



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL**  
**CAMPUS REALEZA**  
**CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**ANDERSON IGOMAR ANTONIO**

**Descrição de imaturos de *Omophoita personata* (Illiger, 1807) (Coleoptera:  
Chrysomelidae: Alticini)**

**REALEZA**

**2020**

**ANDERSON IGOMAR ANTONIO**

**Descrição de imaturos de *Omophoita personata* (Illiger, 1807) (Coleoptera:  
Chrysomelidae: Alticini)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Ciências Biológicas - Licenciatura da Universidade Federal da Fronteira Sul, *Campus Realeza*, no componente curricular Trabalho de Conclusão de Curso II, como requisito parcial para obtenção de grau de Licenciado em Ciências Biológicas.

Orientadora: Dra. Adelita Maria Linzmeier (UFFS-Realeza)

Coorientadora: Me. Tarcila Rech

**REALEZA**

**2020**

### **Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS**

Antonio, Anderson Igomar  
Descrição de imaturos de *Omophoita personata*  
(Illiger, 1807) (Coleoptera: Chrysomelidae: Alticini) /  
Anderson Igomar Antonio. -- 2020.  
25 f.:il.

Orientadora: Doutora Adelita Maria Linzmeier  
Co-orientadora: Mestre Tarcila Rech  
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -  
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de  
Licenciatura em Ciências Biológicas, Realeza, PR, 2020.

1. Galerucinae. 2. Oedionychina. 3. Besouro-pulga. 4.  
Descrição de larva. I. Linzmeier, Adelita Maria, orient.  
II. Rech, Tarcila, co-orient. III. Universidade Federal  
da Fronteira Sul. IV. Título.

**Anderson Igomar Antonio**

**Descrição de imaturos de *Omophoita personata* (Illiger, 1807) (Coleoptera:  
Chrysomelidae: Alticini)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Ciências Biológicas - Licenciatura da Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Realeza - PR, como requisito para a obtenção do título de Licenciado em Ciências Biológicas.

**Orientadora:** Profa. Dra. Adelita Maria Linzmeier

**Coorientadora:** Tarcila Rech

Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e aprovado pela banca em: 30/07/2020

BANCA EXAMINADORA

Adelita M. Linzmeier

Profa. Dra. Adelita Maria Linzmeier – UFFS (presidente)

Adelita M. Linzmeier

Profa. Dra. Daiara Manfio – UTFPR (Membro 1)

Adelita M. Linzmeier

Prof. Dr. Daniel Galiano – UFFS (Membro 2)

Tarcila Rech.

Msc. Tarcila Rech – UFGD (Coorientadora)

**OBS:** Em função da Pandemia do Coronavírus e as medidas de afastamento tomadas pela UFFS, esta Ata foi assinada pelo Presidente da Banca, como representante dos demais membros, estando todos cientes e de acordo com seu conteúdo (Ofício Circular n 07/2020/PROGRAD/UFFS).

Aos jovens que, diferente de mim, tiveram a possibilidade de realizar seus sonhos tirada, num dos países que mais mata LGBTs no mundo, Brasil.

## AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer primeiramente a minha Mãe, Jandira Alves da Maia, por todo o amor e carinho durante todos esses anos, por todo apoio emocional e financeiro e por me mostrar o quão forte e resiliente alguém pode ser perante as adversidades. Eu te amo!

Na nossa jornada acadêmica necessitamos de mentores que nos ajudem a entender e visualizar nossos erros e acertos com sabedoria e paciência, sendo assim, agradeço profundamente a minha Orientadora Adelita Maria Linzmeier por ter acreditado em mim e dado a oportunidade de atuar ao seu lado e também a minha Coorientadora, Tarcila Rech, pelo companheirismo e por toda a ajuda prestada, muita sorte com sua fazenda de Chrysos.

Agradeço a todos os amigos que estiveram comigo neste período conversando, ajudando, dando ideias e muitas vezes escutando. Agradeço também aos colegas e amigos do Laboratório de Estudos em Chrysomelidae (ChrysoLab), pois sem um ambiente de trabalho agradável e amigável seria muito mais difícil concluir os prazos.

Agradeço a Universidade Federal da Fronteira Sul – *campus* Realeza, em especial aos professores, técnicos e colegas pela formação, a qual me possibilitou chegar neste estágio tão importante de minha vida.

Por fim, mas não menos importante, gostaria de agradecer a Gabriel Vian por tudo nesses dois anos e a nossa companheira de quatro patas, Ohana, por estar sempre nos alegrando com seu instinto “maluco” de pinscher. É essencial ter no lar alguém que nos dê suporte e apoio nas horas difíceis.

## RESUMO

Os insetos holometábolos são caracterizados por apresentarem metamorfose completa, sendo a fase larval característica desses insetos. Coleoptera é a Ordem mais diversa em Insecta, com 40% de todas as espécies de insetos descritas, sendo Chrysomelidae Latreille, 1802 a segunda família mais diversa dentre Phytophaga. Dentro de Chrysomelidae, a tribo Alticini se apresenta como a mais rica em número de espécies, chegando à 10.000 espécies das quais 1.407 ocorrem no Brasil. Apesar de toda diversidade em Alticini, trabalhos que tratam da biologia, em especial, da descrição de imaturos são escassos com poucos registros na literatura. O estudo de imaturos de Alticini apresentam importância, pois muitas espécies são pragas agrícolas e outras são utilizadas no controle biológico de plantas. Realizar a caracterização dos imaturos contribui também para as construções filogenéticas buscando estabelecer relações entre os grupos no contexto evolutivo. No presente trabalho descreve-se pela primeira vez os imaturos de *Omophoita personata* (Illiger, 1807). Os imaturos foram examinados, ilustrados e comparados com os imaturos de outras espécies da subtribo Oedionychina e de outros Alticini. Este estudo fornece dados importantes que ampliam o conhecimento de imaturos de Alticini.

**Palavras-chave:** Galerucinae. Oedionychina. Besouro-pulga. Descrição de larva.

## ABSTRACT

Holometabolic insects are characterized by having complete metamorphosis with the larval phase being characteristic of these insects. Coleoptera is the most diverse Order, with 40% of all insect species described, with Chrysomelidae Latreille, 1802 being the second most diverse family among Phytophaga. Within Chrysomelidae, the Alticini tribe is the richest in number of species, reaching 10,000 species, of which 1,407 occur in Brazil. Despite all the diversity in Alticini, studies dealing with biology, especially the description of immatures, are scarce with few records in the literature. The study of Alticini's immature is important, as many species are agricultural pests and others are used in biological control. Characterizing the immatures also contribute to phylogenetic constructions that seek to establish relationships between groups in the evolutionary context. The present work describes the immatures of *Omophoita personata* (Illiger, 1807) for the first time. The immatures were examined, illustrated, and compared with the immatures of other species of Oedionychina subtribe and other Alticini. This study provides important data that broadens the knowledge of Alticini's immatures.

