

Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD  
Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais - FCBA  
Programa de Pós-Graduação em  
Entomologia e Conservação da Biodiversidade - PPGECB

Descrição de larvas de quatro espécies de Alticini  
(Chrysomelidae, Galerucinae) que habitam musgo

Rodrigo Capeletti

Dourados-MS  
Fevereiro, 2022

Universidade Federal da Grande Dourados  
Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais  
Programa de Pós-Graduação em  
Entomologia e Conservação da Biodiversidade

Rodrigo Capeletti

DESCRIÇÃO DE LARVAS DE QUATRO ESPÉCIES DE ALTICINI  
(CHRYSOMELIDAE, GALERUCINAE) QUE HABITAM MUSGO

Dissertação apresentada à Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), como parte dos requisitos exigidos para obtenção do título de MESTRE EM ENTOMOLOGIA E CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE.

Área de Concentração: Biodiversidade e Conservação

Orientador(a): Adelita Maria Linzmeier

Dourados-MS  
Fevereiro, 2022

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).**

C238d	<p>Capeletti, Rodrigo. Descrição de larvas de quatro espécies de Alticini (Chrysomelidae, galerucinae) que habitam musgo. / Rodrigo Capeletti. – Dourados, MS : UFGD, 2022.</p> <p>Orientadora: Prof. Adelita Maria Linzmeier. Dissertação (Mestrado em Entomologia e Conservação da Biodiversidade) – Universidade Federal da Grande Dourados.</p> <p>1. Besouro pulgas. 2. Monoplatina. 3. Taxonomia. 4. Briófitas. 5. Chave de identificação.</p>
-------	--

**Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central – UFGD.**

**©Todos os direitos reservados. Permitido a publicação parcial desde que citada a fonte.**

“DESCRIÇÃO DE LARVAS DE QUATRO ESPÉCIES DE ALTICINI  
(CHRYSOMELIDAE, GALERUCINAE) QUE HABITAM MUSGO”.

Por

**RODRIGO CAPELETTI**

Dissertação apresentada à Universidade Federal da Grande Dourados  
(UFGD), como parte dos requisitos exigidos para obtenção do título de  
**MESTRE EM ENTOMOLOGIA E CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE**  
Área de Concentração: Biodiversidade e Conservação

*Adelita M. Linzmeier*

Dr.<sup>a</sup> Adelita Maria  
Linzmeier  
Orientadora/Presidente -  
UFFS

**Participação remota**  
Dr.<sup>a</sup> Jaqueline Ferreira  
Campos Membro titular -  
UFGD

**Participação remota**  
Dr.<sup>a</sup> Simone Policena  
Rosa Membro titular -  
UNIFEI

Dissertação aprovada em: 23 de fevereiro de 2022

## Biografia do Acadêmico

Rodrigo Capeletti, natural de Planalto – Paraná, nascido aos 17 de julho de 1996, filho de Noely Rosa Capeletti e Rudi Capeletti.

Cursou parte do ensino fundamental na Escola Municipal Emílio Link (2002), parte na Escola Municipal de Pinheiro (2003-2006) e parte na Escola Estadual de Pinheiro (2007-2010). Realizou o ensino médio integrado na Escola Estadual Padre Cirilo, onde se formou no curso técnico em Administração (2011-2014.)

Graduado em Ciências Biológicas – Licenciatura na Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS, *Campus* de Realeza em 2020, na qual por duas vezes foi bolsista de iniciação científica, o primeiro pelo período de quatro meses (abril – julho/2016) e o segundo pelo período de dois anos (janeiro/2017 – dezembro/2018). No mesmo ano, ingressou no mestrado, desenvolvendo projeto relacionado com Sistemática e Taxonomia de Coleoptera, com ênfase em imaturos de Alticini (Chrysomelidae).

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço ao Programa de Pós-Graduação em Entomologia e Conservação da Biodiversidade da Universidade Federal da Grande Dourados - MS, e todos os professores que acrescentaram em minha formação.

Agradeço ao CNPq pela concessão de bolsa do mestrado.

Agradeço a minha amada mãe Noely Rosa, que durante toda a minha vida me incentivou e me apoiou em meus estudos, e em cada decisão tomada, por me ensinar a ser o homem que sou, com defeitos, mas sempre em busca do meu melhor.

Agradeço a minha irmã Grazi, por estar ao meu lado, em cada momento difícil, por mesmo longe, saber que não estive sozinho.

Agradeço a minha admirada e querida orientadora, professora Adelita, por todos os puxões de orelha, pela confiança, por não desistir de mim, por ter acreditado no meu trabalho, por sempre incentivar a ser alguém melhor, por ser uma segunda mãe, por ter me acolhido em seu grupo de estudos, por ter me ajudado a conquistar sonhos, e por ter me mostrado que o horizonte é grande e alcançável, por me mostrar que sou capaz.

Agradeço ao professor Dr. A. S. Konstantinov, por ter colaborado no desenvolvimento desse estudo.

Agradeço as minhas amigas, colegas de estudo e irmãs científicas, Alini e Daniela, por não me deixarem só, por sermos uma equipe maravilhosa, por me ajudarem.

Agradeço ao grupo de estudos Chrysolab, e todos que colaboraram com minha caminhada até aqui.

Agradeço, pela experiência do mestrado, por todas as dificuldades passadas, por todas as conquistas alcançadas.

## Dedicatória

*A minha eterna rainha,  
por sempre me colocar em primeiro lugar,  
por fazer dos seus sacrifícios degraus para que eu pudesse subir,  
por fazer das minhas vitórias as suas vitórias,  
por todo amor incondicional,  
por toda dedicação e cuidado,  
por todo zelo e proteção,  
Mãe...*

## SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	9
RESUMO GERAL .....	11
GENERAL ABSTRACT.....	13
OBJETIVOS .....	15
HIPÓTESES .....	15
INTRODUÇÃO GERAL.....	16
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	21

### **Descrição de larvas de quatro espécies de Alticini**

#### **(Chrysomelidae, Galerucinae) que habitam musgo**

Abstract.....	25
Resumo .....	25
Introdução .....	26
Material e métodos .....	28
Resultados.....	28
Discussão .....	38
Referências Bibliográficas.....	49



## LISTA DE TABELA

**Tabela 1.** Características morfológicas de Alticini (Coleoptera, Chrysomelidae, Galerucinae) associados a musgos.

## LISTA DE FIGURAS

**Figura 1.** Morfologia do corpo, cabeça e perna. **ABC-** *Menudos toronegro*; **DEF-** *Andersonaltica villabarrancoli*; **GHI-** *Erinaceiastica gabbysalazarae*; **JKL-** *Erinaceiastica janestanleyae*; (Abreviações: **b1-b4**, cerdas do labro; **c1-c2**, cerdas clipeais; **e1-e9**, cerdas epicraniais; **f1-f4**, cerdas da fronte; **m1-m4**, cerdas mandibulares; **x1-x3**, cerdas maxilares; **Ant**, antenas; **Cl**, clipeo; **Co**, coxa; **Cr**, sutura coronal; **End**, endocarena; **Ep**, epicrânio; **Est**, estemata; **Fe**, fêmur; **Fr**, fronte; **Gr**, garra; **Lbr**, labro; **Md**, mandíbula; **Mx**, maxila; **Pl**, palpos labiais; **Px**, palpos maxilares; **Rf**, ramos frontais; **Scl**, esclerotização; **Ti**, tibia.

**Figura 2.** Vista ventral da cabeça de *Menudos toronegro* Linzmeier & Konstantinov, 2020. **e10-e11**, cerdas epicraniais; **l1**, cerda do palpo labial; **p1-p7**, cerdas do palpo maxilar.

**Figura 3.** Larva de *Menudos toronegro* Linzmeier & Konstantinov, 2020. **A-** Padrão dos escleritos. **B-** Vista dorsal. (Abreviações: **Co**, coxa; **D**, dorsal; **Da**, dorsal anterior; **DL**, dorsolateral; **DLai**, dorsolateral anterior interno; **DLe**, dorsolateral externo; **DLi**, dorsolateral interno; **DLpe**, dorsolateral posterior externo; **DLpi**, dorsolateral posterior interno; **Dp**, dorsal posterior; **EP**, epipleura; **ES**, esternal; **ESa**, esternal anterior; **ESp**, esternal posterior; **P**, pleura; **Pa**, pleura anterior; **Pp**, pleura posterior; **Scl**, esclerotização; **Sp**, espiráculo; **VL**, ventral lateral)

**Figura 4.** Larva de *Andersonaltica villabarrancoli* Konstantinov & Linzmeier, 2020. **A-** Padrão de escleritos. **B-** Vista lateral. (Abreviações: **Co**, coxa; **D**, dorsal; **Da**, dorsal anterior; **DL**, dorsolateral; **DLa**, dorsolateral anterior; **DLe**, dorsolateral externo; **DLi**, dorsolateral interno; **DLpe**, dorsolateral posterior externo; **DLpi**, dorsolateral posterior interno; **Dp**, dorsal posterior; **Eg**, Egg-buster; **EP**, epipleura; **EPE**, Epipleura externa; **EPI**, Epipleura interna; **ES**, esternal; **ESa**, esternal anterior; **ESp**, esternal posterior; **Gl**, orifício glandular; **P**, pleura; **Pa**, pleura anterior; **Pae**, pleura anterior externa; **Pai**, pleura anterior interna; **Pp**, pleura posterior; **Ppe**, pleura posterior externa; **Ppi**, pleura posterior interna; **Scl**, esclerotização; **Sp**, espiráculo; **VL**, ventrolateral).

**Figura 5.** Larva de *Erinaceiastica gabbysalazarae* Konstantinov & Linzmeier, 2020. **A-** Padrão dos escleritos. **B-** Vista lateral. (Abreviações: **Co**, coxa; **D**, dorsal; **Da**, dorsal anterior; **DL**, dorsolateral;

**DLa**, dorsolateral anterior; **DLe**, dorsolateral externo; **DLi**, dorsolateral interno; **DLpe**, dorsolateral posterior externo; **DLpi**, dorsolateral posterior interno; **Dp**, dorsal posterior; **Eg**, Egg-buster; **EP**, epipleura; **EPe**, Epipleura externa; **EPI** Epipleura interna; **ES**, esternal; **ESa**, esternal anterior; **ESp**, esternal posterior; **Gl**, orifício glandular; **P**, pleura; **Pa**, pleura anterior; **Pae**, pleura anterior externa; **Pai**, pleura anterior interna; **Pp**, pleura posterior; **Ppe**, pleura posterior externa; **Ppi**, pleura posterior interna; **Scl**, esclerotização; **Sp**, espiráculo; **VL**, ventrolateral).

**Figura 6.** Larva de *Erinaceialtica janestanleyae* Konstantinov & Linzmeier, 2020. **A-** Padrão dos escleritos. **B-** Vista dorsal. (Abreviações: **Co**, coxa; **D**, dorsal; **Da**, dorsal anterior; **DL**, dorsolateral; **DLa**, dorsolateral anterior; **DLp**, dorsolateral posterior; **Dp**, dorsal posterior; **Dpe**, dorsal posterior externo; **Eg**, egg-buster; **EP**, epipleura; **ES**, esternal; **ESa**, esternal anterior; **ESp**, esternal posterior; **Gl**, orifício glandular; **P**, pleura; **Pa**, pleura anterior; **Pae**, pleura anterior externa; **Pai**, pleura anterior interna; **Pp**, pleura posterior; **Ppe**, pleura posterior externa; **Ppi**, pleura posterior interna; **Scl**, esclerotização; **Sp**, espiráculo; **VL**, ventral lateral).

## DESCRIÇÃO DE LARVAS DE QUATRO ESPÉCIES DE ALTICINI (CHRYSOMELIDAE, GALERUCINAE) QUE HABITAM MUSGO

### RESUMO GERAL

A tribo Alticini (Chrysomelidae: Galerucinae) é a mais rica dentre os crisomelídeos e seus adultos são facilmente reconhecidos por apresentar o fêmur do último par de pernas em geral bastante desenvolvido. Esses besouros fitófagos são intimamente relacionados às suas plantas hospedeiras, podendo ser monófagos ou oligófagos, sendo associados principalmente a Angiospermas. Entretanto, nas últimas duas décadas, um novo e peculiar grupo de alticínios vêm sendo descoberto associado a musgos, são cerca de 69 espécies de 23 gêneros conhecidos. Esses besouros são extremamente pequenos, estando entre os menores crisomelídeos, e por isso tanto adultos como larvas são de difícil visualização em campo. Além disso, não se sabe o grau de especialização desta fauna à tais briófitas, ou seja, se elas passam todo seu ciclo de vida nesse habitat, parte do seu ciclo ou se apenas os utilizam para alimentação e ainda, se estão relacionados a um conjunto específico de espécies de Bryophyta. Atualmente existe apenas a descrição de imaturos para quatro espécies deste conjunto específico de alticínios, e conhecer essa fauna tão pouco explorada é extremamente importante, tanto porque os dados morfológicos podem auxiliar no entendimento do grupo em si, na relação existente com Galerucinae e demais subfamílias de Chrysomelidae, como para compreender sua biologia, história evolutiva e sua importância nos processos ecológicos. Assim, o objetivo deste estudo foi descrever as larvas de quatro espécies de Alticini associadas à musgos, recentemente descobertas: *Menudos toronegro* Linzmeier & Konstantinov, 2020, *Andersonalica villabarrancoli* Konstantinov & Linzmeier, 2020, *Erinaceialtica gabbysalazarae* Konstantinov & Linzmeier, 2020 e *E. janestanleyae* Konstantinov & Linzmeier, 2020. A descrição foi realizada através de fotografias de larvas associadas aos adultos a partir de análise molecular. Os três gêneros pertencem à subtribo Monoplatina e são muito similares quanto à disposição dos escleritos, principalmente dorsolaterais e ventrais, quetotaxia e por não possuírem pulvilo. *Menudos* se diferencia principalmente pela i) ausência de orifício glandular dorsolateral, ii) endocarena que se estende até o clipeo e iii) esclerito epipleural do protórax e mesotórax glabro. *Andersonalica* pode ser diferenciado pela i) endocarena longa, se estendendo até próximo da sutura frontoclipeal; ii) presença de três pares de cerdas na frente e, iii) presença de duas cerdas epipleurais no metatórax. *Erinaceialtica* se diferencia principalmente pela endocarena curta, que não

ultrapassa a metade da frente. Os gêneros que ocorrem em musgos se diferenciam das demais larvas de Alticini, principalmente por não possuírem tubérculos corporais proeminentes, e possuir corpo pequeno, robusto e arredondado possivelmente características que facilitam sua locomoção entre musgos. A partir deste estudo, eleva-se para oito o número de descrições de larvas de Alticini associados a briófitas. Além disso, é apresentada uma chave de identificação para larvas de Alticini que habitam musgos. Este estudo contribuiu para um maior entendimento e caracterização desse táxon tão pouco estudado.

