

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

KEYLLA LAISE ALVES DOS SANTOS

Desenvolvimento pré-imaginal de uma espécie de *Agroiconota* (Spaeth. 1913) (Coleoptera, Chrysomelidae, Cassidinae) alimentando-se de *Ipomoea pes-caprae* (L.) R.Br. (Convolvulaceae), no Estado de Alagoas

MACEIÓ, ESTADO DE ALAGOAS
2022

KEYLLA LAISE ALVES DOS SANTOS

Desenvolvimento pré-imaginal de uma espécie de *Agroiconota* (Spaeth. 1913) (Coleoptera, Chrysomelidae, Cassidinae) alimentando-se de *Ipomoea pes-caprae* (L.) R.Br. (Convolvulaceae), no Estado de Alagoas

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação de Licenciatura em Ciências Biológicas, do Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde, como requisito parcial para a integralização dos créditos e obtenção do título de Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Alagoas.

Orientação:

Prof.^a Dr.^a Iracilda Maria de Moura Lima

MACEIÓ, ESTADO DE ALAGOAS
Dezembro de 2022

Catálogo na Fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico

Bibliotecário: Marcelino de Carvalho Freitas Neto – CRB-4 – 1767

S237d Santos, Keylla Laise Alves dos.

Desenvolvimento pré-imaginal de uma espécie de *Agroiconota* (Spaeth. 1913) (Coleoptera, Chrysomelidae, Cassidinae) alimentando-se de *Ipomoea pes-caprae* (L.) R. Br. (Convolvulaceae), no Estado de Alagoas / Keylla Laise Alves dos Santos. – Maceió, 2022.
66 f. : il.

Orientadora: Iracilda Maria de Moura Lima.

Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Ciências Biológicas: licenciatura) – Universidade Federal de Alagoas. Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde. Maceió, 2022.

Bibliografia: f. 46-53.

Apêndices: f. 55-57.

Anexos: f. 59-66.

1. Insetos. 2. Fitofagia. 3. Bioecologia. 4. Estágios do ciclo de vida. I. Título.

CDU: 595.7

FOLHA DE APROVAÇÃO

AUTORA: KEYLLA LAISE ALVES DOS SANTOS

Matrícula: 15112383

Desenvolvimento pré-imaginal de uma espécie de *Agroiconota* (Spaeth. 1913) (Coleoptera, Chrysomelidae, Cassidinae) alimentando-se de *Ipomoea pes-caprae* (L.) R.Br. (Convolvulaceae), no Estado de Alagoas

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado pela discente à Coordenação de Licenciatura em Ciências Biológicas, do Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde, como requisito parcial para a integralização dos créditos e obtenção do título de Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Alagoas, e defendido no dia 19 de dezembro de 2022, conforme Ata incluída no Anexo 4, pela seguinte Banca Examinadora, formada por Professores do ICBS:

Banca Examinadora:

Prof. ^a Dr.^a Iracilda Maria de Moura Lima
Matrícula no Siape nº 1120609
(Orientadora)
Presidente

Prof. ^a Dr.^a Vanessa Doro Abdallah Kozlowiski
Matrícula no Siape nº 3140619

Prof. D.^{r.} Marcos Vinícius Carneiro Vital
Matrícula no Siape nº 1544082

*A minha mãe, por todo cuidado e amor incondicional
Ao meu pai (in memoriam), por todo apoio e amor.*

Dedico.

AGRADECIMENTOS

A Deus e a Nossa Senhora por me guiar e me segurar em todos os momentos.

À Universidade Federal de Alagoas pelo ensino de qualidade, pela estrutura e pelo incentivo à pesquisa e aos professores que me incentivaram durante a graduação.

A disciplina de Bioecologia de Insetos, ministrada pela professora Iracilda Maria de Moura Lima, que abriu meus olhos para o mundo dos insetos, colorido, extraordinário e cheio de descobertas.

À Professora Doutora Iracilda Maria de Moura Lima —seu modo de ensinar inspira—, sou grata por me receber em seu laboratório, pelo privilégio de sua orientação, pelos momentos agradáveis de campo, por mostrar seu amor pela ciência, por sua paciência, paixão genuína por ensinar, compreensão, cuidado e conselhos que vão além da vida acadêmica.

Aos meus colegas do LABIN - Suianne, Tânia, Bruno, Ayane, Jefferson e Gisliana, por me receberem e me acolherem tão bem, pelas conversas, o café da tarde e por compartilharem momentos tão valiosos.

À minha mãe, por ser tão preciosa e amorosa, por me incentivar e acolher; ao meu Pai, que partiu no início da minha graduação, mas sei que estaria orgulhoso nesse momento; à minha irmã e meu padrasto pela compreensão e incentivo aos estudos.

Aos meus gatos por me confortarem com os miados e lambidas e pela companhia genuína e mais pura que existe.

Ao Gil, por todo incentivo, companheirismo, por me fazer rir nos piores momentos, por me levantar nas horas difíceis, me oferecer doces e café para melhorar meu dia e por ser a minha pessoa e aos meus sogros, pelo amor, cuidado, incentivo e paciência.

Aos meus amigos de graduação, que em tantos momentos tornaram as situações mais leves e divertidas, em especial, Isabelly, Evely, Islan, Victor, Leylla, Tayana, e aqueles companheiros inseparáveis do congresso.

Agradeço ao Prof. dr hab. Lech Borowiec, pela sua ajuda e gentileza em fornecer informações valiosas citadas nessa monografia.

Minha gratidão a todos!

*Basta entender que todos nós estamos aqui por uma razão, e
basta comprometer-se com ela. Assim podemos rir de nossos
grandes ou pequenos sofrimentos e caminhar sem medo,
conscientes de que cada passo tem um sentido.*

*Quando você quer alguma coisa, todo o universo conspira
para que você realize o seu desejo.*
O Alquimista (Paulo Coelho).

RESUMO

A família Chrysomelidae é uma das mais abundantes da ordem Coleoptera, onde estão inclusas 12 subfamílias, com destaque para Cassidinae, a segunda em relação à diversidade. Nesta subfamília são poucos os estudos referentes a aspectos biológicos tanto de uma forma geral, como em relação a espécies do Estado de Alagoas, situação que justifica o desenvolvimento de pesquisas relacionadas ao conhecimento de aspectos bioecológicos de representantes deste grupo. Diante disso, o trabalho tem como objetivo, descrever o desenvolvimento pré-imaginal (do ovo ao adulto) de uma espécie de Cassidinae em Convolvulaceae. O estudo foi desenvolvido no Laboratório de Bioecologia de Insetos (LABIN) do Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde, a partir de criação de apoio iniciada com dois adultos coletados no Campus A. C. Simões, da Universidade Federal de Alagoas, no município de Maceió (10°26'36"S 36°13'27"W). No campo, os adultos estavam muito próximos, na superfície abaxial de folha da qual se alimentavam. A sexagem foi realizada a partir dos acasalamentos no laboratório, recipiente de criação, com troca diária do alimento (folhas da planta alimentícia). As datas dos seguintes eventos biológicos foram registradas: oviposição, eclosão das larvas, ecdises larvais e pupal, emergência dos adultos e mortes ao longo do período de observação. A apuração dos dados da duração foi feita para a determinação do número e duração dos ínstaes larvais e pupal, assim como aspectos do comportamento das formas imaturas. Os insetos foram confirmados como sendo do gênero *Agroiconota* Spaeth, 1913; e a planta alimentícia, *Ipomoea pes-caprae* (L.) R. Br. Os ovos foram postos em diferentes locais do recipiente: sobre a folha, no papel-toalha, na base da gaiola assim como na superfície interna da cúpula. Dos 119 ovos obtidos, 78 eclodiram larvas. O período embrionário durou em média ($\pm$ desvio-padrão, em dias) $8,84 \pm 0,56$ dias; o primeiro ínstar larval (L1) $4,87 \pm 1,3$; L2 $3,19 \pm 0,58$; L3 $3,05 \pm 0,39$; L4 $3,53 \pm 0,78$; L5 com atividade alimentar, durou $5,81 \pm 0,85$, como prepupa $2,36 \pm 0,55$, e L5 total $7,40 \pm 2,13$ dias. As larvas, de maneira geral, apresentaram coloração amarelo-clara; em os ínstaes larvais observou-se a estratégia protetiva formada por furca tegumentar na parte dorsal do final do abdome para reter, sequencialmente, as exúvias, juntamente com parte das fezes, produzidas. A duração do período larval total foi de $22,83 \pm 1,63$ dias, sendo que o período larval ativo foi de $20,46 \pm 1,48$ dias. O período pupal durou $7 \pm 0,32$ dias e nessa fase as pupas apresentaram coloração acastanhada com tons de amarelo mais forte. O período de inatividade alimentar (prepupa + pupa) foi de $9,36 \pm 0,52$ dias. O período pós-embrionário durou $29,83 \pm 1,62$ dias e o pré-imaginal (embrionário + pós-embrionário) de $38,67 \pm 1,55$ dias. Este estudo traz o primeiro registro de informações sobre o desenvolvimento pré-imaginal de uma espécie de *Agroiconota* do Nordeste do Brasil.

Palavras-Chaves: Insecta; fitofagia, bioecologia, ciclo de vida.

ABSTRACT

Preimaginal development of a species of Agroiconota (Spaeth, 1913) (Coleoptera, Chrysomelidae, Cassidinae) feeding on Ipomoea pes-caprae (L.) R.Br. (Convolvulaceae), in the State of Alagoas. The Chrysomelidae family is one of the most abundant of the Coleoptera order, which includes 12 subfamilies, with emphasis on Cassidinae, the second in terms of diversity. In this subfamily, few studies are referring to biological aspects both in general and about species from the State of Alagoas, a situation that justifies the development of research related to the knowledge of bioecological aspects of representatives of this group. Therefore, the objective of this work is to describe the pre-imaginal development (egg to adult) of a species of Cassidinae in Convolvulaceae. The study was carried out at the Laboratory of Bioecology of Insects (LABIN) of the Institute of Biological and Health Sciences, based on the creation of support initiated with two adults collected at Campus A. C. Simões, of the Federal University of Alagoas, in the municipality of Maceió (10°26 '36"S 36°13'27" W). In the field, the adults were very close together, on the abaxial surface of the leaf on which they fed. The sexing was carried out from the matings in the laboratory, rearing container, with a daily exchange of food (leaves of the food plant). The dates of the following biological events were recorded: oviposition, larval hatching, larval and pupal ecdysis, adult emergence, and deaths over the observation period. The calculation of the duration data was carried out to determine the number and duration of the larval and pupal instars, as well as aspects of the behavior of the immature forms. The insects were confirmed as belonging to the genus *Agroiconota* Spaeth, 1913; and the food plant, *Ipomoea pes-caprae* (L.) R. Br. The eggs were laid in different places in the container: on the leaf, on the paper towel, at the base of the cage as well as on the inner surface of the dome. Of the 119 eggs obtained, 78 hatched as larvae. The embryonic period lasted on average ($\pm$ standard deviation, in days) 8.84 ± 0.56 days; the first larval instar (L1) 4.87 ± 1.3 ; L2 3.19 ± 0.58 ; L3 3.05 ± 0.39 ; L4 3.53 ± 0.78 ; L5 with feeding activity, lasted 5.81 ± 0.85 , as prepupa 2.36 ± 0.55 , and total L5 7.40 ± 2.13 days. The larvae, in general, presented a light yellow coloration; in the larval instars, the protective strategy formed by a tegumentary furcation in the dorsal part of the end of the abdomen was observed to sequentially retain the exuviae, together with part of the feces produced. The duration of the total larval period was 22.83 ± 1.63 days, and the active larval period was 20.46 ± 1.48 days. The pupal period lasted 7 ± 0.32 days and in this phase, the pupae showed a brownish color with stronger yellow tones. The period of feeding inactivity (prepupa + pupa) was 9.36 ± 0.52 days. The post-embryonic period lasted 29.83 ± 1.62 days and the pre-imaginal (embryonic + post-embryonic) 38.67 ± 1.55 days. This study brings the first record of information about the pre-imaginal development of a species of *Agroiconota* from Northeast Brazil.

Keywords: Insecta; phytophagy, bioecology, life cycle.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Distribuição Geográfica de Cassidíneos.....	18
Figura 2. Aspectos morfológicos de Cassidinae (Coleoptera: Chrysomelidae): formato do corpo e diversidade de espécies	19
Figura 3. Característica larval: Detalhe do escudo fecal-exuvial	20
Figura 4. Criação de larvas de <i>Agroiconota</i> sp. em recipientes acrílicos, alimentando-se de folhas de <i>Ipomoea pes-caprae</i> (L.) R.Br.....	27
Figura 5. Planilha utilizada para registro dos eventos biológicos da eclosão e emergências.....	28
Figura 6. Identificação das espécies: <i>Ipomoea pes-caprae</i> (L.) R. Br. (Convolvulaceae); <i>Agroiconota</i> sp. (Coleoptera: Chrysomelidae: Cassidinae: Cassidini)	29
Figura 7. Estágio imaturo de <i>Agroiconota</i> sp. (Coleoptera: Chrysomelidae: Cassidinae: Cassidini). Ovos sobre a base do papel toalha	30
Figura 8. Detalhe do escudo fecal-exuvial de <i>Agroiconota</i> sp. (Coleoptera: Chrysomelidae: Cassidinae: Cassidini)	31
Figura 9. Estágio pupal: Pupa de <i>Agroiconota</i> sp. (Coleoptera: Chrysomelidae: Cassidinae: Cassidini) Sobre a planta alimentícia	32
Figura 10. Ciclo de vida de <i>Agroiconota</i> sp. (Coleoptera: Chrysomelidae: Cassidinae: Cassidini)	34

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Viabilidade de ovos e sobrevivência, em cada um dos períodos do desenvolvimento pós-embrionário de <i>Agroiconota</i> sp. (Coleoptera: Chrysomelidae: Cassidinae)	33
Tabela 2 - Variáveis do desenvolvimento pré-imaginal de <i>Agroiconota</i> (Coleoptera: Chrysomelidae: Cassidinae: Cassidini)	35
Tabela 3 - Valores comparativos para a duração do período pré-imaginal de espécies de Cassidinae	35
Tabela 4 - Valores comparativos para a duração do desenvolvimento embrionário de espécies de Cassidinae	37
Tabela 5 - Valores comparativos para a duração do período larval de espécies de Cassidinae	38
Tabela 6. Valores comparativos para a duração do primeiro ínstar larval de espécies de Cassidinae	39
Tabela 7 - Valores comparativos para a duração do segundo ínstar larval de espécies de Cassidinae	40
Tabela 8. Valores comparativos para a duração do terceiro ínstar larval de espécies de Cassidinae.....	41
Tabela 9. Valores comparativos para a duração do quarto ínstar larval de espécies de Cassidinae	42
Tabela 10 - Valores comparativos para a duração do quinto ínstar larval de espécies de Cassidinae	44
Tabela 11 - Valores comparativos para a duração do período prepupal de espécies de Cassidinae.....	45
Tabela 12 - Valores comparativos para a duração do período pupal de espécies de Cassidinae	46
Tabela 13 - Uso do tempo ao longo do desenvolvimento pré-imaginal de <i>Agroiconota</i> sp. (Coleoptera: Chrysomelidae: Cassidinae: Cassidini).....	47

LISTA DE APÊNDICES E DE ANEXOS

Apêndice 1. Planilha de registro dos eventos biológicos no desenvolvimento pré-imaginal de <i>Agroiconota</i> sp. (Spaeth. 1913) (Coleoptera, Chrysomelidae, Cassidinae), alimentando-se de <i>Ipomoea pes-caprae</i> (L.) R. Br. (Convolvulaceae.).....	59
Anexo 1. Dimorfismo sexual em <i>Zatrephina lineata</i> (Fabricius, 1787) (Coleoptera: Chrysomelidae: Cassidinae: Stolinae).....	63
Anexo 2. Declaração / E-mail com informação sobre a espécie <i>Chiridopsis promiscua</i> (Boheman, 1855) e sua sinonimização para <i>Chiridopsis bipunctata</i> (Linnaeus, 1767).....	64
Anexo 3. Declaração / E-mail informando o provável gênero de <i>Agroiconota</i> (Spaeth. 1913) (Coleoptera, Chrysomelidae, Cassidinae).....	67
Anexo 4. Índice dos táxons citadas no texto.....	68

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	14
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	16
2.1 Ordem Coleoptera	16
2.2 Família Chrysomelide	17
2.2.1 Aspectos taxonômicos	17
2.2.2 Aspectos bioecológicos	19
2.2.2.1 Ciclo de vida	20
2.2.2.2 Hábitos alimentares	23
2.2.2.3 Plantas alimentícias	24
2.2.2.3 Sobrevivência	24
3 METODOLOGIA.....	26
3.1 Coleta e criação	26
4 RESULTADOS	29
4.1 Planta alimentícia das larvas e adultos	29
4.2 Cassidinae associado a <i>Ipomoea pes-caprae</i> (L.) R. Br.....	30
4.2.1 Mortalidade ao longo do desenvolvimento.....	32
4.2.2 Ciclo de vida	34
4.2.2.1 Período Embrionário.....	36
4.2.2.2 Período Pós-Embrionário.....	36
4.2.2.2.1 Período Larval	37
4.2.2.2.1.1 Primeiro ínstar larval	39
4.2.2.2.1.2 Segundo Ínstar	40
4.2.2.2.1.3 Terceiro Ínstar	41
4.2.2.2.1.4 Quarto Ínstar.....	42
4.2.2.2.1.5 Quinto Ínstar.....	43
4.2.2.2.2 Período prepupal.....	44
4.2.2.2.3 Período Pupal	45
4.2.3 Uso do Tempo	45
5 CONCLUSÃO.....	48
REFERÊNCIAS.....	50
APÊNDICES.....	58
ANEXOS	62

1 INTRODUÇÃO

Os insetos formam o grupo mais diversificado de animais terrestres: cerca de 90% de todas as espécies animais do mundo são insetos Fundação Heinrich Böll (2021). Dentre as ordens que compõe a Classe Insecta, Coleoptera —cujos representantes são conhecidos como besouros—, se destaca pela grande diversidade tanto taxonômica e quanto funcional (BOUCHARD, 2014), e podem ser encontrados nos mais diversos tipos de ambientes. Uma das mais abundantes famílias dessa ordem destaca-se Chrysomelidae, com 12 subfamílias e distribuição mundial, contando atualmente com, aproximadamente, 63.000 espécies descritas, a maioria nos trópicos, principalmente na América do Sul (BOROWIEC & ŚWIETOJANSKA 2010).

Dentre essas subfamílias, Cassidinae Gyllenhal, 1813 é segundo maior grupo (CHABOO 2007), com 1.468 espécies registradas na fauna do Brasil em apuração concluída em 2015 (SEKERKA 2020). Na América do Norte, e em outros países de língua inglesa, os representantes são chamados de "tortoise beetles" (besouros-tartaruga) (COSTA LIMA 1955, CHABOO 2007).

Os representantes de Cassidinae geralmente são considerados oligofitófágicos, uma vez que se alimentam de plantas de uma mesma família botânica ou de famílias com afinidade filogenética, e nesse sentido Convolvulaceae é uma das preferidas pelas espécies dessa subfamília de Chrysomelidae (CHABOO 2007). Grande parte das pesquisas sobre aspectos biológicos de Cassidinae tanto das espécies gregárias como das solitárias podem ser conduzidas em laboratório (HABIB e VASCONCELLOS-NETO, 1979; GARCIA e PALEARI, 1993).