**Keywords:** Galerucinae. Oedionychina. Flea beetle. Larvae description.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. <i>Omophoita personata</i> , A – terceiro instar dorsal, B – primeiro instar dorsal.....	14
Figura 2. <i>Omophoita personata</i> , A- cabeça frontal, B – mandíbula, C – maxila e lábio, D- Epifaringe. ....	15
Figura 3. <i>Omophoita personata</i> , A - terceiro instar ventral, B - perna, C - terceiro instar segmentos VIII-X ventral. ....	16
Figura 4. <i>Omophoita personata</i> , A - pupa ventral, B - pupa dorsal. ....	17

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>10</b>
<b>2. MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>12</b>
<b>3. RESULTADOS .....</b>	<b>13</b>
<b>4. DISCUSSÃO .....</b>	<b>19</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>23</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Coleoptera conta com cerca de 350.000 espécies, representando aproximadamente 40% de todas as espécies de insetos descritas (TRIPLEHORN; JOHNSON, 2015) sendo que para o Brasil, são registradas 33.145 espécies em 4.657 gêneros (MONNÉ; COSTA, 2019). Esta Ordem compõe, juntamente com outras dez Ordens, o clado Holometabola (WHEELER et al. 2001) que é caracterizado por apresentar metamorfose completa, passando pelas fases de ovo, larva, pupa e adulto, estágios estes que apresentam grande variação morfológica entre as espécies (COSTA, 1985). Dentre estes estágios, a fase larval é o estágio imaturo característico dos insetos holometábolos que, segundo Costa et al. (1988), apresenta as seguintes características: forma do corpo com pouca ou nenhuma relação com o corpo do adulto, redução das pernas torácicas em relação ao adulto e desenvolvimento interno das asas, sendo também denominados Endopterygota. Este é o período de crescimento do inseto, que passa por diferentes instares, com grande variedade de tipos, resultantes dos modos peculiares de vida e ambiente onde as espécies são encontradas (COSTA, 1985).

As adaptações nos corpos das larvas são estruturas temporárias úteis somente a elas, eliminadas na transição pupa-adulto, sendo o número de instares larvais variável entre espécies e, até mesmo, entre indivíduos da mesma espécie (COSTA; IDE, 2006). No estágio de pupa, ocorrem mudanças drásticas as quais irão formar as estruturas do indivíduo adulto (COSTA; IDE, 2006). Neste período o inseto entra em estado quiescente, não se movendo livremente ou se alimentando, estando bastante vulnerável à predação, assim, esta fase geralmente ocorre em lugares protegidos (COSTA, 1985).

Dentre as famílias mais numerosas de Coleoptera, está Chrysomelidae Latreille, 1802 sendo a segunda, dentre os Phytophaga em número de espécie (RILEY et al., 2002). Atualmente, para o Brasil, existem cerca de 6.055 espécies e 559 gêneros (SEKERKA et al., 2019). Esta família apresenta hábito alimentar majoritariamente fitófago, tanto na fase larval quanto adulta (RILEY et al., 2002), com algumas espécies sendo consideradas pragas agrícolas (SCHMITT, 1988). Ainda, nesta família a tribo Alticini (Galerucinae) é a que contém o maior número de espécies descritas, com 8.000 a 10.000 espécies distribuídas em 500 gêneros reconhecidos mundialmente (SCHERER, 1988), ocorrendo 1.407 espécies no Brasil (LINZMEIER, 2019).

Apesar de toda a diversidade de Alticini, ainda são poucos os estudos que tratam da biologia e principalmente da descrição de imaturos (VIRKKI; ZAMBRANA, 1983; CASARI; DUCKETT, 1997; LEE et al. 1998; DUCKETT; MOYÁ, 1999; BIONDI;

NARDIS, 1999; DUCKETT; SWIGOŇOVÁ, 2002; DUCKETT; CASARI, 2002; LESAGE; ZMUDZINSKA-KRZESINSKA, 2004; LINZMEIER et al., 2007; CASARI; TEIXEIRA, 2011; HUA et al., 2013; CABRERA et al., 2016; KONSTANTINOV et al., 2019).

Apesar disso, o conhecimento da morfologia larval de grupos como Alticini vem aumentando nas últimas décadas (HUA et al. 2014). Este aumento se deve à importância que as características larvais possuem para construções filogenéticas que buscam estabelecer relações entre os grupos no contexto evolutivo (REID, 1995; HUA et al., 2014). Além disso, o estudo dos imaturos de Alticini possui relevância econômica e ecológica, como mostrado no estudo de Harms e Cronin (2019), onde imaturos de *Agasicles hygrophila* Selman & Vogt, 1971 foram utilizados no controle biológico de *Alternanthera philoxeroides* introduzida em diferentes partes do mundo. Também, outras espécies de Alticini possuem imaturos que são consideradas pragas agrícolas, como *Psylliodes chrysocephala* (Linnaeus, 1758) praga de repolho (RUCK et al., 2018), *Phyllotreta cruciferae* (Goeze, 1777) praga crônica que afeta plantações de canola no Canadá (BRACKEN; BUCHER, 1986), *Altica sylvia* Malloch, 1919 que ataca plantações de *blueberry* (COLLINS; DRUMMOND, 2019) e *Epitrix tuberis* Gentner, 1944 que causa perdas significativas em plantações de batata (VERNON; VAN HERK, 2017).

O gênero *Omophoita* Chevrolat, 1836 pertence à subtribo Oedionychina, que pode ser caracterizada principalmente pelos élitros lisos ou confusamente pontuados e pelo tarsômero apical das pernas posteriores globoso (SCHERER, 1983). Na região tropical, *Omophoita* é comum e frequentemente encontrado em coletas (DUCKETT, 2004), distribuído em toda a América do Sul e Central (SCHERER, 1983), apresentando 83 espécies registradas para o Brasil (LINZMEIER, 2019).

Apesar da diversidade deste gênero, são poucos os estudos que abordam a história natural de suas espécies e que auxiliem a entender seu papel nos ambientes naturais. Os poucos estudos existentes tratam do reconhecimento de plantas hospedeiras (BEGOSSO; BENSON, 1988; JOLIVET, 1991; DEL-CLARO, 1991) e da caracterização cromossômica (ALMEIDA et al., 2009, 2010; MELLO et al., 2014; ROSOLEN et al., 2018), mas nenhum aborda a descrição de seus imaturos.

Dessa forma, reconhecendo a falta de informações referentes aos estágios imaturos deste gênero, a importância do estudo de imaturos e que este conhecimento possibilita um maior número de informações para construções filogenéticas, além de toda a importância econômica e ecológica dos Alticini, este estudo visa descrever a morfologia e quetotaxia dos imaturos de *Omophoita personata* (Illiger, 1807).

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Exemplares adultos de *Omophoita personata* (Illiger, 1807) foram coletados no município de Realeza (-25.761349, -3.553202), Paraná e mantidos em laboratório da Universidade Federal da Fronteira Sul - *campus* Realeza, onde foram criados, obtendo-se ovos, larvas de diferentes instares e pupa. Os imaturos foram mortos e preservados diretamente em AGA (1 parte de ácido acético 100%; 1 parte de glicerina; 3 partes de água destilada; 7 partes de álcool 100%), com exemplares de cada instar sendo acondicionados e etiquetados separadamente.

Exemplares de cada instar foram estudados verificando as diferenças morfológicas e na quetotaxia entre eles. Apesar da disponibilidade de material dos três instares larvais de *Omophoita personata*, somente o terceiro instar foi descrito detalhadamente, já que os demais instares são morfológicamente muito similares e tendo em vista que o maior tamanho do terceiro instar facilita o estudo do mesmo. Assim, as diferenças observadas nos demais instares em relação ao terceiro são apontadas nos comentários.

Foi realizada a confecção de lâminas de estruturas, como a maxila e lábio, para a visualização em microscópio Olympus Modelo CX22LEDRFS1. Essas estruturas foram destacadas do imaturo de 3º instar, colocadas em solução de hidróxido de potássio (KOH) por tempo de 15 - 20 minutos para a remoção do excesso de musculatura, posteriormente dispostas em lâmina com glicerina. As medições dos exemplares foram realizadas com paquímetro eletrônico modelo MTX. Os imaturos (larva e pupa) foram medidos imediatamente após serem mortos em AGA, obtendo os dados de comprimento e largura, sempre em vista dorsal. Os ovos foram medidos antes de serem colocados em AGA; por apresentarem formato cilíndrico e serem muito pequenos, foi medido seu comprimento e largura utilizando, além do paquímetro eletrônico, um estereomicroscópio Olympus modelo SZ2-ILST. Para as mensurações dos tamanhos dos diferentes estágios imaturos são apresentados o valor médio, seguido do menor e maior valor e do número de exemplares mensurados.