**Palavras-chave:** Besouros pulgas, Monoplatina, taxonomia, briófitas, chave de identificação

**LARVAE DESCRIPTION OF FOUR INHABITING MOSS ALTICINI SPECIES  
(CHRYSOMELIDAE, GALERUCINAE)**

**GENERAL ABSTRACT**

Alticini (Chrysomelidae: Galerucinae) is the richest tribe among chrysomelids and can be easily recognized by having the dilated hind femur. These phytophagous beetles are closely related to their host plants, being monophagous or oligophagous, mainly associated with Angiosperms. However, in the last two decades, a new and peculiar group of alticinis has been discovered associated with mosses, there are about 61 species from 18 known genera. These beetles are very small, being among the smallest chrysomelids, and therefore both adults and larvae are difficult to see in field. In addition, the degree of specialization of this fauna to Bryophyta is unknown, that is, if they spend their entire life cycle in this habitat, part of their cycle, or if they use them only for food and also, if they are related to a specific set of Bryophyta species. Currently, there are the description of immatures for four species of this specific set of alticini, and knowing this poorly explored fauna is extremely important, both because the morphological data can help in the understanding of the Alticini group itself, to interpret the relationship existing with Galerucinae and other subfamilies of Chrysomelidae and, analyzing this fauna will help to understand its biology, evolutionary history and importance in ecological processes. Thus, the aim of this study was to describe the larvae of four recently discovered species of Alticini associated with moss: *Menudos toronegro* Linzmeier & Konstantinov, 2020, *Andersonaltica villabarrancoli* Konstantinov & Linzmeier, 2020, *Erinaceialtica gabbysalazarae* Konstantinov & Linzmeier, 2020 and, *E. janestanleyae* Konstantinov & Linzmeier, 2020. The description was carried out through larvae photographs which were associated with adults by molecular analyses. The three genera belong to Monoplatina subtribe and are very similar in terms of arrangement of sclerites, mainly dorsolateral and ventral, chaetotaxy and absence of pulvillus. *Menudos* is distinguished mainly by i) absence of dorsolateral glandular orifice, ii) endocarena that extends to clipeus and, iii) epipleural sclerite of the prothorax and mesothorax glabrous. *Andersonaltica* can be distinguished by i) long endocarena, extending to close to the frontoclypeal suture, ii) presence of three pairs of setae on the forehead, and iii) presence of two epipleural setae on the metathorax. *Erinaceialtica* is distinguished mainly by the short endocarena, which does not extend beyond the middle of the frons. The three genera here studied differ from the other Alticini larvae, mainly because they

do not have prominent body tubercles, and have a small, robust and rounded body that probably facilitates their locomotion among the moss. From this study, the number of descriptions of Alticini larvae associated with bryophytes increased to eight. In addition, an identification key was presented for larvae of Alticini species moss inhabiting. This study contributed to a better understanding and characterization of this taxon still poorly studied.

**Keyword:** Flea beetles, Monoplatina, taxonomy, bryophytes

## OBJETIVOS

### Objetivo Geral:

Descrever a morfologia e quetotaxia da larva de quatro espécies de Alticini (Coleoptera, Chrysomelidae, Galerucinae) que habitam musgo: *Menudos toronegro* Linzmeier & Konstantinov, 2020, *Andersonaltica villabarrancoli* Konstantinov & Linzmeier, 2020, *Erinaceialtica gabbysalazarae* Konstantinov & Linzmeier, 2020 e *E. janestanleyae* Konstantinov & Linzmeier, 2020.

### Objetivos Específicos:

- Caracterizar as larvas das quatro espécies de Alticini associadas a musgos.
- Verificar se há características larvais únicas nas espécies de Alticini que habitam musgos que possam contribuir para sua diferenciação em relação a alticínios que ocupam outros nichos.
- Apresentar uma chave de identificação para larvas de espécies de Alticini que habitam musgo.

## HIPÓTESES

- As larvas de Alticini habitantes de musgos compartilham entre si característica similares, devido ao nicho que ocupam, e portanto, diferem das de outras espécies de Alticini que não habitam esse habitat.

## INTRODUÇÃO GERAL

A Classe Insecta, é certamente a mais bem-sucedida linhagem de Arthropoda terrestre. O sucesso evolutivo dos insetos está refletido em sua forte adaptabilidade à grande maioria dos habitats, formas de vida variadas, tipos e tamanho de corpo diversos, comportamento e hábitos alimentares diversificados (TRIPLEHORN, JOHNSON, 2010). Dentre os Insecta, Holometabola, também denominados de Endopterygota, é um grupo de insetos que são caracterizados por apresentarem metamorfose completa. Neste tipo de metamorfose, do ovo eclode uma larva, que sofre várias mudanças de crescimentos discretos chamados de ínstar, se torna uma pupa, normalmente em estágio quiescente, sofrendo transformações morfológicas e metabólicas que darão origem às características do estágio adulto de cada espécie (GRIMALDI; ENGEL, 2005; LABANDEIRA, 2011).

Normalmente designa-se o termo larva para se referir aos imaturos do grupo Holometabola, compreendidos entre a eclosão do ovo e o período de pupa, e o termo ninfa para os imaturos do grupo Hemimetabola, compreendidos entre a eclosão do ovo e a fase adulta (COSTA et al., 2006). A larva normalmente apresenta corpo delgado e mole, com três pares de pernas torácicas (às vezes nenhuma), ocasionalmente com larvópodes e nenhum broto alar externo. Primitivamente possuem a cápsula cefálica esclerotizada, mandíbulas, palpos e antenas pequenas, olhos reduzidos ou normalmente apenas omatídios isolados em estematas (GRIMALDI; ENGEL, 2005). Ainda segundo os autores, durante a fase quiescente da pupa, a larva passa por diversas mudanças morfológicas, toda ou quase toda cutícula larval dá lugar a cutícula adulta dando origem às pernas, olhos, genitália e asas derivadas das *anlage* (discos imaginais), além de sofrer grandes mudanças na fisiologia do seu organismo.

Acredita-se que a grande diversidade de Insecta está diretamente relacionada com a coevolução desses animais com as angiospermas no Cretáceo e à holometabolia, refletido no seu tipo de desenvolvimento, onde larva e adulto são morfologicamente e ecologicamente distintos, permitindo a evolução e adaptação independente para ocupar e explorar diferentes ambientes sem que haja competição intraespecífica (RAFAEL et al., 2012; YANG, 2001). As larvas são na grande maioria heteromórficas, seu desenvolvimento ocorre por meio de mecanismos variados que se adaptam a diferentes funções ou condições específicas da vida da larva, como habitat e alimento, e que na maioria das vezes não possui nenhuma relação direta com o adulto, já que muitas dessas estruturas são temporárias e úteis apenas para a larva, as quais são eliminadas no processo de transformação larva-adulto (COSTA et al., 2006). Portanto, essa diferença entre os estágios de vida larval e adulta, como morfológicas,



ecológicas, comportamentais e alimentares, aumenta a capacidade de evolução independente dos estágios, resultando em chances mais altas de diversificação dos indivíduos (YANG, 2001; COSTA et al., 2006).

Holometabola compreendem dez ordens de insetos (WHEELER et al., 2001), e aproximadamente 766.100 espécies descritas (DAVIS et al., 2010). Entre elas, Coleoptera se destaca por ser a mais rica, com 380.500 espécies conhecidas (SLIPINSKI et al., 2011). Tanto adultos como larvas ocorrem em grande variedade de ambientes e ocupam diversos nichos ecológicos (GANHO; MARINONI, 2003; COSTA et al., 2006), alimentando-se de diferentes tipos de substratos (MARINONI et al., 2001).

As larvas de Coleoptera ocupam tanto ambientes terrestres como aquáticos, podendo ser fitófagas (grande maioria), fungívoras, necrófagas, coprófagas, predadoras e parasitas. As peças bucais destes imaturos, em especial as mandíbulas, refletem o hábito alimentar em que se especializaram. Por exemplo, espécies carnívoras tendem a apresentar mandíbulas falciformes, delgadas e com retináculo; as fungívoras costumam possuir prosteca; as xilófagas (consomem madeira) tendem possuir mola distinta; já as fitófagas mais especializadas não possuem mola (COSTA et al., 2006). Essa grande diversidade de fontes alimentares faz com que os coleópteros desempenhem papéis fundamentais nos ecossistemas terrestres e aquáticos (água doce), participando de processos ecológicos essenciais para o funcionamento do ambiente, como ciclagem de nutrientes através da decomposição, manutenção da estrutura do solo, dispersão de sementes, polinização, regulação de populações de plantas, dentre outros (MARINONI et al., 2001). As larvas de besouros se diferenciam dos imaturos das demais ordens Holometabola por cinco características: I) Ausência da área adfrontal (estrutura da cabeça encontrada geralmente em imaturos de Diptera e Lepidoptera); II) ausência de glândulas labiais; III) ausência de apêndices articulados no décimo segmento abdominal; IV) presença de no máximo seis túbulos de Malpighi e V) ausência de larvópodes com colchetes (exceto algumas linhagens derivadas) (COSTA et al., 2006).

Dentre os Coleoptera, Chrysomelidae Latreille, 1802, está entre as famílias mais diversas, com aproximadamente 36.500 espécies conhecidas (BOUCHARD et al., 2009), organizadas em mais de 2.560 gêneros (COSTA, 2000). Esses besouros são fitófagos e se alimentam majoritariamente de angiospermas, tanto dicotiledôneas como monocotiledôneas. As larvas de crisomelídeos possuem hábito alimentar fitófago variado, alimentando-se de todas as partes da planta, incluindo raiz, pólen e semente (RILEY et al., 2002).

A tribo Alticini (Galerucinae) se destaca por ser a mais rica entre os crisomelídeos, com 9.900 espécies alocadas em 577 gêneros (KONSTANTINOV, 2016). Quando adultos estes

besouros são geralmente reconhecidos pelos fêmures das pernas posteriores bem desenvolvidos, que permitem a eles realizar grandes saltos e assim fugir de seus predadores (FURTH, 1988). Devido a essa característica, são popularmente chamados de “besouros saltadores” ou “besouros pulga”. Também são considerados, dentre os crisomelídeos, os mais especializados em relação às suas plantas hospedeiras. Tanto adultos como imaturos são fitófagos, consomem desde as raízes, caules, folhas e flores de praticamente todas as famílias de angiospermas (KONSTANTINOV; VANDENBERG, 1996), como Asteraceae, Brassicaceae (Cruciferae), Capparidaceae, Lamiaceae (Labiatae), Resedaceae, Solanaceae e Verbenaceae, sendo desta forma associados principalmente às Angiospermas (JOLIVET, 1988).

As larvas de alticínios possuem grande importância econômica e ecológica, em especial por predarem plantas de valor agrícola ou ervas daninhas. Trabalhos demonstram a severidade de ataques de larvas de alticínios, como por exemplo a larva de *Psylliodes chrysocephala* Linnaeus, 1758, que podem causar danos significativos em cultura do repolho (JURAN et al., 2018; WHITE et al., 2018); a larva de *Phyllotreta cruciferae* Goeze, 1777, afeta as raízes de canola, sendo considerada responsável pela baixa produtividade no oeste canadense (BRACKEN; BRUCHER, 1986); as larvas de *Epitrix* Foudras, 1859 estão entre as mais vorazes, em especial *E. cucumeris* Harris, 1851 e *E. tuberis* Gentener, 1944, que causam danos muito mais significativos aos tubérculos da batata do que os danos foliares causados pelos adultos (MORRISON et al., 1967; EYRE; GILTRAP, 2012). Contudo, os imaturos desta tribo também podem ser utilizados no controle biológico, como por exemplo a larva de *Agasicles hygrophila* Selman & Vogt, 1971, que é utilizada no combate da erva-jacaré (HARMS; CRONIN, 2019), uma erva daninha aquática que afeta várias regiões do globo.

Como dito anteriormente, os Alticini são associados principalmente às Angiospermas em decorrência de seu hábito alimentar (JOLIVET, 1988), e geralmente são encontrados sobre a superfície foliar das plantas das quais se alimentam (KONSTANTINOV et al., 2013). Porém, nas últimas duas décadas, uma fauna bastante específica de alticínios vem sendo descoberta associada a musgos (Bryophyta) e também à serrapilheira. Atualmente são conhecidas mundialmente 69 espécies de 21 gêneros coletadas em briófitas. Destes, cerca de 21 espécies de oito gêneros são encontradas na região Neotropical (*Monotalla* Bechyné, 1956; *Ulrica* Scherer, 1962; *Kiskeya* Konstantinov & Chamorro-Lacoy-o, 2006; *Borinken* Konstantinov & Konstantinova, 2011; *Andersonaltica* Linzmeier & Konstantinov, 2012; *Stevenaltica* Konstantinov, Linzmeier & Savini, 2014; *Menudos* Linzmeier & Konstantinov, 2020, *Erinaceialtica* Konstantinov & Linzmeier, 2020) (DAMASKA et al, 2022). Os adultos dessa

fauna de Alticini apresentam características bastante específicas, tais como estarem entre os menores crisomelídeos, ter o corpo geralmente arredondado, asas posteriores muitas vezes ausentes e podem ser considerados um grupo raro ou de difícil coleta (KONSTANTINOV et al., 2013, 2014).

Os musgos são habitados por uma fauna especial de invertebrados fitófagos, saprófagos e predadores (GLIME, 2017). Compõem um nicho com características especiais que os tornam singulares, como a resistência da maioria das briófitas durante os meses de inverno em comparação com pequenas traqueófitas, a temperatura e umidade estáveis e as pequenas áreas entre os filóides, tornam os musgos uma fonte de forrageio e habitat (GERSON, 1982). Ainda segundo o autor, os animais que vivem em musgos podem ser classificados como: a) briobiontes, àqueles que vivem exclusivamente em musgo; b) briófilos, que são associados a musgos, mas que podem ser encontrados em outros lugares; e c) broxoxenos, que são os animais que vivem parte de seu ciclo de vida dentro de musgo.

No entanto, apesar do crescente número de espécies de Alticini que vem sendo descritas associadas a musgos, ainda se sabe muito pouco sobre sua biologia e sobre o grau de interação que tais espécies possuem com estas briófitas. Existe muita dificuldade para identificar do que esses animais estão se alimentando, principalmente porque dificilmente são observados em seu habitat natural. Da mesma forma, informações sobre seus imaturos são bastante escassas.

Existem atualmente descrições para larvas de aproximadamente 80 espécies de Alticini ao redor do globo (CASARI; TEIXEIRA, 2011; HUA et al., 2013; KONSTANTINOV et al., 2019; RUAN et al., 2020), que representam menos de 1% de todas as espécies conhecidas para essa tribo. Em relação aos Alticini associados a briófitas, até o momento existem apenas descrições de larvas para quatro espécies que vivem em musgo: *Cangshanaltica fuanensis* Ruan, Konstantinov & Damaska, 2020 (RUAN et al., 2020); *Distigmoptera borealis* Blake, 1943 (KONSTANTINOV et al., 2019); *Ivalia korakundah* Prathapan, Konstantinov & Duckett, 2006 (DUCKETT et al. 2006) e *Mniophila muscorum* (Koch, 1803) (COX, 1997). Tal dado evidencia o quanto os imaturos da fauna de Alticini, principalmente das que habitam musgos, é desconhecida e inexplorada.

Dessa forma, a importância de se conhecer os aspectos da morfologia larval de Alticini de musgos se faz necessária para que haja um melhor entendimento do grupo, caracterizando os diferentes táxons. De acordo com alguns autores, o estudo e análise dos dados morfológicos das larvas dessa tribo e a inclusão dessas características em análises filogenéticas, são apontadas como relevantes para compreender a relação dos Alticini com as demais tribos de Galerucinae assim como a relação entre gêneros e espécies (REID, 1995; CROWSON;

CROWSON, 1996), já que tais relações ainda causam consideráveis controvérsias entre os pesquisadores (HUA et al., 2014).

Além disso, levando em consideração que a tribo Alticini é a mais rica dentro de Chrysomelidae (KONSTANTINOV, 2016), e que se conhece menos de 1% das larvas do grupo como um todo, em especial para as espécies que vêm sendo encontradas associadas à musgos, trabalhos sobre a descrição de imaturos contribuem para o seu conhecimento e caracterização, compreensão da biologia e história natural e trazem informações que podem auxiliar no entendimento da origem e evolução deste táxon.

Assim, neste estudo foi realizada a descrição da larva de quatro espécies de Alticini habitantes de musgos: *Menudos toronegro* Linzmeier & Konstantinov, 2020, *Andersonaltica villabarrancoli* Konstantinov & Linzmeier, 2020, *Erinaceialtica gabbysalazarae* Konstantinov & Linzmeier, 2020 e *E. janestanleyae* Konstantinov & Linzmeier, 2020 fornecendo uma chave de identificação para larvas de Alticini associados a musgo.

