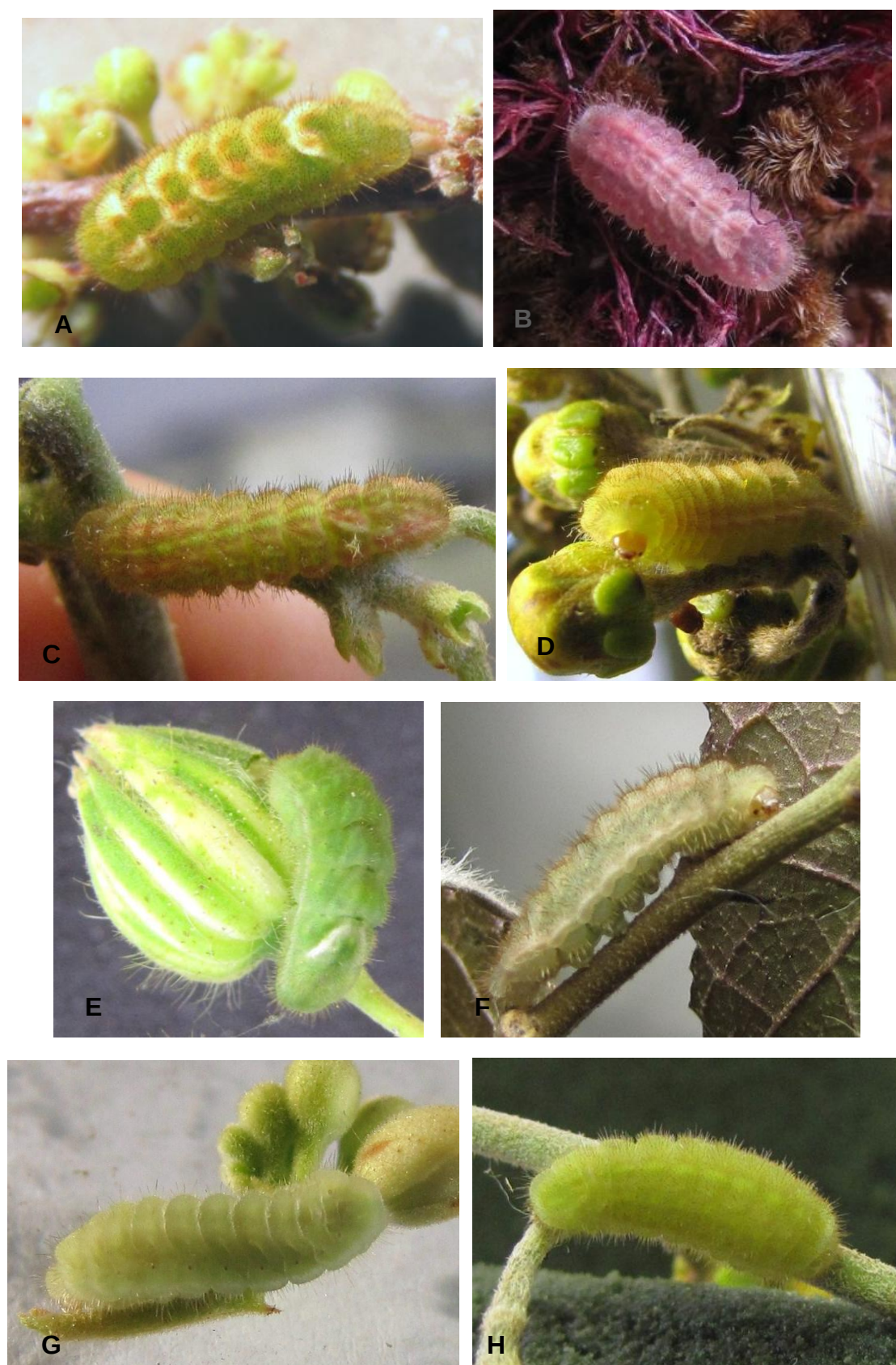


Figura 21. *Strymon mulucha*.

(Continua)



Figura 21. *Strymon mulucha*.