Apesar de sua grande diversidade nas regiões tropicais, em relação à Região Nordeste do Brasil, pouco tem sido estudado sobre esses insetos, e, considerando a importância de estudos dessa natureza, e também da grande diversidade de espécies de Convolvulaceae, pesquisas no âmbito da Bioecologia devem ser consideradas de grande importância, pois um importante cultivo, tanto para a agricultura familiar como de áreas maiores, uma espécie cada

vez mais tem se destacado por suas propriedades nutricionais e mesmo ornamentais: *Ipomoea batatas* L. (batata-doce) (EMBRAPA, jardinagem).

Cabe destacar que a batata-doce é a quarta hortaliça em área cultivada no Brasil, com grande destaque para a Região Sul, que tem o Rio Grande do Sul como o maior produtor (30% da produção nacional) e ainda Santa Catarina e Paraná (MIRANDA *et al.* 1995). No Nordeste, o principal produtor é a Paraíba, seguida de Pernambuco, Bahia e Rio Grande do Norte (MIRANDA *et al.* 1995).

Dentre as pragas de batata-doce, destacam-se como principais *Euscepes postfasciatus* (Fairmaire, 1849) (Coleoptera: Curculionidae) (broca-da-raiz) e *Megastes* spp. (Lepidoptera: Crambidae) (broca-das-hastes); e como pragas secundárias estão incluídos os seguintes Chrysomelidae: *Paraselenis flava* Linnaeus, 1758 (Cassidinae) (fusquinha); *Diabrotica speciosa* Germar, 1824 e *Acalymma bivittula* (Kirsch, 1883) (Galerucinae) (vaquinhas); *Sternocolaspis quatuordecimcostata* (Lefèvre, 1877) (besouro-de-limeira) e *Typophorus nigrinus* (Fabricius, 1801) (negrito da batata doce) (Eumolpinae), podem afetar de forma significativa o rendimento (OLIVEIRA *et al.* 2019; RÓS *et al.*, 2015).

Outras espécies de Chrysomelidae foram reportadas associadas à batata-doce, estes insetos são representantes da subfamília Cassidinae, sendo as seguintes espécies consideradas praga desta planta: *Charidotella* (s.str.) *sempunctata* (Fabricius, 1781) e *Deloyla guttata* (Olivier, 1790) (VIRKKI *et al.*, 1992).

Considerando a família Convolvulaceae, segundo Sampaio (2005) 47 espécies são registradas para a Região Nordeste do Brasil, sendo quantitativamente distribuídas em três grupos, pela forma de importância econômica potencial: como pasto apícola (35 espécies); como ornamentais (9 espécies); e como plantas medicinais (8 espécies). Dessa forma, o conhecimento de aspectos biológicos de espécies de Chrysomelidae com fitofagia associada a Convolvulaceae e potencial associação à batata-doce, é uma estratégia preventiva importante para o conhecimento de pragas potenciais para esta espécie.

Este trabalho tem como objetivo geral contribuir para o conhecimento da Bioecologia de Cassidinae, através dos seguintes objetivos específicos: (1) determinação da duração do período embrionário e dos períodos interecdisiais, e fases dentro do desenvolvimento pós-embrionário; (2) registro da viabilidade de ovos e a mortalidade ao longo do desenvolvimento pós-embrionário; (3) confirmação da condição oligofitófaga em Convolvulaceae; (4) atualização da distribuição geográfica de insetos fitófagos e suas plantas alimentícias para a Região Nordeste do Brasil.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A seguir será abordada a fundamentação teórica relacionada ao tema a ser desenvolvido neste trabalho, apresentando elementos relacionados à Família Chrysomelidae (Coleoptera) no âmbito da Taxonomia e Bioecologia.

2.1 Ordem Coleoptera

Coleoptera (*coleo*, gr. – estojo, *ptera*, gr. – asas), é a maior ordem de insetos, englobando aproximadamente 400.000 espécies descritas (MCKENNA, *et al.*, 2015), e, por consequência, é o maior e mais diverso grupamento de organismos do reino animal (LAWRENCE; BRITTON, 1991; 1994), representando cerca de 30% de todos os animais conhecidos e 40% do total de insetos (WILSON, 1987; ELZINGA, 2000).

No entanto, estima-se que, possivelmente, milhões de espécies de coleópteros ainda não foram descobertas. A grande maioria das formas adultas se caracteriza pela modificação do primeiro par de asas modificado, geralmente esclerotizado, e que recebe a denominação técnica de “élitros”. No Brasil, são conhecidas mais de 32 mil espécies distribuídas em 114 famílias (MONNÉ & COSTA 2019).

A maioria das espécies são fitófagas (se alimentam de praticamente todas as partes da planta – raiz, folhas, flores frutos e pólen); outras podem ser necrófagas (cadáveres); coprófagas (fezes); predadoras; parasitas ou parasitoides. Muitas espécies passam a ter importância econômica tanto como praga de cultivos ou de produtos armazenados de origem vegetal ou origem animal, e até médica, como é o caso de *Paederus* Fabricius, 1775 (Coleoptera: Staphylinidae) (potós) que causam a dermatite conhecida por pederismo. No ambiente aquático, podem ser predadoras ou fitófagas (COSTA; IDE, 2006).

Os besouros possuem tipos diferentes de aparelho bucal que característica indicadora do tipo de alimentação do animal e constitui importante elemento para identificação e descrição de novas espécies. São insetos holometábolos, e a morfologia larval varia entre as diferentes

famílias. Tal variabilidade faz com que esses insetos desempenhem papéis importantes nos ecossistemas onde são encontrados, como a decomposição de matéria orgânica, polinização, dispersão de sementes e autorregulação das populações, incluindo as de artrópodes fitófagos potencialmente pragas (LOPES, 2008). Além disso, muitos se alimentam de recursos diferentes ao longo de seu ciclo de vida com um tipo para os imaturos e outro para os adultos, e no caso dos fitófagos a variação pode ser do tecido na mesma planta: larvas alimentando-se de raízes e adultos da parte aérea (ramos, folhas, flores, frutos e/ou sementes). Essa condição é observada entre muitas espécies de Chrysomelidae.

2.2 Família Chrysomelidae

A família Chrysomelidae compreende cerca de 63.000 espécies, segundo contagens mais recentes (HADDAD; MCKENNA, 2016). Essa diversidade está associada à grande variedade de padrões relacionados à morfologia e ecologia desse grupo, já que maioria das espécies desta família possui hábitos alimentares fitofágicos, e são de alta relevância ecológica e econômica, uma vez que possui espécies que podem atuar como agentes no controle biológico de plantas daninhas; e, principalmente, as consideradas pragas agrícolas e de produtos armazenados (KONSTANTINOV *et al.* 1996; JOLIVET *et al.* 2002; DELOACH *et al.* 2003; NIE *et al.* 2020). A seguir, serão apresentados aspectos taxonômicos e biológicos sobre esta família.

2.2.1 Aspectos taxonômicos

A família Chrysomelidae possui distribuição mundial com maior número de espécies nos trópicos, principalmente na América do Sul (BOROWIEC & ŚWIETOJANSKA 2010). No Brasil são conhecidas cerca de 6.057 espécies agrupadas em 559 gêneros (SEKERKA *et al.* 2017).

Atualmente, na família são reconhecidas 12 (doze) subfamílias: (1) Bruchinae; (2) Cassidinae; (3) Chrysomelinae; (4) Criocerinae; (5) Cryptocephalinae; (6) Donaciinae; (7) Eumolpinae; (8) Galerucinae; (9) Lamprosomatinae; (10) Sagrinae; (11) Spilopyrinae; e (12) Synetinae (VERMA, JOLIVET 2008; BOUCHARD *et al.*, 2011; RAFAEL *et al.* 2012; NIE *et al.* 2020). No entanto, Löbl e Smetana (2010) apresentam uma classificação de consenso com

base no sistema de Lawrence e Newton (1995)¹, que reconhece 13 subfamílias e também atualmente reconhecida por parte dos pesquisadores. Dentre estas, a subfamília Cassidinae tem um importante papel na entomofauna dos biomas da América do Sul e do Brasil.

Os Cassidíneos têm uma distribuição mundial, com uma grande diversidade em regiões tropicais. Possuem aproximadamente 6.400 espécies descritas (cerca de 10% das espécies descritas para a família), sendo a segunda maior subfamília de Chrysomelidae. O Brasil é o país mais rico em espécies no mundo com 1.478 espécies registradas, com ocorrência de cassidíneos confirmada para quase todos os Estados brasileiros, com exceção de Roraima por não haver registros publicados (SEKERKA 2020). Até pouco tempo eram consideradas como válidas as subfamílias Cassidinae e Hispinae, mas atualmente seus representantes estão incluídos num único táxon: Cassidinae (SEKERKA 2010).

Na América do Norte, os cassidíneos são conhecidos como "tortoise beetles" (besouros-tartaruga), pois apresentam corpo com contorno ovalado ou arredondado, geralmente distintamente convexo dorsalmente e achatado ventralmente e com as margens dos élitros e pronoto achatadas e dilatadas (COSTA LIMA 1955, CHABOO 2007). Sua coloração é muito variada, e pode ser uniforme, com máculas amarelas, vermelhas, marrom ou pretas, além de metálico azul, verde ou roxos, em relação ao tamanho, os adultos podem medir de 2 a 40 mm. (Fig. 2).



Figura 1 – A: Distribuição Geográfica de Cassidíneos (Coleoptera: Chrysomellidae: Cassidinae) no Brasil. Adaptado de Sekerka, (2020).

¹**Lawrence, J.F. & Newton, A.F. (1995)** Families and subfamilies of Coleoptera (with selected genera, notes, references and data on family-group names). *Biology, Phylogeny and Classification of Coleoptera: Papers Celebrating the 80th Birthday of Roy A. Crowson*, Vol. 2 (ed. by J. Pakaluk and A. Slipiński), pp. 634–797. Muzeum i Instytut Zoologii PAN, Warsaw

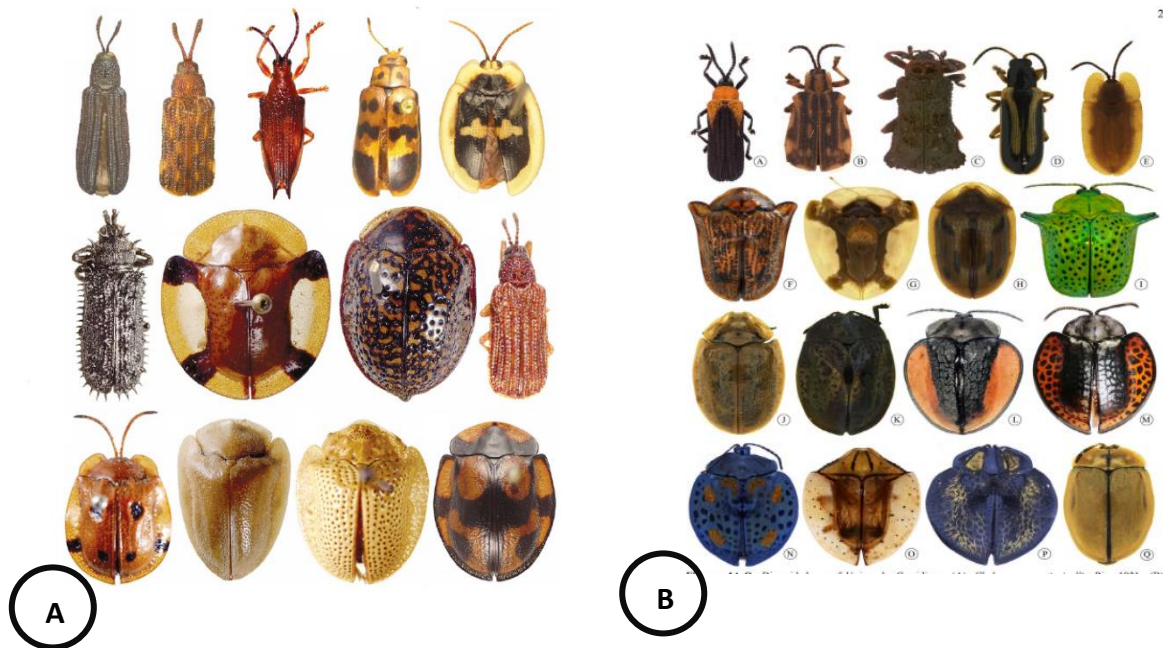


Figura 2 – Aspectos morfológicos de Cassidinae (Coleoptera: Chrysomelidae): A: Aspecto dorsal de adultos (CHABOO 2007); B: diversidade de espécies. (GASPAR 2019).

2.2.2 Aspectos bioecológicos

Como característica, as larvas de cassidíneos, frequentemente carregam escudos fecal-exuviais (Fig. 3) em seu dorso, que considera-se ter função de defesa química e física contra os inimigos naturais (FLINTE *et al.*, 2009). Este escudo é construído por uma estrutura denominada tubo anal, que contém o ânus em posição distal, depositando as fezes, e é sustentado pela furca, que se encontra no nono segmento abdominal e pode ser movido para cima e para baixo (ŚWIĘTOJAŃSKA 2009; EISNER & EISNER 2000).

Larvas e adultos se alimentam de partes das plantas de quase todas as famílias, sendo que alguns grupos apresentam uma preferência por certas famílias, como por exemplo, Cassidini por Convolvulaceae (JOLIVET 1988). Nos trópicos as plantas preferidos para sua alimentação são do gênero *Ipomoea* (Convolvulaceae) (CHABOO 2007).

Essa família de cassidíneos tem todos os seus representantes denominados fitófagos, alimentando-se particularmente de Angiosperma; consequentemente, a diversidade de espécies é maior em florestas tropicais, onde há maior riqueza destes vegetais (FARREL, ERWIN 1988).



Figura 3 – Característica de larvas de Cassidinae (Coleoptera: Chrysomelidae): Detalhe do escudo fecal-exuvial. (FLINTE *et al.*, 2013)

Diversas características torna os cassidíneos notáveis, tanto pela sua diversidade, quanto por terem particularidades em relação à morfologia, ecologia, biologia e comportamento. A seguir serão abordados aspectos relacionados ao ciclo de vida desses insetos.

2.2.2.1 Ciclo de vida

O desenvolvimento dos insetos apresenta características que são importantes para a compreensão da sua biologia (DANKS, 2006), como a associação do ciclo de vida de cassidíneos em relação à sua planta hospedeira (BUZZI, 1988). Espécies tropicais de cassidíneos, geralmente, apresentam ciclos bivoltinos (CHABOO, 2007), isto é, com duas gerações anuais, como ocorre em *Onthophagus pallidipennis* Fahraeus, 1857 e *Omaspides tricolorata* (Boheman, 1854) no hemisfério Sul, que têm seu período reprodutivo e atividades de forrageio de outubro (primavera) a janeiro, referente ao primeiro ciclo reprodutivo, e de fevereiro a abril (outono), referente ao segundo ciclo reprodutivo (FRIEIRO-COSTA 1995; FRIEIRO-COSTA; VASCONCELLOS-NETO 2003; GOMES 2012; GOMES *et al.* 2012). Já as espécies de clima temperado são consideradas univoltinas (CHABOO 2007), com apenas um ciclo de vida anual.

Os ovos de cassidíneos são depositados no solo ou sobre as folhas, podendo ser isolados, como nas espécies do gênero *Stolas* Billberg, 1820, ou em grupos (BUZZI 1988) contendo

números amplamente variáveis (CHABOO, 2007), como em *Omaspides tricolorata* (Boheman, 1854) (FRIEIRO-COSTA, VASCONCELLOS-NETO 2003), entre outras. Os ovos podem apresentar superfície lisa ou estar protegidos com elaboradas coberturas formando estruturas conhecidas como “ootecas” (HILKER 1994).

Ao contrário dos ovos postos no solo, aqueles depositados em superfícies expostas são frequentemente revestidos por diferentes substâncias (SELMAN 1994). Em relação a essas características para proteção, cada ovo pode em princípio apresentar uma resistência por apresentar um córion endurecido; a proteção podem também ocorrer, por estratégias comportamentais quando se destaca o revestimento dos ovos, isoladamente ou em conjunto, com uma cobertura que inclui: (1) fezes (BUZZI, 1988) (às vezes associadas a substâncias cimentantes); (2) fragmentos de plantas (TAYLOR, 1937); (3) revestimentos adesivos que auxiliam na fixação ao substrato (CHABOO, 2007); ou (4) alimento regurgitado pela fêmea ou por excremento, que pode agir como um efetivo repelente para predadores e parasitoides (SELMAN, 1994).

Takisawa (1980) reconhece quatro tipos de oviposição: (1) com os ovos expostos; (2) com os ovos protegidos por estojo simples (“ooteca simples”) construído com duas camadas de membranas; (3) com ovos protegidos por estojo simples (“ooteca simples”) construído com três camadas de membranas como em *Aspidimorpha* Hopeen, 1840²; e (4) numa forma complexa, representada pelo empilhamento de vários estojos simples (“ootecas simples”) formando uma “ooteca composta” (conjunto de vários estojos menores). Este último tipo, mais raro, é observado em *Aspidimorpha miliaris* (Fabricius, 1775) em que cada “ooteca composta” representa de 10 a 20 estojos simples (cada um com 4 ovos) empilhados.

No primeiro ínstar, muitas espécies dessa subfamília apresentam comportamento gregário (CHABOO, 2007). Paralelo a este gregarismo, há possibilidade de um comportamento chamado cicloalexia, reação de defesa, em que as larvas, em conjunto, formam um círculo com as cabeças voltadas para dentro e, quando perturbadas, flexionam rapidamente seus abdomens (JOLIVET *et al.*, 1990), dando a impressão de que se trata de um único organismo, de tamanho maior.

Além do comportamento gregário, alguns crisomelídeos desenvolveram cuidado parental (WINDSOR *et al.*, 2013; CHABOO *et al.*, 2014). Esse comportamento foi registrado em duas subfamílias (Chrysomelinae e Cassidinae) (CHABOO, 2007). Em Cassidinae, o

²O gênero *Aspidimorpha* tem sido indicado erroneamente como *Aspidomorpha* (BORODIECK, ŚWIĘTOJAŃSKA, 2022. Disponível em: <<http://www.cassidae.uni.wroc.pl/katalog%20internetowy/aspidimorpha.htm>>. Acesso em: 14 dez. 2022.)

cuidado parental está registrado nas seguintes tribos: Eugenysini Hincks, 1952 e Mesomphaliini Hope, 1940. Outro aspecto comportamental é relatado como a subsocialidade, em que foi registrado que todos os Cassidinae com comportamento subsocial encontram-se restritos a região Neotropical, já as espécies de Chrysomelinae que exibem o mesmo comportamento ocorrem, além da região Neotropical, nas regiões Holoártica e Australiana (CHABOO, 2011).

Em relação aos insetos adultos, houve um desenvolvimento de vários mecanismos de proteção como mudanças de coloração, polimorfismos e mimetismos. Muitas espécies possuem uma coloração metálica. Algumas espécies são capazes de mudar de cor quando perturbados, de um dourado brilhante a um vermelho-amarelado opaco, o que provavelmente seja uma forma de proteção (BARROWS, 1979 e BOOTH et al., 1990).

As pupas apresentam grande diversidade morfológica e de forma semelhante ao que ocorre com os ovos e as larvas, também podem ser solitárias ou gregárias (CHABOO, 2007; GOMES *et al.*, 2012; CHABOO *et al.*, 2014). No final do quinto ínstar larval, imaturos de algumas espécies, após concluírem a atividade alimentar (“período” prepupal) procuram diferentes locais para empupar (dependendo da espécie de Cassidinae): (1) na base das folhas (COX, 1996); (2) nas hastes das plantas hospedeiras (WANG, 1977; GOMES *et al.*, 2012); ou até mesmo (3) migrando para o solo (CHABOO, 2007).