A seguir são apresentados os resultados deste estudo seguindo as normas da revista Zootaxa as quais podem ser consultadas em: <https://www.mapress.com/zt/about/submissions>.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOUCHARD, P.; GREBENNIKOV, V. V.; SMITH, A. B. T.; DOUGLAS, H. Biodiversity of Coleoptera. In: FOOTITT, R.G.; ADLER, P.H. (Eds). **Insect biodiversity: science and society**. Blackwell Publishing, Oxford, p. 265-301, 2009.
- BRACKEN, G. K.; BUCHER, G. E. Yield losses in canola caused by adult and larval flea beetles, *Phylotreta cruciferae* (Coleoptera: Chrysomelidae). **The Canadian Entomologist**, v. 118, n. 4, p. 319-324, 1986.
- CASARI, S.A., TEIXEIRA, E.P. Immatures of *Syphrea uberabensis guerini* Bechyné (Coleoptera, Chrysomelidae, Alticini). **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 55, n. 1, 17-26, 2011.
- COSTA, C. Estado de conocimiento de los Coleoptera neotropicales. In: MARTÍNPIERA, F.; MORRONE, J. J.; MELIC, A. (Eds). **Hacia un proyecto CYTED para el inventario y estimación de la diversidad entomológica en Iberoamérica**: Pribes. p. 99-114, 2000.
- COSTA, C.; IDE, S.; SIMONKA, C. E. **Insetos imaturos: metamorfose e identificação**. Holos Editora, 2006.
- COX, M. L. The larva of the flea beetle, *Mniophila muscorum* (Koch, 1803) (Coleoptera: Chrysomelidae, Alticinae), not a leaf-miner. **Entomological Gazette**, n. 48, p. 275-283, 1997.
- CROWSON, R.; CROWSON, E. The phylogenetic relations of Galerucinae-Alticinae. In: JOLIVET, P. H. A.; COX, M. L. (Eds). **Chrysomelidae Biology**. Vol. 1: the classification, phylogeny and Genetics. SPB Academic Publishing, Amsterdam, The Netherlands. p.97-118, 1996.
- DAMASKA, A. F., KONSTANTINOV, A., FIKACEK, M. Multiple origins of moss-inhabiting flea beetles (Coleoptera: Chrysomelidae): molecular phylogeny, overview of genera and a new genus from Africa. **Zoological Journal of the Linnean Society**, 1-30, 2022.
- DAVIS, R. B.; BALDAUF, S. L.; MAYHEW, P. J. Many hexapod groups originated earlier and withstood extinction events better than previously realized: inferences from supertrees. **Proceedings of The Royal Society B: Biological Sciences**, [S.L.], v. 277, n. 1687, p. 1597-1606, 2010.
- DUCKETT, C. N.; PRATHAPAN, K. D.; KONSTANTINOV, A. S. Notes on identity, new synonymy and larva of *Ivalia* Jacoby (Coleoptera: Chrysomelidae) with description of a new species. **Zootaxa**, n. 1363, p. 49-68, 2006.
- EYRE, D.; GILTRAP, N. *Epitrix* flea beetles: new threats to potato production in Europe. **Pest Management Science**, v. 69, n. 1, p. 3-6, 2012.
- FURTH, D. G. The jumping apparatus of flea beetles (Alticinae) – The metafemoral spring. In: JOLIVET P. H. A.; HSIAO, T. H. (Eds). **Chrysomelidae Biology**. Kluwer Academic Publishers Group, Dordrecht, p.287-297, 1988.

GANHO, N. G.; MARINONI, R. C. Fauna de Coleoptera no Parque Estadual de Vila Velha, Ponta Grossa, Paraná, Brasil: abundância e riqueza das famílias capturadas através de armadilhas malaise. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 20, n. 4, p. 727-736, 2003. <http://dx.doi.org/10.1590/s0101-81752003000400028>.

GERSON, U. Bryophytes and invertebrates. In: SMITH, A. (Ed.). **Bryophyte ecology**. New York (NY): Chapman & Hall; p. 291-332, 1982.

GLIME, J. M. **Bryophyte Ecology**. Volume 2. Bryological Interaction. Michigan Technological University and the International Association of Bryologists, Houghton. 2017 Disponível em: <<https://digitalcommons.mtu.edu/bryophyte-ecology/>>. Acesso em: 27 mar. 2020.

GRIMALDI, D.; ENGEL, S. M. **Evolution of the Insects**. Cambridge University Press, 2005.

HARMS, N. E.; CRONIN, J. T. Variability in weed biological control: effects of foliar nitrogen on larval development and dispersal of the alligatorweed flea beetle, *Agasicles hygrophila*. **Biological Control**, v. 135, p. 16-22, 2019. <http://dx.doi.org/10.1016/j.biocontrol.2019.05.002>.

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

JOLIVET, P. Food habitats and food selection of Chrysomelidae. Bionomic and Evolutionary perspectives. In: JOLIVET, P.; PETITPIERRE, E.; HSIAO, T. (Eds). **Biology of Chrysomelidae**. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht. p. 1-24, 1988.

JURAN, I.; ŠTIVIČIĆ, A.; GRUBIŠIĆ, D.; ČULJAK T. G. Population dynamic and sex ratio of cabbage stem flea beetle in Croatia. **Integrated Control in Oilseed Crops IOBC-WPRS Bulletin**, v. 136, p. 58-59, 2018.

KONSTANTINOV, A. S. Possible living fossil in Bolivia: A new genus of flea beetles with modified hind legs (Coleoptera, Chrysomelidae, Galerucinae, Alticini). **ZooKeys**, v. 592, p. 103-120, 2016.

KONSTANTINOV, A. S.; LINZMEIER, A. M. Moss inhabiting flea beetles of the West Indies III: *Erinaceialtica*, a new genus from Hispaniola (Coleoptera, Chrysomelidae, Galerucinae, alticini). **Zookeys**, v. 955, p. 113-145, 2020. <http://dx.doi.org/10.3897/zookeys.955.53644>

KONSTANTINOV, A. S.; VANDENBERG, N. J. Handbook of Palearctic Flea Beetles (Coleoptera: Chrysomelidae: Alticini). **Associated Publishers**. 439p, 1996.

KONSTANTINOV, A. S.; LINZMEIER, A. M.; SAVINI, V. P. *Stevenaltica*, a new genus of moss and leaf-litter inhabiting flea beetles from Bolivia (Coleoptera: Chrysomelidae: Galerucinae: Alticini). **Proceedings of the Entomological Society of Washington**, v. 116, n. 2, p. 159-171, 2014.

KONSTANTINOV, A. S.; LINZMEIER, A. M.; CLARK, S. M.; IVIE, M. A. Review of the West Indian genus *Monotalla* Bechyné (Coleoptera, Chrysomelidae, Galerucinae, Alticini) with description of five new species. **ZooKeys**, n. 505, p. 117-136, 2015.

KONSTANTINOV, A. S.; LINZMEIER, A. M.; SCHEFFER, S. J.; LEWIS, M. L. Moss-inhabiting flea beetles of the West Indies I: New species of *Borinken* Konstantinov and Konstantinova and *Kiskeya* Konstantinov and Chamorro-Lacayo (Coleoptera: Chrysomelidae: Galerucinae: Alticini) from Puerto Rico. **Insecta Mundi**, v. 0771, p. 1-12, 2020a.

KONSTANTINOV, A. S.; LINZMEIER, A. M.; SCHEFFER, S. J.; LEWIS, M. L. Moss inhabiting flea beetles of the West Indies IV: new species of *Andersonaltica* Linzmeier and Konstantinov from the Dominican Republic (Coleoptera: Chrysomelidae: Galerucinae: Alticini). **Journal Of Insect Biodiversity**, v. 18, n. 1, p. 1-16, 2020b. <http://dx.doi.org/10.12976/jib/2020.18.1.1>.

KONSTANTINOV, A. S.; CHAMORRO, M. L.; PRATHAPAN, K. D.; GE, S. Q.; YANG, X. K. Moss-inhabiting flea beetles (Coleoptera: Chrysomelidae: Galerucinae: Alticini) with description of a new genus from Cangshan, China. **Journal of Natural History**, v. 47, n. 37-38, p. 2459-2477, 2013.

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.

LABANDEIRA, C. C. Evidence for an earliest late Carboniferous divergence time and the early larval ecology and diversification of major Holometabola lineages. **Entomologica Americana**, v. 117, n. 1/2, p. 9-21, 2011.

LINZMEIER, A. M.; KONSTANTINOV, A. S. A new genus of leaf litter inhabiting Neotropical Monoplatina (Coleoptera: Chrysomelidae: Galerucinae: Alticini). **Zootaxa**, v. 3260, n. 1, p. 19-32, 2012.

LINZMEIER, A. M.; KONSTANTINOV, A. S. Moss inhabiting flea beetles (Coleoptera: Chrysomelidae Galerucinae: Alticini) of the West Indies II: *Menudos*, a new genus from Puerto Rico and description of methods to collect moss inhabiting flea beetles. **Zootaxa**, v. 4786, n. 1, p. 1-22, 2020.

MARINONI, R. C.; GANHO, N. G.; MONNÉ, M. L.; MERMUDES, J. R. M. Hábitos alimentares em Coleoptera (Insecta). Ribeirão Preto, **Holos Editora Ltda**. 63p. 2001.

MORRISON, H. E.; GENTNER, L. G.; KOONTZ, R. F.; EVERY, R. W. The changing role of soil pests attacking potato tubers. **American Potato Journal**, v. 44, p. 137-144, 1967.

RAFAEL, J. A.; MELO, G. A. R.; CARVALHO, C. J. B. D.; CASARI, S. A.; CONSTANTINO, R. Insetos do Brasil: diversidade e taxonomia. Ribeirão Preto: Halos, Editora, 2012. 810 p.

REID, C. A. M. A cladistic analysis of subfamilial relationships in the Chrysomelidae *sensu lato* (Chrysomeloidea). In: PAKALUK, J.; SLIPINSKI, S. A. (Eds). **Biology, Phylogeny and**

**Classification of Coleoptera: Papers celebrating the 80th birthday of Roy A. Crowson.** Warszawa, Muzeum i Instytut Zoologii PAN. p.559-631, 1995.

RILEY, E. G.; CLARK, S. M.; FLORES, R. W.; GILBERT, A. J. Chrysomelidae Latreille 1802. In: ARNETT, R. H.; THOMAS, M. C.; SKELLEY, P.E.; FRANK, J. H. (Eds). **American beetles, volume II: Polyphaga: Scarabaeoidea through Curculionoidea**, Boca Raton, CRC Press, p. 617-691, 2002.

RUAN, Y.; KONSTANTINOV, A. S.; DAMAŁKA, A. F. The biology and immature stages of the moss-eating flea beetle *Cangshanaltica fuanensis* sp. nov. (Coleoptera, Chrysomelidae, Galerucinae, Alticini), with description of a fan-driven high-power Berlese funnel. **Insects**, v. 11, n. 9, p. 571-598, 2020. <http://dx.doi.org/10.3390/insects11090571>.

SLIPINSKI, S. A.; LESCHEN, R. A. B.; LAWRENCE, J. F. Order Coleoptera Linnaeus, 1758. In: ZHANG, Z.-Q. (Ed.). Animal biodiversity: an outline of higher-level classification and survey of taxonomic richness. **Zootaxa**, [S.L.], v. 3148, n. 1, p. 203-208, 2011.

TRIPLEHORN, C. A.; JOHNSON, N. F. Estudo dos Insetos—Tradução da 7ª edição de Borror e DeLong. **Introdução ao Estudo dos Insetos. Editora Cengage Learning, São Paulo**, 2010.

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

WHITE, S.; ELLIS, S.; KENDALL, S. Investigating non-chemical control options for cabbage stem flea beetle in oilseed rape. **Integrated Control in Oilseed Crops IOBC-WPRS Bulletin**, v. 136, p. 60-62, 2018.

YANG, A. S. Modularity, evolvability, and adaptive radiations: a comparison of the hemi- and holometabolous insects. **Evolution and Development**, v. 3, n. 2, p. 59-72, 2001. <http://dx.doi.org/10.1046/j.1525-142x.2001.003002059>.



## Descrição de larvas de quatro espécies de Alticini (Chrysomelidae, Galerucinae) que habitam musgos

RODRIGO CAPELETTI<sup>1</sup> & ADELITA MARIA LINZMEIER<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Programa de Pós-graduação em Entomologia e Conservação da Biodiversidade, Universidade Federal da Grande Dourados, Caixa Postal 322, 79804-980 Dourados, Mato Grosso do Sul, Brazil. E-mail: rodrigo.capeletti13@gmail.com

<sup>2</sup> Universidade Federal da Fronteira Sul, 85770-000 Realeza, Paraná, Brazil. E-mail: adelita.linzmeier@uffs.edu.br

<sup>1</sup> Corresponding author

### Abstract

Larvae of four Alticini species (Chrysomelidae, Galerucinae) moss inhabiting were described: *Menudos tonegro* Linzmeier & Konstantinov, 2020, *Andersonaltica villabarrancoli* Konstantinov & Linzmeier, 2020, *Erinaceialtica gabbysalazarae* Konstantinov & Linzmeier, 2020 and *Erinaceialtica janestanleyae* Konstantinov & Linzmeier, 2020. *Menudos* differed by the absence of dorsolateral glandular orifice in the abdômen, endocarena that extends to clipeus and, epipleural sclerite of the prothorax and mesothorax glabrous. *Andersonaltica* can be distinguished by long endocarena, extending to close to the frontoclypeal suture, presence of three pairs of setae on the forehead, and having two setae on the epipleural sclerite of the metathorax. *Erinaceialtica*, on the other hand, differs mainly in having a short endocarena, which does not extends beyond the middle of the forehead. The *Erinaceialtica* species are differentiated mainly by the color of tegument and presence of a mesotoracic spiracle in *E. janestanleyae*. After this work, the number of descriptions of Alticini larvae that inhabit moss rises to eight. An identification key for Alticini larvae that are associated with bryophytes is presented for the first time.

**Keyword:** Flea beetles, Monoplatina, taxonomy, bryophytes

### Resumo

Foi realizada a descrição de larvas de quatro espécies de Alticini (Chrysomelidae, Galerucinae) que habitam musgo: *Menudos toronegro* Linzmeier & Konstantinov, 2020, *Andersonaltica villabarrancoli* Konstantinov & Linzmeier, 2020, *Erinaceialtica gabbysalazarae* Konstantinov & Linzmeier, 2020 e *Erinaceialtica janestanleyae* Konstantinov & Linzmeier, 2020. *Menudos*

diferiu pela ausência de orifício glandular dorsolateral no abdômen, endocarena que se estende até o clípeo e esclerito epipleural do protórax e mesotórax glabros. *Andersonaltica* pode ser diferenciada pela endocarena longa, se estendendo até próximo da sutura frontoclipeal, presença de três pares de cerdas na frente, e presença de duas cerdas no esclerito epipleural do metatórax. Já *Erinaceialtica* se diferencia principalmente por apresentar a endocarena curta, que não ultrapassa a metade da frente. Já as duas larvas de *Erinaceialtica* diferem entre si principalmente pela cor do tegumento e a presença de um espiráculo mesotorácico (presente em *E. janestanleyae*). A partir deste trabalho, sobe para oito o número de espécies de Alticini que habitam musgos que possuem descrições de larvas. É apresentado pela primeira vez uma chave de identificação para larvas de Alticini que são associadas a briófitas.