(Continua)

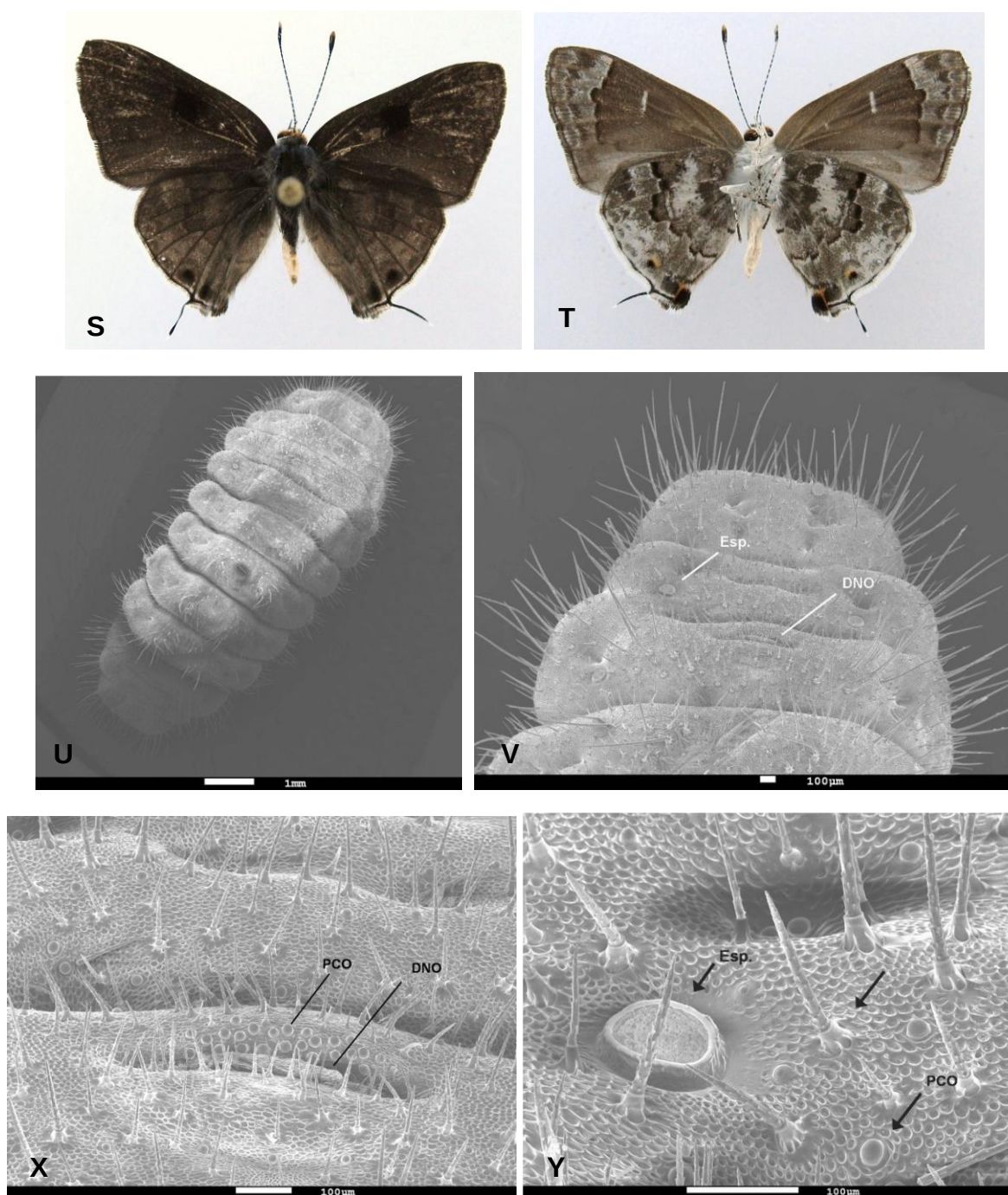


Figura 21. *Strymon mulucha* (Hewitson, 1867). (A-I) larvas em último ínstar; (J) St.= *Strymon muluca* atendida por formiga *Camponotus* sp. no campo, A.= *Allosmaitia strophius* na mesma estrutura da planta; (K) larva às vésperas de empurar e (L) pré-pupa; (M) larva em 'contato' com pupa; (N-Q) pupas; (R) adulto, fêmea, vista dorsal e (S) macho, vista dorsal, (T) vista ventral. (U-Y) Imagens em microscopia eletrônica de varredura: (U) larva de último ínstar, cabeça na parte superior; (V) destaque dos últimos segmentos; (X) DNO e PCOs sobre o sétimo segmento abdominal; (Y) Esp.= espiráculo, cerdas de base estrelada e PCOs no oitavo segmento abdominal. Fotos: NAPSilva.