O primeiro e terceiro instares, bem como algumas estruturas de relevância taxonômica, foram ilustrados em nanquim utilizando estereomicroscópio Motic, equipado com câmara clara K 400. As ilustrações foram escaneadas e vetorizadas com o programa Adobe Illustrator, disponível no Laboratório Interdisciplinar de Formação de Educadores (LIFE) da Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Realeza. Para a descrição das larvas a terminologia geral seguiu Costa et al. (1988) e Duckett e Swigonova (2002).

Exemplares voucher foram depositados no Coleção de Entomologia da Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Realeza.

### 3. RESULTADOS

#### Ovo

Comprimento 2,55mm (2,26mm–2,66mm; N= 18), largura 0,75mm (0,64mm–0,87mm; N = 18). Coloração marrom claro, mais escuro no ápice, alongado, fusiforme, mais largo medianamente, mais estreito no ápice. Presença de micrópila no ápice. Cório com textura granulosa. Ovos depositados em grupos na superfície adaxial da folha.

#### Larva 3º ínstar

Comprimento 12,93mm (11,56mm–13,82mm; N = 4), largura 3,36mm (3,22mm–3,52mm; N = 4). Coloração laranja *in vivo*, creme em AGA.

Cabeça (Fig. 2A). Hipognata, arredondada anteriormente, bem esclerotizada e de cor preta; levemente inserida no protórax; sutura epicranial em forma de Y; sutura coronal curta; suturas frontais pálidas, alcançando as membranas antenais. Endocarena longa, robusta, se estendendo do início das suturas coronal até a base do clipeo, externamente representada por uma leve depressão, internamente formando um apódema que se estende até a sutura fronto-clipeal. Cada placa epicranial com um par de cerdas filiformes, medianas, próximo à sutura coronal e dois pares de cerdas filiformes na base da antena. Fronte com seis cerdas filiformes, quatro na região anterior, próximo à sutura fronto-clipeal e duas medianamente. Antena rudimentar, glabra com dois segmentos; membrana antenal bem desenvolvida; base do primeiro segmento bem esclerotizada, mais larga que longa; segmento apical cilíndrico com ápice cônico. Estemata ausente. Clipeo transversal, basalmente esclerotizado, ângulos anteriores arredondados, ápice membranoso, principalmente na região mediana. Labro transversal, esclerotizado, ligeiramente mais largo que o clipeo, com quatro pares de cerdas filiformes (dois pares longos e dois pares curtos) sendo um par localizado próximo a sutura clipeo-labral e três pares próximo a margem anterior; ângulos anteriores arredondados, margem anterior com invaginação mediana. Mandíbulas (Fig. 2B): laterais, opostas, palmadas, simétricas, fortemente esclerotizadas, com cinco dentes; dentes 1 e 2 os mais longos, similares em comprimento, dentes 3 e 4 levemente serrilhados, dentes 4 e 5 curtos; face externa com duas cerdas filiformes proeminentes, uma localizada próximo ao dente 1 e outra dorsomedianamente; côndilo presente, bem desenvolvido; penicilo formado por uma fileira de 14 cerdas curtas e grossas. Maxila (Fig. 2C): cardo transversal, estreito, com uma

cerda filiforme na lateral externa; estipe alongada, mais larga basalmente, esclerotizada na região posterior com uma área membranosa no ápice, com duas cerdas filiformes lateralmente; palpíger esclerotizado basalmente, com duas cerdas ventralmente; mala pronunciada, basalmente esclerotizada, com uma projeção palpiforme contendo dois segmentos, rodeada por seis cerdas grossas, seguida por uma linha de cerdas longas e achatadas; palpo maxilar com três segmentos, segundo segmento contendo uma cerda ventral e uma ventrolateral; terceiro segmento com uma microcerda filiforme ventral. Lábio: mento maior que o pré-mento, fracamente esclerotizado, com dois pares de cerdas filiformes longas (um na região anterior e um posterolateral) e um par de cerdas filiformes curtas anterolateralmente; pré-mento esclerotizado basalmente, contendo um par de cerdas filiformes próximo a base, três pares de cerdas curtas entre os palpos labiais e dois pares de sensilas entre os palpos labiais; palpos labiais com dois segmentos. Hipofaringe densamente coberta por cerdas curtas e largas. Epifaringe (Fig. 2D) com quatro cerdas grossas e curtas contornando a margem apical e uma densa aglomeração de cerdas finas na região anterior, próximo a invaginação mediana do labro.

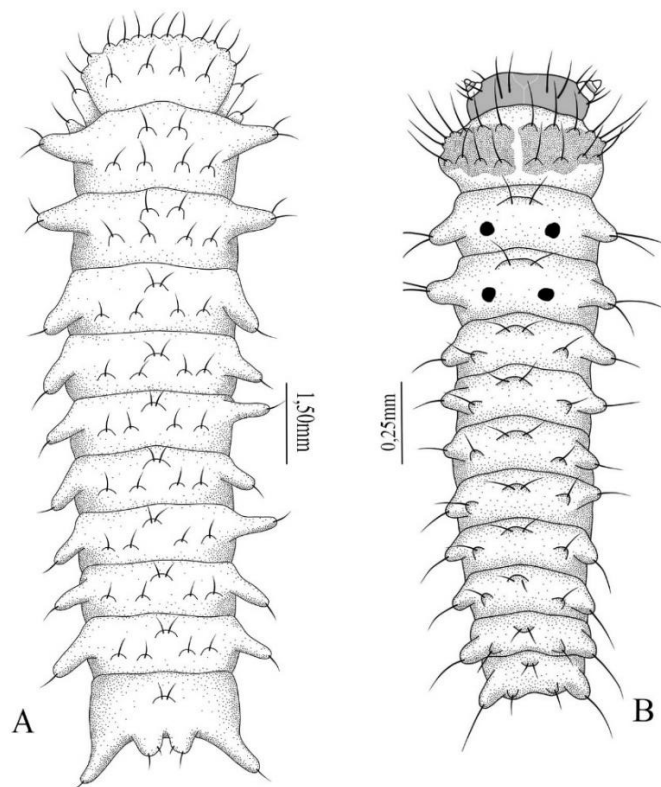


Figura 1. *Omophoita personata*, A – terceiro instar dorsal, B – primeiro instar dorsal.

Protórax. Ligeiramente menor que os demais segmentos torácicos, com 20 tubérculos curtos, unicetados, com cerda filiforme, assim distribuídos: duas fileiras no pronoto, uma anterior com 12 tubérculos e outra posterior com quatro, um par lateral e um par anteroventrolateral; prosterno com esclerotização mediana em forma de “Y” invertido, contendo dois pares de cerdas dispostas medianamente.