Os adultos podem ser solitários ou gregários (CHABOO, 2007), e podem apresentar comportamentos de defesa peculiares, quando perturbados (CAPINERA, 2008), tais como: (1) extravasamento de hemolinfa; (2) tanatose (fingir-se de morto) (CAPINERA, 2008); (3) regurgitação; ou (4) defecação (VENCL; MORTON, 1998).

Os adultos possuem diferentes padrões de coloração, sendo que algumas espécies apresentam dimorfismo sexual (CHABOO, 2007), tal como observado em *Acromis sparsa* (Boheman, 1854) (WINDSOR, 1987), tanto em relação padrão de coloração e máculas, como também em algum aspecto morfológico, que pode ser sutil, como uma pequena expansão na margem elital de machos como em *Zatrephina metilineata* (Fabricius, 1787) (BOROWIEC & ŚWIĘTOJAŃSKA (2022).

Dessa forma, o hábito (solitário ou gregário, em determinada fase ou ao longo do desenvolvimento); o uso de diferentes sítios da planta alimentícia ao longo do desenvolvimento (alimentação das larvas; escolha do sítio de pupação; e alimentação dos adultos); e o cuidado parental geralmente do tipo maternal em alguma fase ou em todas as fases do desenvolvimento (do ovo até a fase adulta) são aspectos muito interessantes e peculiares entre as espécies que compõem a diversidade dessa subfamília (CHABOO, 2007; GOMES *et al.*, 2012; CHABOO *et al.*, 2014).

Apesar de alguns trabalhos serem considerados clássicos e pioneiros sobre a duração do período embrionário e dos ínstaes do desenvolvimento pós-embrionário como o de Hoffman (1933), e de Maulik (1948³, 1949⁴), Ohno (1956)⁵ e Artigas (1973)⁶, e *apud* Takisawa (1980), nas últimas duas décadas vários trabalhos sobre ciclo de vida sem sido realizados, destacando-se a revisão de Świętojańska *et al.* (2015)

2.2.2.2 Hábitos alimentares

A maioria dos crisomelídeos apresenta hábitos monofitófágicos (ingerindo plantas de um mesmo gênero ou de gêneros próximos filogeneticamente) ou oligofitófágicos (consumindo plantas de uma mesma família ou de famílias próximas filogeneticamente) (TERMONIA *et al.* 2001). Os crisomelídeos em suas fases larval e adulta podem se alimentar de diferentes partes da mesma planta alimentícia (folhas, frutos, sementes, pólen, raízes) (JOLIVET and VERMA, 2002) ou de plantas diferentes.

Os crisomelídeos incluem-se na subordem Polyphaga uma vez que as coxas posteriores não dividem o urosternito basal; além disso os élitros cobrem totalmente o abdome ou quase todo; as antenas apresentam clava apical com mais de três segmentos ou ausência de clava e são mais curtas do que o corpo e não inseridas em elevação frontal (COSTA; D'ÁVILA; CANTARELLI, 2014). Seu tamanho pode variar de 0,5 a 35 milímetros e sua coloração é bastante diversa sendo alguns metálicos e brilhantes, podendo apresentar também nos élitros máculas de variadas formas, e que podem ser utilizadas para identificação.

A maior parte das espécies aponta uma alta e eficiente taxa reprodutiva, mantendo em suas populações grande número de indivíduos que podem chegar a milhões, preservando suas relações em quase todos os níveis tróficos dos ecossistemas terrestres durante todas as épocas do ano, condição que persiste há mais de 200 milhões de anos (MONRÓN, 1984).

Essas informações podem corroborar sua importância ecológica no decorrer da evolução dos ecossistemas, pois podem atuar como reguladores do crescimento das populações vegetais, tanto pela remoção de indivíduos imaturos (plântulas e plantas jovens) como pela garantia da preservação de espécies vegetais por colaborar com o processo de polinização de várias

³Maulik, S. 1948. Early stages and habits of *Sindia clathrata* Fabr. Ann. Mag. nat. Hist. 12: 368-371.

⁴Maulik, S. 1949. Immature stages of the British chrysomelid I. *Pilestoma fastuosa* (Schaller) (Casid.). Ann. Mag. nat. Hist. 12: 633-638.

⁵Ohno, M. 1956. On the Japanese tortoise beetles belonging to the genus *Thlaspidia* Weise, with special reference to the morphology and biology of their early stages (in Japanese). Bull. Toyo Univ. 9: 138-129.

⁶Artigas, J. N. 1973. Estados preimaginales de *Chelymophra varians* Blanch. (Coleoptera, Chrysomelidae). Bol. Cos. Biol. de Concepcion 46: 163-168.

espécies de fanerógamas; e ainda participando da cadeia alimentar servindo de alimento para anfíbios, aves e também como hospedeiros de parasitas e parasitóides (MALDONADO, 1998).

2.2.2.3 Plantas alimentícias

Em muitos casos, tanto os indivíduos na fase larval, como aqueles na fase adulta, se alimentam da mesma planta, mas de órgãos diferentes. Essa situação pode ser observadas em crisomelídeos encontrados principalmente em uma das sete famílias botânicas a seguir listadas: (1) Asteraceae; (2) Solanaceae, (3) Convolvulaceae —destacando-se o gênero *Ipomoea* (Takisawa 1980) —; (4) Fabaceae; (5) Malvaceae; (6) Salicaceae; (7) Verbenaceae (SOLORIO & ROSALES, 2004); (8) Rhamnaceae —gênero *Ziziphus*, como alimento de *Oocassida cruenta* (Fabricius, 1792) e de *Silana farinosa* (Boheman, 1856) —; (9) Amaranthaceae —*Alternanthera sessilis* R. Br. como alimento de *Cassida (Taiwania) Obtusata* Boheman, 1854; *Achyranthes* sp. como alimento de *Cassida (Taiwania)* sp. 1—; (10) Lamiaceae —*Leucas lanata* Benth., como alimento de *Cassida (Taiwania)* sp. 2 (TAKISAWA 1980).

Essa diversidade de plantas hospedeiras propicia aos insetos fitófagos diferentes recursos alimentícios, o que pode significar um fator decisivo no sucesso evolutivo das diferentes espécies desses insetos.

Nesse tópico, é importante ser destacado que, em muitos vegetais, a atividade alimentar vem acompanhada de uma função importantíssima: a polinização, principalmente a do tipo-cruzada, uma vez que na busca do recurso alimentar principalmente os que se alimentam das partes reprodutivas, transportam grãos de pólen de uma para outra planta de uma mesma espécie (SAMUELSON, 1989).

2.2.2.3 Sobrevivência

A sobrevivência entre Cassidinae pode variar principalmente por duas variáveis: (1) temperatura; e (2) planta alimentícia (MORRISON *et al.* 2019). A mortalidade larval geralmente é alta e pode ser decorrente de vários fatores, principalmente em estudos conduzidos em laboratório e que requerem a utilização de plantas alimentícias coletadas do campo.

Algumas causas potenciais podem interferir em resultados de mortalidade em ensaios

laboratoriais. A origem do alimento é uma delas: existe a possibilidade de folhas removidas das plantas alimentícias apresentarem qualidade inferior a folhas de plantas envasadas conduzidas em casas-de-vegetação ((MORRISON *et al.* 2019). Outra causa são os entomopatógenos sistêmicos, conhecidos por causar alta mortalidade em criação de insetos em larga escala (EILENBERG *et al.* 2015). Efeitos diretos e indiretos também são atribuídos à qualidade da planta alimentícia o que pode explicar as variações na mortalidade, por exemplo, por fitotoxidade observado por reduzirem diretamente a sobrevivência da planta como foi observado por Harvey *et al.* (2005); Richards *et al.* (2012); Rosenthal e Berenbaum (2012); e Jeschke *et al.* (2017).

Efeitos subletais podem reduzir a sobrevivência destacando-se a baixa qualidade nutricional; e altos níveis de redutores de digestibilidade reportados em Feeny (1976); Price *et al.* (1980); Kidd (1994); Coley *et al.* (2006). Esses efeitos subletais podem indiretamente elevar a probabilidade de mortalidade, aumentando o tempo de desenvolvimento, aumentando, conseqüentemente, o tempo que um indivíduo fica exposto a inimigos naturais (FEENY 1976, CLANCY e PRICE 1987; BENREY e DENNO 1997; WILLIAMS 1999; GOTTHARD 2000; FORDYCE e SHAPIRO 2003; UESUGI 2015).

De forma oposta, as características das plantas que afetam a fisiologia dos insetos fitófagos podem levar a maiores níveis de consumo de tecidos vegetais, maior acúmulo de substâncias de reserva, levando ao encurtamento do desenvolvimento vindo limitar a quantidade de tempo de exposição à pressão de inimigos naturais (SLANSKY e FEENY 1977, MORAN e HAMILTON 1980, PRICE *et al.* 1980).

As grandes variações nos tempos de desenvolvimento e na sobrevivência dos fitófagos hospedeiros, no espaço ou no tempo, pode ser indicativo de pressões de seleção específicas de determinada localidade e que são exercidas por diferentes guildas de inimigos naturais (FEENY 1985, GENTRY e DYER 2002), como os parasitoides.

3 METODOLOGIA

As variáveis biológicas foram consideradas para cada uma das fases do desenvolvimento da espécie de Cassidinae estudada. Para a fase de ovo determinou-se o período de incubação e a viabilidade; na fase de larva, foram identificados os ínstares larvais, e determinada a duração de cada um deles, assim como a mortalidade; na fase de pupa, a duração e a “viabilidade”, a partir do registro dos adultos emergidos.

A seguir será descrita a técnica de criação em laboratório, assim como o registro das datas de ocorrências dos fenômenos biológicos associados ao desenvolvimento: (1) oviposição; (2) eclosão das larvas; (3) ecdises larvais; (4) ecdise pupal; (5) emergência do adulto; (6) morte.

3.1 Coleta e criação

Durante observações de campo, dois insetos foram coletados nas imediações do Instituto de Ciências biológicas e da Saúde —ICBS – UFAL—, município de Maceió, Estado de Alagoas, Brasil (10°26'36"S 36°13'27"W), associados a uma espécie de *Ipomoea*, acondicionados em recipientes de vidro transparente, mantendo um ramo da planta em seu interior.

O material foi conduzido ao Laboratório de Bioecologia de Insetos (LABIN-ICBS-UFAL), onde foi verificada a sexagem. O casal de insetos foi acondicionado em uma gaiola-bernadete, método de criação em garrafa pet, desenvolvido por Lima e Carvalho (2017) tendo sido disponibilizada sua planta alimentícia e água, trocadas diariamente. A temperatura e umidade do ambiente foi verificada diariamente, desde a coleta até emergência do último adulto.

Foi observada a oviposição do casal de insetos, a eclosão dos ovos e o desenvolvimento de todos os ínstares, até a fase adulta. Com o auxílio de estereomicroscópio, foi observada cada mudança de ínstar e o acúmulo da exúvia e de fezes na parte da cauda. O estudo foi iniciado no

dia 26 de janeiro de 2020, sendo coletadas 11 posturas nomeadas A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, com o total de 119 ovos (Apêndice 1).

Todos os insetos foram mantidos em condições semelhantes de criação, sendo submetidos aos mesmos procedimentos de limpeza interna do recipiente (com desinfestação geral com álcool a 70% ou com lavagem e demolhagem em solução de hipoclorito de sódio a 5%), troca de alimentação, de forma semelhante ao preconizado por Eilenberg *et al.* (2015).

Cada postura foi acondicionada em potes de vidro até a eclosão dos ovos, depois cada indivíduo foi separado em um recipiente diferente, para melhor observação das larvas (Fig. 4). Na coleta de dados foram anotadas os dias das posturas e as mudanças de instar (datas da eclosão das larvas e ecdises larvais e pupal, até a emergência do adulto). Foi considerada prepupa a larva no último ínstar larval quando esta parava de se alimentar. Estas ocorrências foram registradas utilizando uma planilha específica para esses eventos biológicos (Fig. 5).

Para a identificação da planta hospedeira, foram coletados ramos com flores e folhas, os quais foram levados ao Herbário MAC do Instituto do Meio Ambiente de Alagoas (IMA-AL). Foram feitos registros fotográficos referentes ao comportamento alimentar e reprodutivo. Alguns exemplares adultos foram montados e incorporados à coleção entomológica do LABIN.



Figura 4 – Criação de larvas de *Agroiconota* sp. (Coleoptera: Chrysomelidae: Cassidinae) em recipientes acrílicos (altura de 2 cm e diâmetro de 5 cm), sob condições de laboratório, alimentando-se de folhas de *Ipomoea pes-caprae* (L.) R.Br.

REGISTRO DOS EVENTOS BIOLÓGICOS NO DESENVOLVIMENTO PRÉ-IMAGINAL (HOLOMETABOLIA)												
INSETO (Espécie): _____ PLANTA (Espécie): _____												
Orientando: _____ DATA DE INÍCIO DO ENSAIO: _____												
Inseto (Nº)	DATA DA OCORRÊNCIA DOS FENÔMENOS BIOLÓGICOS DO DESENVOLVIMENTO PRÉ-IMAGINAL										ADULTO (Sexo)	OBSERVAÇÃO
	Postura/ Coleta	Eclosão	ECDISES									
			larvais						pupal			
			1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	Parada na alimentação	7ª		
01												
02												
03												
04												
05												

Figura 5 – Planilha utilizada para registro dos eventos biológicos da eclosão e emergências.

Os dados foram analisados estatisticamente para a determinação das estatísticas descritivas (média, moda, mediana, e ainda desvio-padrão e coeficiente de variação, para identificar o nível de dispersão dos dados para cada uma das variáveis estudadas.

4 RESULTADOS

A seguir serão apresentados os resultados e a correspondente discussão utilizando os seguintes tipos: (1) conteudística, no caso de comparações a resultados obtidos em outros trabalhos; (2) principiológica, quando houver confirmação ou alteração dos limites associados aos princípios já estabelecidos; (3) pessoal, quando couber considerações em relação às variáveis ou a índices obtidos com este estudo.

4.1 Planta alimentícia das larvas e adultos

A espécie da planta foi confirmada como *Ipomoea pes-caprae* (L.) R. Br. (Fig. 6A). Esta planta, e a congênica *I. imperati* (Vahl) Griseb. se destacam na recuperação de áreas litorâneas, uma vez que desempenham importante papel ecológico como fixadoras de dunas, principalmente as litorâneas (SIMÃO-BIANCHINI 1998, SOUZA e LORENZI 2012).

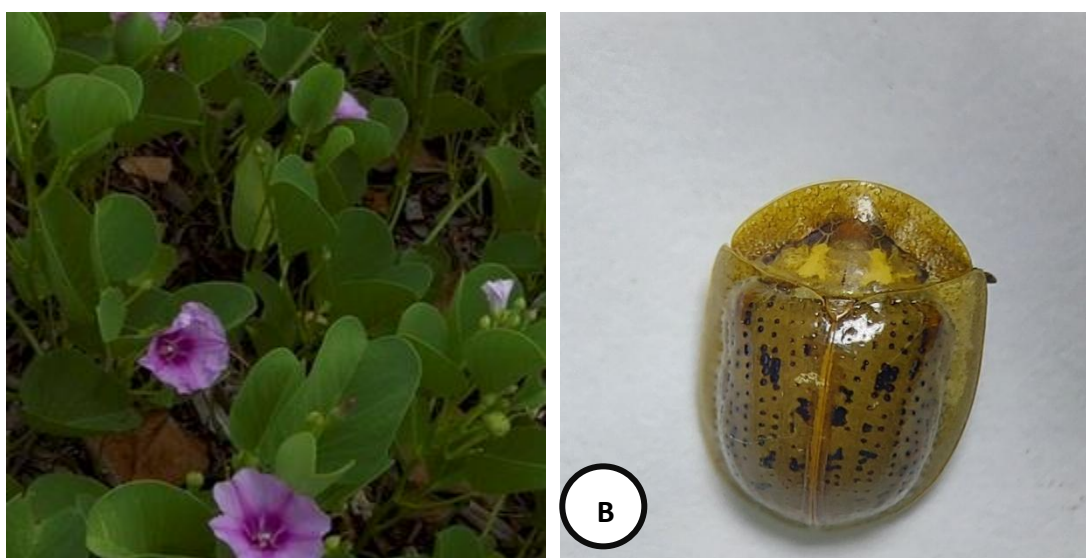


Figura 6 – Identificação das espécies. A: *Ipomoea pes-caprae* (L.) R. Br. (Convolvulaceae), planta alimentícia de *Agroiconota* sp.; B: *Agroiconota* sp. (Coleoptera: Chrysomelidae: Cassidinae: Cassidini), a ser confirmada por especialista.

As folhas foram utilizadas como fonte de alimento para larvas e adultos e também como sítio de oviposição e para pupação, como registrado para outras espécies de Cassidinae associadas a esta planta alimentícia: *Zatrephina lineata* (Fabricius, 1787).

4.2 Cassidinae associado a *Ipomoea pes-caprae* (L.) R. Br.

A espécie do Cassidinae ainda não teve sua identificação confirmada, sendo possivelmente do gênero *Agroiconota* Spaeth, 1913 (Anexo 3)

Essa espécie de *Agroiconota* produziu ovos cilíndricos como forma geral, alongados, de cor amarelada logo após a postura, passando a escurecer com o desenvolvimento do embrião, até atingir a coloração marrom-escura, com cório endurecido de aparência áspera. No laboratório, observou-se que são postos isoladamente, aderidos a diversos substratos do interior do recipiente de criação: (1) sobre a superfície adaxial da folha da planta alimentícia; (2) sobre o revestimento de papel toalha posto na base interna; e até (3) na superfície interna da cúpula em PET, destacando-se que a parte do ovo em contato com o substrato é lisa e a parte exposta apresenta esculpturação longitudinal (Fig. 7), de modo que o ovo se assemelha a uma noz, de tamanho diminuto, como descrevem Rodríguez e Mendoza (2014) para a espécie *Agroiconota bivittata* (Say, 1826), provavelmente uma estratégia de proteção.



Figura 7 – *Agroiconota* sp. (Coleoptera: Chrysomelidae: Cassidinae: Cassidini). Formas imaturas: Ovos depositados sobre papel toalha, revestimento da base da gaiola de criação.

De forma geral, as larvas possuem coloração amarelada, com dorso apresentando manchas brancas irregulares. Como outros Cassidinae, apresentam na extremidade abdominal dorsal uma estrutura em forma de furca (Fig. 8), que retem de forma sequencial, as exúvias larvais, após cada ecdise, e também, parte das fezes produzidas (formando um escudo protetor), uma vez que o restante é eliminado nas superfícies internas do recipiente, principalmente sobre a folha e sobre o papel-toalha da base. Segundo Chaboo *et al.*, (2007), para que consigam utilizar as fezes, as larvas podem se utilizar de seu sistema neuromuscular para conseguir mover as fezes de seu ponto de eliminação na extremidade posterior abdominal, para uma posição mais anterior no ápice do processo caudal (furca). Cabe salientar, que, analisando-se as exúvias retidas na furca, pode-se identificar o ínstar larval em que o indivíduo se encontra, sendo considerando um aspecto prático interessante do grupo (FRIEIRO-COSTA E VACONCELLOS-NETTO, 2003).

As larvas são achatadas dorsoventralmente, e possuem processos tegumentares (expansões laterais pectinadas, distribuídas num único plano, ao longo dos dois lados do corpo, do início ao fim. De acordo com Müller e Hilker (2003), juntamente com os escudos fecais, essas estruturas são consideradas mecanismos de defesa física contra inimigos naturais, como predadores. A pupa (Fig. 9) possui uma coloração amarelada com duas manchas pretas nas extremidades do ângulo umeral.