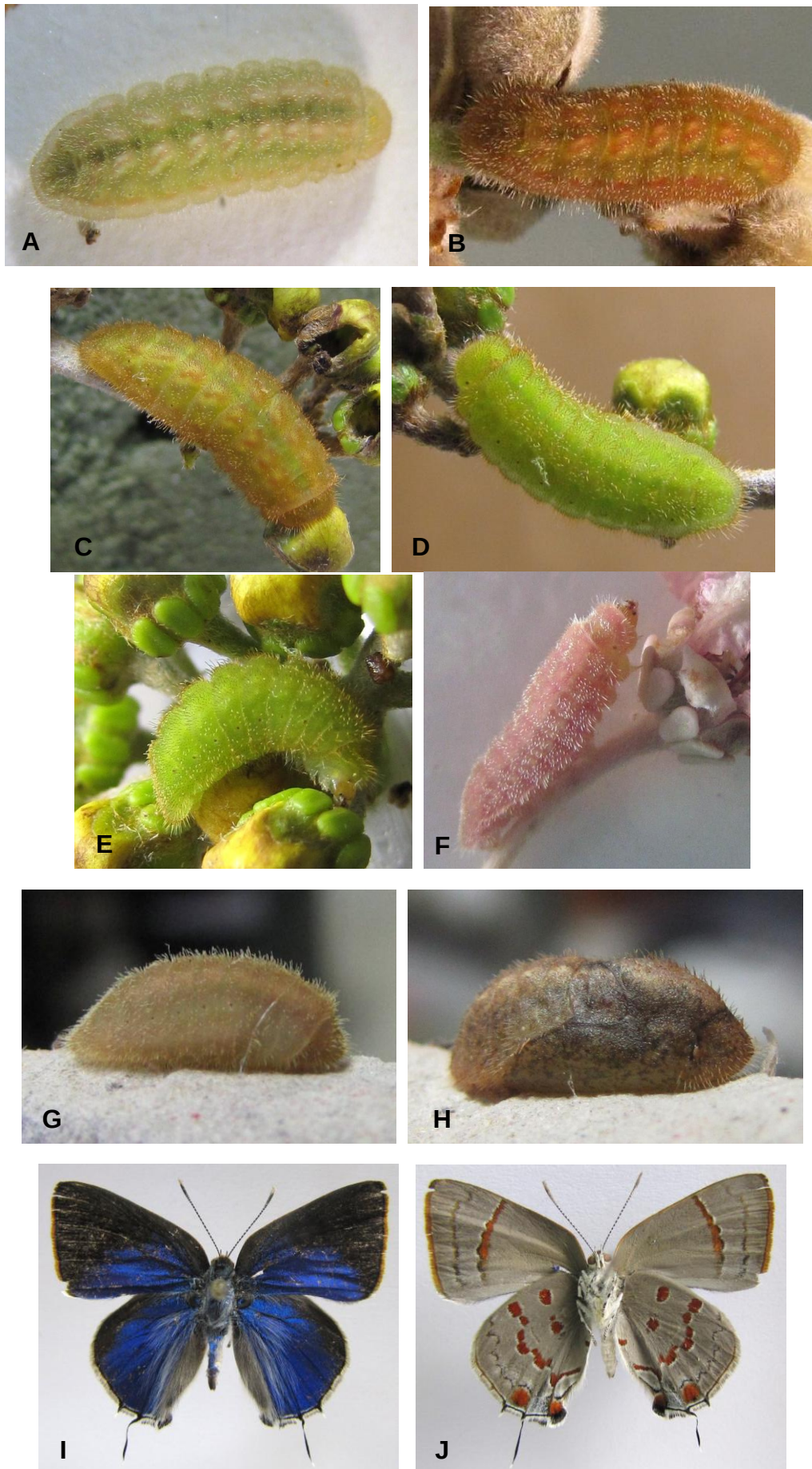


Figura 22. *Tmolus venustus* (H. H. Druce, 1907). (A-F) larvas em último ínstar; (G) pré-pupa e (H) pupa; (I) adulto macho, vista dorsal e (J) vista ventral. Fotos: NAPSilva.