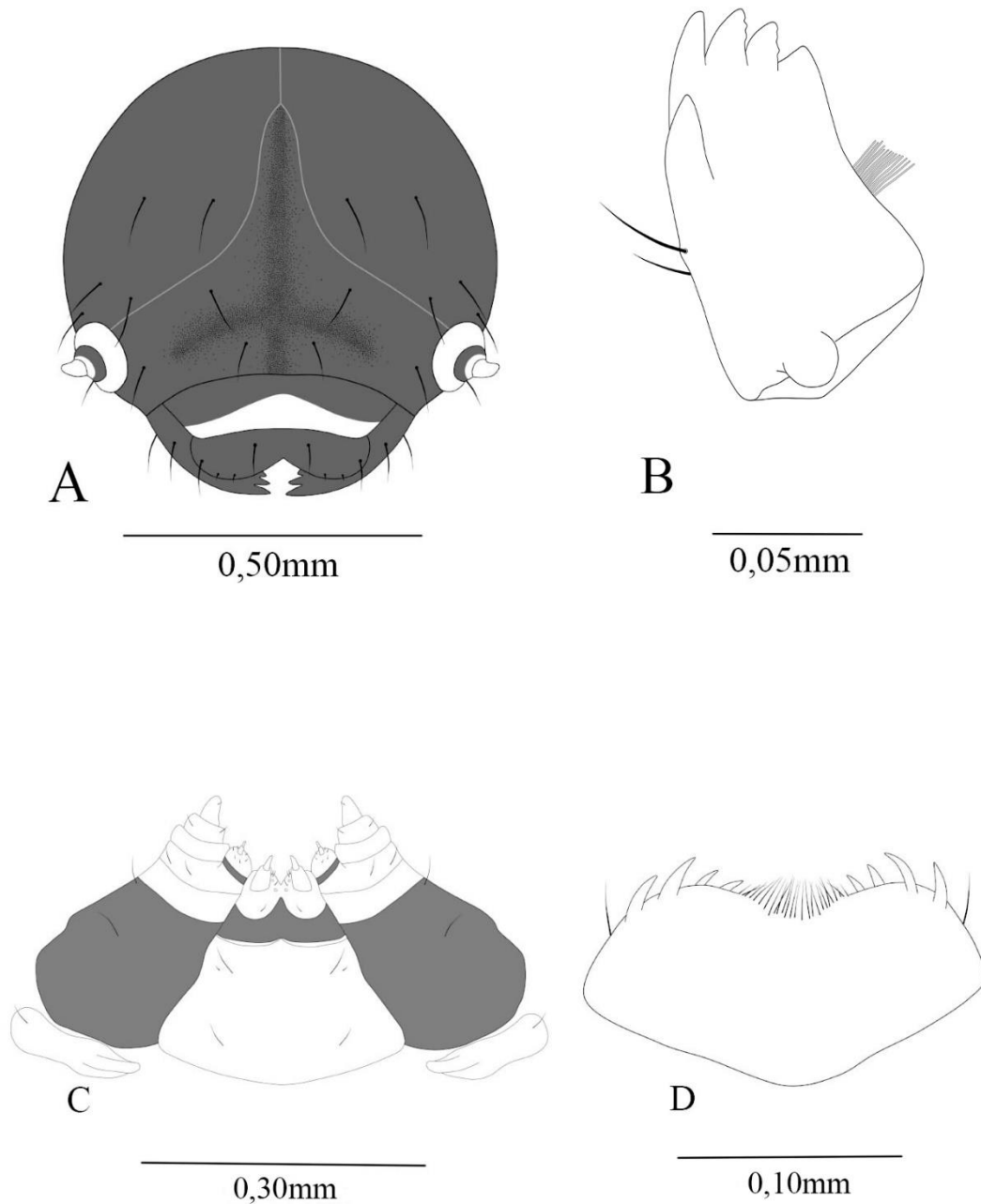


Figura 2. *Omophoita personata*, A- cabeça frontal, B – mandíbula, C – maxila e lábio, D- Epifaringe.



Mesotórax e Metatórax. Presença de um par de tubérculos digitiformes dorsolaterais, bicetados, com cerdas filiformes e 10 tubérculos curtos, unicetados, com cerda filiforme, assim distribuídos: duas fileiras transversais dorsais, uma anterior com um par de tubérculos e outra posterior com dois pares, um par anterolateral e um par ventral medianamente (Fig. 3A); presença de um tubérculo bicetado ventral (Fig. 3A), anterior ao par de tubérculos unicetados. Mesotórax com par de espiráculos anuliformes acima do tubérculo anterolateral.

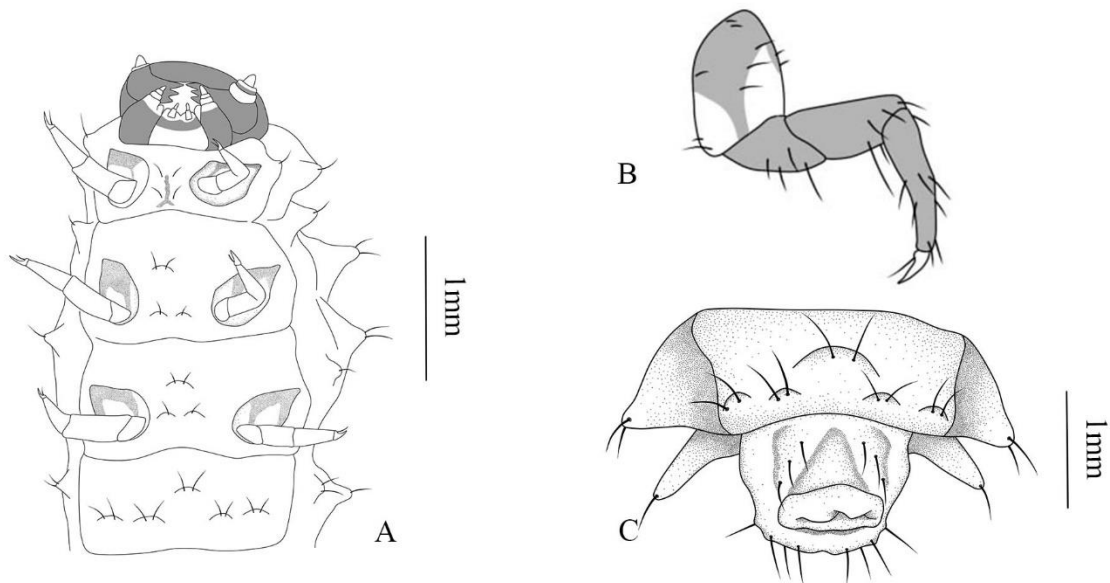


Figura 3. *Omophoita personata*, A - terceiro instar ventral, B - perna, C - terceiro instar segmentos VIII-X ventral.

Pernas (Fig. 3B). Parcialmente esclerotizadas; coxa parcialmente esclerotizada, com formato trapezoidal, com dez cerdas filiformes, assim distribuídas: três cerdas longas na margem posterior da região esclerotizada, uma cerda longa e uma curta na margem interna, três cerdas curtas na margem anterior da região esclerotizada e duas cerdas curtas na margem externa; trocânter com quatro cerdas filiformes dispostas ventralmente; fêmur com seis cerdas filiformes no ápice, sendo a cerda ventral mais longa que as demais e duas cerdas dorsais mais curtas; tíbia com sete cerdas filiformes, sendo cinco cerdas medianas e duas cerdas curtas no ápice. Tarsúngulo alongado quase reto, com 1 cerda filiforme basalmente.