Figura 8 – Detalhe do escudo fecal-exuvial de *Agroiconota* sp. (Coleoptera: Chrysomelidae: Cassidinae: Cassidini).



Figura 9 – Estágio pupal: Pupa de *Agroiconota* sp. (Coleoptera: Chrysomelidae: Cassidinae: Cassidini). Sobre a planta alimentícia *Ipomoea pes-caprae* (L.) R. Br. (Convolvulaceae).

Foram reportadas associadas a *Ipomoea batatas* (batata-doce) (Bahia, Distrito Federal, Rio de Janeiro, Minas Gerais e Paraná), outras espécies de Chrysomelidae dos seguintes gêneros: *Agroiconota judaica* (Fabricius, 1781) (= *Metriona judaica* Weise, 1896); *Metriona sejuncta* (Boheman, 1855)⁷; *M. sexpunctata* (Fabricius, 1781); *M. tenella* (Klug, 1829); *M. virgulata* (Boh., 1855); *Deloyala cruciata* (L., 1758) (= *Chirida cruciata*).

Takisawa (1980) indica várias espécies de Cassidinae associadas ao gênero *Ipomoea* destacando-se *Lacoptera quatuordecimnotata* (Boheman, 1855); *Lacoptera quadrimaculata* (Thunberg, 1789); *Aspidomorpha spaethi* Maulik, 1918 (em espécies com muitos tricomas); *Aspidomorpha dorsata* (Fabricius, 1787); *Aspidomorpha furcata* (Thunberg, 1789); *Aspidomorpha sanctaecrucis* (Fabricius, 1792); *Aspidomorpha miliaris* (Fabricius, 1775); *Chiridopsis bipunctata* (Linnaeus, 1767); destacando-se *Lacoptera quadrimaculata* (Thunberg, 1789); considerada praga para *Ipomoea batatas* (L.) Lam. —batata-doce—, na Índia (TAKISAWA 1980).

4.2.1 Mortalidade ao longo do desenvolvimento

O casal da criação de apoio produziu 119 ovos, eclodindo larvas de 77 deles, revelando uma viabilidade de 64,70% (Tab. 1).

Dos 77 indivíduos eclodidos, 58 atingiram o estágio adulto (75,32%); e comparando-se ao número inicial dos ovos (119) a percentagem é de 48,74%.

⁷COSTA-LIMA, A. (1955) **INSETOS DO BRASIL**: Coleópteros. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Agronomia. (Série Didática N.º 11).

Tabela 1. Viabilidade de ovos e sobrevivência, em cada um dos períodos do desenvolvimento pós-embrionário de *Agroiconota* sp. (Coleoptera: Chrysomelidae: Cassidinae) alimentando-se de folhas de *Ipomoea pes-caprae* (L.) R. Br. (Convolvulaceae), em laboratório ($24,4 \pm 0,2$ °C e $53,2 \pm 1,0\%$ UR).

Período do Desenvolvimento	Duração (dias) (médias acumuladas)	Unidades de prova (número)			Sobrevivência (%)	
		inicial	morte	final	no período	acumulada
Embrionário	8,84	119	42	77	64,70	64,70
L1	4,87	77	17	60	77,92	50,42
L2	3,19	60	1	59	98,33	49,58
L3	3,05	59	0	59	100,00	49,58
L4	3,53	59	0	59	100,00	49,58
L5	7,40	59	0	59	100,00	49,58
Pupal	7,00	59	1	58	98,30	48,74
Pós-embrionário	29,83	77	19	58	75,32	-
Pré-imaginal	38,67	119	61	58	48,74	-

Considerando-se os ovos inviáveis, fato observado para *Agroiconota* no presente estudo (35,3%) foi mais que duas vezes superior ao registrado por Flinte *et al.* (2010) para *Plagiometriona emarcida* (Boheman, 1855) (Cassidinae) alimentando-se de folhas de *Solanum enantiophyllum* Bitter em laboratório (14,5%), e mais próxima do valor obtido pelo mesmo autor para *P. forcipata* (Boheman, 1855) alimentada com esta mesma solanácea (24,8%).

A mortalidade ao longo do período larval foi de 23,38% (n=18 mortes das 77 larvas neonatas) com apenas uma perda no período pupal, com mortalidade neste período de 1,69%. A mortalidade no período pós-embrionário foi de 24,67% (n=19 mortes em relação às 77 larvas neonatas). Das perdas no período larval, 17 foram registradas no primeiro ínstar (22,08%), e uma perda no segundo instar (1,30%), considerando-se para os dois casos o número de larvas neonatas.

A mortalidade ao longo do período larval (23,38%) foi quase duas vezes superior ao obtido para *P. emarcida* (14,5%), e praticamente a metade do registrado para *P. forcipata* (41,2%) (FLINTE *et al.*, 2010).

A mortalidade no período pupal para *Agroiconota* sp. (1,69%) foi um pouco inferior à registrada para *P. emarcida* (2,5 %), e muito inferior à registrada para *P. forcipata* (38,6%), esta podendo ser considerada altíssima para esta fase de desenvolvimento, e um possível indicador da inadequação da planta alimentícia utilizada por Flinte *et al.* (2010).

No entanto ao se comparar a mortalidade total levando-se em consideração o número inicial de ovos do ensaio (119), o resultado obtido para *Agroiconota* (48,74%) foi quase duas vezes superior ao registrado para *P. emarcida* (29,2%), e cerca de 1/3 menor que o registrado para *P. forcipata* (73,7%) (FLINTE *et al.* 2010).

4.2.2 Ciclo de vida

Agroiconota sp. apresentou um ciclo de vida (desenvolvimento pré-imaginal) (Fig. 10) que variou de 35 a 43 dias (Tab. 2), com uma amplitude de 8 dias; com uma moda igual à mediana calculada, de 38 dias; e média igual a $38,67 \pm 1,55$ dias, indicando que a distribuição dos valores assumidos pela variável tende a simetria amostral (curva da distribuição normal). O coeficiente de variação de 4,00 % sinalizou para uma distribuição com dados homogêneos, predominantemente em torno da média, demonstrando que para variáveis temporais com durações relativamente maiores (superiores a 30 dias) a unidade “dias” é adequada para demonstrar o nível de dispersão dos dados.

O resultado obtido no presente estudo para o período pré-imaginal corroborou os limites registrados para outras espécies da subfamília Cassidinae criadas em condições semelhantes de temperatura e de umidade relativa do ar (durações médias entre 32,23 e 56,60 dias) (Tab. 3).

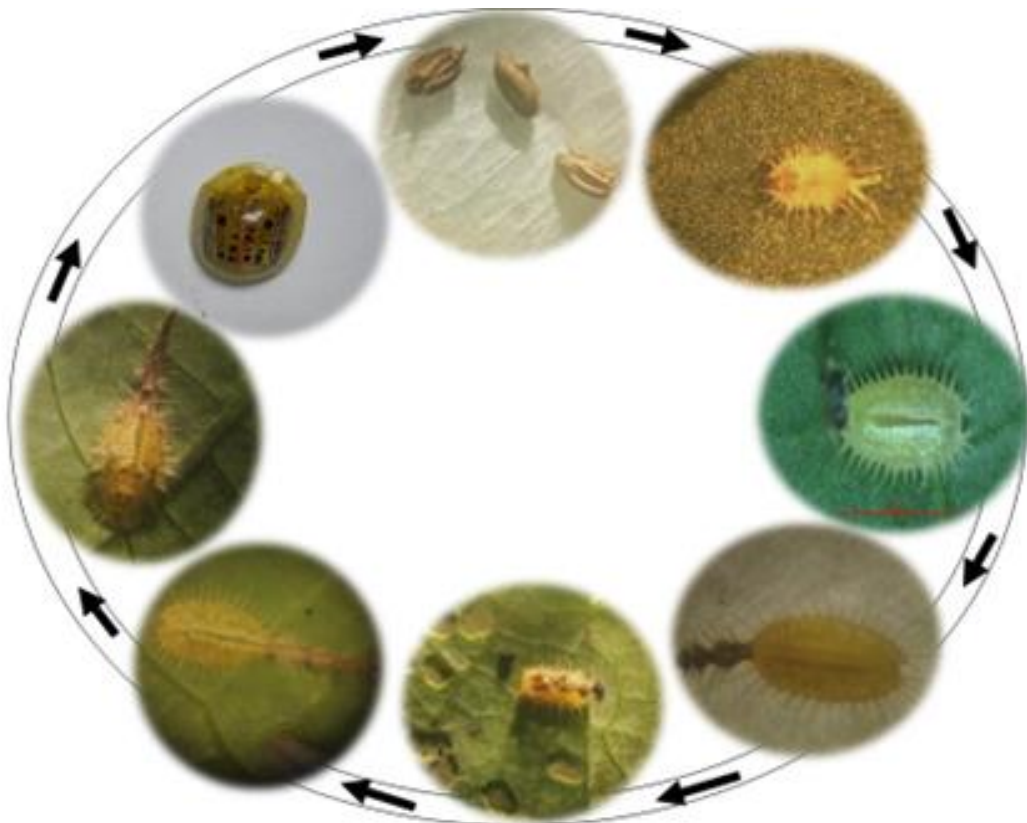


Figura 10 – Ciclo de vida de *Agroiconota* sp. (Coleoptera: Chrysomelidae: Cassidinae: Cassidini): ovos; larva em L1, larva em L2; larva em L3; larva em L4; larva em L5; pupa; adulto.

Tabela 2 – Variáveis do desenvolvimento pré-imaginal de *Agroiconota* sp. (Chrysomelidae: Cassidinae: Cassidini) com larvas e adultos alimentando-se de folhas de *Ipomoea pes-caprae* (L.) R. Br (Convolvulaceae) em condições de laboratório (24,4 - 26 °C e 53,2 - 68,4 % de umidade).

Variáveis	Moda	Mediana	Média ± DP	Amplitude (MIN.- MAX.)	CV (%)
Período Embrionário	9	9	8,84 ± 0,56	2 (8-10)	6,29
Período Pós-Embrionário	30	30	29,83 ± 1,62	7 (27-34)	5,44
Período larval total	21 e 23	23	22,83 ± 1,63	7 (20-27)	7,16
Período larval ativo	19 e 21	20	20,46 ± 1,48	6 (18-24)	7,22
L1	4	5	4,87 ± 1,30	4 (4 - 8)	21,05
L2	3	3	3,19 ± 0,58	2 (2 - 4)	18,06
L3	3	3	3,05 ± 0,39	2 (2 - 4)	12,92
L4	4	4	3,53 ± 0,78	4 (1 - 5)	22,02
L 5 (Total)	8	8	7,40 ± 2,13	5 (6-11)	28,74
L5 (ativa)	6	6	5,81 ± 0,85	5 (4 - 9)	14,58
Prepupa	2	2	2,36 ± 0,55	3 (1 - 4)	23,41
Período Pupal	7	7	7,00 ± 0,32	2 (6 - 8)	4,63
Período de inatividade	9	9	9,36 ± 0,52	2 (8-10)	5,55
Período Pré-imaginal	38	38	38,67 ± 1,55	8 (35-43)	4,00

Tabela 3 – Valores comparativos para a duração do período pré-imaginal de espécies de Cassidinae, criados em condições ambientais de temperatura e umidade relativa do ar semelhantes às utilizadas na criação de *Agroiconota* sp. (Coleoptera: Chrysomelidae).

Espécie	Duração do Período Pré-imaginal (dias)		Referência
	Média ± DP	Mínimo/Máximo	
<i>Anacassis fuscata</i> [(forma unicolor (Burmeister, 1870)]	32,23 ± [2,01]	28-36	Buzzi (1996)
<i>Anacassis fuscata</i> (Klug, 1829)	33,30 ± [4,22]	27-40	
<i>Anacassis fuscata</i> (Klug, 1829)	34,60		Buzzi (1975b)
<i>Conchyloctenia nigrovittata</i> (Boheman, 1854)	35,0		Rane <i>et al.</i> 2001
<i>Anacassis phaeopoda</i> Buzzi, 1976	35,93 ± [4,22]	31-43	Buzzi (1996)
<i>Anacassis sulcipennis</i> (Boheman, 1854)	36,00	-	Aravena (1960) ⁸ <i>apud</i> Buzzi (1996)
<i>Agroiconota</i> sp.	38,67 ± 1,55	35-43	Este estudo
<i>Conchyloctenia hybrida</i> (Boheman, 1854)	40,00 ± 0,29 (macho)	37-43	Tsedal <i>et al.</i> (2014)
	40,35 ± 0,26 (fêmea)	39-44	
<i>Anacassis cribrum</i> (Klug, 1829)	40,4		Buzzi (1975a)
<i>Anacassis languida</i> (Boheman, 1854)	46 ± 80 [2,86]	43-50	Buzzi (1996)
<i>Anacassis dúbia</i> (Boheman, 1854)	48,86 ± [5,30]	38-54	
<i>Omaspides pallidipennis</i> Boheman, 1854	54,3 ± 9,0		Gomes (2012)
<i>Anacassis languida</i> (Boheman, 1854)	56,60		Buzzi, Garcia (1983)

⁸ ARAVENA, R. 1960. Evolución dei cárido *Anacassis sulcipennis* Boh. (Col. Cassid.). Rev. Soe. Entomol. Argentina 22 (1959): 41-46.

4.2.2.1 Período Embrionário

O período embrionário variou de 8 a 10 dias, com uma amplitude de dois dias; com moda igual à mediana calculada (9 dias); e média de $8,84 \pm 0,56$ dias, indicou que a distribuição dos valores assumidos pela variável tende à simetria (curva da distribuição normal). O coeficiente de variação de 6,29% sinalizou uma distribuição com dados homogêneos, sendo o motivo provável, as características genéticas da espécie inerentes a esta fase (sob condições semelhante pelo menos de temperatura e umidade relativa do ar), uma vez que nesse período não se observa possibilidades de variação no comportamento (período de inatividade) diferentemente do que ocorre no comportamento nas fases ativas (como por exemplo busca de alimento pelos diferentes ínstares ao longo do período larval).

O resultado obtido no presente estudo para esta variável corroborou os limites registrados para outras espécies da subfamília Cassidinae criadas em condições semelhantes de temperatura e de umidade relativa do ar (durações médias de 6 a 16 dias) (Tab. 4).

4.2.2.2 Período Pós-Embrionário

O período pós-embrionário variou de 27 a 34 dias, com uma amplitude de sete dias; apresentando uma moda igual à mediana calculada, de 30 dias; a média igual a $29,83 \pm 1,62$ dias, indicou que a distribuição dos valores assumidos pela variável tende à simetria (curva da distribuição normal), condição reforçada pelo coeficiente de variação de 5,44%, sinalizando uma distribuição com dados homogêneos, demonstrando que para variáveis temporais com durações relativamente maiores (superiores a 30 dias) não se observam interferências importantes no que se refere à medição/determinação da homogeneidade dos dados, como também foi observado para o Período pré-imaginal.

O resultado obtido no presente estudo para o período pós-embrionário corroborou os limites registrados para outras espécies da subfamília Cassidinae criadas em condições semelhantes de temperatura e de umidade relativa do ar (durações médias entre 6 e 13,5 dias) (Tab. 5). Foi encontrado um registro feito por COSTA F. Juan *et al.* (2007) referente a essa variável para *Chelymorpha varians* (Blanchard 1851) 28.1 ± 1.11 dias, valor que se aproxima da variável obtida em *Agroiconota* sp. $29,83 \pm 1,62$ dias.

Tabela 4 – Valores comparativos para a duração do desenvolvimento embrionário de espécies de Cassidinae, criados em condições ambientais de temperatura e umidade relativa do ar semelhantes às utilizadas na criação de *Agroiconota* sp. (Coleoptera: Chrysomelidae).

Espécie	Duração do Período Embrionário (dias)		Referência
	Média ± DP	Mínimo/Máximo	
<i>Conchyloctenia nigrovittata</i> (Boheman, 1854)	6 ± [1,43]		Rane <i>et al.</i> 2001
<i>Deloyala guttata</i> (Olivier, 1790)	6,3		Rodríguez, Mendoza (2014)
<i>Anacassis fuscata</i> [(forma unicolor (Burmeister, 1870)]	6,15 ± [0,37]	6 a 7	Buzzi (1996)
<i>Anacassis fuscata</i> (Klug, 1829)	6,22 ± [1,44]	3-8	Buzzi (1996a)
<i>Agroiconota bivittata</i> (Say, 1827)	7,8		Rodríguez, Mendoza (2014)
<i>Anacassis phaeopoda</i> Buzzi, 1976	7,96 ± [0,64]	7 a 9	Buzzi (1996)
<i>Chelymorphia reimoseri</i> Spaeth, 1928	8		Świętojańska <i>et al.</i> (2015)
<i>Conchyloctenia hybrida</i> (Boheman, 1854)	8,17 ± 0,16	7 - 9	Tsedal <i>et al.</i> (2014)
<i>Agroiconota</i> sp.	8,84 ± 0,56	8 - 10	Este estudo
<i>Stolas modica</i> (Boheman, 1850)	8,93 ± 0,93		Gomes (2018)
<i>Anacassis sulcipennis</i> (Klug, 1829)	9		Aravena (1960) ⁹ <i>apud</i> Buzzi (1996)
<i>Anacassis fuscata</i> (Klug, 1829)	9,4		Buzzi (1975b)
<i>Stolas augur</i> (Boheman, 1856)	9,60 ± 1,60		Gomes (2018)
<i>Stolas plagicollis</i> (Boheman, 1850)	9,83 ± 0,62		
<i>Anacassis dúbia</i> (Boheman, 1854)	11,11 ± [1,45]	9-13	Buzzi (1996)
<i>Anacassis cribrum</i> (Klug, 1829)	11,2		Buzzi (1975a)
<i>Anacassis languida</i> (Boheman, 1854)	12,67± [0,82]	12-14	Buzzi (1996)
<i>Anacassis languida</i> (Boheman, 1854)	13,5		Buzzi, Garcia (1983)
<i>Stolas sexplagiata</i> (Boheman, 1850)	16,00 ± 0,97		Gomes (2018)

4.2.2.2.1 Período Larval

O Período Larval Total, variou de 20 a 27 dias, com uma amplitude de sete dias; apresentando distribuição bimodal (21 e 23 dias); mediana calculada de 23 dias; e média igual a $22,83 \pm 1,63$ dias, indicou que a distribuição dos valores assumidos pela variável tende à simetria (curva da distribuição normal), sinalizando uma distribuição com dados homogêneos, condição reforçada pelo coeficiente de variação de 7,16%, no que se refere à medição/determinação da homogeneidade dos dados, como também foi observado para o Período pré-imaginal e Período Pós-Embrionário demonstrando que para variáveis temporais

⁹ARAVENA, R. 1960. Evolución dei cárido *Anacassis sulcipennis* Boh. (Col. Cassid.). Rev. Soe. Entomol. Argentina 22 (1959): 41-46.

com durações relativamente maiores (superiores a 20 dias) não se observam interferências importantes,

O resultado obtido no presente estudo para o Período Larval Total corroborou os limites registrados para outras espécies da subfamília Cassidinae criadas em condições semelhantes de temperatura e de umidade relativa do ar (durações médias entre 11,4 e 31,6 dias) (Tab. 5).