**Palavras-chave:** Besouros pulgas, Monoplatina, taxonomia, briófitas

## Introdução

A tribo Alticini se destaca por ser a mais rica entre os crisomelídeos, com mais de 9.900 espécies descritas (Konstantinov 2016). Os adultos possuem o fêmur do último par de pernas bem desenvolvido, o qual permite que realizem potentes saltos quando se sentem ameaçados (Furth 1988), devido a isso, são popularmente chamados de “besouro pulga”. São insetos essencialmente fitófagos, considerados entre os Chrysomelidae os mais especializados e adaptados em relação a sua planta hospedeira. Tanto adultos como imaturos consomem raízes, caules, folhas e flores (Konstantinov & Vandenberg 1996), sendo associados principalmente a Angiospermas (Jolivet 1988). Dentre eles, a subtribo Monoplatina Chapuis, 1875, abriga cerca de 576 espécies alocadas em 48 gêneros, distribuídos principalmente na região Neotropical, majoritariamente na América do Sul (Linzmeier & Konstantinov 2012, 2018). Seus integrantes podem ser reconhecidos particularmente por possuírem: élitros pontuados, com pontuações geralmente dispostas em sete ou nove estrias; metafêmur bem desenvolvido; quarto metatarsômero globoso; pronoto normalmente mais estreito que os élitros e cavidade procoxal fechada (Scherer 1983).

Nos últimos vinte anos, uma fauna bastante específica de alticínios vem sendo descoberta associada a musgos e também à serrapilheira. Esta fauna se caracteriza por estarem entre os menores crisomelídeos, possuírem corpo geralmente arredondado, asas posteriores muitas vezes ausentes e podem ser considerados um grupo raro ou de difícil coleta (Konstantinov et al. 2013; 2014; 2020a, b). Em recente estudo sobre a filogenia de Alticini onde foram incluídos gêneros associados à musgo, os autores revelam que a associação Alticini-

musgo é uma estratégia relativamente comum, com pelo menos nove origens independentes entre os alticínios (Damaska et al. 2022). Assim, a maioria dos gêneros de Alticini habitantes de musgo não formam clados indicando com excessão do grupo Monoplatina, onde estão espécies de Monoplatina.

Atualmente são conhecidas 69 espécies alocadas em 21 gêneros associados a musgo, e apesar desse número expressivo, pouco se conhece sobre seus imaturos. Desses, seis gêneros com 12 espécies pertencem a Monoplatina: *Andersonaltica* Linzmeier & Konstantinov, 2012, abriga sete espécies, sendo *A. neiba* Konstantinov & Linzmeier, 2020 e *A. villabarrancoli* Konstantinov & Linzmeier, 2020, encontradas em musgos na República Dominicana; *Boriken* Konstantinov & Konstantinova 2011, possui duas espécies, *B. elyunque* Konstantinov & Konstantinova 2011 e *B. toronegro* Konstantinov & Linzmeier, 2020, ambas habitantes de musgo; *Distigmoptera* Blake, 1943, compreende 16 espécies conhecidas, com *Distigmoptera borealis* Blake, 1943 sendo a única associada a musgo; *Erinaceialtica* Konstantinov & Linzmeier, 2020, possui cinco espécies, sendo *E. gabbysalazarae* Konstantinov & Linzmeier, 2020, *E. janestanleyae* Konstantinov & Linzmeier, 2020 e *E. rickstanleyi* Konstantinov & Linzmeier, 2020 encontradas em musgos também na República Dominicana; *Menudos* Linzmeier & Konstantinov, 2020, com quatro espécies, sendo *M. illariosus* Linzmeier & Konstantinov, 2020, *M. maricao* Linzmeier & Konstantinov, 2020 e *M. toronegro* Linzmeier & Konstantinov 2020, encontradas em musgos em Porto Rico e *Ulrica* Scherer, 1962, possui duas espécies com *Ulrica eltoro* Konstantinov & Konstantinova 2011, encontrada em musgo.

Para o Brasil ainda não há espécies descritas associadas a musgo, mas as espécies de *Deciplatus* Linzmeier & Konstantinov, 2009 e *Laselva cleidae* Rech & Linzmeier, 2020 são apontadas pelos autores como possivelmente associadas a este habitat (Linzmeier & Konstantinov 2009; Rech & Linzmeier 2020). Porém, já foram amostradas espécies associadas a esse habitat as quais estão em processo de descrição.

Existem atualmente descrições de larvas para 81 espécies de Alticini (Casari & Teixeira 2011; Hua et al. 2013; Konstantinov et al. 2019; Ruan et al. 2020; Damaska et al; 2022), o que representa menos de 1% de todas as espécies conhecidas para esta tribo. Para os Alticini associados a musgo, há descrições de larvas para apenas quatro espécies: *Cangshanaltica fuanensis* Ruan, Konstantinov & Damaška, 2020, *Ivalia korakundah* Prathapan, Konstantinov & Duckett, 2006 e *Mniophila muscorum* (Koch, 1803), pertencentes a subtribo Chabrina (Damaska et al. 2022) e, *Distigmoptera borealis* Blake, 1943 (Konstantinov et al. 2019), pertencente a subtribo Monoplatina. Isso evidencia o quanto os imaturos da fauna de Alticini, principalmente das espécies que habitam musgos é desconhecida e inexplorada. Dessa forma,

o objetivo deste trabalho foi descrever as larvas dos monoplátíneos *Menudos toronegro*, *Andersonaltica villabarrancoli*, *Erinaceialtica gabbysalazarae* e *E. janestanleyae* além de fornecer uma chave de identificação para estas larvas conhecidas de Alticini associados à musgo.

## **Material e métodos**

A descrição das larvas foi realizada em parceria com o Laboratório de Sistemática e Entomologia do Museu Nacional de História Natural do Instituto Smithsonian, Washington DC, EUA (USNM). Os adultos dessas espécies foram recentemente descritos (Linzmeier & Konstantinov 2020; Konstantinov et al. 2020; Konstantinov & Linzmeier 2020) e, tanto adultos como larvas foram coletadas em musgos em Porto Rico e na República Dominicana (para a metodologia de coleta vide Linzmeier & Konstantinov 2020a) e estão depositados no museu acima mencionado. Como mais de uma espécie estava presente nas amostras, larvas e adultos foram associadas por análise molecular utilizando o gene mitocondrial citocromo oxidase I (COI) como descrito em Konstantinov et al. (2020 a, b).

Além disso, como o número de larvas é bastante reduzido e seu tamanho é diminuto, e considerando a melhor qualidade dos equipamentos, a descrição larval foi realizada a partir de fotografias digitais tiradas por nosso colaborador (A.S. Konstantinov) com câmera AxioCam HRC Zeiss acoplada a microscópio composto Leitz Diaplan utilizando Sistema de fotomacrografia Macropod Pro (Macroscopic Solutions, LLC). A partir destas imagens foram confeccionadas ilustrações para melhor representar as estruturas e a disposição dos escleritos e cerdas as quais constituem importante caráter taxonômico. A terminologia utilizada segue Kimoto (1962), Tazikawa (2005) para o padrão dos escleritos e Costa et al. (2006) para estruturas da cabeça. Os desenhos digitais apresentados neste trabalho foram elaborados com o auxílio do software PaintTo SAI.

## **Resultados**

### ***Menudos toronegro* Linzmeier & Konstantinov, 2020**

**Diagnose da larva:** Corpo eruciforme, robusto, amarelo acastanhado pálido, cabeça castanha, bem esclerotizada com presença de estemata, corpo coberto de vários escleritos dorsais e ventrais com cerdas. Tegumento com algumas granulações no dorso (abdômen), ausentes nas laterais e ventre. Tórax com pouca granulação. Abdômen com pequenos tubérculos

na mesma posição dos escleritos pleurais e dorsoventrais. Pernas levemente esclerotizadas com tarsungulo simples.

**Cabeça** (Fig. 1A, 1B): Cabeça hipognata, castanha, fortemente esclerotizada, arredondada anteriormente, cada placa epicranial com margem posterior reta (em vista dorsal). Sutura epicranial em forma de Y, sutura coronal curta, ramos frontais pálidos, se estendendo até a base dos alvéolos antenais. Endocarena escura, se estendendo da junção dos ramos frontais da sutura epicranial até a sutura clipeal. Epicrânio com 11 cerdas de cada lado, distribuídas da seguinte forma: um par de microcerdas (e1, e2) paralelas, próximo à base da endocarena, uma cerda longa (e3) e uma cerda curta (e4) próximo a metade dos ramos frontais, uma cerda longa (e5) e uma cerda curta (e6) próximo do ápice dos ramo frontal, três cerdas dispostas em triângulo acima do estematas, sendo duas curtas (e7, e8) e uma longa (e9), dois pares de cerdas curtas (e10, e11) (Fig. 2) laterais próximos ao forame occipital (vista ventral). Fronte com quatro cerdas longas sendo, um par mediano (f1) e um par (f2) na lateral, entre os alvéolos antenais e a sutura clipeal. Antenas curtas com dois segmentos, sendo o primeiro mais largo e o segundo cônico. Clípeo estreito, com quatro cerdas medianas, sendo um par de cerdas curtas (c1) e um par de cerdas longas (c2). Labro mais largo que longo, borda anterior irregular, borda posterior convexa, arredondada e esclerotizada, dois pares de cerdas curtas (b1, b2) medianas e muitas microcerdas no ápice. Mandíbula palmada, mais larga na base, ápice fortemente esclerotizado com cinco dentes pontiagudos, com quatro microcerdas, duas na base (m1 e m2), uma mediana (m3) e uma próxima ao ápice (m4). Maxila com palpos maxilares tetrsegmentados (Fig. 2), com sete cerdas, duas na base (p1, p2), duas medianas lateralmente (p3, p4), duas no primeiro palpômero (p5, p6) e uma no terceiro (p7). Palpos labiais com uma cerda na base (l1).

**Protórax** (Fig. 3): Pronoto com dois escleritos castanho-pálido, separados pela linha ecdisal, margem interna do esclerito ligeiramente côncava com leves projeções angulares; margem externa irregular; presença de 14 cerdas longas (sete em cada lado) dispostas em duas linhas, a primeira com quatro cerdas paralelas à borda anterior do esclerito, sendo duas dorsais (*D*) e duas dorsolaterais (*DL*) sendo a última próxima ao ângulo anterolateral; a segunda linha com três cerdas paralelas ao meio do esclerito, sendo uma dorsal próximo à linha mediana e duas dorsolaterais. Região pleural com o esclerito epipleural (*EP*) glabro, mais estreito que o esclerito do pronoto. Esclerito prosternal (*ES*) centralizado, com duas projeções na parte posterior em forma de Y, com uma cerda central em cada projeção.

**Mesotórax** (Fig. 3): Mesonoto com o esclerito dorsal anterior (*Da*) maior que o esclerito dorsal posterior (*Dp*), ambos com uma cerda. Esclerito dorsolateral (*DL*) levemente mais longo

que os anteriores, com uma cerda. Região pleural com esclerito epipleural (*EP*) glabro e com borda irregular; esclerito pleural anterior (*Pa*) mais curto que o pleural posterior (*Pp*), ambos glabros, esclerotizados e com formato irregular. Mesosterno com esclerito esternal anterior (*ESa*) centralizado, com duas cerdas e maior que o esternal posterior (*ESp*), com uma cerda.

**Metatórax** (Fig. 3): Metanoto com o esclerito dorsal anterior (*Da*) com a borda externa arredondada e maior que o esclerito dorsal posterior (*Dp*), ambos com uma cerda. Esclerito dorsolateral (*DL*) com uma cerda, menor e levemente mais longo que os anteriores. Região pleural com o esclerito epipleural (*EP*) com borda irregular e com uma cerda, esclerito pleural (*P*) levemente esclerotizado, glabro e menor que o epipleural. Metasterno com o mesmo padrão de escleritos que o mesosterno, com a exceção de que o esclerito esternal (*ES*) é visualmente maior que o seu correspondente do mesosterno.

**Pernas** (Fig. 1C): Levemente esclerotizada, castanhas. Coxa (*Co*) com borda esclerotizada (*ScI*) e três cerdas distais, sendo duas dorsais (uma delas é longa e a outra mais curta) e uma ventral. Trocânter (*Tr*) triangular, localizado ventralmente à coxa, com três cerdas, sendo duas longas e uma curta. Fêmur (*Fe*) mais largo que a tíbia, com três cerdas curtas na margem com a tíbia, duas cerdas ventrolaterais sendo uma longa e outra curta próximo ao trocânter. Tíbia (*Ti*) levemente mais larga na base que no ápice, com três cerdas curtas medianas sendo uma dorsal, uma lateral e uma ventral, e três cerdas na margem apical, sendo uma dorsal, uma lateral e uma ventral. Tarsúngulo simples.

**Abdômen** (Fig. 3): Abdômen com nove segmentos, face dorsal fracamente granulada, face ventral praticamente sem granulação. Espiráculos presentes nos segmentos I-VIII.

Segmento abdominal I: Esclerito dorsal anterior (*Da*) maior que os escleritos dorsal posterior (*Dp*) e dorsolateral interno (*DLi*), todos com uma cerda; esclerito dorsolateral externo (*DLe*), esclerotizado, com formato irregular e mais largo que os anteriores. Região pleural com o esclerito epipleural (*EP*) com um espiráculo, esclerito pleural (*P*) ligeiramente projetado, formando um tubérculo com quatro cerdas. Esterno com o esclerito esternal anterior (*ESa*) arredondado, esternal posterior (*ESp*) mais longo que largo, ambos com duas cerdas cada; esclerito ventral lateral (*VL*) pequeno e glabro.

Segmentos abdominais II–VII: padrão dos escleritos igual ao segmento I, exceto: i) o esclerito dorsolateral externo (*DLe*) dividiu-se em três escleritos menores: dorsolateral anterior interno (*DLai*), dorsolateral anterior externo (*DLae*) e dorsolateral posterior externo (*DLpe*), todos com uma cerda cada; ii) esclerito esternal anterior (*ESa*) mais estreito e comprido; e iii) esclerito ventrolateral (*VL*) maior, levemente projetado, formando um tubérculo, com quatro cerdas.

***Andersonaltica villabarrancoli* Konstantinov & Linzmeier, 2020**

**Diagnose da larva:** Corpo eruciforme, amarelo pálido, cabeça castanha, esclerotizada com estemata, escleritos dorsais e ventrais com cerdas. Tegumento do tórax e abdômen granuloso, granulações ovoides, escurecidas. Tórax com pouca granulação dorsal, ventre com pouca granulação. Abdômen com nove segmentos, com dorso fortemente granuloso quando comparado ao tórax, presença de tubérculos lateroventrais. Pernas levemente esclerotizadas, com tarsungulo simples.

**Cabeça** (Fig. 1D, 1E): Cabeça hipognata, fortemente esclerotizada, castanho-escuro, arredondada (em vista frontal), cada placa epicranial com margem posterior ligeiramente arredondada (em vista dorsal). Sutura epicranial em forma de Y, sutura coronal curta, ramos frontais pálidos, se estendendo até a base dos alvéolos antenais. Endocarena mais esclerotizada na base, se estendendo da junção dos ramos frontais da sutura epicranial até próximo à área frontoclipeal. Epicrânio com dezesseis cerdas (oito de cada lado), distribuídas da seguinte forma (Fig. 1E): três cerdas curtas (e1, e2, e3) dispostas em linha diagonal próximo ao vértice da cabeça; um par de cerdas, sendo uma longa (e4) e uma curta (e5) próximas a metade do ramo frontal; um par de cerdas longas sendo uma posterior (e6) e outra anterior (e7) ao estemata; uma cerda curta (e8) dorsolateralmente, abaixo do alvéolo antenal. Fronte com seis cerdas longas (três de cada lado) sendo um par (f1, f2) medianas e uma (f3) lateral, próximo a sutura clipeal. Antenas curtas com dois segmentos, primeiro segmento mais largo e o segundo cônico. Clípeo estreito, trapezoidal, com quatro cerdas medianas próximas a margem da sutura clipeal, sendo um par de cerdas curtas (c1) centrais e um par de cerdas longas laterais (c2). Labro retangular, com região basal contendo uma fileira transversal de cinco microcerdas, sendo três centralizadas (b1) e duas na lateral (b2); margem apical do labro sinuosa; ângulos anteriores arredondados, com dois pares de microcerdas (b3; b4), com inúmeras microcerdas medianamente.