Abdome. Segmentos I - VII com um par de tubérculos digitiformes dorsolaterais, unicetados, com cerda filiforme e 12 tubérculos curtos, com cerda filiforme, assim distribuídos: dorsalmente um tubérculo bicetado mediano, seguido de uma fileira de dois pares de tubérculos unicetados; lateralmente um par bicetado; ventralmente cinco tubérculos bicetados, um deles mediano e os demais em uma fileira transversal posterior. Segmento VIII quadrangular, com um par de tubérculos digitiformes dorsolaterais, unicetados, direcionados

posteriormente; presença de três tubérculos dorsais bicetados sendo um tubérculo curto anterodorsal e um par de tubérculos mais desenvolvidos próximo a margem posterior (nestes a cerda basal é mais curta); um par de tubérculos curtos bicetados laterais; tubérculos ventrais como nos segmentos anteriores (Fig. 3C). Segmento IX (Fig. 3C) com 14 cerdas filiformes, quatro pares dorsais, próximos a margem posterior e três pares ventrais dispostos diagonalmente. Segmento X (Fig. 3C): não visível em vista dorsal, emerge do segmento IX, formando o pseudópode anal, fusiforme. Espiráculos anuliformes presentes nos segmentos I - VIII, acima dos tubérculos laterais.

### Pupa

Largura 3,73mm (3,13mm–4,38mm; N = 26), comprimento 7,33mm (6,17mm–8,27mm; N = 26). Coloração amarela enquanto viva, amarelo pálido em AGA.

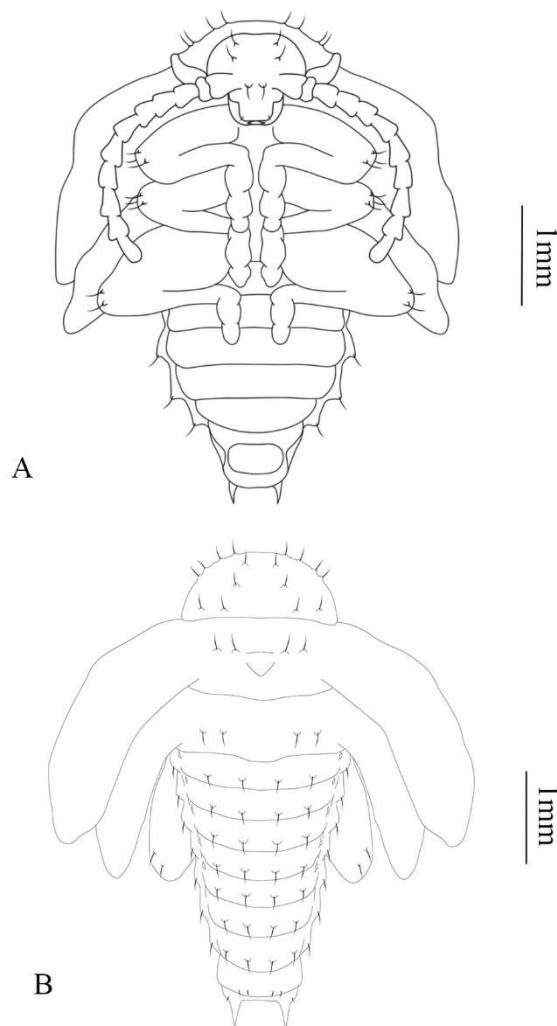


Figura 4. *Omophoita personata*, A - pupa ventral, B - pupa dorsal.

Cabeça (Fig 4A). Arredondada, não visível dorsalmente, com três pares de cerdas filiformes assim localizadas: um par interantenal situado na frente próximo à linha mediana e dois pares no vértice; apêndices bucais desenvolvidos e visíveis, com um par de microcerdas no labro, próximo aos ângulos anteriores; antena desenvolvida, com 11 antenômeros.

Protórax (Fig. 4A-B) com oito pares de cerdas sendo quatro pares anteriores, dois pares medianamente, um mais anterior e dois pares próximos a margem posterior. Mesonoto e metanoto (Fig. 4B) com dois pares de cerdas na região mediana. Mesotórax contendo um par de espiráculos anuliformes. Pernas (Fig. 4A) anteriores e médias com três cerdas filiformes no ápice do fêmur; pernas posteriores com duas cerdas no ápice do fêmur.

Abdome (Fig. 4B). Segmentos I - VII com três pares de cerdas inseridas em pequenos tubérculos, espaçadas uniformemente, sendo dois pares dorsais e um par lateral. Segmento VIII com dois pares de cerdas curtas e mais finas que as dos segmentos anteriores. Segmento IX com um par de urogonfos com ápices direcionados posteriormente; base de cada urogonfo com uma microcerda. Presença de espiráculos anuliformes nos segmentos I - V com peristoma marrom escuro.

**Comentários:** *Omophoita personata* apresenta três instares muito semelhantes quanto a morfologia e quetotaxia, sendo o segundo e terceiro instares idênticos diferindo apenas quanto ao tamanho (segundo instar: comprimento 6,91mm (6,00mm–7,82mm; N = 2), largura 1,70mm (1,60mm-1,80mm; N = 2)). No entanto, foram observadas diferenças no primeiro instar (Fig. 1B) em relação aos demais que são descritas a seguir. O pronoto possui coloração mais escura, presença de um par de cerdas mediais no prosterno (dois pares nos demais instares); mesonoto e metanoto com um par de “*egg bursters*” (ausentes nos demais instares), um tubérculo curto bicetado na fileira dorsal anterior (um par de tubérculos curtos unicetados na fileira dorsal anterior); mesosterno e metasterno com um par de cerdas posteriores ao tubérculo bicetado (um par de tubérculos unicetados posteriores ao tubérculo bicetado); segmentos abdominais I – VII dorsalmente com um tubérculo mediano bicetado, seguido de uma fileira de dois tubérculos (1 par) unicetados (um tubérculo anterior mediano bicetado, seguido de uma fileira de dois pares de tubérculos unicetados no terceiro instar); segmento VIII com um tubérculo anteromediano bicetado e dois tubérculos posteriores unicetados (tubérculos posteriores bicetados no terceiro instar).

De modo geral é observado que no desenvolvimento do primeiro para o segundo instar as maiores diferenças presentes são o desaparecimento dos “*egg bursters*” com o

surgimento de dois pares de tubérculos unicetados em seu lugar e a adição de novos tubérculos e cerdas na região dorsal dos segmentos I-VII do abdome.

#### 4. DISCUSSÃO

*Omophoita personata* apresenta os segmentos torácicos e abdominais com tubérculos proeminentes e a ausência de estemata. Tais características segundo Duckett e Swigonova (2002), podem ser utilizadas para distinguir larvas da tribo Oedionychina dos demais grupos de Alticini. Tais características também foram observadas pelos mesmos autores em *Walterianella bucki* Bechyné, 1956, *Alagoasa parana* Samuelson, 1985, *Alagoasa januarina* Bechyné, 1955 e *Kuschelina gibbitarsa* (Say, 1824) todas elas pertencentes à Oedionychina. A ausência de estemata é apontada como uma característica de espécies minadoras ou subterrâneas e também seria uma característica de indivíduos em processo de recolonização do ambiente arbóreo (REID, 1995; DUCKETT; SWIGONOVA, 2002). Apesar de *O. personata* se alimentar externamente, foi observado que as larvas passam boa parte do tempo sob o solo ou protegidas sob folhas de modo que este comportamento poderia de alguma forma estar relacionado a ausência de estemata.

Os ovos de *O. personata* também são bastante similares aos de outras espécies de Oedionychina tanto em seu formato quanto pelo fato de serem depositados em aglomerados, havendo apenas variações quanto a coloração entre amarelo e laranja, e quanto ao tamanho.