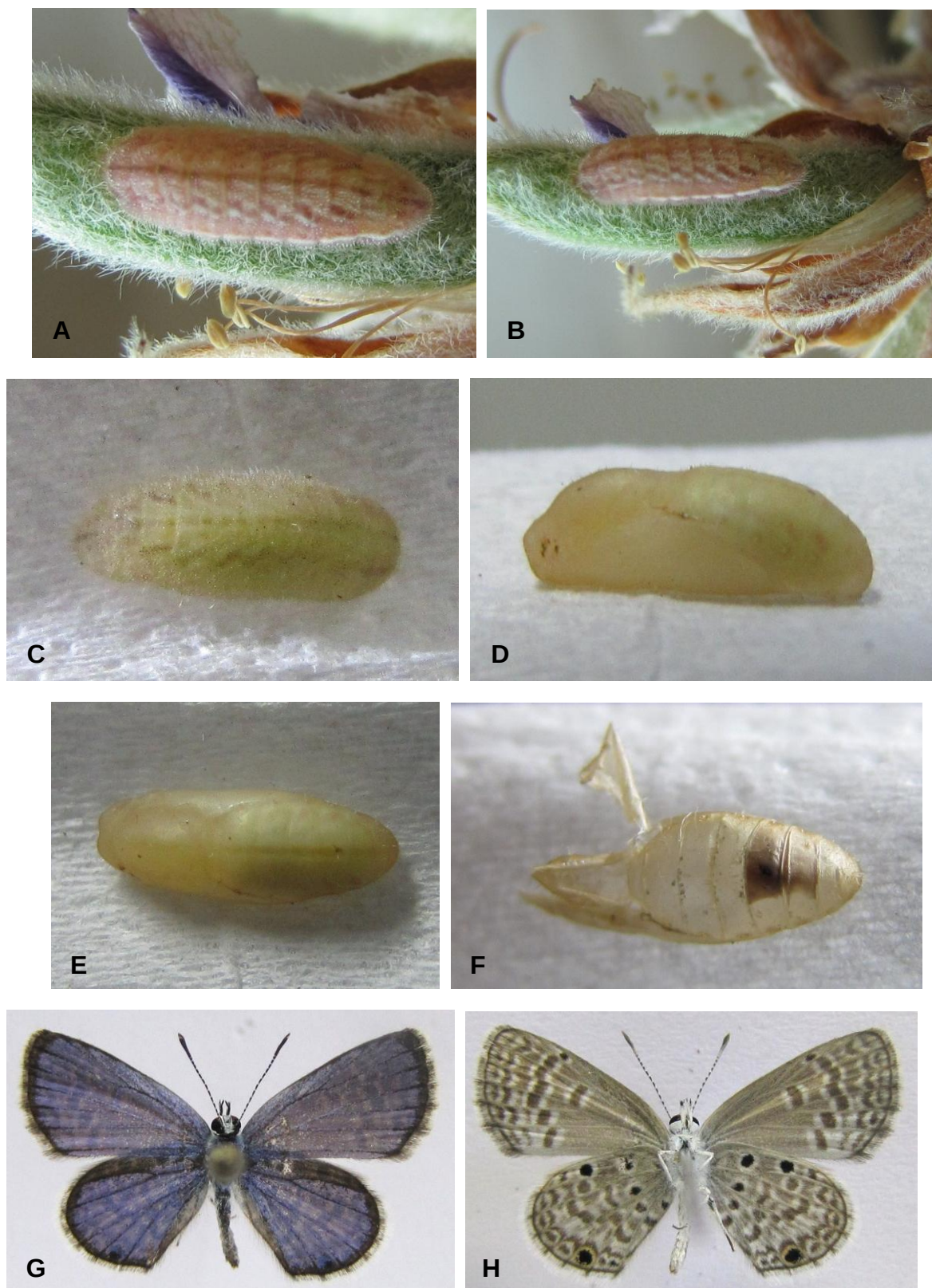


Figura 23. *Hemiargus hanno* (Stoll, 1790). (A-B) larva em último ínstar; (C) pré-pupa, (D-E) pupa e (F) exúvia pupal; (G) adulto macho, vista dorsal e (H) ventral. Fotos: NAPSilva.