Em relação ao Período Larval Ativo, este variou de 18 a 24 dias, com uma amplitude de seis dias; apresentando, da mesma forma que o Período Larval Total, uma distribuição bimodal (19 e 21 dias) e mediana calculada, de 20 dias; média igual a $20,46 \pm 1,48$ dias, indicou que a distribuição dos valores assumidos pela variável tende à simetria (curva da distribuição normal), condição reforçada pelo coeficiente de variação de 7,22%, sinalizando uma distribuição com dados homogêneos, demonstrando que para variáveis temporais com durações relativamente maiores (superiores a 18 dias) não se observam interferências importantes no que se refere à medição/determinação da homogeneidade dos dados, como também foi observado para o Período pré-imaginal, Período Pós-Embrionário e Período Larval Total.

Não foram localizados resultados referentes a essa variável, apesar de sua importância por ser uma fase de atividade alimentar cujas injúrias podem causar danos de importância econômica.

Tabela 5 – Valores comparativos para a duração do período larval de espécies de Cassidinae, criados em condições ambientais de temperatura e umidade relativa do ar semelhantes às utilizadas na criação de *Agroiconota* sp. (Coleoptera: Chrysomelidae).

Espécie	Período larval total (dias)		Referência
	Média $\pm$ DP	Mínimo/ Máximo	
<i>Agroiconota bivittata</i> (Say, 1827)	11,4		Rodríguez, Mendoza (2014)
<i>Stolas plagicollis</i> (Boheman, 1850)	$16,00 \pm 1,16$		Gomes (2018)
<i>Deloyala guttata</i> (Olivier, 1790)	16,2		Rodríguez, Mendoza (2014)
<i>Stolas modica</i> (Boheman, 1850)	$18,87 \pm 2,34$		Gomes (2018)
<i>Anacassis fuscata</i> [(forma unicolor (Burmeister, 1870)]	$20,92 \pm 1,55$	18 a 24	Buzzi (1996)
<i>Stolas augur</i> (Boheman, 1856)	$21,02 \pm 2,61$		Gomes (2018)
<i>Anacassis fuscata</i> (Klug, 1829)	$21,60 \pm 3,06$	18 a 27	Buzzi (1996)
<i>Anacassis phaeopoda</i> Buzzi, 1976	$21,80 \pm 4,36$	17 a 29	
<i>Agroiconota</i> sp.	$22,83 \pm 1,63$	20 a 27	Este estudo
<i>Anacassis languida</i> (Boheman, 1854)	$25,67 \pm 2,66$	21 a 28	Buzzi (1996)
<i>Omaspides pallidipennis</i> Boheman, 1854	$26,0 \pm 1,5$		Gomes (2012)
<i>Stolas sexplagiata</i> (Boheman, 1850)	$26,69 \pm 2,96$		Gomes (2018)
<i>Anacassis sulcipennis</i> (Klug, 1829)	27,0		Aravena (1960) <i>apud</i> Buzzi (1996)
<i>Anacassis dúbia</i> (Boheman, 1854)	$30,36 \pm 4,05$	23 a 36	Buzzi (1996)
<i>Anacassis languida</i> (Boheman, 1854)	31,60		Buzzi, Garcia (1983)

4.2.2.2.1.1 Primeiro ínstar larval

A duração do primeiro ínstar larval variou de 4 a 8 dias, com uma amplitude de quatro dias; apresentando uma moda igual a 4 dias, mediana calculada, de 5 dias; a média igual a $4,87 \pm 1,30$ dias, indicou que a distribuição dos valores assumidos pela variável tende à simetria (curva da distribuição normal). O coeficiente de variação de 21,05% sinalizou uma distribuição com dados dispersos, valendo salientar que a variável em questão é de natureza contínua, sendo indicada como medida mais adequada, no mínimo, horas, para que a dispersão seja aferida de forma mais precisa.

O resultado obtido no presente estudo para a duração do primeiro ínstar corroborou os limites registrados para outras espécies da subfamília Cassidinae criadas em condições semelhantes de temperatura e de umidade relativa do ar (durações médias entre 2,0 e 8,16 dias) (Tab. 6).

Tabela 6 – Valores comparativos para a duração do primeiro ínstar larval de espécies de Cassidinae, criados em condições ambientais de temperatura e umidade relativa do ar semelhantes às utilizadas na criação de *Agroiconota* sp. (Coleoptera: Chrysomelidae).

Espécie	Duração do primeiro ínstar larval (dias)		Referência
	Média $\pm$ DP	Mínimo/Máximo	
<i>Agroiconota bivittata</i> (Say, 1827)	2,0		Rodríguez, Mendoza (2014)
<i>Chelymorpha reimoseri</i> Spaeth, 1928	$2,25 \pm 0,05$		Świętojańska <i>et al.</i> (2015)
<i>Conchyloctenia nigrovittata</i> (Boheman, 1854)	3		Rane <i>et al.</i> 2001
<i>Anacassis fuscata</i> (Klug, 1829)	3,1		Buzzi (1975b)
<i>Anacassis cribrum</i> (Klug, 1829)	3,3		Buzzi (1975a)
<i>Deloyala guttata</i> (Olivier, 1790)	4,0		Rodríguez e Mendoza (2014)
<i>Anacassis fuscata</i> [(forma unicolor (Burmeister, 1870)]	$3,45 \pm [0,51]$	3 a 4	Buzzi (1996)
<i>Anacassis phaeopoda</i> Buzzi, 1976	$4,22 \pm [1,31]$	2 a 7	
<i>Anacassis fuscata</i> (Klug, 1829)	$4,33 \pm [0,77]$	3 a 6	
<i>Agroiconota</i> sp.	$4,87 \pm 1,03$	4 a 8	Este estudo
<i>Conchyloctenia hybrida</i> (Boheman, 1854)	$4,94 \pm 0,10$	4 - 6	Tsedal <i>et al.</i> (2014)
<i>Anacassis languida</i> (Boheman, 1854)	$5,63 \pm [1,30]$	4 a 8	Buzzi (1996)
<i>Anacassis dubia</i> (Boheman, 1854)	$8,16 \pm [3,04]$	7 a 13	

4.2.2.2.1.2 Segundo Ínstar

A duração do segundo ínstar larval variou de 2 a 4 dias, com uma amplitude de dois dias; apresentando uma moda igual à mediana calculada, de 3 dias; a média igual a $3,19 \pm 0,58$ dias, indicou que a distribuição dos valores assumidos pela variável tende à simetria (curva da distribuição normal). O coeficiente de variação de 18,06% sinalizou uma distribuição com dados dispersos, valendo salientar que a variável em questão é de natureza contínua, sendo indicada como unidade de medida mais adequada, no mínimo, em horas, para que a dispersão seja aferida de forma mais precisa, como registrado para o período embrionário, e para o primeiro ínstar larval.

O resultado obtido no presente estudo para o segundo ínstar corroborou os limites registrados para outras espécies da subfamília Cassidinae criadas em condições semelhantes de temperatura e de umidade relativa do ar (durações médias entre 2,1 e 4,89 dias) (Tab. 7).

Tabela 7 – Valores comparativos para a duração do segundo ínstar larval de espécies de Cassidinae, criados em condições ambientais de temperatura e umidade relativa do ar semelhantes às utilizadas na criação de *Agroiconota* sp. (Coleoptera: Chrysomelidae).

Espécie	Duração do segundo ínstar larval (dias)		Referência
	Média $\pm$ DP	Mínimo/Máximo	
<i>Agroiconota bivittata</i> (Say, 1827)	2,1		Rodríguez, Mendoza (2014)
<i>Deloyala guttata</i> (Olivier, 1790)	2,8		
<i>Anacassis fuscata</i> [(forma unicolor (Burmeister, 1870)]	2,55 $\pm$ [0,82]	2 a 5	Buzzi (1996)
<i>Anacassis fuscata</i> (Klug, 1829)	2,67 $\pm$ [0,90]	2-5	
<i>Anacassis cribrum</i> (Klug, 1829)	2,9		Buzzi (1975a)
<i>Anacassis fuscata</i> (Klug, 1829)	3,0		Buzzi (1975b)
<i>Agroiconota</i> sp.	3,19 $\pm$ 0,58	2 a 4	Este estudo
<i>Anacassis languida</i> (Boheman, 1854)	3,25 $\pm$ [0,71]	2 a 4	Buzzi (1996)
<i>Anacassis phaeopoda</i> Buzzi, 1976	3,40 $\pm$ [1,54]	2 a 7	
<i>Conchyloctenia nigrovittata</i> (Boheman)	3 a 4	Rane <i>et al.</i> 2001	
<i>Chelymorpha reimoseri</i> Spaeth, 1928	4,06 $\pm$ 0,10		Świętojańska <i>et al.</i> (2015)
<i>Conchyloctenia hybrida</i> (Boheman, 1854)	4,46 $\pm$ 0,10	3 - 5	Tsedal <i>et al.</i> (2014)
<i>Anacassis dubia</i> (Boheman, 1854)	4,89 $\pm$ [1,52]	3 a 8	Buzzi (1996)

4.2.2.2.1.3 Terceiro Ínstar

A duração do terceiro ínstar larval variou de 2 a 4 dias, com uma amplitude de dois dias; apresentando uma moda igual à mediana calculada, de 3 dias; a média igual a $3,05 \pm 0,39$ dias, indicou que a distribuição dos valores assumidos pela variável tende à simetria (curva da distribuição normal). O coeficiente de variação de 12,92% sinalizou uma distribuição com dados relativamente dispersos, valendo salientar que a variável em questão é de natureza contínua, sendo mais indicada como unidade medida, no mínimo, horas, para que a dispersão seja aferida de forma mais precisa, como anteriormente registrado para o período embrionário, para o primeiro e segundo ínstaes larvais.

O resultado obtido no presente estudo para o terceiro ínstar corroborou os limites registrados para outras espécies da subfamília Cassidinae criadas em condições semelhantes de temperatura e de umidade relativa do ar (durações médias entre 2,2 e 4,94 dias) (Tab. 8).

Tabela 8 – Valores comparativos para a duração do terceiro ínstar larval de espécies de Cassidinae, criados em condições ambientais de temperatura e umidade relativa do ar semelhantes às utilizadas na criação de *Agroiconota* sp. (Coleoptera: Chrysomelidae).

Espécie	Duração do terceiro ínstar larval (dias)		Referência
	Média $\pm$ DP	Mínimo/Máximo	
<i>Agroiconota bivittata</i> (Say, 1827)	2,2		Rodríguez, Mendoza (2014)
<i>Chelymorpha reimoseri</i> Spaeth, 1928	$2,53 \pm [0,01]$		Świętojańska <i>et al.</i> (2015)
<i>Deloyala guttata</i> (Olivier, 1790)	2,6		Rodríguez, Mendoza (2014)
<i>Anacassis fuscata</i> (Klug, 1829)	2,8		Buzzi (1975b)
<i>Anacassis cribrum</i> (Klug, 1829)	2,9		Buzzi (1975a)
<i>Conchyloctenia nigrovittata</i> (Boheman, 1854)	3		Rane <i>et al.</i> 2001
<i>Agroiconota</i> sp.	$3,05 \pm 0,39$	2 a 4	Este estudo
<i>Conchyloctenia hybrida</i> (Boheman, 1854)	$3,28 \pm 0,08$	3 - 5	Tsedal <i>et al.</i> (2014)
<i>Anacassis languida</i> (Boheman, 1854)	$3,57 \pm [0,79]$	3 a 5	Buzzi (1996)
<i>Anacassis fuscata</i> (Klug, 1829)	$3,79 \pm [1,31]$	2 a 6	
<i>Anacassis phaeopoda</i> Buzzi, 1976	$3,94 \pm [1,16]$	3 a 7	
<i>Anacassis dubia</i> (Boheman, 1854)	$4,63 \pm [1,54]$	3 a 8	
<i>Anacassis fuscata</i> [(forma unicolor (Burmeister, 1870)]	$4,94 \pm [1,43]$	3 a 8	

4.2.2.2.1.4 Quarto Ínstar

A duração do quarto ínstar larval variou de 1 a 5 dias, com uma amplitude de quatro dias; apresentando uma moda igual à mediana calculada, de 4 dias; a média igual a $3,53 \pm 0,78$ dias, indicou que a distribuição dos valores assumidos pela variável tende à simetria (curva da distribuição normal). O coeficiente de variação de 22,02% sinalizou uma distribuição com dados dispersos, valendo salientar que a variável em questão é de natureza contínua, sendo mais indicada como unidade medida mais adequada, no mínimo, horas, para que a dispersão seja aferida de forma mais precisa, como anteriormente registrado para o período embrionário, para o primeiro, segundo e terceiro ínstaes larvais.

O resultado obtido no presente estudo para o quarto ínstar corroborou os limites registrados para outras espécies da subfamília Cassidinae criadas em condições semelhantes de temperatura e de umidade relativa do ar (durações médias entre 2,41 e 5,08 dias) (Tab. 9).

Tabela 9 – Valores comparativos para a duração do quarto ínstar larval de espécies de Cassidinae, criados em condições ambientais de temperatura e umidade relativa do ar semelhantes às utilizadas na criação de *Agroiconota* sp. (Coleoptera: Chrysomelidae).

Espécie	Duração do quarto ínstar larval (dias)		Referência
	Média $\pm$ DP	Mínimo/Máximo	
<i>Chelymorpha reimoseri</i> Spaeth, 1928	2,41 $\pm$ 0,06		Świętojańska <i>et al.</i> (2015)
<i>Agroiconota bivittata</i> (Say, 1827)	2,8		Rodríguez,
<i>Deloyala guttata</i> (Olivier, 1790)	3,0		Mendoza (2014)
<i>Anacassis fuscata</i> (Klug, 1829)	3,1		Buzzi (1975b)
<i>Anacassis phaeopoda</i> Buzzi, 1976	3,38 $\pm$ [1,02]	2 a 5	Buzzi (1996)
<i>Agroiconota</i> sp.	3,53 $\pm$ 0,78	1 a 5	Este estudo
<i>Anacassis fuscata</i> [(forma <i>unicolor</i> (Burmeister, 1870)]	3,69 $\pm$ [0,63]	3 a 5	Buzzi (1996)
<i>Conchyloctenia nigrovittata</i> (Boheman, 1854)	4		Rane <i>et al.</i> 2001
<i>Conchyloctenia hybrida</i> (Boheman, 1854)	4,04 $\pm$ 0,06	3 - 5	Tsedal <i>et al.</i> (2014)
<i>Anacassis languida</i> (Boheman, 1854)	4,17 $\pm$ [0,75]	3 a 5	Buzzi (1996)
<i>Anacassis cribrum</i> (Klug, 1829)	4,5		Buzzi (1975a)
<i>Anacassis dubia</i> (Boheman, 1854)	4,73 $\pm$ [1,03]	3 a 7	Buzzi (1996)
<i>Anacassis fuscata</i> (Klug, 1829)	5,08 $\pm$ [1,66]	3 a 8	

4.2.2.2.1.5 Quinto Ínstar

No quinto ínstar larval são identificados dois momentos: (1) uma fase de atividade alimentar (fase ativa); e (2) a prepupa, quando ocorre a parada de alimentação, eliminação das fezes e a busca pelo sítio de pupação.

A duração total do quinto ínstar larval total (fase ativa + prepupa) variou de 6 a 11 dias, com uma amplitude de cinco dias; apresentando uma moda igual à mediana calculada, de 8 dias; a média igual a $7,40 \pm 2,13$ dias, indicou que a distribuição dos valores assumidos pela variável tende à simetria (curva da distribuição normal). O coeficiente de variação de 28,74% sinalizou uma distribuição com dados dispersos, valendo salientar dois prováveis motivos: (1) que a variável em questão é de natureza contínua, sendo mais indicada como unidade medida mais adequada, no mínimo, horas, para que a dispersão seja aferida de forma mais precisa; e, também, por se tratar de um ínstar em que os insetos precisam armazenar uma quantidade maior de energia pra enfrentar o período pupal, o componente comportamental de cada indivíduo em relação à busca de alimento, tem uma maior possibilidade de, naturalmente variar (indivíduos mais ativos e menos ativos). Importante destacar que situação semelhante em relação à dispersão dos dados foi registrada para o período embrionário, para o primeiro, segundo, terceiro, e quarto ínstaes larvais.

O resultado obtido no presente estudo para o quinto ínstar larval total corroborou os limites registrados para outras espécies da subfamília Cassidinae criadas em condições semelhantes de temperatura e de umidade relativa do ar (durações médias entre 2,3 e 9,17 dias) (Tab. 10).

O período ativo do quinto ínstar larval variou de 4 a 9 dias, com uma amplitude de 5 dias; apresentando uma moda igual à mediana calculada (6 dias); a média igual a $5,81 \pm 0,85$ dias, indicou que a distribuição dos valores assumidos pela variável tende à simetria (curva da distribuição normal). O coeficiente de variação de 14,68 % sinalizou uma distribuição com dados relativamente dispersos, valendo salientar dois prováveis motivos: (1) que a variável em questão é de natureza contínua, sendo mais indicada como unidade medida, no mínimo, horas, para que a dispersão seja aferida de forma mais precisa; e, também, por se tratar de um ínstar em que os insetos precisam armazenar uma quantidade maior de energia pra enfrentar o período pupal, o componente comportamental de cada indivíduo em relação à busca de alimento, tem uma maior possibilidade de naturalmente variar (indivíduos mais ativos ou menos ativos).

Tabela 10 – Valores comparativos para a duração do quinto ínstar larval de espécies de Cassidinae, criados em condições ambientais de temperatura e umidade relativa do ar semelhantes às utilizadas na criação de *Agroiconota* sp. (Coleoptera: Chrysomelidae).

Espécie	Duração do quinto ínstar larval (dias)		Referência
	Média ± DP	Mínimo/Máximo	
<i>Agroiconota bivittata</i> (Say, 1827)	2,3		Rodríguez, Mendoza (2014)
<i>Conchyloctenia hybrida</i> (Boheman, 1854)	3,30 ± 0,08	3 - 5	Tsedal et al. (2014)
<i>Deloyala guttata</i> (Olivier, 1790)	3,8		Rodríguez, Mendoza (2014)
<i>Conchyloctenia nigrovittata</i> (Boheman, 1854)	4		Rane et al. 2001
<i>Anacassis fuscata</i> (Klug, 1829)	5,0		Buzzi (1975b)
<i>Chelymorphia reimoseri</i> Spaeth, 1928	5,78 ± 0,16		Świętojańska et al. (2015)
<i>Anacassis fuscata</i> (Klug, 1829)	6,40 ± [0,70]	5 a 7	Buzzi (1996)
<i>Anacassis fuscata</i> [(forma unicolor (Burmeister, 1870)]	6,69± [1,38]	5 a 9	
<i>Agroiconota</i> sp.	7,40 ± 2,13	6 a 11	Este estudo
<i>Anacassis dubia</i> (Boheman, 1854)	7,50 ± [1,09]	7 a 9	Buzzi (1996)
<i>Anacassis cribrum</i> (Klug, 1829)	7,5		Buzzi (1975a)
<i>Anacassis phaeopoda</i> Buzzi, 1976	7,56 ± [1,03]	6 a 10	Buzzi (1996)
<i>Anacassis languida</i> (Boheman, 1854)	9,17± [1,47]	7 a 11	

4.2.2.2.2 Período Prepupal

A duração da prepupa (“fase” prepupal), onde se observou a parada de alimentação, eliminação de fezes e busca pelo sítio de pupação, variou de 1 a 4 dias, com uma amplitude de 3 dias; apresentando uma moda igual à mediana calculada, de 2 dias; a média igual a $2,36 \pm 0,55$ dias, indicou que a distribuição dos valores assumidos pela variável tende à simetria (curva da distribuição normal). O coeficiente de variação de 23,41 % sinalizou uma distribuição com dados dispersos, valendo salientar que a variável em questão é de natureza contínua, sendo mais indicada como unidade medida mais adequada, no mínimo, horas, para que a dispersão seja aferida de forma mais precisa, como anteriormente registrado para o período embrionário, para o primeiro, segundo, terceiro e quarto ínstares larvais.