Mandíbula palmada, com ápice bem esclerotizado, com cinco dentes pontiagudos, sendo o mais apical o maior deles; presença de um par de cerdas sendo uma dorsal na base da mandíbula (m1) e outra dorsolateral mais ao centro (m2).

**Protórax** (Fig. 4): Pronoto com esclerito dorsal bem esclerotizado, separados pela linha ecdisal, margens internas retas e margens laterais arredondadas; presença de 14 cerdas longas (sete de cada lado) dispostas em duas linhas, a primeira com quatro cerdas paralelas à borda anterior do esclerito, sendo uma dorsal (*D*) e três dorsolaterais (*DL*) sendo a última disposta no

ângulo anterolateral; a segunda linha com uma cerda dorsal e duas dorsolaterais. Região pleural com três escleritos sendo, esclerito epipleural alongado (*EP*) com uma cerda, esclerito pleural anterior (*Pa*) pequeno e glabro e esclerito pleural posterior (*Pp*) triangular e glabro. Região ventral com um único esclerito central, com uma emarginação posterior em formato de Y, com três cerdas disposta em triângulo, uma anterior e duas posteriores.

**Mesotórax** (Fig. 4): Mesonoto com esclerito dorsal anterior (*Da*) maior que o dorsal posterior (*Dp*), ambos com uma cerda. Esclerito dorsolateral (*DL*) alongado, com um egg-buster (*Eg*) e uma cerda próximo a margem externa. Esclerito epipleural (*EP*) com duas cerdas e uma microcerda; esclerito pleural externo (*Pe*) estreito, margeando a coxa e com uma cerda mediana; esclerito pleural interno (*Pi*) menor que o anterior e com uma cerda mediana. Mesosterno com o esclerito esternal anterior (*ESa*) maior com uma pequena projeção anterior, e com duas cerdas; esclerito esternal posterior (*ESp*) menor e com uma cerda (Fig. 3A).

**Metatórax** (Fig. 4): Metanoto com o mesmo padrão de escleritos que o mesonoto, porém sem o egg-buster no esclerito dorsolateral (*DL*). Região pleural com o esclerito epipleural (*EP*) com duas cerdas; esclerito pleural anterior (*Pa*); esclerito pleural posterior interno (*Ppi*) pequeno e com uma cerda; esclerito pleural posterior externo (*Ppe*) estreito e comprido, margeando a coxa e com uma cerda. Metasterno com o mesmo padrão que o mesosterno.

**Pernas** (Fig. 1F): Levemente esclerotizadas, castanho-claras. Coxa (*Co*) esclerotizada na base com duas cerdas longas, uma anterior e uma posterior. Trocânter (*Tr*) triangular com uma cerda longa no ápice. Fêmur (*Fe*) curto e grosso com quatro cerdas longas no ápice. Tíbia (*Ti*) mais comprida e fina que o fêmur, mais larga na base, com seis cerdas curtas distribuídas da seguinte forma (Fig. 1F): cinco medianas, sendo duas anteriores e três posteriores e uma apical. Tarsúngulo simples.

**Abdômen** (Fig. 4): Abdômen com nove segmentos abdominais com dorso fortemente e ventre fracamente granuloso. Espiráculos e orifício glandular presentes nos segmentos I-VIII. Segmento abdominal I: Esclerito dorsal anterior (*Da*) subretangular, amplo, com um par de cerdas, maior que os demais escleritos dorsais e dorsolaterais. Esclerito dorsal posterior (*Dp*) maior que o dorsolateral interno (*DLi*), com uma cerda cada; esclerito dorsolateral externo (*DLe*) menor que os anteriores e com uma cerda. Orifício glandular, localizado entre os escleritos dorsolateral interno e externo. Pleura com três escleritos, esclerito epipleural interno (*EPi*) pequeno, triangular, com uma cerda; esclerito epipleural externo (*EPe*) pequeno, triangular, glabro e com um espiráculo; esclerito pleural (*P*) com quatro cerdas e maior que os dois anteriores. Região ventral com esclerito ventrolateral com cinco cerdas; esternal anterior



(*ESa*) centralizado com duas cerdas, esclerito esternal posterior (*ESp*) com duas cerdas e aparentemente mais estreito e menor que o anterior.

Segmentos abdominais II–VIII: O padrão dos escleritos é igual ao do segmento abdominal I, exceto: i) há um esclerito a mais na lateral, o esclerito dorsolateral anterior (*DLa*) (ausente no segmento abdominal I); ii) esclerito pleural (*P*) com cinco cerdas (quatro cerdas no segmento abdominal I). Nestes segmentos abdominais, os escleritos dorsolaterais interno e externo (*DLi*, *Dle*) observados no segmento abdominal I, passam a ser nomeados como dorsolateral posterior interno (*DLpi*) e dorsolateral posterior externo (*DLpe*) devido a presença do esclerito dorsolateral anterior (*DLa*).

### ***Erinaceiatica* Konstantinov & Linzmeier, 2020**

**Diagnose para larvas do gênero:** Corpo eruciforme, cabeça castanha, esclerotizada com presença de estemata, endocarena curta, escleritos dorsais e ventrais com cerdas. Tegumento do tórax e abdômen com granulações ovoides e escurecidas, mais densas no abdômen. Presença de orifício glandular dorsolateral nos segmentos abdominais I-VIII. Escleritos dorsoventrais do abdômen com tubérculos. Pernas levemente esclerotizadas, com uma tarsungulo.

**Cabeça** (Figs. 1G-K): Cabeça hipognata, arredondada, fortemente esclerotizada, castanha-escuro, sutura epicranial em forma de Y, ramos frontais pálidos, se estendendo até próximos aos alvéolos antenais, endocarena escura, curta, menor que a metade dos ramos frontais. Epicrânio com quatro ou oito pares de cerdas de cada lado. Estemata presente, menores que a base dos alvéolos antenais, localizados externamente ao ápice do ramo frontal. Fronte com quatro pares de cerdas. Antenas pequenas e curtas, levemente esclerotizadas, localizadas na região apical do ramo frontal com dois segmentos, sendo o primeiro mais largo e o segundo mais comprido, cônico.

Clípeo estreito, borda posterior côncava, glabro ou com dois pares de cerdas. Labro transversal, parcialmente e levemente esclerotizado nas margens anteriores e posteriores; margem anterior côncava, margem posterior convexa e mais esclerotizada, glabro ou com quatro pares de cerdas curtas. Mandíbula palmada, simétrica, ligeiramente mais larga na base, com cinco dentes fortemente esclerotizados e pontiagudos, glabra ou com dois pares de cerdas curtas. Maxila estreita, mais longa que a mandíbula, base fortemente angulada, palpos maxilares tetrasesgmentados com três pares de cerdas.

**Protórax:** Pronoto com dois escleritos castanhos, separados pela linha ecdisal. Borda levemente irregular com ângulos arredondados com sete cerdas longas e seis microcerdas ou nove cerdas longas. Região lateral com três escleritos, esclerito epipleural (*EP*) com uma ou duas cerdas longas; esclerito pleural anterior (*Pa*) glabro ou com uma cerda; e esclerito pleural posterior (*Pp*) glabro ou com uma cerda. Prosterno com um esclerito esternal (*ES*) centralizado, mais estreito na margem anterior e com um leve afinamento central, com duas cerdas na porção anterior e uma cerda centralizada na porção posterior.

**Mesotórax:** Mesonoto com três escleritos, dorsal anterior (*Da*) ligeiramente maior que o esclerito dorsal posterior (*Dp*), ambos com uma cerda; esclerito dorsolateral maior que o dorsal anterior (*Da*) com egg-buster, com uma ou duas cerdas. Região pleural com quatro ou cinco escleritos, com ou sem espiráculo. Mesosterno com o esclerito esternal anterior (*ESa*) centralizado, com duas cerdas, uma de cada lado, e maior que o esclerito esternal posterior (*ESp*) com uma cerda.

**Metatórax:** metanoto com três ou quatro escleritos. Região pleural com cinco escleritos, epipleural (*EP*) com duas cerdas longas e uma microcerda; pleural anterior interno (*Pai*) com uma cerda; esclerito pleural posterior interno (*Ppi*) com uma cerda; pleural anterior externo (*Pae*) glabro; esclerito pleural posterior externo (*Ppe*) margeando a coxa com uma cerda. Metaesterno igual ao mesosterno.

**Perna:** levemente esclerotizada, castanho-claro. Coxa estreita, com duas ou oito cerdas longas. Trocânter triangular, com uma ou quatro cerdas. Fêmur largo, curto com quatro ou sete cerdas. Tíbia estreita e comprida, base mais larga que se estreita em direção ao ápice, com seis cerdas. Tarsúngulo simples.

**Abdômen:** Abdômen com nove segmentos, com dorso fortemente e ventre fracamente granulados. Espiráculos e orifício glandular presentes nos segmentos abdominais I-VIII.

Segmento abdominal I: Dorso com quatro ou cinco escleritos com abertura glandular na porção anterior lateral. Pleura com dois ou três escleritos, com um espiráculo. Esterno com ou sem esclerito ventrolateral; esclerito esternal anterior (*ESa*) centralizado com duas cerdas, esclerito esternal posterior (*ESp*) com duas cerdas e aparentemente mais estreito e menor que o anterior.

Segmento abdominal II–VIII: Dorso com cinco escleritos, todos com uma cerda. Pleura com dois ou três escleritos. Esterno com o esclerito ventrolateral arredondado, com cinco cerdas; esclerito esternal anterior (*ESa*) centralizado com duas cerdas, esclerito esternal posterior (*ESp*) com duas cerdas, estreito e menor que o anterior.

***Erinaceiatica gabbysalazarae* Konstantinov & Linzmeier, 2020**

**Diagnose:** Tegumento verde metálico, presença do esclerito dorsolateral anterior externo (*DLae*) nos segmentos abdominais II-VII.

**Cabeça** (Fig. 1E): Epicrânio com 16 cerdas (oito de cada lado), distribuídas da seguinte forma: quatro cerdas medianas, paralelas a endocarena, sendo a primeira uma microcerda (e1) paralela à base da endocarena, uma cerda longa (e2) paralela à metade da endocarena e duas cerdas curtas (e3, e4) paralelas ao ápice da endocarena, uma cerda longa (e5) entre o ápice do ramo frontal e o estemata, uma microcerda (e6) acima do estemata, e três microcerdas laterais, a primeira (e7) próximo a base do epicrânio, a segunda (e8) mediana ao estemata, e a terceira (e9) abaixo do estemata. Fronte com oito cerdas distribuídas da seguinte forma: um par de cerdas longas (f1) medianamente, abaixo da metade da fronte, um par de cerdas longas (f2) próximas a sutura frontoclipeal, e dois pares de cerdas medianas na lateral da fronte (f3, f4), entre o clipeo e o alvéolo antenal. Clipeo glabro. Labro com oito microcerdas, dois pares (b1, b2) na base próximos a sutura fronto-clipeal, um par (b3) lateralmente, e um par (b4) centralizado no ápice. Mandíbula com uma microcerda (m1) próxima a base, e uma microcerda (m2) entre o meio e o ápice da mandíbula. Dentes laterais menores e estreitos, dente central maior e mais largo que os demais. Maxila com três microcerdas, uma próxima a base (x1), e duas medianas (x2 e x3).

**Protórax** (Fig. 5): Pronoto com sete cerdas longas e seis microcerdas dispostas em duas linhas, a primeira paralela a margem anterior com quatro cerdas e duas microcerdas distribuídas da seguinte forma: duas cerdas longas e duas microcerdas dorsais e duas cerdas longas dorsolaterais sendo a última próximo ao ângulo anterolateral; a segunda linha centralizada em relação ao esclerito com três cerdas longas e quatro microcerdas distribuídas da seguinte forma: dorso com duas cerdas longas com três microcerdas entre elas, e uma cerda longa e uma microcerda no ângulo posterolateral. Região pleural com o esclerito epipleural (*EP*) com uma cerda; esclerito pleural anterior (*Pa*), pequeno e glabro; esclerito pleural posterior (*Pp*), triangular e glabro.

**Mesotórax** (Fig. 5): Mesonoto com o esclerito dorsolateral (*DL*) com duas cerdas, uma de cada lado do egg-buster. Região pleural com quatro escleritos acima da coxa, epipleural (*EP*) com duas cerdas longas e uma cerda curta; esclerito pleural anterior (*Pa*) levemente em formato de meia lua, estreito e glabro; pleural posterior interno (*Ppi*), com uma cerda e esclerito pleural posterior externo (*Ppe*), margeando a coxa com uma cerda.

**Metatórax:** (Fig. 5): Metanoto com três escleritos, dorsal anterior (*Da*) maior que o dorsal posterior (*Dp*) ambos com uma cerda; dorsolateral (*DL*) com uma cerda.

**Perna** (Fig. 1I): Com três cerdas longitudinalmente próximo ao centro da coxa, três cerdas na margem laterobasal e duas cerdas ventrais próximas à margem basal da coxa com o trocânter. Trocânter triangular, com três cerdas ventrais. Fêmur com uma cerda próxima a base e três cerdas próxima a margem distal. Tíbia com duas cerdas na base, três cerdas medianas e uma no ápice próximo ao tarsungulo.

**Abdômen** (Fig. 5): Segmento abdominal I: Dorso com quatro escleritos, dorsal anterior (*Da*) com uma cerda e levemente maior que o esclerito dorsal posterior (*Dp*); esclerito dorsolateral interno (*DLi*) e dorsolateral externo (*DLe*) aparentemente similares em tamanho e com uma cerda em cada. Abertura glandular localizado entre os dois escleritos dorsolaterais. Pleura com três escleritos, epipleural interno (*EPI*) com uma cerda; epipleural externo (*EPE*) glabro e com um espiráculo, e pleural (*P*) com quatro cerdas ligeiramente projetado, formando um tubérculo. Esclerito ventrolateral (*VL*) ausente.

Segmento abdominal II–VIII: O padrão dos escleritos destes segmentos é igual ao do segmento abdominal I, exceto: i) na região anterior dorsal do segmento abdominal, há um esclerito a mais, o esclerito dorsolateral anterior (*DLa*); ii) Presença do esclerito ventrolateral (*VL*) com cinco cerdas, ausente no segmento anterior. A partir deste segmento abdominal, os escleritos dorsolateral interno e externo (*DLi*, *Dle*) observados no segmento abdominal I, passam a ser nomeados como dorsolateral posterior interno (*DLpi*) e dorsolateral posterior externo (*DLpe*) devido a presença do esclerito dorsolateral anterior (*DLa*).

### ***Erinaceiatica janestanleyae* Konstantinov & Linzmeier, 2020**

**Diagnose:** Tegumento amarelo acastanhado, presença de espiráculo mesotorácico, presença do esclerito dorsolateral anterior (*DLa*) no primeiro segmento abdominal.

**Cabeça** (Fig. 1K): Epicrânio com oito cerdas laterais (quatro de cada lado) sendo dois pares (*e1*, *e2*) abaixo do estemata e dois pares (*e3* e *e4*) abaixo dos alvéolos antenais. Fronte com oito cerdas longas, quatro delas (*f1* e *f2*) próximo aos ramos frontais, um par (*f3*) mediano e um par (*f4*) próximo à área frontoclipeal. Clípeo com quatro cerdas, um par central (*c1*) e um par mais lateral (*c2*). Mandíbula glabra. Maxila com três cerdas medianamente dispostas em triângulo, sendo uma dorsal (*x1*) e duas laterais (*x2* e *x3*). Palpo maxilar tetrsegmentado.

**Protórax** (Fig. 6): Pronoto com 18 cerdas (nove de cada lado) dispostas em duas linhas, a primeira paralela a margem anterior com seis cerdas, sendo quatro dorsais e duas dorsolaterais

sendo a última no ângulo anterolateral; a segunda linha é centralizada em relação ao esclerito com três cerdas, sendo duas medianas e uma dorsolateral próximo ao ângulo posterolateral. Região pleural do protórax com três escleritos, epipleural (*EP*) com duas cerdas; pleural anterior (*Pa*) levemente esclerotizado e maior que o pleural posterior (*Pp*) com uma cerda em cada.