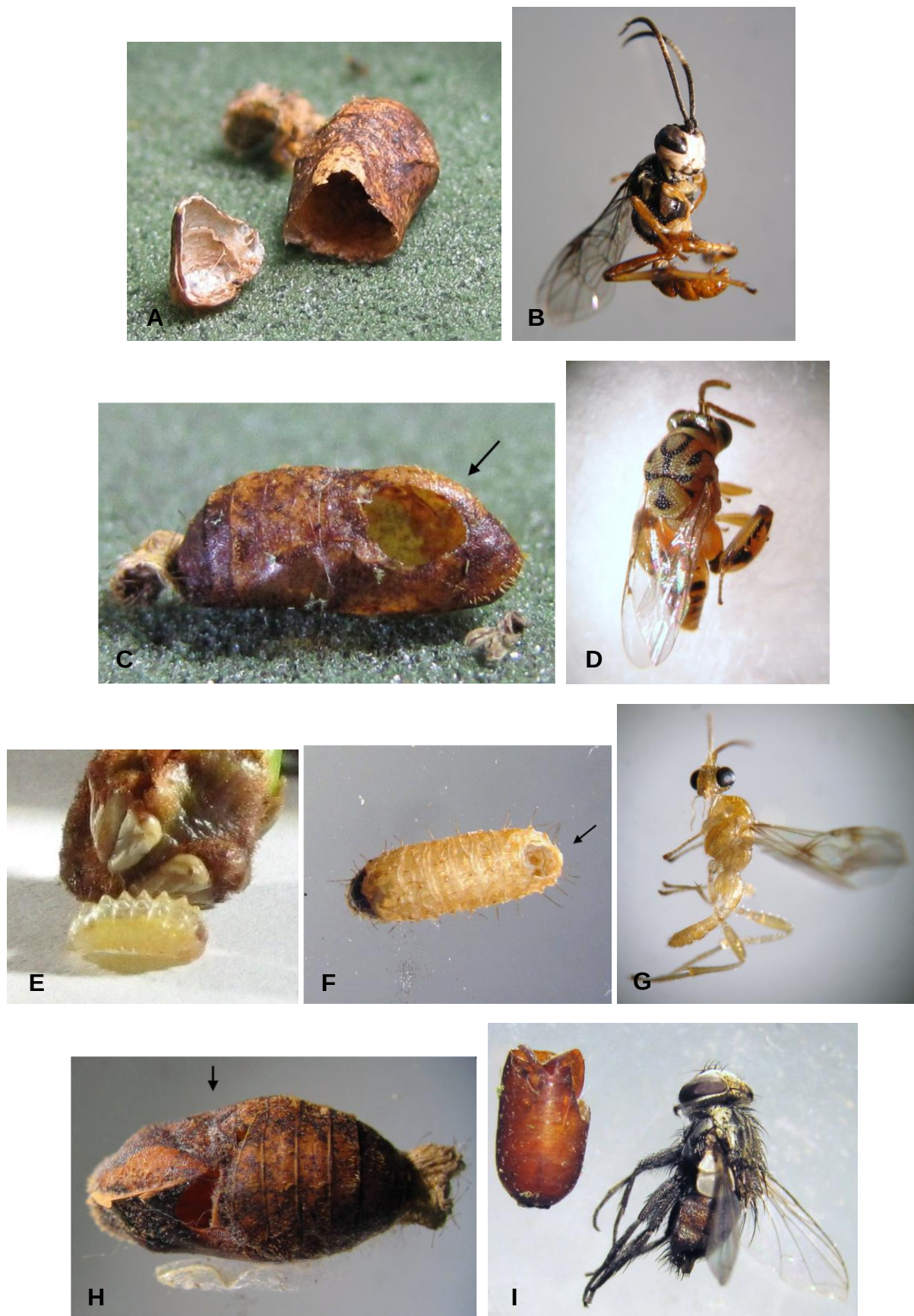


Figura 24. Parasitas dos licenídeos.