A larva de primeiro instar de *Omophoita personata* é bastante similar às de *Alagoasa bicolor* (Linnaeus, 1767), *Alagoasa januarina*, *Walterianella bucki* e *Kuschelina bergi* (Harold, 1881) (VIRKKI; ZAMBRANA, 1983; DUCKETT; SWIGONOVA, 2002; DUCKETT; CASSARI, 2002; CABRERA et al., 2016). No entanto, *O. personata* difere de *Alagoasa bicolor* por apresentar todas as cerdas filiformes enquanto em *A. bicolor* as cerdas das principais protuberâncias são em formato de “taco” e pela ausência de escudos protorácicos e anal os quais estão presentes em todos os instares de *A. bicolor*. Já em relação a *K. bergi* a diferença predominante é o padrão de quetotaxia da região dorsal dos segmentos abdominais, com *O. personata* possuindo um tubérculo anterior bicetado e dois tubérculos posteriores unicetados, enquanto que em *K. bergi* há um tubérculo anterior bicetado e quatro tubérculos posteriores unicetados. Tanto *O. personata* quanto *K. bergi* e *Alagoasa januarina* possuem um par de “egg bursters” no meso e metanoto os quais estão ausentes em *W. bucki*. Quanto a *A. bicolor* não há informação sobre a presença ou não de “egg busters” (VIRKKI; ZAMBRANA, 1983). O primeiro instar de *O. personata* também difere de *W. bucki* pelo tamanho dos tubérculos dorsolaterais que são maiores (mais longos) em *W. bucki*.

No que se refere às larvas de terceiro instar, *O. personata* e *A. januaria* apresentam muita semelhança em sua morfologia e quetotaxia, no entanto algumas diferenças foram observadas como região dorsal do segmento VIII com um tubérculo anteromedial bicetado e dois tubérculos posteriores bicetados que em *A. januaria* é descrita como contendo dorsalmente um tubérculo anteromedial bicetado e quatro tubérculos posteriores, sendo dois mediais bicetados e dois laterais unicetados. Os dois tubérculos a mais (os tubérculos unicetados) descritos por Duckett e Swigonova (2002) como também dorsais, são considerados em *O. personata* como sendo tubérculos dorsolaterais digitiformes unicetados. Na descrição dos segmentos IX e X de *O. personata* foi considerado o segmento X como sendo formado apenas pelo pseudópodo anal. Em *A. januaria*, Duckett e Swigonova (2002), descrevem o segmento X como sendo formado pelo pseudópode anal e mais uma porção com quatro pares de cerdas. A fileira de quatro pares de cerdas, considerado por Duckett e Swigonova como parte do segmento X, foi considerado parte do segmento IX em *O. personata* assim como observado na descrição de *W. bucki* (DUCKETT; CASARI, 2002).

Diferenças mais marcantes foram observadas entre as larvas de *O. personata* e *Walterianella bucki* com *O. personata* apresentando oito pares de cerdas filiformes no pronoto, enquanto *W. bucki* possui oito pares de cerdas com formato de “taco” no pronoto; segmento IX com sete pares de cerdas dispostas de forma diferente entre as duas espécies, em *O. personata* este pares de cerdas se encontram mais aproximados do que em *W. bucki*; tubérculos dorsolaterais muito mais desenvolvidos em *W. bucki* que em *Omophoita personata*.

*Omophoita personata* apresenta em seu pronoto duas filas transversais de 12 tubérculos unicetados anteriores e quatro tubérculos unicetados posteriores. Na descrição de *K. bergi*, Cabrera et al. (2016), apontam o pronoto composto por duas filas transversais de nove tubérculos unicetados anteriores e seis posteriores. *Omophoita personata* apresenta no meso e metasterno um tubérculo anterior mediano bicetado e dois tubérculos unicetados posteriormente, já *K. bergi* possui apenas dois tubérculos medianos bicetados. Também há diferenças nas mandíbulas de *O. personata* e *K. bergi* as quais diferem na quantidade de dentes, cinco dentes em *O. personata* e quatro em *K. bergi*; quantidade de cerdas, um par de cerdas filiformes em *O. personata* e uma cerda filiforme em *K. bergi*; tamanho do penicilo, sendo formado em *O. personata* por uma fileira de 14 cerdas curtas e grossas e em *K. bergi* por duas cerdas grossas; e presença de cõndilo apenas em *O. personata*. Também foi observada variação na quantidade de segmentos dos palpos labiais, dois segmentos em *O. personata* e três segmentos em *K. bergi*. Não foram observadas diferenças entre o aparelho

bucal de *O. personata*, *A. januaria* e *W. bucki*. O aparelho bucal de *A. bicolor* não é descrito por Virkki e Zambrana (1983).

Observando as descrições de imaturos de espécies de alticínios (Tabela 1) não pertencentes ao grupo *Oedionychina* tais como *Pseudolampisis darwini* (Scherer, 1964), *Pseudolampisis guttata* (LeConte, 1884), *Megistops vandepolli* Duviver, 1889 e *Distigmoptera borealis* Black, 1943, nota-se que essas espécies apresentam diferenças morfológicas muito mais acentuadas em comparação com *O. personata* do que as espécies comparadas anteriormente. Dentre elas estão a ausência de tubérculos proeminentes, presença de escleritos ao longo do corpo, presença de estemata e quetotaxia diferente. Essas características distintas podem decorrer de diversos fatores, como o ambiente onde estas espécies são encontradas, pelo hábito alimentar, forma que ocorre a pupação e também devem estar refletindo a história evolutiva dos grupos, já que tais espécies estão posicionadas em outros clados dentro de Alticini (DUCKETT; KJER, 2003).

**Tabela 1.** Características morfológicas de primeiro, terceiro instar e pupa de espécies de Alticini.

<b>Primeiro instar</b>	<i>Omophoita personata</i>	<i>Alagoasa januaria</i>	<i>Walterianella bucki</i>	<i>Kuschelina bergi</i>	<i>Pseudolampisis darwini</i>	<i>Pseudolampisis guttata</i>	<i>Megistops vandepolli</i>	<i>Distigmoptera borealis</i>
Egg burster	1 par no meso e metanoto	1 par no meso e metanoto	Ausente	Presente no meso e matatórax <sup>1</sup>	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
<b>Terceiro instar</b>	<i>Omophoita personata</i>	<i>Alagoasa januaria</i>	<i>Walterianella bucki</i>	<i>Kuschelina bergi</i>	<i>Pseudolampisis darwini</i>	<i>Pseudolampisis guttata</i>	<i>Megistops vandepolli</i>	<i>Distigmoptera borealis</i>
Tubérculos proeminentes	Apenas dorsolateral	Apenas dorsolateral	Apenas dorsolateral	Apenas dorsolateral	Sem tubérculo proeminente	Sem tubérculo proeminente	Sem tubérculo proeminente	Sem tubérculo proeminente
Estemata	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Presente	Presente	Ausente	Ausente
Cabeça	Hipognata	Hipognata	Hipognata	Hipognata	Hipognata	Hipognata	Prognata	Hipognata
Endocarena	Longa	Longa	Longa	Longa	Curta	Curta	Longa	Longa
Esclerotização do clipeo	Esclerotizado basalmente nas laterais	Esclerotizado basalmente nas laterais	Não apresenta informação <sup>2</sup>	Não apresenta informação <sup>2</sup>	Esclerotizado basalmente até a metade	Esclerotizado basalmente até a metade	Não há clipeo	Não apresenta informação <sup>2</sup>
Cerdas do labro	4 pares	8 pares	2 pares	2 pares	2 pares	2 pares	2 pares	2 pares
Mandíbula - formato e dentes	Palmada - 5 dentes	Palmada - 5 dentes	Palmada - 5 dentes	Não descrita - 4 dentes	Palmada - 5 dentes	palmada - 5 dentes	Não descrita - 4 dentes	Palmada - 4 dentes
Cerdas no pronoto	8 pares	8 pares	8 pares	15 cerdas	7 pares	7 pares	9 pares	10 pares
Cerdas mediais no prosterno	2 pares	2 pares	1 par	2 pares	Não descrito	1 par	Ausente	Ausente
Escleritos	Ausente	Ausente	Presente	Presente	Presente	Presente	Ausente	Presente