Poucos resultados foram identificados em relação a esta variável. No entanto, o resultado obtido no presente estudo para o período prepupal corroborou os limites que estão registrados para outras espécies da subfamília Cassidinae criadas em condições semelhantes de temperatura e de umidade relativa do ar (durações médias entre 1,25 e 2,4 dias) (Tab. 11).

Tabela 11 – Valores comparativos para a duração do período prepupal de espécies de Cassidinae, criados em condições ambientais de temperatura e umidade relativa do ar semelhantes às utilizadas na criação de *Agroiconota* sp. (Coleoptera: Chrysomelidae).

Espécie	Duração do período prepupal (dias)		Referência
	Média $\pm$ DP	Mínimo/Máximo	
<i>Anacassis fuscata</i> [(forma unicolor (Burmeister, 1870))]	1,25a $\pm$ 0,45	1 a 2	Buzzi (1996)
<i>Anacassis fuscata</i> (Klug, 1829)	1,40a $\pm$ 0,51	1 a 2	
<i>Anacassis dubia</i> (Boheman, 1854)	1,43a $\pm$ 0,51	1 a 2	
<i>Anacassis languida</i> (Boheman, 1854)	1,67a $\pm$ 0,52	1 a 2	
<i>Anacassis phaeopoda</i> Buzzi, 1976	1,73a $\pm$ 0,46	1 a 2	
<i>Deloyala guttata</i> (Olivier, 1790)	2,00		Rodríguez, Mendoza (2014)
<i>Agroiconota</i> sp.	2,36 $\pm$ 0,55	1 a 4	Este estudo
<i>Agroiconota bivittata</i> (Say, 1827)	2,4		Rodríguez, Mendoza (2014)

4.2.2.2.3 Período Pupal

O período pupal variou de 6 a 8 dias, com uma amplitude de dois dias; apresentando uma moda igual à mediana calculada, de 7 dias; a média igual a $7,00 \pm 0,32$ dias, indicou que a distribuição simétrica dos valores assumidos pela variável (curva da distribuição normal). O coeficiente de variação de 4,63% sinalizou uma distribuição com dados homogêneos, sendo o motivo provável, as características genéticas inerentes a esta fase, uma vez que nesse período não se observa possibilidades de variação no comportamento (período de inatividade) diferentemente do que ocorre no comportamento ativo (como por exemplo busca de alimento). Para muitos insetos isto também ocorre para a duração do desenvolvimento embrionário, o que também foi corroborado por este estudo: em ambos os casos o CV foi baixo.

O resultado obtido no presente estudo para o período pupal corroborou os limites registrados para outras espécies da subfamília Cassidinae criadas em condições semelhantes de temperatura e de umidade relativa do ar (durações entre 3,8 e 11,90 dias) (Tab. 12).

4.2.3 Uso do Tempo

Apesar de não ser um aspecto incluído em estudos anteriores sobre o ciclo de vida de insetos, é interessante que seja estabelecida esta visão panorâmica como elemento para futuros estudos com insetos que compartilhem características semelhantes, quer sejam estas, por exemplo, de natureza taxonômica, ecológica, entre outras. Para se estabelecerem as proporções

Tabela 12 – Valores comparativos para a duração do período pupal de espécies de Cassidinae, criados em condições ambientais de temperatura e umidade relativa do ar semelhantes às utilizadas na criação de *Agroiconota* sp. (Coleoptera: Chrysomelidae).

Espécie	Duração do período pupal (dias)		Referência
	Média ± DP	Mínimo/Máximo	
<i>Anacassis sulcipennis</i> (Boheman, 1854)		3 a 4	Aravena (1960) <i>apud</i> Buzzi (1996)
<i>Agroiconota bivittata</i> (Say, 1827)	3,8		Rodríguez, Mendoza (2014)
<i>Deloyala guttata</i> (Olivier, 1790)	5,00		
<i>Conchyloctenia nigrovittata</i> (Boheman, 1854)	5,00		Rane <i>et al.</i> (2001)
<i>Chelymorpha reimoseri</i> Spaeth, 1928	5,26 ± 0,08		Świętojańska <i>et al.</i> (2015)
<i>Anacassis fuscata</i> [(forma unicolor (Burmeister, 1870))]	5,31 ± 0,75	4 a 6	Buzzi (1996)
<i>Anacassis fuscata</i> (Klug, 1829)	6,00 ± 1,05	4 a 7	
<i>Anacassis phaeopoda</i> Buzzi, 1976	6,20 ± 0,77	5 a 8	
<i>Agroiconota</i> sp.	7,00 ± ,32	6 a 8	Este estudo
<i>Anacassis dubia</i> (Boheman, 1854)	7,21 ± 0,7	6 a 8	Buzzi (1996)
<i>Anacassis fuscata</i> (Klug, 1829)	8,20	4 a 7	Buzzi (1975b)
<i>Conchyloctenia hybrida</i> (Boheman, 1854)	8,44 ± 0,12	7 - 10	Tsedal <i>et al.</i> (2014)
<i>Omaspides pallidipennis</i> Boheman, 1854	8,7 ± 0,8		Gomes (2012)
<i>Anacassis languida</i> (Boheman, 1854)	8,80 ± 1,48	8 a 11	Buzzi (1996)
<i>Anacassis languida</i> (Boheman, 1854)	11,5		Buzzi, Garcia (1983)
<i>Anacassis cribrum</i> (Klug, 1829)	11,9		Buzzi (1975)

A duração relativa *Agroiconota* sp. foi calculada em três níveis: (1) entre os ínstaes larvais, dentro da fase larval; (2) entre as fases dentro do desenvolvimento pós-embrionário; e (3) considerando-se em relação à duração do período pré-imaginal, para verificar o uso do tempo dentro do desenvolvimento embrionário, pós-embrionário, e por cada um dos períodos menores (fases, e ínstaes dentro das fases) (Tab. 13).

No que se refere ao uso do tempo entre os ínstaes dentro do período larval, observou-se que no período larval ativo (com atividade alimentar), os ínstaes intermediários (L2, L3 e L4) tiveram as menores proporções (entre 13,36 e 15,46%), o primeiro ínstar foi um pouco mais longo, o que se justifica por este ser a primeira fase de adaptação do indivíduo ao ambiente com o qual está ativamente se relacionando. A fase com maior duração relativa, foi o quinto ínstar larval, que utilizou 32,41% do tempo, destes a fase ativa representando 25,45% do período larval (um pouco mais que ¼ deste período do ciclo de vida).

Tabela 13. Uso do tempo ao longo do desenvolvimento pré-imaginal de *Agroiconota* sp. (Coleoptera: Chrysomelidae: Cassidinae) alimentando-se de folhas de *Ipomoea pes-caprae* (L.) R. Br. (Convolvulaceae), em laboratório ($24,4 \pm 0,2$ °C e $53,2 \pm 1,0\%$ UR).

Período do Desenvolvimento	Duração absoluta (dias) (médias acumuladas)	Duração relativa (%)		
		à fase larval	ao desenvolvimento	
			pós-embrionário	Pré-imaginal
Embrionário	8,84	-	-	22,86
L1	4,87	21,33	16,32	12,59
L2	3,19	13,97	10,69	8,25
L3	3,05	13,36	10,22	7,89
L4	3,53	15,46	11,83	9,13
L5 ativa	5,81	25,45	19,48	15,02
Prepupa	2,36	10,34	7,91	6,10
L5 total	7,40	32,41	24,81	19,14
Larval ativo	20,46	89,62	68,59	52,91
Larval total	22,83	-	76,53	59,04
Pupal	7,00	-	23,47	18,10
Período inativo	9,36		31,38	24,20
Pós-embrionário	29,83	-	-	77,14
Pré-imaginal	38,67	-	-	-

Fazendo-se este tipo de comparação dentro do quinto ínstar larval (7,4 dias), observou-se que da fase ativa (5,81 dias) representou 78,51% enquanto a prepupa (2,36 dias) representou, aproximadamente, 21,49% deste estágio (duração do quinto ínstar larval).

Em relação às fases dentro do desenvolvimento pós-embrionário, a fase larval representou 76,53% enquanto a fase pupal, 23,47% (coincidentemente proporção semelhante à observada dentro do quinto ínstar larval).

Considerando-se o período pré-imaginal, verificou-se que o período embrionário (22,86%), proporcionalmente é semelhante ao período de inatividade (prepupa + pupa) que foi igual a (24,2%). O período larval total (22,83 dias) representou cerca de 3 vezes a duração do período pupal.

5 CONCLUSÃO

A espécie estudada se caracteriza por utilizar as folhas de *Ipomoea pes-caprae*, para o desempenho das principais funções biológicas do comportamento: alimentação, reprodução, escape e defesa.

No campo o acasalamento ocorre nas folhas da planta, e a oviposição se processa geralmente na superfície abaxial das folhas. As larvas têm um modo de vida isolado e se defendem retendo as exúvias larvais, de forma sucedente, as quais são fixadas pela furca que se localiza na superfície dorsal do final do abdome. Nessas estruturas também ficam aderidas fezes numa quantidade relativamente pequena quando se compara com a de outros Cassidinae.

A mortalidade ao longo do desenvolvimento encontra-se dentro do esperado para trabalhos conduzidos em laboratório.

Em relação ao desenvolvimento os valores obtidos para duração tanto dos períodos interecdisiais, com registro de cinco ínstaes larvais, corroboram outros valores obtidos para várias espécies de Cassidini (Chrysomelidae: Cassidinae) neotropicais, com cinco ínstaes larvais, criadas em condições de laboratório semelhantes (temperatura e umidade relativa).

Em relação ao uso do tempo, a fase larval utiliza cerca de 75% do desenvolvimento pós embrionário enquanto o período de inatividade (prepupa + pupa) 25% deste tempo, coincidentemente proporção semelhante observada dentro do quinto ínstar larval (aproximadamente 75% em atividade alimentar e 25% como prepupa). Outro fato interessante ao se considerar-se o período pré-imaginal é a semelhança entre as proporções do período embrionário e o de inatividade (prepupa + pupa) cada um representando aproximadamente 25% do ciclo e o período de larval ativo (com atividade alimentar) representando cerca de 50% do total.

Como ainda não se obteve a confirmação da espécie, não foi possível se determinar seu comportamento alimentar em relação às plantas alimentícias possivelmente já registradas. No entanto, sua coleta em folhas de *I. pes-caprae*, e o registro de outras espécies de *Agroiconota* em outras espécies de *Ipomoea*, incluindo a batata-doce, sinaliza uma possibilidade de ser classificada como oligofitofágica com tendência a monofitofagia.

Essa condição, em relação à planta alimentícia utilizada, é um reforço para a conservação dessa planta que já é reconhecida como alimento para várias espécies de Cassidinae, além de ter grande importância na proteção de restingas e na contenção de dunas.

Destaca-se que os trabalhos publicados não tratam as questões relacionadas ao estudo do ciclo de vida das espécies de modo uniforme, o que dificultou a localização de um número maior de informações relacionadas a alguns pontos aqui estudados, pelo que se recomenda o destaque para a necessidade do estabelecimento das variáveis que devem ser incluídas nesses tipos de estudos com insetos. Além disso seria interessante a apresentação de propostas de padronização de estudos dessa natureza com insetos, de forma a facilitar as avaliações de futuros resultados.

REFERÊNCIAS

- BARROWS, E. M. (1979). Life cycles, mating, and color change in tortoise beetles (Coleoptera: Chrysomelidae: Cassidinae). **Coleopt. Bull.** 33 (1): 09-16.
- BENREY, B.; DENNO, R. F. (1997). The slow growth–high-mortality hypothesis: a test using the cabbage butterfly. **Ecology**. 78: 987–999.
- BOOTH, R. G.; COX, M. L.; MADGE, R. B. (1990). **III Guides to insects of importance to man - 3.** Coleoptera. British Library Cataloguing in Publication data, 1990.
- BOROWIEC, L.; ŚWIĘTOJĄSKA, J. (2010). **World catalog of Cassidinae.** <<http://www.biol.uni.wroc.pl/Cassidinae/catalog%20internetowy/index.htm>> (último acesso em 23/08/2021).
- BOROWIEC, L.; ŚWIĘTOJĄSKA, J. (2022). **Cassidinae of the World:** An interactive manual (Coleoptera: Chrysomelidae). Permanent electronic publication (open in 2002). Disponível em: <<http://www.cassidae.uni.wroc.pl/katalog%20internetowy/zatrephinalineata.htm>> Acesso em: 01 dez 2022.
- BOUCHARD, P. (2014). **The book of Beetles:** a life size guide to six hundred of nature's gems. London, Ivy Press Limited. 656p.
- BOUCHARD, P.; BOUSQUET, Y.; DAVIES, A.E.; ALONSO-ZARAZAGA, M.A.; LAWRENCE, J.F.; LYAL, C.H.C.; NEWTON, A.F.; REID, C.A.M.; SCHMITT, M. SLIPINSKI, A.; SMITH, A.B.T. (2011). Family-group names in Coleoptera (Insecta). **ZooKeys**, Sofia, v.88, p.1-972.
- BUZZI, Z. J. (1975b). Contribuição ao conhecimento da biologia de *Anacassis fuscata* (Klug, 1829). **Rev. Brasil. Biol.** 5 (4): 767-774.
- BUZZI, Z. J. (1996). Morfologia dos imaturos e ciclo evolutivo de *Anacassis dubia* (Boheman), *A. fuscata* (Klug), *A. languida* (Boheman), *A. phaeopoda* Buzzi e *A. punctulata* (Klug) (Coleoptera, Chrysomelidae, Cassidinae). **Revta bras. Zool.** 13 (1): 215 – 289.
- BUZZI, Z. J. (1988) Biology of Neotropical Cassidinae. In: JOLIVET, P. H; PETITPIERRE, E.; HSIAO, T. H. (ed.s) Biology of Chrysomelidae. **Series Entomologica**, 42: 217-232. London: Kluwer Academic Publishers.
- BUZZI, Z.J.; GARCIA, C. (1983). Immature stages and life cycle of *Anacassis languida* (Boheman, 1854) (Coleoptera. Chrysomelidae, Cassidinae). **Coleopt. Bull.** 37 (2): 193-198.
- BUZZI, Z.J. (1975a). Descrição e bionomia de *Anacassis cribrum* (Klug, [829]). **Acta Biol. Paranaense**, Curitiba, 4 (1,2): 59-89.

- CAPINERA, J. L. (2008). **Encyclopedia of entomology**. 2.ed. Dordrecht: Springer. 4346 p.
- CHABOO, C. S. (2007). Biology and Phylogeny of the Cassidinae Gyllenhal Sensu Lato (Tortoise and Leaf-Mining Beetles) (Coleoptera: Chrysomelidae). **Bulletin of the American Museum of Natural History** 305: 1–250.
- CHABOO, C. S. (2011). Defensive behaviors in leaf beetles: From the unusual to the weird. In: Vivanco, J. M., Weir, T. (eds.). **Chemical biology of the tropics**. Berlin: Springer Verlag; p. 59–69.
- CHABOO, C. S., FRIEIRO-COSTA, F. A., GÓMEZ-ZURITA, J., WESTERDUIJN, R. (2014). Origins and diversification of subsociality in leaf beetles (Coleoptera: Chrysomelidae: Cassidinae: Chrysomelinae). **Journal of Natural History** 48(37-38): 2325-2367.
- CHABOO, C.S.; ENGEL, M.S. (2008). Eocene tortoise beetles from the Green River formation in Colorado, U.S.A. (Coleoptera: Chrysomelidae: Cassidinae). **Systematic Entomology** 34: 202-209.
- CLANCY, K. M.; PRICE, P. W. (1987). Rapid herbivore growth enhances enemy attack – sublethal plant defenses remain a paradox. **Ecology**. 68: 733–737.
- COLEY, P. D.; BATEMAN, M. L.; KURSAR, T. A. (2006). The effects of plant quality on caterpillar growth and defense against natural enemies. **Oikos**. 115: 219–228.
- CORRÊA, L. A. S. (1999). **Desenvolvimento pré-imaginal de *Zatrephina meticulosa* Spaeth, 1909 (Coleoptera: Chrysomelidae: Cassidinae: Stolaini) consumindo folhas de *Ipomoea pes-caprae* (L.) Roth. Sweet R. Br. (Convolvulaceae), em condições de laboratório**. 1999. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Alagoas. Orientador: Iracilda Maria de Moura Lima.
- COSTA LIMA, A. (1955). **Insetos do Brasil: Coleoptera**. Rio de Janeiro, **Escola Nacional de Agronomia**. 289 p. (Série Didática, n.11. v.9, part.3).
- COSTA, C.; IDE, S. Coleoptera. In: COSTA, C.; IDE, S.; SIMONKA, C. E. (Ed.s). (2006). Insetos imaturos: metamorfose e identificação. Ribeirão Preto; **Holos**, p. 107-146.
- COSTA, E. C.; D'ÁVILA, M.; CANTARELLI, E. B. (2014). **Entomologia florestal**. 3. ed. Santa Maria: UFSM, 266 p.
- DANKS, H. V. (2006). Key themes in the study of seasonal adaptations in insects II. Lifecycle patterns. **Applied Entomology and Zoology**. 41 (1): 1-13.
- DELOACH, C. J., LEWIS, P. A., HERR, J. C., CARRUTHERS, R. I., Tracy, J. L., JOHNSON, J., (2003). Host specificity of the leaf beetle, *Diorhabda elongata deserticola* (Coleoptera: Chrysomelidae) from Asia, a biological control agent for saltcedars (Tamarix: Tamaricaceae) in the Western United States. **Biological Control**. 27: 117- 147.
- EILENBERG, J., VLAK, J. M.; NIELSEN-LEROUX, C.; CAPPELLOZZA, S.; JENSEN, A. B. (2015). Diseases in insects produced for food and feed. **J. Insect. Food Feed**. 1: 87–102.

- EISNER, T.; EISNER, M. (2000). Defensive use of fecal thatch by a beetle larva (*Hemisphaerota cyanea*). **Proceedings of the National Academy of Sciences** 97: 2632-2636.
- ELZINGA, R. J. (2000). **Fundamentals of entomology**. 5. ed. New Jersey: Prentice Hall, 495p.
- FARREL, B. D.; ERWIN, T. L. (1988) Leaf Beetle community structure in an Amazonian reforestation canopy. In: Jolivet, P, Petitpierre, E & Hsiao, T H (Eds) **Biology of Chrysomelidae**. Dordrecht, Kluwer Academic, 73-90p.
- FEENY, P (ed.). (1976). Plant apparency and chemical defense, pp. 1–40. In Biochemical interaction between plants and insects. Springer.
- FEENY, P., BLAU, W. S.; KAREIVA, P. M. (1985). Larval growth and survivorship of the black swallowtail butterfly in central New York. *Ecol. Monogr.* 55: 167–187.
- FERNANDES, V. (1981). São Paulo: EPU. 371 p.
- FLINTE, V.; BOROWIEC, L.; FREITAS, S.; VIANA, J. H.; FERNANDES, F. R. (2009) Tortoise beetles of the State of Rio de Janeiro, Brazil (Coleoptera: Chrysomelidae: Cassidinae). **Genus** 20(4):571-614.
- FLINTE, Vivian *et al.* (2010). *Plagiometriona emarcida* (Boheman,) and *Plagiometriona forcipata* (Boheman,) (Coleoptera: Chrysomelidae: Cassidinae), a single species differing in larval performance and adult phenotype. **Journal of Natural History**, v. 44, n. 15-16, p. 891-904.
- FORDYCE, J. A., AND A. M. SHAPIRO. (2003). Another perspective on the slowgrowth/high-mortality hypothesis: chilling effects on swallowtail larvae. **Ecology**. 84: 263–268.
- FRIEIRO-COSTA, F. A.; VASCONCELLOS-NETO, J. (2003). Biological and ecological studies on the tortoise beetle *Omaspides tricolorata* Boheman, 1854 (Coleoptera: Chrysomelidae: Cassidinae). In: Furth, D.G. **Special Topics in Leaf Beetle Biology**. Moscow: Pensoft, p. 213-225.
- FUNDAÇÃO HEINRICH BÖLL (Rio de Janeiro, Brasil) (ed.). **ATLAS DOS INSETOS: Fatos e dados sobre as espécies mais numerosas da Terra**. Rio de Janeiro: Joana Simoni e Marcelo Montenegro, 2021. 1 atlas. Disponível em: <https://br.boell.org/sites/default/files/2022-02/Atlas%20dos%20Insetos%20completa%20final.pdf>. Acesso em: 22 set. 2022.
- GARCIA, M.A.; PALEARI, L.M. (1993). Ciclo de vida e potencial reprodutivo de *Charidotis puncta-tostriata* (Chrysomelidae, Cassidinae) em laboratório. **Revista Brasileira de Entomologia** 37(2): 329-334.
- GASPAR, M. L. (2019). Evolução da Subsociedade em Cassidinae Gyllenhaal, 1813 (Coleoptera: Chrysomelidae) com base em uma filogenia molecular. 2019. 132 f. Tese (Doutorado) - Curso de Biologia, Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- GENTRY, G. L., AND L. A. DYER. (2002). On the conditional nature of neotropical caterpillar defenses against their natural enemies. **Ecology**. 83: 3108–3119.