**Mesotórax** (Fig. 6): Mesonoto com o esclerito dorsolateral (*DL*) maior que o dorsal anterior (*Da*), borda irregular, apresenta um egg-buster e uma cerda. Região pleural com cinco escleritos, esclerito epipleural (*EP*) maior que os demais, com duas cerdas longas e uma cerda curta; esclerito pleural anterior interno (*Pai*) com uma cerda e um espiráculo e ligeiramente maior que os outros três; esclerito pleural anterior externo (*Pae*) glabro, estreito e esclerotizado; esclerito pleural posterior interno (*Ppi*) com uma cerda; esclerito pleural posterior externo (*Ppe*) similar em tamanho que o anterior, margeando a coxa, com uma cerda.

**Metatórax** (Fig. 6): Metanoto com quatro escleritos, dorsal anterior (*Da*) e dorsal posterior (*Dp*) similares ao do mesonoto; dorsolateral anterior (*DLa*) glabro e menor que os demais escleritos dorsais; esclerito dorsolateral posterior (*DLp*) com uma cerda e maior que o dorsal anterior (*Da*).

**Pernas** (Fig. 1L): Coxa com uma cerda ventral e uma dorsal. Trocânter com duas cerdas longas. Fêmur com uma cerda dorsal e uma cerda longa ventral na intercessão com a tíbia. Tíbia com quatro cerdas curtas no ápice, uma cerda longa medianamente e uma cerda curta na base.

**Abdômen:** (Fig. 6): Segmento abdominal I: Dorso com cinco escleritos, dorsal anterior (*Da*) com uma cerda; dorsal posterior interno (*Dpi*), dorsal posterior externo (*Dpe*), dorsolateral anterior (*DLa*) e dorsolateral posterior (*DLp*), similares em tamanho e forma. Orifício glandular, localizado entre os escleritos dorsolateral anterior (*DLa*) e dorsolateral posterior (*DLp*). Região pleural com dois escleritos, epipleural (*EP*) glabro com um espiráculo e pleural (*P*) ligeiramente projetado, formando um tubérculo, com quatro cerdas. Esterno com o esclerito ventrolateral (*VL*) com duas cerdas.

Segmento abdominal II–VII: O padrão dos escleritos destes segmentos é igual ao do segmento abdominal I, com exceção que o esclerito ventral lateral (*VL*) é maior e apresenta cinco cerdas em vez de duas.

### **Chave de identificação de imaturos de Alticini que habitam musgo.**

1. Presença de orifício glandular entre os escleritos abdominais dorsolaterais I-VII ou I-VIII.....2
- 1'. Ausência de orifício glandular.....5

2.	Endocarena curta, não ultrapassando a metade da frente.....	3
2’.	Endocarena longa, estendendo-se até ou próximo da sutura frontoclipeal.....	4
3.	Tergumento amarelo acastanhado.....	<i>Erinaceiastica janestanleyae</i>
3’.	Tegumento verde metálico.....	<i>Erinaceiastica gabbysalazarae</i>
4.	Em vista dorsal, presença de curtas projeções posteriores em cada placa epicraniana que se inserem no protórax.....	<i>Distigmoptera borealis</i>
4’.	Ausência de projeção posterior na placa epicraniana.....	<i>Andersonaltica villabarrancoli</i>
5.	Presença de pulvilo.....	6
5’.	Ausência de pulvilo.....	<i>Menudos toronegro</i>
6.	Mandíbula com quatro dentes.....	7
6’.	Mandíbula com cinco dentes.....	<i>Mniophila muscorum</i>
7.	Presença de sensilas no clípeo.....	<i>Cangshanaltica fuanensis</i>
7’.	Ausência de sensilas no clípeo.....	<i>Ivalia korakundah</i>

## Discussão

Os Alticini associados a musgo formam um grupo de besouro extremamente curioso, já que a característica de associação com briófitas surgiu nove vezes em ramos independente, ou seja, eles não possuem um único ancestral comum (Damaska et al, 20220), indicando que essa mudança de habitat de folhas de angiospermas para briófitas ocorreu em diferentes momentos da história evolutiva dos Alticini. Entre os gêneros cuja larvas foram descritas nesse trabalho, apenas *Andersonáltica* foi utilizado no estudo filogenético de Dmaska et al, 2022, e juntamente com a espécie *Distigmoptera borealis* e o gênero *Ulrica* formaram um clado monofilético (Monoplatus). Contudo não podemos afirmar em que clado os gêneros *Erinceiastica* e *Menudos* se enquadram, já que o gênero *Borinken* que também pertence a tribo Monoplatina ficou alocado no clado Leptophysine. Já os outros gêneros de Alticinni associados a musgo que possuem descrição de larvas citados neste trabalho (*Cangshanaltica*, *Ivalia* e *Mniophila*) ficaram alocados em um único grande clado: Aptonine-Chabrine, sendo *Ivalia* gênero irmão de *Cangshanaltica* no grupo genérico Chambria, e o gênero *Mniophila* no grupo genérico Pentamesa (Damaska et al, 2022).

Até o presente momento, conhecia-se a larva de apenas um gêneros de Alticini associado a musgo que pertencia a subtribo Monoplatina (*D. Borealis*). Com esse trabalho, elevamos o número para quatro gêneros e cinco espécies de Alticini associados a briófitas que possuem

descrição larval da subtribo Monoplatina. Destacamos que menos de 1% das larvas de Alticini são descritas, e destas, apenas quatro eram de espécies associadas a musgo, ampliando-se assim para oito o número de descrições de larvas de Alticini briobiontes.

De modo geral, os três gêneros aqui estudados apresentam morfologia bastante similar, diferindo quanto ao comprimento da endocarena, número de cerdas da frente, número e padrão de disposição de escleritos, principalmente os pleurais, e na quetotaxia. Dentre eles, *Menudos* é o mais distinto, diferindo dos demais pelo i) tegumento menos granuloso tanto dorsal como ventralmente; ii) corpo mais robusto iii) cabeça menos esclerotizada, sem projeção posterior nas placas epicraniais e com endocarena que se estende até o cíleo; iv) presença de sete cerdas em cada placa epicranial; v) frente com dois pares de cerdas; vi) escleritos prosternal (*ES*) e epipleural (*EP*) do protórax e mesotórax glabros (com cerdas nos demais gêneros); vii) presença do esclerito dorsolateral externo (*DLe*) grande, esclerotizado com uma cerda no segmento abdominal I (esclerito ausente nos demais gêneros); e viii) ausência de orifício glandular nos escleritos dorsolaterais (presente em *Andersonaltica* e em *Erinaceialtica*). *Menudos* é o único gênero de Monoplatina associado a musgos que não possui essa estrutura, visto que *D. borealis* também apresenta o orifício glandular. Além disso, *Menudos* apresenta um padrão de escleritos mais espaçados, similar à *Ivalia korakundah* (Duckett et al. 2006) e *Distigmoptera borealis* (Kostantinov et al. 2019), espécies também associadas a musgo. Ainda sobre o padrão de escleritos dos gêneros aqui descritos, o esclerito ventrolateral (*VL*) do primeiro segmento abdominal de *Erinaceialtica* possui duas cerdas, enquanto em *Menudos* é glabro e em *Andersonaltica* o esclerito é ausente.

*Andersonaltica* difere de *Erinaceialtica* e *Menudos* pela i) presença de duas cerdas no esclerito epipleural do metatórax ii) placas epicraniais com margem posterior ligeiramente arredondada (em vista dorsal); iii) endocarena longa, se estendendo até próximo da sutura frontoclepeal e iv) presença de três pares de cerdas na frente. Entretanto, *Andersonaltica* compartilha com *Erinaceialtica* a presença de oito cerdas em cada placa epicranial e a presença do orifício circular glandular, localizado dorsolateralmente nos segmentos abdominais I-VIII, a qual também está presente em *D. borealis* (Konstantinov et al. 2019). Já com *Menudos* (*M. toronegro*) *Andersonaltica* compartilha o número e disposição das cerdas do pronoto. A presença de uma carena mais longa que se estende além da região mediana da frente também está presente nas demais larvas de Alticini de musgos com exceção de *Erinaceialtica*.

*Erinaceialtica*, pode ser diferenciada de *Andersonaltica* e *Menudos* principalmente pela endocarena curta, que não ultrapassa a metade da frente e por apresentar quatro pares de cerdas na frente.

Quanto às duas espécies de *Erinaceiatica* descritas neste trabalho – *E. gabbysalazarae* e *E. janestanleyae*, ambas são muito semelhantes diferindo quanto ao padrão de disposição dos escleritos, quetotaxia e cor do tegumento. Em relação à cabeça, ambas são semelhantes em relação ao formato e estruturas, como a endocarena curta e ramos frontais que vão da base da endocarena até a base do alvéolo antenal; a cabeça de *E. gabbysalazarae* possui menos cerdas (22) em comparação a *E. janestanleyae* (26), porém a disposição dessas cerdas é semelhante. Referente ao protórax, *E. gabbysalazarae*, possui sete cerdas longas e cinco microcerdas no pronoto, enquanto *E. janestanleyae* apresenta nove cerdas longas. No mesotórax, *E. gabbysalazarae* apresenta o esclerito dorsolateral (*DL*) mais alongado e com uma cerda de cada lado do egg-buster, enquanto *E. janestanleyae* possui o esclerito mais arredondado e com apenas uma cerda na porção externa do egg-buster, e o esclerito pleural anterior interno (*Pai*) apresenta um espiráculo, que é a principal característica que distingue as duas espécies (em *E. gabbysalazarae* o espiráculo é ausente). Referente ao metatórax, o esclerito dorsolateral anterior (*DLa*) é ausente em *E. gabbysalazarae*. Quanto ao abdômen, as duas espécies apresentam diferenças em relação a dois escleritos dorsais, o esclerito dorsolateral anterior (*DLa*) no primeiro segmento abdominal presente apenas em *E. janestanleyae*, e o esclerito dorsolateral anterior externo (*DLa<sub>e</sub>*) do segundo ao oitavo esclerito abdominal presente apenas em *E. gabbysalazarae*. Quanto às pernas, *E. gabbysalazarae* apresenta um número maior de cerdas.

Os três gêneros estudados neste trabalho diferem das demais larvas de Alticini habitantes de musgos (Tabela 1) por não possuírem pulvilo e por apresentarem estemata, que são ausentes nas demais espécies (exceto em *M. muscorum*). Contudo, compartilham características, como o i) formato do corpo eruciforme, pequeno e robusto; ii) formato da cabeça globular; iii) região posterior da cápsula cefálica não projetada posteriormente como por exemplo em *D. borealis*; e iv) apresentam pequenos tubérculos principalmente dorsolaterais e ventrais no abdômen.

Nota-se um padrão de coloração pálido do tegumento entre as larvas viventes em musgo, variando entre o branco, amarelo pálido e castanho claro, com excessão de *E. gabbysalazarae* que possui coloração verde metálica.

As larvas briobiontes apresentam um padrão de projeções levemente proeminentes e arredondados na região dorsolateral e ventral do abdômen, denominados tubérculos. Contudo, esta estrutura é completamente diferente daqueles existentes em outras espécies de Alticini, como por exemplo de algumas espécies que se alimentam de folhas de angiospermas, como *Omophoita personata* Illiger, 1807 (Antonio 2019), *Walterianella bucki* Bechyné, 1956



(Duckett & Casari 2002) e *Alagoasa januarina* Bechyné, 1955 (Duckett & Swigonova 2002) que possuem tubérculos grandes e muito proeminentes com formato cilíndrico, tanto na região dorsal como ventral do corpo.

Os Alticini de musgos apresentam um padrão de morfologia corporal: eruciforme, curto, robusto e com projeções levemente tuberculares, arredondados e pouco proeminentes. Essas características podem estar relacionadas ao habitat onde vivem, já que possuir um corpo pequeno, arredondado e sem projeções, pode facilitar a locomoção entre as hastes e folíolos das briófitas por se tratar de um ambiente compacto. Isso evidencia a adaptação desses imaturos com o ambiente, já que tais características são compartilhadas por membros de tribos diferentes: Monoplatina, Chambrina que não possuem um ancestral comum que esteja associado aos musgos, já que a estratégia de vida de associação com musgos surgiu independente em clados distintos de Alticini (Damaska et al., 2022).

É importante ressaltar que não sabemos exatamente em qual ínstar de desenvolvimento cada larva se encontra. Podemos supor que as larvas de *Andersonaltica* e *Erinaceialtica* se encontram em primeiro ínstar por possuírem egg-buster no mesotórax, já que tal estrutura é utilizada pela larva para eclodir o ovo. Contudo, o egg-buster é perdido quando a larva passa para o segundo ínstar, e por esse motivo não podemos afirmar em qual ínstar *Menudos toronegro* se encontra, já que ela tanto pode ser uma larva de um ínstar mais avançado e assim ter perdido o egg-buster, como também pode ser uma larva que mesmo em primeiro ínstar não apresente esta estrutura, como visto em *Distigmoptera borealis* e *Ivalia korakundah*. Mas, considerando seu tamanho em relação ao tamanho do adulto e em relação às demais espécies analisadas, é possível inferir que seja uma larva de primeiro ínstar.

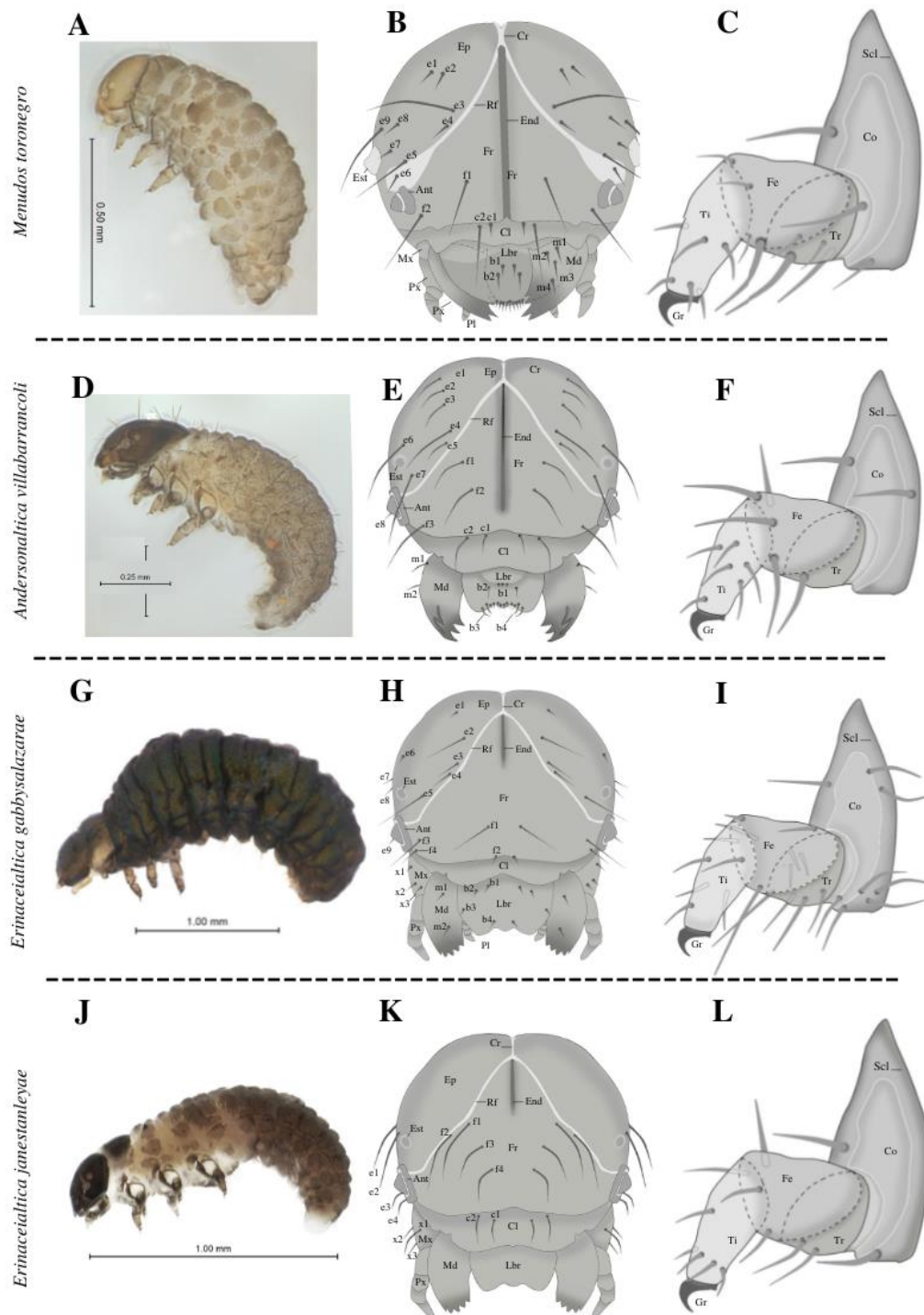
Estruturas da cabeça e o padrão dos escleritos e quetotaxia de algumas partes do corpo foram as características mais comentadas, avaliadas e usadas para diferenciar as espécies descritas neste trabalho, justamente por serem os caracteres mais evidentes e visíveis nas fotografias que foram utilizadas para realizar a descrição. Porém, não podemos deixar de lembrar que existem outras características importantes utilizadas na diferenciação das espécies, como peças bucais e a quetotaxia dessas estruturas, que não puderam ser melhor investigadas devido a quantidade de material disponível e ao tamanho do animal.