Espiráculo	Anuliforme	Anuliforme	Anuliforme	Anuliforme	Anuliforme	Anuliforme	Anuliforme	Anuliforme
Cerdas - segmento IX	7 pares	4 pares	7 pares	8 pares	5 pares	5 pares	4 pares	3 pares
<b>Pupa</b>	<i>Omophoita personata</i>	<i>Alagoasa januarua</i>	<i>Walterianella bucki</i>	<i>Kuschelina bergi</i>	<i>Pseudolampis is darwini</i>	<i>Pseudolampis is guttata</i>	<i>Megistops vandepolli</i>	<i>Distigmoptera borealis</i>
Cabeça - cerdas	3 pares	3 pares	Não descrito	Não descrito	6 pares	5 pares	4 pares	Não descrito <sup>3</sup>
Pronoto - cerdas	8 pares	8 pares	Não descrito	Não descrito	7 pares	7 pares	11 pares	4 pares
Abdome dorsal - Seg. I-VII - Cerdas	2 pares	2 pares	Não descrito	Não descrito	4 pares	4 pares	3 pares	Não descrito
Espiráculos	6 pares - Anuliforme	6 pares - Anuliforme e redondo	Não descrito	Não descrito	6 pares (último vestigial) - Redondo	6 pares (último vestigial) - Redondo	6 pares - redondo	Não descrito

<sup>1</sup> Não informa a quantidade de egg bursters.

<sup>2</sup> Apresenta a descrição da cabeça como sendo bem esclerotizada, com isso, mesmo não havendo a descrição da esclerotização do clipeo, dando a entender que o mesmo é esclerotizado.

<sup>3</sup> Apresenta apenas a informação “Apresenta cerdas curtas e longas em tubérculos”.

As pupas de *O. personata* e *A. januarua* apresentam semelhança na quetotaxia da cabeça e pronoto (mesonoto, metanoto e pernas não descritos no trabalho), diferindo pelo segmento VIII com dois pares de cerdas (oitavo segmento VIII glabro em *A. januarua*), urogonfos com ápices direcionadas posteriormente com um par de microcerdas (urogonfos com ápices direcionadas para o centro, glabro em *A. januarua*). Assim como para as larvas, diferenças mais conspícuas são observadas entre as pupas de *O. personata* e de *Pseudolampis darwini* e *P. guttata*, que diferem na quetotaxia bem como na presença de urogonfos, encontrados apenas em *O. personata* e também em *Megistops vandepolli* que apresenta mais cerdas dispostas pelo corpo do que *O. personata*, pelo par de urogonfos voltados para dentro e pela ausência de cerdas nas pernas.

É percebido uma falta de informações das espécies enquanto no período de pupação e muitas descrições são incompletas ou superficiais, isso pode decorrer alguns motivos: (1) falta de exemplares em período de pupa, pela dificuldade de encontrar os mesmos na natureza; (2) estado de conservação do material; e (3) a desconsideração da importância das características das pupas para a caracterização das espécies.

Dessa forma, em termos gerais, os imaturos de *O. personata*, bem como os demais imaturos de Oedionychina, apresentam características morfológicas muito semelhantes, reforçando a estabilidade na morfologia dos imaturos do grupo. Essas características dos imaturos, juntamente às dos adultos, auxiliam na melhor caracterização de Oedionychina.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M. C.; CAMPANER, C.; CELLA, D. M. Cytogenetics of four *Omophoita* species (Coleoptera, Chrysomelidae, Alticinae): A comparative analysis using mitotic and meiotic cells submitted to the standard staining and C-banding technique. **Micron**, v. 40, n. 5-6, p. 586-596, 2009.
- ALMEIDA, M. C.; GOLL, L. G.; ARTONI, R. F.; NOGAROTO, V.; MATIELLO R. R.; VICARI, M. R. Physical mapping of 18S rDNA cistron in species of the *Omophoita* genus (Coleoptera, Alticinae) using fluorescent in situ hybridization. **Micron**, v. 41, n. 7, p. 729-734, 2010.
- BEGOSSI, A.; BENSON, W. W. Host plants and defense mechanisms in Oedionychina (Alticinae). In: **Biology of Chrysomelidae**. Springer, Dordrecht, p. 57-71, 1988.
- BIONDI, M.; DE NARDIS, G. Morphological description of the first-instar larva of *Derocrepis sodalis* (Coleoptera, Chrysomelidae, Alticinae). **Italian Journal of Zoology**, v. 66, n. 4, p. 393-397, 1999.
- BRACKEN, G. K.; BUCHER, G. E. Yield losses in canola caused by adult and larval flea beetles, *Phyllotreta cruciferae* (Coleoptera: Chrysomelidae). **The Canadian Entomologist**, v. 118, n. 4, p. 319-324, 1986.
- CABRERA, N.; SOSA, A.; TELESNICKI, M.; JULIEN, M. Morphology of juvenile stages of *Kuschelina bergi* (Harold) with biological information (Coleoptera, Chrysomelidae, Alticini). **ZooKeys**, n. 561, p. 51-61, 2016.
- CASARI, S. A.; DUCKETT, C. N. Description of immature stages of two species of *Pseudolampsis* (Coleoptera: Chrysomelidae) and the establishment of a new combination in the genus. **Journal of the New York Entomological Society**, v. 105, n. 1/2, p. 50-64, 1997.
- CASARI, S. A.; TEIXEIRA, E. P. Immatures of *Syphrea uberabensis guerini* Bechyné (Coleoptera, Chrysomelidae, Alticini). **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 55, n. 1, p. 17-26, 2011.
- COLLINS, J. A.; DRUMMOND, F. A. Blueberry Flea Beetle Control, 2019. **Arthropod Management Tests**, v. 44, n. 1, p. 1-1, 2019.
- COSTA, C. Insetos Imaturos. In: Manual de técnicas para a preparação de coleções zoológicas. São Paulo: **Sociedade Brasileira de Zoologia**, n. 27, p.1-7, 1985.
- COSTA, C.; IDE, S. Fases do Desenvolvimento. In: COSTA, C.; IDE, S.; SIMONKA, C. E. **Insetos Imaturos. Metamorfose e Identificação**. Ribeirão Preto: Holos, Editora. 249 p. 2006.
- COSTA, C.; VANIN, S. A.; CASARI-CHEN, S. A. **Larvas de Coleoptera do Brasil**. São Paulo: FAPESP, 1988.
- DEL-CLARO, K. Notes on mimicry between two tropical beetles in south-eastern Brazil. **Journal of Tropical Ecology**. n.7, p. 407- 410, 1991.



DUCKETT, C. N. A.; MOYÁ, S. New species of *Ptocadica* Harold (Coleoptera: Chrysomelidae, Alticini) from Costa Rica and Panama. **The Coleopterists Bulletin**, v. 53, n. 4, p. 311-319, 1999.

DUCKETT, C. N. *Longasphaera* Bechyné (Coleoptera: Chrysomelidae: Galerucinae: Alticini: Oedionychina) a new synonym of *Omophoita* Chevrolat. **The Coleopterists Bulletin**, v. 58, n. 4, p. 652-656, 2004.

DUCKETT, C. N.; CASARI, S. A. First descriptions of larval stages of *Walterianella bucki* Bechyné (Coleoptera: Chrysomelidae: Alticini) and notes on life history. **The Coleopterists Bulletin**, p. 170-181, 2002.