- GOMES, P. A. A.; PREZOTO, F.; FRIEIRO-COSTA, F.A. (2012). Biology of *Omaspides pallidipennis* Boheman, 1854 (Coleoptera: Chrysomelidae: Cassidinae). **Psyche**, 2012: 1-8. Doi: doi:10.1155/2012/290102, p. 1-8.
- GOTTHARD, K. (2000). Increased risk of predation as a cost of high growth rate: an experimental test in a butterfly. **J. Anim. Ecol.** 69: 896–902.
- HABIB, M.E.M.; VASCONCELLOS-NETO, J. (1979). Biological studies on *Botanochara impressa* Pan-zer, 1789 (Coleoptera: Chrysomelidae). **Revista de Biologia Tropical** 27(1): 103-110.
- HADDAD, S.; MCKENNA, D. D. (2016). Phylogeny and evolution of the superfamily Chrysomeloidea (Coleoptera: Cucujiformia). **Systematic Entomology**. 41 (4): 697–716.
- HARVEY, J. A.; VAN NOUHUYS, S.; BIERE A. (2005). Effects of quantitative variation in allelochemicals in *Plantago lanceolata* on development of a generalist and a specialist herbivore and their endoparasitoids. **J. Chem. Ecol.** 31: 287–302.
- HILKER, M., JOLIVET, P. H.; COX, M.L.; PETITPIERRE, E. (1994). Egg deposition and protection of eggs in Chrysomelidae., Novel aspects of the biology of Chrysomelidae. **Series Entomologica** 50: 263–276. Dordrecht: **Kluwer Academic Publishers**, 582 pp.
- HOFFMAN, W. E. (1933). The biology and control of *Lacoptera chinensis* F. Lingnan **Science Journal**. 12: 259-260.
- JESCHKE, V.; KEARNEY, E. E.; SCHRAMM, K.; KUNERT, G.; SHEKHOV, A; GERSHENZON J.; VASSÃO, D. G. (2017). How glucosinolates affect generalist lepidopteran larvae: growth, development and glucosinolate metabolism. **Front. Plant Sci.** 8: 1995.
- JOLIVET, P. (1988) Food habitats and food selection of Chrysomelidae: Binomic and evolutionary perspectives, p. 1-24. In: P. Jolivet & T. H. Hsiao (eds.). *Biology of Chrysomelidae*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 615p.
- JOLIVET, P. 1992. *Insects and plants: parallel evolution and adaptations*. 2. Ed. Sandhill Crane Press, 190p.
- JOLIVET, P. H.; VERMA, K. K. (2002). **Biology of leaf beetles**. Andover-USA, Intercept.
- KIDD, N. A. C. (1994). Resource deprivation as an anti-herbivore strategy in plants, with particular reference to aphids. **Eur. J. Entomol.** 91: 53–56.
- KONSTANTINOV, A. S.; VANDENBERG, N. J. (1996). **Handbook of Palearctic Flea Beetles (Coleoptera: Chrysomelidae: Alticini)**. Associated Publishers, ARS, USDA.
- LAWRENCE, J. F.; BRITTON, E. B. (1991). Coleoptera (beetles). In: C.S.I.R.O. Division of Entomology. **The insects of Australia: a textbook for students and research workers**. 2. ed. Carlton: Melbourne University Press. p. 543-683.
- LÖBL, I.; SMETANA, A. (ed.s) (2010) **Catalogue of Palearctic Coleoptera**, V.. 6. Chrysomeloidea. Apollo Books, Stenstrup.

- LOPES, B.G.C. (2008). **Levantamento da entomofauna bioindicadora da qualidade ambiental em diferentes áreas do alto Jequitinhonha- Minas Gerais**. Monografia de Graduação, 47f., Escola Agrotécnica Federal de Inconfidentes, Inconfidentes.
- MALDONADO, S.N. (1998). **Los crisomélidos del bosque mesófilo de la reserva de la biosfera “El Cielo”, Gómez Farias, Tamaulipas. Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad (CONABIO)**. Victoria, Tamaulipas.
- MCKENNA, D. D.; WILD, A. L.; KANDA, K.; BELLAMY, C. L., BEUTEL, R. G., CATERINO, M. S.; FARNUM, C. W.; IVIE, M. A.; JAMESON, M. L.; LESCHEN, R. A. B.; MARVALDI, A. E.; MCHUGH, J. V.; NEWTON, A. F.; ROBERTSON, J. A., THAYER, M. K.; WHITING, M. F.; LAWRENCE, J. F.; ŚLIPÍŃSKI, A.; MADDISON, D. R.; FARRELL, B. D. (2015). The beetle tree of life reveals that Coleoptera survived end-Permian mass extinction to diversify during the Cretaceous terrestrial revolution. **Systematic Entomology**. 40 (4): 835–880.
- MIRANDA, J. E. C., F. H. França, O. A. CARRIJO, A. F. SOUZA, W. D. PEREIRA, C. A. LOPES, J. B. C. (1995). A cultura da batata-doce f Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional Pesquisa de Hortalças - Brasília **EMBRAPA-SPI**. 94 p. (Coleção Plantar; 30).
- MONNÉ, M. L.; COSTA, C. (2019). Coleoptera in **Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil**. PNUD. Disponível em: <Disponível em: <http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/faunadobrasil/223> >. Acesso em: 05 mar. 2021.
- MONRÓN, M.A. (1984). Escarabajos: 200 millones de años de evolución. Instituto de Ecología, México. 132p.
- MORAN, N.; HAMILTON, W. D. (1980). Low nutritive quality as defense against herbivores. *J. Theor. Biol.* 86: 247–254.
- MORRISON, C. R.; AUBERT, C.; WINDSOR, D. M. (2019). Variation in Host Plant Usage and Diet Breadth Predict Sibling Preference and Performance in the Neotropical Tortoise Beetle *Chelymorpha alternans* (Coleoptera: Chrysomelidae: Cassidinae). **Environmental entomology**, 48 (2): 382-394.
- MÜLLER, C.; HILKER, M. (2003). The Advantages and Disadvantages of Larval Abdominal Shields on the Chrysomelidae: Minireview. In Special topics in leaf beetle biology. Proc. 5th Int. Sym. on the Chrysomelidae. **Pensoft Publishers**, Bulgaria, Sofia. 243-259 p.
- NIE, R.; ANDÚJAR, C.; GÓMEZ-RODRÍGUEZ, C.; BAI, M.; XUE, H. J.; TANG, M.; YANG, C. T; TANG, P; YANG, X. K.; VOGLER, A. (2020). The phylogeny of leaf beetles (Chrysomelidae) inferred from mitochondrial genomes. **Systematic Entomology**, v. 45, n. 1, p. 188–204.
- OLIVEIRA, F. S.; PELLOSO, M. F.; NASSER, M. D.; ALBUQUERQUE, F. A.; RUPP, M. M. M. (2019). Manejo integrado de insetos-praga da batata-doce. **Revista de Agronegócio** 8 (2).
- PRICE, P.; BOUTON, 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.* 11: 41–65.

- RAFAEL, J. A.; MELO, G. A. R.; CARVALHO, C. J. B.; CASARI, S. A. CONSTANTINO, R. (2012). **Insetos do Brasil: diversidade e taxonomia**. Ribeirão Preto: Holos Editora,
- RANE, N.; RANADE, S.; GHATE, H. V. (2001). **Journal Bombay Natural History Society** 98 (1): 53-57.
- RICHARDS, L. A.; LAMPERT, E. C.; BOWERS, M. D.; DODSON, C. D.; SMILANICH, A. M.; DYER, L. A. (2012). Synergistic effects of iridoid glycosides on the survival, development and immune response of a specialist caterpillar, *Junonia coenia* (Nymphalidae). **J. Chem. Ecol.** 38: 1276-1284.
- RODRÍGUEZ, A. M., MENDOZA, Z. V. G. (2014). Bioecología y morfología de *Agroiconota bivittata* (Say) y *Deloyala guttata* (Oliver) (Coleoptera: Chrysomelidae, Cassidinae). **Bioma** N° 25.
- RÓS, A.B.; FERNANDES, A.M.; MONTES, S.M.N.; LEONEL, M.; FRANCO, C.M.L. Batata-doce (*Ipomoea batatas*). (2015). In: LEONEL, M.; FERNANDES, A. M.; FRANCO, C. M. L. (2015). (coord.s). **Culturas amiláceas: batata-doce, inhame, mandioca e mandioquinha-salsa**. Botucatu: CERAT/UNESP, p. 15-120.
- ROSENTHAL, G. A., BERENBAUM; M. R. (2012). **Herbivores: their interactions with secondary plant metabolites: ecological and evolutionary processes**, vol. 2. Academic Press, New York, NY.
- SAMPAIO, E. V. S. B. (2005). **Espécies da flora nordestina de importância econômica potencial**. Associação Plantas do Nordeste.
- SAMUELSON, G.A. (1989). Pollen feeding in Alticinae (Chrysomelidae), **Entomography**, 6: 407–411.
- SEKERKA, L. (2022). **Cassidinae in Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil**. PNUD. Disponível em: <<http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/faunadobrasil/115857>>. Acesso em: 08 ago. 2022.
- SEKERKA L. (2020). Cassidinae in Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil. Disponível em: <http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/faunadobrasil/115879>. Acesso em: 20 out. 2021.
- SEKERKA L. (2010). Icones Insectorum Europae Centralis. Coleoptera: Chrysomelidae: Cassidinae. **Folia Heyrovskiana**, Serie B 13: 1–24.
- SEKERKA, L.; LINZMEIER, A. M.; MOURA, L. A.; RIBEIRO-COSTA, C. S.; AGRAIN, F.; CHAMORRO, M. L.; MANFIO, D.; MORSE, G. E. & REGALIN, R. (2017). **Chrysomelidae in Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil**. PNUD. Disponível em: <<http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/faunadobrasil/142907>>. Acesso em: 06 jun. 2022.
- SEKERKA L., RIBEIRO-COSTA C.S., AGRAIN F., CHAMORRO M. L., MANFIO, D.; MORSE G. E.; REGALIN R.; MOURA, L. A.; Linzmeier, A.M. (2022). **Chrysomelidae in Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil**. PNUD. Disponível em: <<http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/faunadobrasil/115887>>. Acesso em: 29 nov. 2022

- SELMAN, B. J. (1994). Eggs and oviposition in chrysomelid beetles. In: P.H. JOLIVET, M. L. COX; PETITPIERRE, E. (ed.s). Novel aspects of the biology of Chrysomelidae. Series Entomologica, v. 50, p. 69-74. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- SIMÃO-BIANCHINI, R. (1998). *Ipomoea* L. (Convolvulaceae) no Sudeste do Brasil. Tese de Doutorado, São Paulo, Universidade de São Paulo, 1998, 476p.
- SLANSKY, F., AND P. FEENY. (1977). Stabilization of the rate of nitrogen accumulation by larvae of the cabbage butterfly on wild and cultivated food plants. **Ecol. Monogr.** 47: 209–228.
- SOLORIO, A.B., ROSALES, S.A. (2004). Los crisomelinos (Coleoptera:Chrysomelidae (Chrysomelinae) del estado de Morelos. **Acta Zoológica Mexicana** 20, 39-66.
- SOUZA, V.; LORENZI, H. (2012). **Botânica sistemática:** Direção ilustrado para identificação das famílias de fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APGIII. Nova Odessa, Plantarum.
- ŚWIĘTOJAŃSKA, J. (2009) The immatures of tortoise beetles with bibliographic catalogue of all taxa (Coleoptera: Chrysomelidae: Cassidinae) Polish Taxonomical Monographs vol. 16, **Biologica Silesiae**, Wrocław, 157p.
- ŚWIĘTOJAŃSKA, J.; MASSUDA, K. F.; STACH, M.; BOROWIEC, L. (2015). Description of immatures of *Chelymormpha reimoseri* Spaeth, 1928 (Coleoptera: Chrysomelidae: Cassidinae: Mesomphaliini). **Zootaxa** 3949 (4): 515–539. Disponível em: <<https://www.biotaxa.org/Zootaxa/article/view/zootaxa.3949.4.3>>. Acesso em: 29 ago. 2022.
- TAYLOR, T.H.C. (1937). **The biological control of an insect in Fiji.** An account of the coconut leaf-mining beetle and its parasite complex. London: Imperial Institute of Entomology, 283 p.
- TAKIZAWA, HARUO. (1980). Immature stages of some Indian Cassidinae (Coleoptera: Chrysomelidae). Insecta matsumurana. New series: **Journal of the Faculty of Agriculture Hokkaido University**, series entomology., v. 21, p. 19-48.
- TERMONIA, A.; HSIAO, T. H.; PASTEELS, J. M. MILINKOVITCH, M. C. (2001). Feeding specialization and hostderived chemical defense in Chrysomelinae leaf beetles did not lead to an evolutionary dead end. **PNAS USA**. Arizona-USA. 98: 3909–3914. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC31152/>>. Acesso em: 12 jun. 2022.
- UESUGI, A. (2015). The slow-growth high-mortality hypothesis: direct experimental support in a leafmining fly. **Ecol. Entomol.** 40: 221–228.
- VENCL, F. V.; MORTON, T. C. (1998). The shield defense of the sumac flea beetle, *Blepharida rhois* (Chrysomelidae: Alticinae). **Chemoecology**, 8 (5): 25– 32.
- VIRKKI, N.; SANTIAGO-BLAY, J. A.; RILEY, E. G. (1992). Chromosomes of Puerto Rican Hispinae and Cassidinae (Coleoptera: Chrysomelidae). **The Coleopterists Bulletin**, v.46, n.1, p.29-42.

- WANG, M. (1977). **The developmental ecology of *Chelobasis perplexa* on its host plant *Heliconia imbricata* in Middle America**. Dissertação de Mestrado, Florida State University, Tallahassee, 43 p.
- WILLIAMS, I. (1999). Slow-growth, high-mortality—a general hypothesis, or is it? **Ecol. Entomol.** 24: 490–495.
- WILSON, E. O. (1987). The little things that run the world: The importance and conservation of invertebrates. **Conservation Biology**, Malden. 1 (4): 344–346.
- WINDSOR, D. M. (1987). Natural history of a subsocial tortoise beetle, *Acromis sparsa* Boheman (Chrysomelidae, Cassidinae) in Panama. **Psyche**, v. 94, n. ½, p. 127–150, feb.
- WINDSOR, D. M., DURY, G. J., FRIEIRO-COSTA, F. A., LANCKOWSKY, S., PASTEELS, J. M. (2013). Subsocial Neotropical Doryphorini (Chrysomelidae, Chrysomelinae): new observations on behavior, host plants and systematics. In: Jolivet P., Santiago-Blay J., Schmitt M. (Ed.s) **Research on Chrysomelidae 4. ZooKeys** 332: 71–93.

APÊNDICES

Apêndice 1. Planilha de registro dos eventos biológicos no desenvolvimento pré-imaginal de *Agroiconota* sp. (Spaeth. 1913) (Coleoptera, Chrysomelidae, Cassidinae), alimentando-se de *Ipomoea pes-caprae* (L.) R. Br. (Convolvulaceae.).

PLANILHA COM A APURAÇÃO DA DURAÇÃO DOS SUBPERÍODOS DO DESENVOLVIMENTO PRÉ-IMAGINAL

Inseto (Espécie): *Agroiconota* sp. (Spaeth. 1913) (Coleoptera, Chrysomelidae, Cassidinae). **Planta (Espécie):** *Ipomoea pes-caprae* (L.) R. Br. (Convolvulaceae.).

Orientando/a: Keylla Laise Alves dos Santos

Data do início do ensaio: 13 – 10- 2019

CÓDIGO DA POSTURA	INSETO	PERÍODO PRÉ-IMAGINAL														
		Período Embrionário	Período Pós-Embrionário											Período Pré- imaginal		
			Estádios e fases dentro do período larval										PUPAL		Período de Inatividade (prepupal + pupal)	Período Pós- Embrionário
				L1	L2	L3	L4	L5		Larval Ativo	Larval Total					
Ativa	Prepupa	L5 Total														
A	01	9	4	4	3	3	6	2	8	20	22	7	9	29	38	
	02	9	4	4	3	3	6	2	8	20	22	7	9	29	38	
	03	9	6	3	3	4	6	2	8	22	24	7	9	31	40	
	04	9	7	2	4	3	6	2	8	22	24	7	9	31	40	
	05	9	7	4	3	3	5	3	8	22	25	7	10	32	41	
B	06	8	7	4	3	4	6	2	8	24	26	7	9	33	41	
	07	8	5	4	3	3	6	3	9	21	24	6	9	30	38	
	08	8	5	3	3	4	6	2	8	21	23	7	9	30	38	
	09	8	5	4	3	4	5	3	8	21	24	7	10	31	39	
	10	8	7	2	3	3	6	2	8	21	23	7	9	30	38	
	11	8	5	3	3	4	6	2	8	21	23	7	9	30	38	
	13	8	5	3	3	3	6	3	9	20	23	7	10	30	38	
	14	8	5	3	3	4	5	2	7	20	22	8	10	30	38	
	15	8	5	3	3	4	6	1	7	21	22	8	9	30	38	
	16	8	5	3	3	4	6	2	8	21	23	7	9	30	38	
	17	8	5	3	3	4	5	3	8	20	23	7	10	30	38	
D	18	9	5	4	2	4	5	2	7	20	22	7	9	29	38	
	19	9	5	4	3	4	5	2	7	21	23	7	9	30	39	
	23	9	5	4	3	4	6	2	8	22	24	7	9	31	40	

Continua ...