(Continua)



Figura 24. Parasitas dos licenídeos...

Figura 24. Parasitas dos licenídeos. (A) exúvia pupal de *Allosmaitia strophius* (Godart, [1824]) parasitada por (B) Ichneumoninae sp. (Ichneumonidae); (C) exúvia pupal de *A. strophius* parasitada por (D) *Conura* sp. (Chalcididae); (E-F) larva de *A. strophius* parasitada por (G) *Rogas* sp. (Braconidae, Rogadinae); (H-I) exúvia pupal de *A. strophius* parasitada por Tachinidae; (J) pupa de Campopleginae sp. (Ichneumonidae) em larva de *Paiwarria aphaca* (Hewitson, 1867) e (K-L) adultos de duas espécies de Campopleginae; (M) pupa de *Parrhasius polibetes* (Stoll, 1781) parasitada por (N) Tetrastichinae sp. (Eulophidae); (O) *Apanteles* (Braconidae, Microgastrinae) parasita de *P. polibetes*; (P) casulo de Diptera, parasita de *P. polibetes*; (Q) exúvia pupal de *Rekoa marius* (Lucas, 1857) parasitada por (R) *Baryscapus* sp. (Eulophidae).
Fotos: NAPSilva.

ANEXO 2

Total de adultos obtidos, plantas hospedeiras e mês em que as larvas das espécies de Lycaenidae (Theclinae: Eumaeini e Polyommatainae) foram encontradas em plantas de cerrado do Distrito Federal (1999 a dez. 2010). Espécies em negrito: sem registro prévio nas listas do Distrito Federal (Emery *et al.* 2006, Pinheiro & Emery 2006, Pinheiro *et al.* 2008).

Espécies de Lycaenidae	Adultos obtidos em laboratório	Famílias e espécies de plantas hospedeiras no cerrado do DF	Mês de encontro de Lycaenidae no cerrado do DF
Theclinae-Eumaeini			
<i>Allosmaitia strophius</i> (Godart, [1824])	51	Malpighiaceae (<i>Byrsonima pachyphylla</i> , <i>B. subterranea</i> , <i>B. verbascifolia</i> , <i>B. viminifolia</i> , <i>Heteropterys procoriacea</i> , <i>Heteropteris</i> sp., <i>Peixotoa goiana</i> , <i>Pterandra pyroidea</i> , não identificada)	abril a novembro
<i>Arawacus ellida</i> (Hewitson, 1867)	1	Solanaceae (<i>Solanum lycocarpum</i>)	abril
<i>Calycopis calor</i> (H. H. Druce, 1907)	19	Calophyllaceae (<i>Kielmeyera coriacea</i> , <i>Kielmeyera</i> sp.), Caryocaraceae (<i>Caryocar brasiliense</i>), Vochysiaceae (<i>Qualea grandiflora</i>)	setembro, outubro, dezembro, janeiro
<i>Calycopis mimas</i> (Godman & Salvin, 1887)	1	Lythraceae (<i>Diplusodon</i> sp.)	fevereiro
<i>Chalybs hassan</i> (Stoll, 1790)	2	Araliaceae (<i>Shefflera macrocarpa</i>), Malpighiaceae (<i>Peixotoa goiana</i>)	abril, junho
<i>Chlorostrymon telea</i> (Hewitson, 1868)	4	Fabaceae (<i>Pterodon pubescens</i>), Proteaceae (<i>Roupala montana</i>)	maio, junho, setembro
<i>Cyanophrys herodotus</i> (Fabricius, 1793)	14	Araliaceae (<i>Schefflera macrocarpa</i>), Proteaceae (<i>Roupala montana</i>), Rubiaceae (<i>Chomelia ribesioides</i>)	maio a outubro

Anexo 2 (Cont.)