DUCKETT, C. N.; KJER, K. M. Cladistic analysis of the Oedionychines of Southern Brazil (Galerucinae: Alticini) based on two molecular markers. In: FURTH, D. G. (Eds). **Special topics in leaf beetle biology. Proceedings of the Fifth International Symposium on the Chrysomelidae**. Pensoft Publishers, Sofia. p. 117-132, 2003.

DUCKETT, C. N.; SWIGOŇOVÁ, Z. Description of immatures stages of *Alagosa januaria* Bechyné (Coleoptera: Chrysomelidae). **Journal New York Entomological Society**, v. 110, n. 1, p. 115-126, 2002.

FERNANDEZ, P.; HILKER, M. Host plant location by Chrysomelidae. **Basic and Applied Ecology**, v. 8, n. 2, p. 97-116, 2007.

HARMS, N. E.; CRONIN, J. T. Variability in weed biological control: Effects of foliar nitrogen on larval development and dispersal of the alligator weed flea beetle, *Agasicles hygrophila*. **Biological Control**, v. 135, p. 16-22, 2019.

HUA, Y.; GE, S.; BEUTEL, R. G.; ZHANG, Y.; CUI, J.; YANG, X. The larvae of *Altica koreana* (Oglobin) and *A. viridicyanea* (Baly) (Coleoptera: Chrysomelidae: Galerucinae: Alticini). **Zootaxa**, v. 3694, n. 5, p. 461-470, 2013.

HUA, Y.; BEUTEL, R. G.; GE, S.; NIE, R.; YANG, X. The morphology of galerucine and alticine larvae (Coleoptera: Chrysomelidae) and its phylogenetic implications. **Arthropod Systematics and Phylogeny**, v. 72, n. 2, p. 75-94, 2014.

JOLIVET, P. Sélection trophique chez les Alticinae (Coleoptera Chrysomelidae) (suite). **Bulletin mensuel de la Société linnéenne de Lyon**, v. 60, n.2, p.53-72, 1991.

KONSTANTINOV, A. S.; LINZMEIER, A. M.; MORAIS, A. C. C.; PALMER, M. W.; SCHEFFER, S. J.; LEWIS, M. L. Discovery of the First Nearctic Moss-Eating Flea Beetle, *Distigmoptera borealis* Blake, 1943 (Coleoptera: Chrysomelidae: Galerucinae: Alticini). **The Coleopterists Bulletin**, v. 73, n. 3, p. 599-610, 2019.

LEE, J. E.; LINGAFELTER, S. W.; KONSTANTINOV, A. S. Larval morphology of *Systema blanda* Melsheimer (Coleoptera: Chrysomelidae: Alticinae). **Proceedings of the Entomological Society of Washington**, v. 100, p. 484-488, 1998.

LESAGE, L.; ZMUDZINSKA-KRZESINSKA, A. The immature stages of the grape flea beetles *Altica chalybea* Illiger and *A. woodsi* Isely (Coleoptera, Chrysomelidae). In: JOLIVET, P.; SANTIAGO-BLAY, J. A.; SCHMITT, M. (Eds). **New developments in the biology of Chrysomelidae**, SPB Publishing Academic Publishing, The Hague, p. 503-528, 2004.

LINZMEIER, A. M.; RIBEIRO-COSTA, C. S.; MOURA, L. A. First descriptions of immatures for *Megistops* (Boheman) (Coleoptera, Chrysomelidae, Galerucinae) in a new host-plant family, with notes on life history and redescription of *M. vandepolli* Duvivier. **Zootaxa**, v. 1615, n. 1, p. 55-68, 2007.

LINZMEIER, A. M. Alticini in **Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil**. PNUD, 2019. Disponível em: <<http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/faunadobrasil/119960>>. Acesso em: 28 Jul. 2019.

MELLO, L. R. A.; TASIOR, D.; GOLL, L. G.; ARTONI, R. F.; VICARI, M. R.; NAGAROTO, V.; ALMEIDA, M. C. Physical map of repetitive DNA and karyotype evolution in three species of the genus *Omophoita* (Coleoptera: Alticinae). **Italian Journal of Zoology**, v. 81, n. 1, p. 16-24, 2014.

MONNÉ, M. L.; COSTA, C. Coleoptera in **Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil**. PNUD, 2019. Disponível em: <<http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/faunadobrasil/223>>. Acesso em: 28 Jul. 2019.

REID, C. A. M. A cladistic analysis of subfamilial relationships in the Chrysomelidae *sensu lato* (Chrysomeloidea). In: PAKALUK, J.; ŚLIPÍŃSKI, S. A.; CROWSON, R. A. (Eds) **Biology, phylogeny, and classification of Coleoptera: papers celebrating the 80th birthday of Roy A. Crowson**, p. 559-631, 1995.

RILEY, E. G.; CLARK, S. M.; FLOWERS, R. W.; GILBERT, A. J. Chrysomelidae Latreille 1802. In: ARNETT, R. H.; THOMAS, M. C.; SKELLEY, P. E.; HOWARD, J. H. **American beetles: Polyphaga: Scarabaeoidea through Curculionoidea**. Boca Raton: CRC Press, v. 2, p. 617-691, 2002.

ROSOLEN, L. A. M.; VICARI, M. R.; ALMEIDA, M. C. Accumulation of transposable elements in autosomes and giant sex chromosomes of *Omophoita* (Chrysomelidae: Alticinae). **Cytogenetic and genome research**, v. 156, n. 4, p. 215-222, 2018.

RUCK, L.; CADOUX, S.; ROBERT, C. Agronomic practices to control cabbage stem flea beetle and rape winter stem weevil. **Proceedings of the meeting at Zagreb**, v. 136, p. 65-67, 2018.

SCHERER, G. Diagnostic key for the Neotropical alticine genera (Coleoptera: Chrysomelidae: Alticinae). **Entomologische Arbeiten aus dem-Museum G. Frey**, v. 31/32, p. 1-89, 1983.

SCHERER, G. The Origins of the Alticinae. In: JOLIVET, P.; PETITPIERRE, E.; HSIAO, T. H. (Eds). **Biology of the Chrysomelidae**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, p. 115-130, 1988.

SCHMITT, M. The Criocerinae: Biology, Phylogeny and Evolution. In: JOLIVET, P.; PETITPIERRE, E.; HSIAO, T. H. (Eds). **Biology of the Chrysomelidae**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, p. 474-495, 1988.

SEKERKA, L.; LINZMEIER, A. M.; MOURA, L. A.; RIBEIRO-COSTA, C. S.; AGRAIN, F.; CHAMORRO, M. L.; MANFIO, D.; MORSE, G. E.; REGALIN, R. Chrysomelidae in **Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil**. PNUD, 2019. Disponível em: <<http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/faunadobrasil/115540>>. Acesso em: 25 Jul. 2019.

TRIPLEHORN, C. A.; JOHNSON, N. F. **Estudo dos Insetos**. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, p. 809, 2015.

VERNON, R.; VAN HERK, W. Wireworm and flea beetle IPM in potatoes in Canada: implications for managing emergent problems in Europe. **Potato research**, v. 60, n. 3-4, p. 269-285, 2017.

VIRKKI, N.; ZAMBRANA, I. Life history of *Alagoasa bicolor* (L.) in indoor rearing conditions (Coleoptera, Chrysomelidae, Alticinae). **Entomologische Arbeiten aus dem Museum Georg Frey**, v. 31, n. 32, p. 131–155, 1983.

WHEELER, W. C.; WHITING, M.; WHEELER, Q. D.; CARPENTER, J. M. The phylogeny of the extant hexapod orders. **Cladistics**, v. 17, n. 2, p. 113-169, 2001.