Apêndice 1 - Planilha de registro dos eventos biológicos no desenvolvimento pré-imaginal de *Agroiconota* sp. (Spaeth. 1913) (Coleoptera, Chrysomelidae, Cassidinae), alimentando-se de *Ipomoea pes-caprae* (L.) R. Br. (Convolvulaceae.). (continuação)

CÓDIGO DA POSTURA	INSETO	PERÍODO PRÉ-IMAGINAL														
		Período Embrionário	Período Pós-Embrionário										PUPAL	Período de Inatividade (prepupal + pupal)	Período Pós-Embrionário	Período Pré-imaginal
			Estádios e fases dentro do período larval								Larval Ativo	Larval Total				
			L1	L2	L3	L4	L5		L5 Total							
							Ativa	Prepupa	L5 Total	Larval Ativo	Larval Total					
E	24	9	6	3	3	1	8	3	11	21	24	7	10	31	40	
	25	9	5	4	3	1	8	3	11	21	24	7	10	31	40	
	26	9	5	3	4	3	6	2	8	21	23	7	9	30	39	
	33	9	6	3	3	3	6	2	8	21	23	7	9	30	39	
	35	9	8	3	3	4	6	2	8	24	26	7	9	33	42	
	36	9	6	3	4	3	6	2	8	22	24	7	9	31	40	
	37	9	6	4	4	3	6	3	9	23	26	7	10	33	42	
	38	9	7	4	3	4	6	3	9	24	27	7	10	34	43	
F	39	9	4	3	3	1	9	2	11	20	22	7	9	29	38	
	40	9	4	3	3	4	5	3	8	19	22	7	10	29	38	
	41	9	4	3	3	3	6	2	8	19	21	7	9	28	37	
	42	9	4	3	2	4	5	3	8	18	21	7	10	28	37	
	43	9	6	3	3	4	5	3	8	21	24	7	10	31	40	
	44	9	4	4	3	4	6	2	8	21	23	7	9	30	39	
G	46	10	4	3	3	3	6	2	8	19	21	7	9	28	38	
	47	10	4	3	3	3	6	2	8	19	21	7	9	28	38	
	48	10	4	3	2	4	6	2	8	19	21	7	9	28	38	
	49	10	4	3	3	5	5	2	7	20	22	7	9	29	39	
	50	10	4	2	3	4	6	2	8	19	21	7	9	28	38	
H	51	9	4	3	3	4	5	2	7	19	21	7	9	28	37	
	52	9	4	3	3	3	6	2	8	19	21	7	9	28	37	
	53	9	4	2	3	4	6	2	8	19	21	7	9	28	37	
	54	9	4	3	3	4	5	2	7	19	21	8	10	29	38	
	55	9	4	2	3	4	6	2	8	19	21	6	8	27	36	

Continua ...

Apêndice 1 -Planilha de registro dos eventos biológicos no desenvolvimento pré-imaginal de *Agroiconota* sp. (Spaeth. 1913) (Coleoptera, Chrysomelidae, Cassidinae), alimentando-se de *Ipomoea pes-caprae* (L.) R. Br. (Convolvulaceae.) (continuação).

CÓDIGO DA POSTURA	INSETO	PERÍODO PRÉ-IMAGINAL														
		Período Embrionário	Período Pós-Embrionário												Período Pré-imaginal	
			Estádios e fases dentro do período larval										PUPAL	Período de Inatividade (prepupal + pupal)		Período Pós-Embrionário
			L1	L2	L3	L4	L5			Larval Ativo	Larval Total					
Ativa	Prepupa	L5 Total														
I	57	9	4	3	3	4	6	2	8	20	22	7	9	29	38	
	58	9	4	3	3	4	5	2	7	19	21	7	9	28	37	
	59	9	4	4	3	4	5	3	8	20	23	7	10	30	39	
J	64	8	5	3	3	4	5	4	9	20	24	6	10	30	38	
	65	8	4	3	3	3	5	2	7	18	20	7	9	27	35	
	66	8	5	3	4	4	8	3	11	24	27	7	10	34	42	
K	68	9	5	4	3	4	6	3	9	22	25	7	10	32	41	
	68	9	5	3	3	4	6	2	7	21	23	7	9	30	39	
	70	9	5	3	3	4	6	3	9	21	24	7	10	31	40	
	71	9	4	3	3	4	5	3	8	19	22	7	10	29	38	
	72	9	4	3	3	4	6	3	9	20	23	7	10	30	39	
	73	9	5	3	3	3	6	3	9	20	23	7	10	30	39	
	74	9	4	3	4	4	4	2	6	19	21	7	9	28	37	
	76	9	4	4	3	3	5	3	8	19	22	7	10	29	38	
	77	9	4	3	3	3	6	2	8	19	21	7	9	28	37	

ANEXOS

Anexo 1 – Dimorfismo sexual em *Zatrephina lineata* (Fabricius, 1787) (Coleoptera: Chrysomelidae: Cassidinae: Stolinae)



Anexo 1 - Dimorfismo sexual em *Zatrephina lineata* (Fabricius, 1787) (Coleoptera: Chrysomelidae: Cassidinae: Stolinae). Macho à esquerda, com expansão na margem elitral. Imagem obtida em Borowiec & Świętojańska (2022).

Anexo 2 - E-mail do Dr. Lech Borowiek, esclarecendo questões taxonômicas relativas à sinonimização para *Chiridopsis bipunctata* (Linnaeus, 1767): *Chiridopsis promiscua* (Boheman, 1855) (syn *Chiridopsis promiscula* [sic.] (Boheman, 1855)], por simples erro de tipográfico em Takizawa, 1980).

16/12/2022 18:24

E-mail de UFAL - Information



Iracilda Lima <iracilda.lima@icbs.ufal.br>

Information

5 mensagens

Iracilda Lima <iracilda.lima@icbs.ufal.br>

1 de dezembro de 2022 18:50

Para: lech.borowiek@uwr.edu.pl

Cc: Keylla Santos <keylla.santos@iqb.ufal.br>

Dear Dr. Borowiek,

I am professor at Universidade Federal de Alagoas, in Brazil, and I am advisor of the student Keylla Laise Alves dos Santos, on biology of a species of *Agroiconota* sp. Amongst the information she found "*Chiridopsis promiscua* (Fabricius)" in the following reference:
Takizawa, H. 1980. Immature stages of some Indian Cassidinae (Coleoptera: Chrysomelidae). *Insecta Matsumura* 21: 19–48.
 In "Cassidinae of the World" at <<http://www.cassidae.uni.wroc.pl/katalog%20internatowy/listofspeciesP.htm>> we found the epithets "*promiscua*" and "*promiscule*" for the genus *Chiridopsis*.

As Takizawa (1980) refers to *Chiridopsis promiscula* (Fabricius) we want to know if you could help informing us if this name is now a synonym for *Chiridopsis bipunctata* (Linnaeus, 1767) as *Chiridopsis promiscua* (Boheman, 1855) (please see <<http://www.cassidae.uni.wroc.pl/katalog%20internatowy/chiridopsisbipunctata.htm>>). We thank you in advance for your kind attention.

Iracilda Maria de Moura Lima
 Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde
 Universidade Federal de Alagoas
 Campus A. C. Simões, Maceió- Alagoas-Brazil

Lech Borowiek <lech.borowiek@uwr.edu.pl>

2 de dezembro de 2022 06:44

Para: Iracilda Lima <iracilda.lima@icbs.ufal.br>

Dear Iracilda,

The name *Chiridopsis „promiscua*" used in paper of Takizawa (1980) was a simple typographical error. This taxon was described by Boheman (1855) as *Coptocycla promiscua*, transferred by Weise (1895) to the genus *Chirida* and, finally, placed in the genus *Chiridopsis* (all Old World species of *Chirida* were transferred to the genus *Chiridopsis*). The species *Chiridopsis promiscua* (Boheman, 1855) was treated as good up to year 2001 when I synonymized it with *Chiridopsis bipunctata* (Linnaeus, 1767) (see attached paper). The synonymization had based on observations in field during my expedition to India where I observed mating pairs of morphotype „*promiscua*" with morphotype „*bipunctata*". This was confirmed by Dr. H. Ghate from Pune University when he reared from a single couple of eggs from one female both morphospecies. Thus now the name *Chiridopsis promiscua* is junior synonym of the name *Ch. bipunctata*.

Kind regards,
 Lech

Wysłane z aplikacji **Poczta** dla systemu Windows

<https://mail.google.com/mail/u/079k=4c162eb345&view=pt&search=all&permthid=thread-a%3A75234151927129454781&siml=msg-a%3A7595...> 1/3

Continua ...

Anexo 2 - E-mail do Dr. Lech Borowiec, esclarecendo questões taxonômicas relativas à sinonimização para *Chiridopsis bipunctata* (Linnaeus, 1767): *Chiridopsis promiscua* (Boheman, 1855) (syn *Chiridopsis promiscula* [sic.] (Boheman, 1855)], por simples erro de tipográfico em Takizawa, 1980) (continuação).

16/12/2022 19:24

E-mail de UFAL - Informação

prof. dr hab. Lech Borowiec
PROFESOR
Zakład BiodźnorodnoŃci i Taksonomii Ewolucyjnej, Wydział Nauk Biologicznych

Uniwersytet Wrocławski
ul. S. Przybyszewskiego 65
51-148 Wrocław
tel. +48 71 375 63 96



UNIVERSITÄT
DUISBURG
ESSEN

arQus
European University Alliance

Wiadomości to nasz wspólny cel. Nie należy ich przekazywać dalej. Jeśli nie jest Pan/Pani zainstalowany odpowiedni program, nie może Pan/Pani jej otworzyć, kopiarować, dystrybuować ani też w żaden inny sposób udostępniać lub wykorzystywać. O dalszym zaawansowaniu wiadomości proszę niezwłocznie poinformować nadawcę i adresata wiadomości.

[Texto das mensagens anteriores oculto]


Borowiec_2001_New records of Asian and Australopapuan Cassidinae.pdf
377K

Iracilda Lima <iracilda.lima@icbs.ufal.br> 11 de dezembro de 2022 18:05
Para: Lech Borowiec <lech.borowiec@uwr.edu.pl>
Cc: Keylla Santos <keylla.santos@qb.ufal.br>

Dear Dr. Borowiec,

We would like to thank you for your kindness in providing us with such complete and enlightening information. These clarifications will be very useful for the construction of the monographic text that I am guiding. We wish you success in conducting your research while congratulating you for the exquisite work invested in the "Cassidinae of the Word", which has been of great value to the scientific community that deals with the Cassidinae. We hope that 2023 will be a year of great achievements for you and your team.

Kind regards,

Iracilda

[Texto das mensagens anteriores oculto]

Iracilda Lima <iracilda.lima@icbs.ufal.br> 11 de dezembro de 2022 18:05
Para: Keylla Santos <keylla.santos@qb.ufal.br>

[Texto das mensagens anteriores oculto]


Borowiec_2001_New records of Asian and Australopapuan Cassidinae.pdf
377K

Lech Borowiec <lech.borowiec@uwr.edu.pl> 12 de dezembro de 2022 07:02
Para: Iracilda Lima <iracilda.lima@icbs.ufal.br>

Dear Iracilda,

<https://mail.google.com/mail/u/0/?ik=4c182e6345&view=pt&search=all&permid=thread-r%3Ar-5234151927129454781&siml=msg-r%3Ar7565...> 2/3

Continua ...

Anexo 2 - E-mail do Dr. Leach Boroviek, esclarecendo questões taxonômicas relativas à sinonimização para *Chiridopsis bipunctata* (Linnaeus, 1767): *Chiridopsis promiscua* (Boheman, 1855) (syn *Chiridopsis promiscula* [sic.] (Boheman, 1855)], por simples erro de tipográfico em Takizawa, 1980) (continuação).

16/12/2022 19:24

E-mail de UFAL - Information

Thank you for your wishes for scientific success in study on Cassidinae in the coming year but but after retirement (I am 70 years old) I gave up my studies on Cassidinae and now I work exclusively on Mediterranean ants. But my wife Jolanta is still working on tortoise beetles, especially their immature stages, and we will add corrections and additions to our web page as often as possible.

Kind regards,

Lech

[Todos das mensagens anteriores ocultos]

<https://mail.google.com/mail/u/0/?ik=4c102eb345&view=pt&search=all&permthid=thread-a%3A-5234151927129454781&siml=msg-a%3A7585...> 3/3

Anexo 3. Declaração / E-mail informando o provável gênero de *Agroiconota* (Spaeth, 1913) (Coleoptera: Chrysomelidae: Cassidinae).

Re: Identification of a species of cassidinae.

 Vivian Flinte <vflinte@gmail.com>
 Para: Caroline Chaboo
 Cc: Você

Dear Caroline and Keylla,
 it looks like the *Agroiconota inedita* I found, but I cannot say for sure.
 Abraços,
 Vivian

Em qui., 7 de mai. de 2020 às 16:46, Caroline Chaboo <insectrescons@gmail.com> escreveu:

Dear Vivian-

I hope you are well. I am forwarding this inquiry from Keylla Alves about a Brazil Cassidinae. I suspect you will know this species immediately. Just based on photos, without the size or a good view of punctation, I suspect this one is an *Agroiconota*.

I appreciate your help to Keylla.

Best wishes and thank you,
 Caroline

----- Forwarded message -----
 From: **keylla alves** <keke.ylla@hotmail.com>
 Date: Tue, Mar 10, 2020 at 10:00 AM
 Subject: RE: Identification of a species of cassidinae.
 To: Caroline Chaboo <insectrescons@gmail.com>

Anexo 4 - Índice dos táxons citadas no texto

<i>Acalymma bivittula</i> (Kirsch, 1883)	(Coleoptera, Chrysomelidae, Galerucinae)
<i>Acromis sparsa</i> (Boheman, 1854)	(Coleoptera, Chrysomelidae, Cassidinae)
<i>Agroiconota bivittata</i> (Say, 1827)	(Coleoptera, Chrysomelidae, Cassidinae)
<i>Agroiconota judaica</i> (Fabricius, 1781) (= <i>Metriona judaica</i> Weise, 1896);	(Coleoptera, Chrysomelidae, Cassidinae)
<i>Agroiconota</i> Spaeth, 1913	(Coleoptera, Chrysomelidae, Cassidinae)
<i>Anacassis cribrum</i> (Klug, 1829)	(Coleoptera, Chrysomelidae, Cassidinae)
<i>Anacassis dubia</i> (Boheman, 1854)	(Coleoptera, Chrysomelidae, Cassidinae)
<i>Anacassis fuscata</i> (Klug, 1829)	(Coleoptera, Chrysomelidae, Cassidinae)
<i>Anacassis fuscata</i> [(forma unicolor (Burmeister, 1870)]	(Coleoptera, Chrysomelidae, Cassidinae)
<i>Anacassis languida</i> (Boheman, 1854)	(Coleoptera, Chrysomelidae, Cassidinae)
<i>Anacassis phaeopoda</i> Buzzi, 1976	(Coleoptera, Chrysomelidae, Cassidinae)
<i>Anacassis sulcipennis</i> (Boheman, 1854)	(Coleoptera, Chrysomelidae, Cassidinae)
<i>Aspidomorpha</i> Hopeen, 1840	(Coleoptera, Chrysomelidae)
<i>Aspidomorpha miliaris</i> (Fabricius, 1775)	(Coleoptera, Chrysomelidae, Cassidinae)
<i>Aspidomorpha dorsata</i> (Fabricius, 1787)	(Coleoptera, Chrysomelidae, Cassidinae)
<i>Aspidomorpha furcata</i> (Thunberg, 1789)	(Coleoptera, Chrysomelidae, Cassidinae)
<i>Aspidomorpha sanctaecrucis</i> (Fabricius, 1792)	(Coleoptera, Chrysomelidae, Cassidinae)
<i>Aspidomorpha spaethi</i> Maulik, 1918	(Coleoptera, Chrysomelidae, Cassidinae)
<i>Cassida</i> (Taiwania)	(Coleoptera, Chrysomelidae, Cassidinae)
<i>Charidotella</i> (s.str.) <i>Sexpunctata</i> (Fabricius, 1781)	(Coleoptera, Chrysomelidae, Cassidinae)
<i>Chelymorpha reimoseri</i> Spaeth, 1928	(Coleoptera, Chrysomelidae, Cassidinae)
<i>Chelymorpha varians</i> (Blanchard 1851)	(Coleoptera, Chrysomelidae, Cassidinae)
<i>Chiridopsis bipunctata</i> (Linnaeus, 1767)	(Coleoptera, Chrysomelidae, Cassidinae)
<i>Conchyloctenia hybrida</i> (Boheman, 1854)	(Coleoptera, Chrysomelidae, Cassidinae)
<i>Conchyloctenia nigrovittata</i> (Boheman, 1854)	(Coleoptera, Chrysomelidae, Cassidinae)
<i>Deloyala cruciata</i> (L., 1758) (= <i>Chirida cruciata</i>)	(Coleoptera, Chrysomelidae, Cassidinae)
<i>Deloyla guttata</i> (Olivier, 1790)	(Coleoptera, Chrysomelidae, Cassidinae)
<i>Diabrotica speciosa</i> Germar, 1824	(Coleoptera, Chrysomelidae, Galerucinae)
<i>Euscepes postfasciatus</i> (Fairmaire, 1849)	(Coleoptera, Curculionidae, Cryptorhynchinae)

<i>Laccolptera quadrimaculata</i> (Thunberg, 1789)	(Coleoptera, Chrysomelidae, Cassidinae)
<i>Metriona sexpunctata</i> (Fabricius, 1781)	(Coleoptera, Chrysomelidae, Cassidinae)
<i>Metriona tenella</i> (Klug, 1829)	(Coleoptera, Chrysomelidae, Cassidinae)
<i>Metriona virgulata</i> (Boh., 1855)	(Coleoptera, Chrysomelidae, Cassidinae)
<i>Megastes</i> spp.	(Lepidoptera: Crambidae)
<i>Metriona sejuncta</i> (Boheman, 1855)	(Coleoptera, Chrysomelidae, Cassidinae)
<i>Obtusata</i> Boheman, 1854	(Coleoptera, Chrysomelidae, Cassidinae)
<i>Omaspides pallidipennis</i> Boheman, 1854	(Coleoptera, Chrysomelidae, Cassidinae)
<i>Omaspides tricolorata</i> (Boheman, 1854)	(Coleoptera, Chrysomelidae, Cassidinae)
<i>Onthophagus pallidipennis</i> Fahraeus, 1857	(Coleoptera, Scarabaeidae, Scarabaeinae)
<i>Oocassida cruenta</i> (Fabricius, 1792)	(Coleoptera, Chrysomelidae, Cassidinae)
<i>Paederus</i> Fabricius, 1775	(Coleoptera, Staphylinidae, Paederinae)
<i>Paraselenis flava</i> Linnaeus, 1758	(Coleoptera, Chrysomelidae, Cassidinae)
<i>Plagiometriona emarcida</i> (Boheman, 1855)	(Coleoptera, Chrysomelidae, Cassidinae)
<i>Silana farinosa</i> (Boheman, 1856)	(Coleoptera, Chrysomelidae, Cassidinae)
<i>Sternocolaspis quatuordecimcostata</i> (Lefèvre, 1877)	(Coleoptera, Chrysomelidae, Eumolpinae)
<i>Stolas augur</i> (Boheman, 1856)	(Coleoptera, Chrysomelidae, Cassidinae)
<i>Stolas modica</i> (Boheman, 1850)	(Coleoptera, Chrysomelidae, Cassidinae)
<i>Stolas plagicollis</i> (Boheman, 1850)	(Coleoptera, Chrysomelidae, Cassidinae)
<i>Stolas sexplagiata</i> (Boheman, 1850)	(Coleoptera, Chrysomelidae, Cassidinae)
<i>Typophorus nigrinus</i> (Fabricius, 1801)	(Coleoptera, Chrysomelidae, Eumolpinae)
<i>Zatrephina lineata</i> (Fabricius, 1787).	(Coleoptera, Chrysomelidae, Cassidinae)
<i>Zatrephina metilineata</i> (Fabricius, 1787)	(Coleoptera, Chrysomelidae, Cassidinae)