Espécies de Lycaenidae	Adultos obtidos em laboratório	Famílias e espécies de plantas hospedeiras no cerrado do DF	Mês de encontro de Lycaenidae no cerrado do DF
<i>Electrostrymon endymion</i> (Fabricius, 1775)	1	Vochysiaceae (<i>Qualea grandiflora</i>)	dezembro
<i>Erora</i> aff. <i>biblia</i> (Hewitson, 1868)	1	Melastomataceae (<i>Miconia fallax</i>)	agosto
<i>Erora</i> aff. <i>gabina</i> (Godman & Salvin, 1887)	4	Melastomataceae (<i>Miconia albicans</i> , <i>M. pohliana</i>), Vochysiaceae (<i>Qualea grandiflora</i>)	agosto, setembro, outubro, dezembro
<i>Gargina</i> aff. <i>thyesa</i> (Hewitson, 1869)	1	Proteaceae (<i>Roupala montana</i>)	maio
<i>Ignata norax</i> (Godman & Salvin, 1887)	1	Caryocaraceae (<i>Caryocar brasiliense</i>)	outubro
<i>Kisutam syllis</i> (Godman & Salvin, 1887)	6	Vochysiaceae (<i>Qualea grandiflora</i>)	dezembro, janeiro
<i>Kolana ergina</i> (Hewitson, 1867)	7	Araliaceae (<i>Schefflera macrocapa</i>), Connaraceae (<i>Rourea induta</i>), Malpighiaceae (<i>Byrsonima pachyphylla</i>), Melastomataceae (<i>Miconia pohliana</i>), Ochnaceae (<i>Ouratea hexasperma</i>), Vochysiaceae (<i>Vochysia elliptica</i>)	março, maio, junho, agosto, novembro
<i>Michaelus thordesa</i> (Hewitson, 1867)	3	Bignoniaceae (<i>Jacaranda ulei</i>), Fabaceae (<i>Bauhinia</i> sp.)	agosto, outubro
<i>Ministrymon azia</i> (Hewitson, 1873)	22	Fabaceae (<i>Mimosa foliosa</i> , <i>M. lanuginosa</i> , <i>M. radula</i>)	janeiro, fevereiro e março

Anexo 2 (Cont.)

Anexo 2 (Cont.)

Espécies de Lycaenidae	Adultos obtidos em laboratório	Famílias e espécies de plantas hospedeiras no cerrado do DF	Mês de encontro de Lycaenidae no cerrado do DF
<i>Nicolaea cauter</i> (H. H. Druce, 1907)	3	Proteaceae (<i>Roupala montana</i>), Vochysiaceae (<i>Vochysia elliptica</i>)	abril, maio
<i>Nicolaea socia</i> (Hewitson, 1868)	18	Araliaceae (<i>Schefflera macrocarpa</i>), Caryocaraceae (<i>Caryocar brasiliense</i>), Connaraceae (<i>Rourea induta</i>), Malpighiaceae (<i>Byrsonima verbascifolia</i>), Melastomataceae (<i>Miconia ferruginata</i>), Proteaceae (<i>Roupala montana</i>), Vochysiaceae (<i>Qualea parviflora</i> , <i>Vochysia elliptica</i>)	maio, março, junho a outubro
<i>Ocaria ocrisia</i> (Hewitson, 1868)	2	Proteaceae (<i>Roupala montana</i>)	junho
<i>Olynthus</i> aff. <i>punctum</i> (Herrich-Schäffer, [1853])	3	Caryocaraceae (<i>Caryocar brasiliense</i>)	setembro, outubro
<i>Ostrinotes empusa</i> (Hewitson, 1867)	5	Malpighiaceae (<i>Byrsonima coccolobifolia</i> , <i>Peixotoa goiana</i>), Proteaceae (<i>Roupala montana</i>)	maio, junho, julho, agosto, outubro
<i>Paiwarria aphaca</i> (Hewitson, 1867)	6	Celastraceae (<i>Salacia crassifolia</i> , <i>Salacia</i> sp. ?)	março, maio, agosto
<i>Parrhasius polibetes</i> (Stoll, 1781)	45	Araliaceae (<i>Schefflera macrocarpa</i>), Bignoniaceae (<i>Arrabidaea brachypoda</i>), Lythraceae (<i>Diplusodon</i> sp.), Malpighiaceae (<i>Byrsonima coccolobifolia</i> , <i>B. verbascifolia</i> , não identificada), Melastomataceae (<i>Miconia albicans</i> , <i>M. fallax</i> , <i>M. ferruginata</i>), Ochnaceae (<i>Ouratea hexasperma</i>), Proteaceae (<i>Roupala montana</i>), Styracaceae (<i>Styrax ferrugineus</i>), Vochysiaceae (<i>Qualea parviflora</i> , <i>Q. grandiflora</i>)	abril a fevereiro
<i>Pseudolycaena marsyas</i> (Linnaeus, 1758)	2	Ochnaceae (<i>Ouratea hexasperma</i>)	setembro

Anexo 2 (Cont.)