É importante ressaltar que trabalhos taxonômicos como este, que visam conhecer e descrever as larvas de uma fauna praticamente desconhecida de Alticini, são de grande importância. Isso porque se tratam de trabalhos pioneiros, que servirão de base e incentivo para os próximos estudos, instigando novos pesquisadores a explorar o estudo dos imaturos, colaborando com caracterizações cada vez melhores deste grupo de besouros. Conhecer a

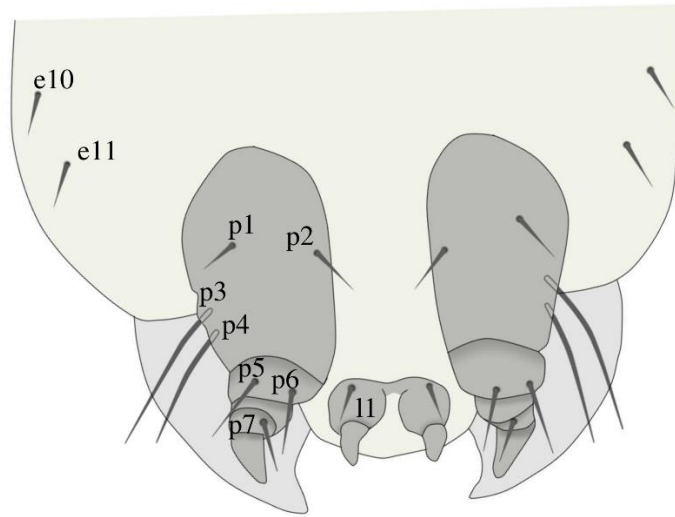
biodiversidade destes alticínios e tentar compreender sua biologia e história natural é importante para o auxílio da caracterização de sua história evolutiva, e dessa forma, do entendimento das interrelações existentes tanto com o nicho que ocupa (briófitas) quanto com as relações taxonômicas entre Galerucinae e o restante dos Chrysomelidae.

**Tabela 1.** Características morfológicas de Alticini (Coleoptera, Chrysomelidae, Galerucinae) associados a musgos.

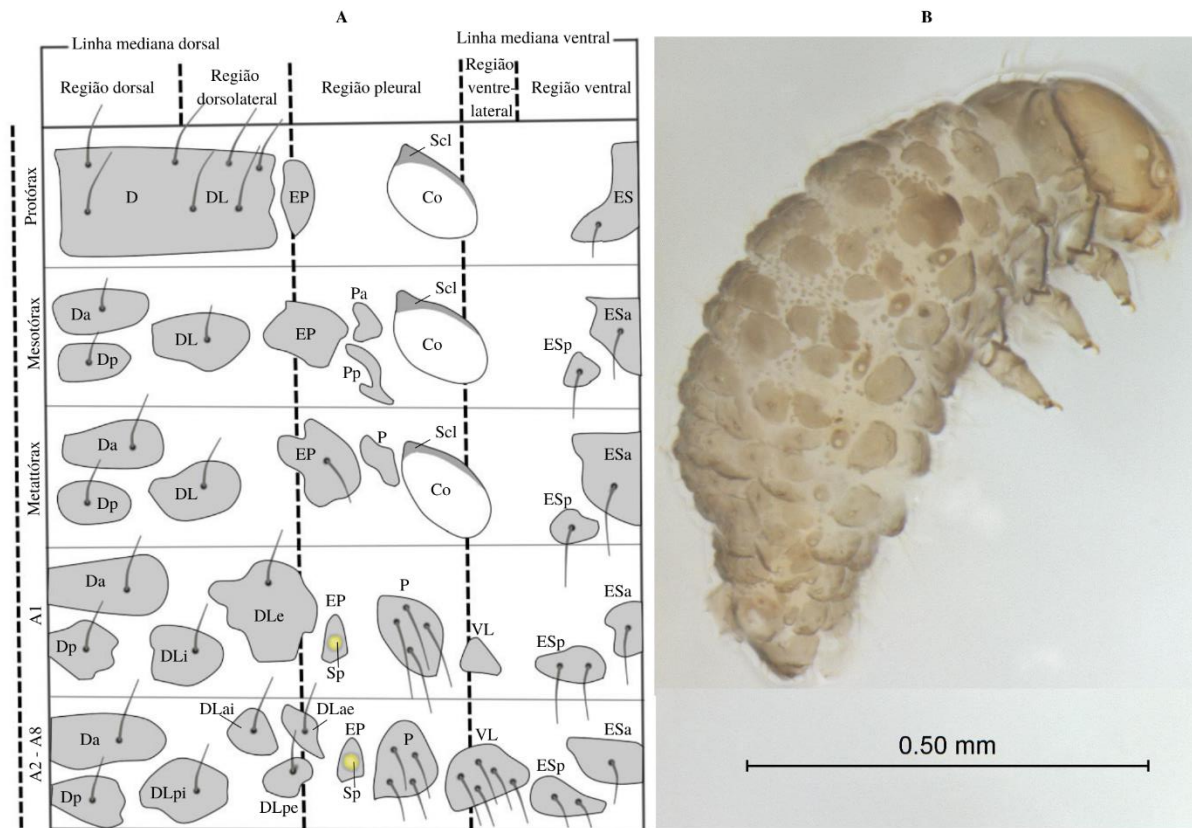
Espécies	<i>Andersonaltica villabarancoli</i>	<i>Etinaceialtica gabbysalazarae</i>	<i>Erinaceialtica janestanleyae</i>	<i>Menudos toronegro</i>	<i>Cangshanaltica fuanensis</i>	<i>Distigmoptera borealis</i>	<i>Ivalia korakundah</i>	<i>Mniophila muscorum</i>
Tribo	Monoplatina	Monoplatina	Monoplatina	Monoplatina	Chabrine	Monoplatina	Chabrine	Pentamesa
Cerdas do pronoto	14	26	18	14	14	20	16	16
Cerdas epicrânio	16	18	8	22	14	20	14	14
Cerdas da frente	6	8	8	4	6	8	6	6
Cerdas clipeo	4	---	4	4	2	2	6	3
Cerdas labro	8	8	---	4	4	6	14	8
Sutura coronal	Curta	Curta	Curta	Curta	Curta	Curta	Curta	Curta
Endocarena	Longa	Curta	Curta	Longa	Longa	Longa	Longa	Longa
Estemata	Presente	Presente	Presente	Presente	Ausente	Ausente	Ausente	Presente
Pulviolo	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Presente	Presente	Presente	Presente
Coloração pálida	Presente (amarelo pálido)	Ausente (verde metálico)	Presente (castanho claro)	Presente (amarelo acastanhado)	Presente (amarelo limão)	Presente (amarelo pálido)	Presente (branco)	Presente (branco cremoso)
Egg buster	Presente	Presente	Presente	Ausente	Presente	Ausente	Ausente	Presente
Espiráculo torácico	Ausente	Ausente	Presente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Orifício glanular dorsolateral	Presente	Presente	Presente	Ausente	Ausente	Presente	Ausente	Ausente



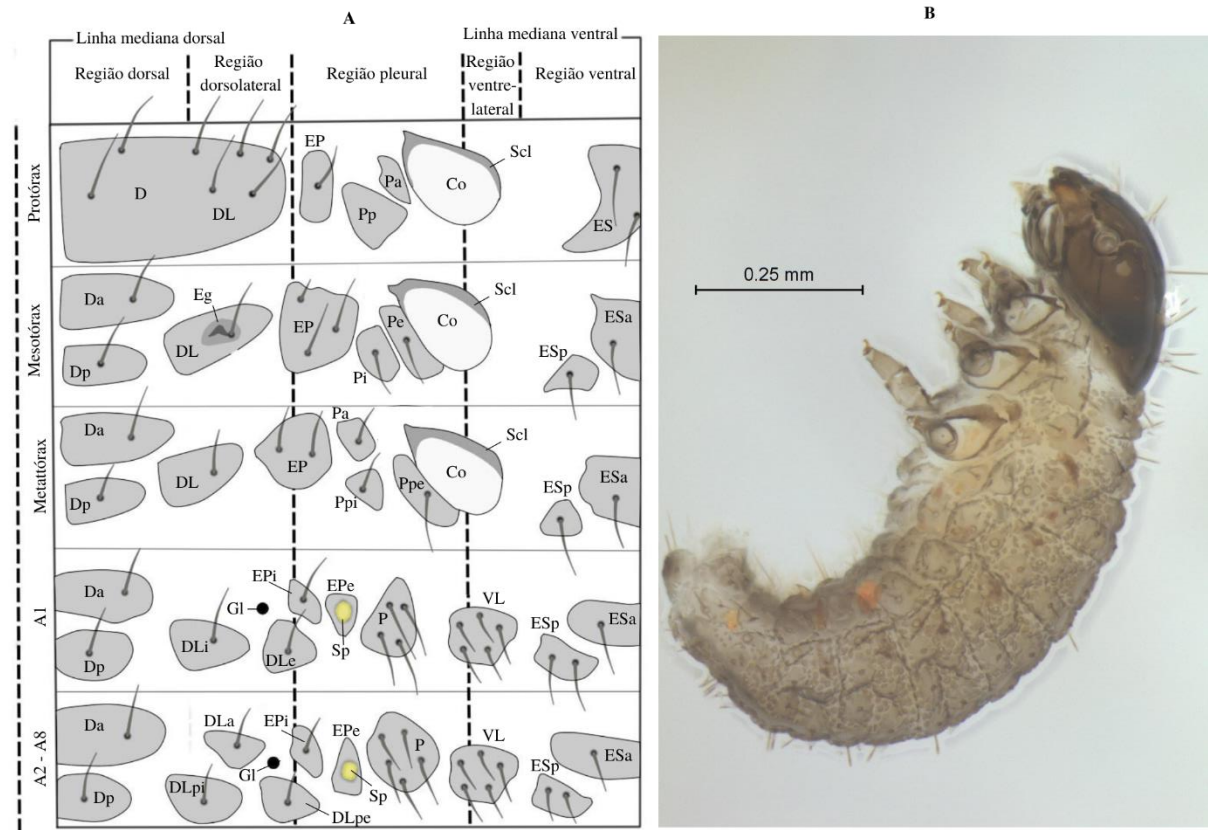
**Figura 1.** Larvas de Alticini associadas a musgo, morfologia do corpo, cabeça e perna. **ABC**–*Menudos toronegro*; **DEF**–*Andersonaltica villabarrancoli*; **GHI**–*Erinaceialtica gabbysalazarae*; **JKL**–*Erinaceialtica janestanleyae*. (Abreviações: **b1-b4**, cerdas do labro; **c1-c2**, cerdas clipeais; **e1-e9**, cerdas epicraniais; **f1-f4**, cerdas da fronte; **m1-m4**, cerdas mandibulares; **x1-x3**, cerdas maxilares; **Ant**, antenas; **Cl**, clípeo; **Co**, coxa; **Cr**, sutura coronal; **End**, endocarena; **Ep**, epicrânio; **Est**, estemata; **Fe**, fêmur; **Fr**, fronte; **Gr**, garra; **Lbr**, labro; **Md**, mandíbula; **Mx**, maxila; **Pl**, palpos labiais; **Px**, palpos maxilares; **Rf**, ramos frontais; **Scl**, esclerotização; **Ti**, túbia.



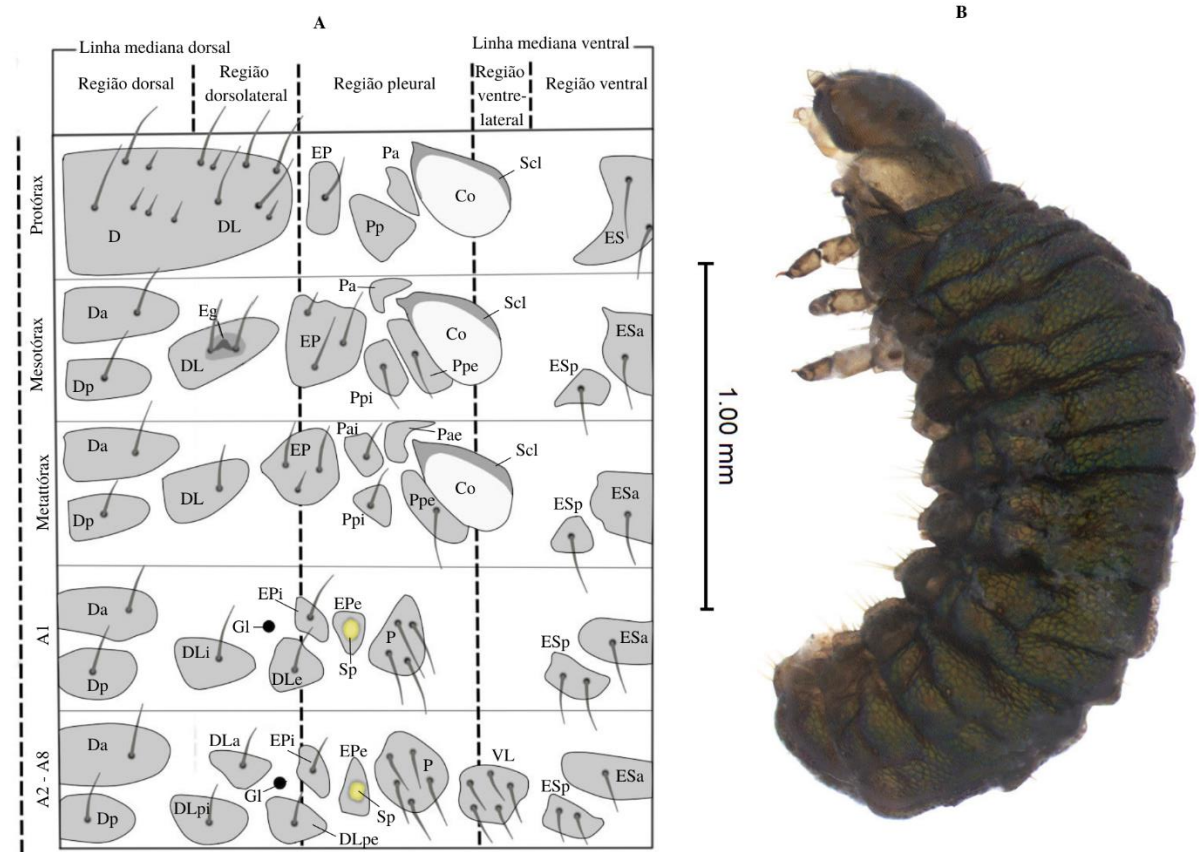
**Figura 2.** Vista ventral da cabeça de *Menudos toronegro* Linzmeier & Konstantinov, 2020. **e10-e11**, cerdas epicriais; **l1**, cerda do palpo labial; **p1-p7**, cerdas do palpo maxilar.