Espécies de Lycaenidae	Adultos obtidos em laboratório	Famílias e espécies de plantas hospedeiras no cerrado do DF	Mês de encontro de Lycaenidae no cerrado do DF
<i>Rekoa marius</i> (Lucas, 1857)	7	Fabaceae , Malpighiaceae (não identificadas), Melastomataceae (<i>Miconia fallax</i>), Ochnaceae (<i>Ouratea hexasperma</i>), Proteaceae (<i>Roupala montana</i>), Vochysiaceae (<i>Qualea grandiflora</i>)	junho a setembro, dezembro
<i>Rekoa palegon</i> (Cramer, 1780)	4	Asteraceae (<i>Aspilia foliacea</i> , <i>Chromolaena pedunculosa</i> , <i>Baccharis dracunculifolia</i> , <i>Lepdaplora</i> sp., Eupatorie não identificada)	abril, maio, julho, novembro
<i>Rekoa stagira</i> (Hewitson, 1867)	1	Proteaceae (<i>Roupala montana</i>)	julho
<i>Strymon bazochii</i> (Godart, [1824])	8	Verbenaceae (espécie não identificada)	agosto
<i>Strymon bubastus</i> (Stoll, 1780)	1	Fabaceae (<i>Galactia</i> sp.)	julho
<i>Strymon cyanofusca</i> K. Johnson, Eisele & MacPherson, 1990	5	Gentianaceae (<i>Calolisianthus speciosus</i>)	julho
<i>Strymon crambusa</i> (Hewitson, 1874)	1	Oxalidaceae (<i>Oxalis</i> sp.)	agosto
<i>Strymon mulucha</i> (Hewitson, 1867)	43	Connaraceae (<i>Rourea induta</i>), Fabaceae (<i>Calliandra dysantha</i> , <i>Bauhinia</i> sp., <i>Galactia</i> sp., <i>Periandra</i> sp.), Malpighiaceae (<i>Heteropterys procoriacea</i> , <i>Peixotoa goiana</i> , não identificada), Malvaceae , (<i>Pavonia rosa-campestris</i>), Salicaceae (<i>Casearia sylvestris</i>), Ochnaceae (<i>Ouratea hexasperma</i>), Sapindaceae (<i>Serjania</i> sp.)	março a novembro
<i>Thepytus thyrea</i> (Hewitson, 1867)	1	Vochysiaceae (<i>Qualea grandiflora</i>)	dezembro

Anexo 2 (Cont.)

<i>Tmolus cydrara</i> (Hewitson, 1868)	1	Vochysiaceae (<i>Qualea grandiflora</i>)	dezembro
<i>Tmolus echion</i> (Linnaeus, 1767)	11	Campanulaceae (<i>Amazonia hirta</i>), Connaraceae (<i>Rourea induta</i>), Ochnaceae (<i>Ouratea hexasperma</i>), Solanaceae (<i>Solanum lycocarpum</i>), Vochysiaceae (<i>Qualea grandiflora</i> , <i>Q. multiflora</i>)	Fevereiro, março, abril, julho, setembro, dezembro
<i>Tmolus venustus</i> (H. H. Druce, 1907)	11	Fabaceae (<i>Galactia</i> sp.), Malpighiaceae (<i>Peixotoa goiana</i> , <i>Pterandra pyroidea</i> , não identificada), Melastomataceae (<i>Miconia ferruginata</i> , <i>M. pohliana</i>), Ochnaceae (<i>Ouratea hexasperma</i>),	abril, junho, julho, agosto
Polyommatainae			
<i>Hemiargus hanno</i> (Stoll, 1790)	3	Fabaceae (<i>Galactia</i> sp.), Malpighiaceae (não identificada)	agosto