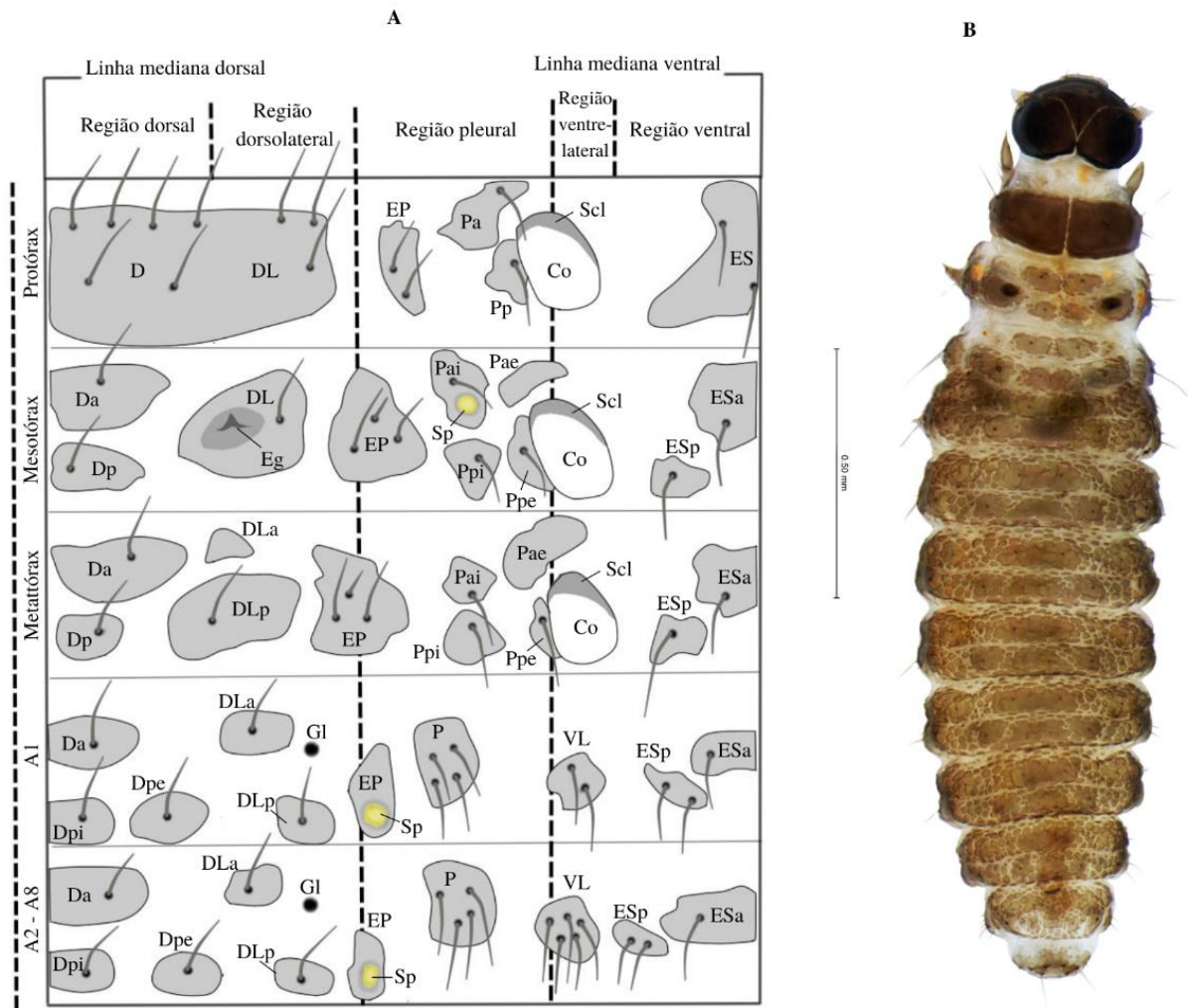
**Figura 3.** Larva de *Menudos toronegro* Linzmeier & Konstantinov, 2020. **A-** Padrão dos escleritos. **B-** Vista dorsal. (Abreviações: **Co**, coxa; **D**, dorsal; **Da**, dorsal anterior; **DL**, dorsolateral; **DLai**, dorsolateral anterior interno; **DLe**, dorsolateral externo; **DLi**, dorsolateral interno; **DLpe**, dorsolateral posterior externo; **DLpi**, dorsolateral posterior interno; **Dp**, dorsal posterior; **EP**, epipleura; **ES**, esternal; **ESa**, esternal anterior; **ESp**, esternal posterior; **P**, pleura; **Pa**, pleura anterior; **Pp**, pleura posterior; **Scl**, esclerotização; **Sp**, espiráculo; **VL**, ventral lateral).



**Figura 4.** Larva de *Andersonaltica villabarrancoli* Konstantinov & Linzmeier, 2020. **A-** Padrão de escleritos. **B-** Vista lateral. (Abreviações: **Co**, coxa; **D**, dorsal; **Da**, dorsal anterior; **DL**, dorsolateral; **DLa**, dorsolateral anterior; **DLe**, dorsolateral externo; **DLi**, dorsolateral interno; **DLpe**, dorsolateral posterior externo; **DLpi**, dorsolateral posterior interno; **Dp**, dorsal posterior; **Eg**, Egg-buster; **EP**, epipleura; **EPe**, Epipleura externa; **EPi**, Epipleura interna; **ES**, esternal; **ESa**, esternal anterior; **ESp**, esternal posterior; **Gl**, orifício glandular; **P**, pleura; **Pa**, pleura anterior; **Pe**, pleura externa; **Pi**, pleura interna; **Pp**, pleura posterior; **Ppe**, pleura posterior externa; **Ppi**, pleura posterior interna; **Scl**, esclerotização; **Sp**, espiráculo; **VL**, ventrolateral).



**Figura 5.** Larva de *Erinaceiatica gabbysalazarae* Konstantinov & Linzmeier, 2020. **A-** Padrão dos escleritos. **B-** Vista lateral. (Abreviações: **Co**, coxa; **D**, dorsal; **Da**, dorsal anterior; **DL**, dorsolateral; **DLa**, dorsolateral anterior; **DLe**, dorsolateral externo; **DLi**, dorsolateral interno; **DLpe**, dorsolateral posterior externo; **DLpi**, dorsolateral posterior interno; **Dp**, dorsal posterior; **Eg**, Egg-buster; **EP**, epipleura; **EPe**, Epipleura externa; **EPi** Epipleura interna; **ES**, esternal; **ESa**, esternal anterior; **ESp**, esternal posterior; **GI**, orifício glandular; **P**, pleura; **Pa** pleura anterior; **Pae**, pleura anterior externa; **Pai**, pleura anterior interna; **Pp**, pleura posterior; **Ppe**, pleura posterior externa; **Ppi**, pleura posterior interna; **Scl**, esclerotização; **Sp**, espiráculo; **VL**, ventrolateral).



**Figura 6.** Larva de *Erinaceialtica janestanleyae* Konstantinov & Linzmeier, 2020. **A-** Padrão dos escleritos. **B-** Vista dorsal. (Abreviações: **Co**, coxa; **D**, dorsal; **Da**, dorsal anterior; **DL**, dorsolateral; **DLa**, dorsolateral anterior; **DLp**, dorsolateral posterior; **Dp**, dorsal posterior; **Dpe**, dorsal posterior externo; **Eg**, egg-buster; **EP**, epipleura; **ES**, esternal; **ESa**, esternal anterior; **ESp**, esternal posterior; **Gl**, orifício glandular; **P**, pleura; **Pa**, pleura anterior; **Pae**, pleura anterior externa; **Pai**, pleura anterior interna; **Pp**, pleura posterior; **Ppe**, pleura posterior externa; **Ppi**, pleura posterior interna; **Scl**, esclerotização; **Sp**, espiráculo; **VL**, ventral lateral).



## Referências Bibliográficas

- Antonio, A. I. Descrição de imaturos de *Omophoita personata* (Illiger, 1807) (Coleoptera: Chrysomelidae: Alticini). (2019) 26 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências Biológicas, Universidade Federal da Fronteira Sul, Realeza, 2019.
- Casari, S.A., Teixeira, E.P. (2011) Immatures of *Syphrea uberabensis guerini* Bechyné (Coleoptera, Chrysomelidae, Alticini). *Revista Brasileira de Entomologia*, 55 (1), 17–26.
- Costa, C., Ide, S. & Simonka, C.E. (2006) *Insetos imaturos: metamorfose e identificação*. Holos Editora, São Paulo, 249 pp.
- Cox, M. L. (1997) The larva of the flea beetle, *Mniophila muscorum* (Koch, 1803) (Coleoptera: Chrysomelidae, Alticinae), not a leaf-miner. *Entomologist's Gazette*, 48, 275–283.
- Damaska, A. F., Konstantinov, A., Fikacek, M. (2022) Multiple origins of moss-inhabiting flea beetles (Coleoptera: Chrysomelidae): molecular phylogeny, overview of genera and a new genus from Africa. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 1-30.
- Duckett, C.N., Casari, S.A. (2002) First descriptions of larval stages of *Walterianella bucki* Bechyné (Coleoptera: Chrysomelidae: Alticini) and notes on life history. *The Coleopterists Bulletin* 56 (2), 170–181.
- Duckett, C.N., Swigoňová, Z. (2002) Description of immatures stages of *Alagosa januarina* Bechyné (Coleoptera: Chrysomelidae). *Journal New York Entomological Society* 110(1), 115–126.
- Duckett, C. N.; Prathapan, K. D.; Konstantinov, A. S. (2006) Notes on identity, new synonymy and larva of *Ivalia* Jacoby (Coleoptera: Chrysomelidae) with description of a new species. *Zootaxa*, (363), 49–68.
- Furth, D.G. (1988) The jumping apparatus of flea Beetles (Alticinae) - the metafemoral spring. In: Jolivet, P., Petitpierre, E. & Hsiao, T.H. (Eds), *Biology of Chrysomelidae*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands, 285–297.
- Hua, Y., Ge, S.Q., Beutel, R.G.; Zhang, Y., Cui, J.Z. & Yang, X.K. (2013) The larvae of *Altica koreana* (Oglobin) and *A. viridicyanea* (Baly) (Coleoptera: Chrysomelidae: Galerucinae: Alticini). *Zootaxa*, 3694 (5), 461–470.
- Jolivet, P. (1998) Food habitats and food selection of Chrysomelidae. In: Jolivet, P.; Petitpierre, E.; Hsiao, T. (Eds). *Biology of Chrysomelidae*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht. p. 1–24.
- Kimoto, S. (1962) A phylogenic consideration of Chrysomelinae based on immature stages of Japanese species (Coleoptera). *Kyushu Univ*, 12, 67–88.
- Konstantinov, A.S. (2016) Possible living fossil in Bolivia: A new genus of flea beetles with modified hind legs (Coleoptera, Chrysomelidae, Galerucinae, Alticini). *ZooKeys*, 592, 103–120.
- Konstantinov, A.S. & Linzmeier, A.M. (2020) Moss inhabiting flea beetles of the West Indies III: *Erinaceialtica*, a new genus from Hispaniola (Coleoptera, Chrysomelidae, Galerucinae, Alticini). *Zookeys*, 955, 113–145.
- Konstantinov, A.S. & Vandenberg, N.J. (1996) Handbook of Palearctic Flea Beetles (Coleoptera: Chrysomelidae: Alticini). *Associated Publishers*. 439p.

- Konstantinov, A.S., Linzmeier, A.M. & Savini, V.P. (2014) *Stevenaltica*, a new genus of moss and leaf-litter inhabiting flea beetles from Bolivia (Coleoptera: Chrysomelidae: Galerucinae: Alticini). *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, 116 (2), 159–171.
- Konstantinov, A.S., Linzmeier, A.M., Scheffer, S.J. & Lewis, M.L. (2020a) Moss-inhabiting flea beetles of the West Indies I: New species of *Borinken* Konstantinov and Konstantinova and *Kiskeya* Konstantinov and Chamorro-Lacayo (Coleoptera: Chrysomelidae: Galerucinae: Alticini) from Puerto Rico. *Insecta Mundi*, 771, 1–12.
- Konstantinov, A.S., Linzmeier, A.M., Scheffer, S.J. & Lewis, M.L. (2020b) Moss inhabiting flea beetles of the West Indies IV: new species of *Andersonaltica* Linzmeier and Konstantinov from the Dominican Republic (Coleoptera: Chrysomelidae: Galerucinae: Alticini). *Journal of Insect Biodiversity*, 18 (1), 1–16.
- Konstantinov, A.S., Chamorro, M.L., Prathapan, K.D., Ge, S.Q. & Yang, X.K. (2013) Moss-inhabiting flea beetles (Coleoptera: Chrysomelidae: Galerucinae: Alticini) with description of a new genus from Cangshan, China. *Journal of Natural History*, 47 (37-38), 2459–2477.
- Konstantinov, A.S., Linzmeier, A.M., Morais, A.C.C., Palmer, M.W., Scheffer, S.J. & Lewis, M.L. (2019) Discovery of the first Nearctic moss-eating flea beetle, *Distigmoptera borealis* Blake, 1943 (Coleoptera: Chrysomelidae: Galerucinae: Alticini). *The Coleopterists Bulletin*, 73 (3), 599–610.
- Linzmeier, A. M. & Konstantinov, A.S. (2009) A new genus of flea beetles (Coleoptera: Chrysomelidae) from the south of Brazil. *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, 111(3), 656–665.
- Linzmeier, A.M. & Konstantinov, A.S. (2012) A new genus of leaf litter inhabiting Neotropical Monoplatina (Coleoptera: Chrysomelidae: Galerucinae: Alticini). *Zootaxa*, 3260 (1), 19–32.
- Linzmeier, A.M. & Konstantinov, A.S. (2018) *Andersonoplatus*, a new, remarkable leaf litter inhabiting genus of Monoplatina (Coleoptera, Chrysomelidae, Galerucinae, Alticini). *ZooKeys*, 744, 79–138.
- Linzmeier, A.M. & Konstantinov, A.S. (2020) Moss inhabiting flea beetles (Coleoptera: Chrysomelidae: Galerucinae: Alticini) of the West Indies II: *Menudos*, a new genus from Puerto Rico and description of methods to collect moss inhabiting flea beetles. *Zootaxa*, 4786 (1), 1–22.
- Rech, T. & Linzmeier, A.M. (2020) First species of *Laselva* Furth from Brazil (Chrysomelidae: Galerucinae: Alticini). *Papéis Avulsos de Zoologia*, 60, 1–4.
- Ruan, Y., Konstantinov, A.S. & Damalka, A.F. (2020) The biology and immature stages of the moss-eating flea beetle *Cangshanaltica fuanensis* sp. nov. (Coleoptera, Chrysomelidae, Galerucinae, Alticini), with description of a dan-driven high-power Berlese funnel. *Insects*, 11 (9), 571–598.
- Scherer, G. (1983) Diagnostic key for the Neotropical alticine genera (Coleoptera: Chrysomelidae: Alticinae). *Entomologische Arbeiten aus dem-Museum G. Frey*, v. 31/32, p. 1–89.
- Takizawa, H. (2005) Supra-generic subdivisions of the subfamily Alticinae based on larval characters, with descriptions of larvae of *Hispaniolan* species (Coleoptera: Chrysomelidae). *Insecta Matsumurana*, 62, 187–206.