

Scientific Electronic Archives

Issue ID: Sci. Elec. Arch. Vol. 18 (1)

January/February 2025

DOI: <http://dx.doi.org/10.36560/18120252022>

Article link: <https://sea.ufr.edu.br/SEA/article/view/2022>



Chave dicotômica ilustrada de identificação das principais famílias de insetos da Ordem Coleoptera

Illustrated dichotomous identification key for the main families of insects of the Order Coleoptera

Letícia Marcondes Westin

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Corresponding author

Vinícius Gazal

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

vgazal@gmail.com

Gilcele de Campos Martin Berber

Universidade Federal de Rondonópolis

Resumo. A identificação correta de uma família de insetos é o passo inicial a ser tomado para o reconhecimento de um gênero ou espécie. Existe uma carência de bibliografia adequada que torna ainda mais complexa essa identificação. O uso de chaves dicotômicas para auxiliar na caracterização é um dos métodos mais eficazes, porém a maioria delas não possuem ilustrações. Entretanto, a elaboração de chaves dicotômicas ilustradas para a identificação das principais famílias de insetos se torna um enorme aliado no reconhecimento e na identificação taxonômica correta das principais famílias de insetos. O objetivo deste trabalho foi elaborar uma chave dicotômica ilustrada, mediante fotografias digitais, de identificação das principais famílias de insetos da ordem Coleoptera. Para isso, espécimes das principais famílias de insetos da ordem Coleoptera, depositados na coleção entomológica do Centro Integrado de Manejo de Pragas (CIMP) da UFRRJ, foram fotografados, utilizando o microscópio digital AMCAP- Versão 9.016. Assim, características taxonômicas de 16 famílias de insetos da ordem coleóptera foram fotografadas. A identificação das famílias foi realizada mediante bibliografia especializada, e consulta a especialistas e professores de entomologia. Foram realizadas 83 fotos de insetos da ordem Coleoptera e estas foram catalogadas e inseridas em uma chave dicotômica de identificação de famílias de Coleoptera. Portanto, a chave dicotômica ilustrada fotográfica de identificação de famílias de Coleoptera auxilia na identificação taxonômica de forma prática e didática e facilita o aprendizado em Entomologia.

Palavras chave: Entomologia; insetos; reconhecimento; identificação.

Abstract. The correct identification of an insect family is the initial step to be taken to recognize a genus or species. There is a lack of adequate bibliography that makes this identification even more complex. The use of dichotomous keys to aid in characterization is one of the most effective methods, but most of them do not have illustrations. However, the development of illustrated dichotomous keys to identify the main insect families becomes a great ally in the recognition and correct taxonomic identification of the main insect families. The objective of this work was to develop an illustrated dichotomous key, using digital photographs, to identify the main insect families of the order Coleoptera. For this purpose, specimens of the main insect families of the order Coleoptera, deposited in the entomological collection of the Integrated Pest Management Center (CIMP) of UFRRJ, were photographed using the AMCAP digital microscope - Version 9.016. Thus, taxonomic characteristics of 16 insect families of the order Coleoptera were photographed. The families were identified using specialized bibliography and consultation with experts and entomology professors. 97 photographs of insects of the order Coleoptera were taken and these were catalogued and inserted into a dichotomous identification key for Coleoptera families. Therefore, the illustrated photographic dichotomous identification key for Coleoptera families helps in taxonomic identification in a practical and didactic way and facilitates learning in Entomology.

Keywords: Entomology; insects; recognition; identification.

Introdução

Os insetos habitam a Terra há muito mais tempo do que o homem. Os fósseis indicam que os insetos já se encontravam na Terra há cerca de 350 milhões de anos. Porém, no período Permianiano, ou seja, 200 milhões de anos atrás, foi quando os insetos se tornaram mais abundantes (ZUCCHI; VENDRAMIN; BERTI FILHO, 1993).

As condições climáticas globais mudaram diversas vezes durante a história da Terra, e junto com ela, a diversidade de insetos. E quando o homem surgiu na face da Terra, há aproximadamente um milhão de anos, os insetos já tinham progredido praticamente para toda diversidade conhecida no mundo hoje. Assim, desde as mais remotas eras, o homem está de uma forma ou outra, associado aos insetos (ZUCCHI; VENDRAMIN; BERTI FILHO, 1993).

Atualmente, os insetos constituem o grupo dominante de animais na Terra. Seu número supera o de todos os outros animais terrestres e estão presentes em praticamente todos os lugares. Há muitos insetos que são extremamente valiosos para os humanos e, sem eles, a sociedade não poderia existir em sua forma atual (TRIPLEHORN; JOHNSON, 2016).

A distribuição geográfica desses animais é a mais variada possível. Há espécies em praticamente todas as latitudes, longitudes e altitudes, que vivem nos mais diversos habitats. O Reino Animal é dividido em vários grupos, de acordo com as características dos animais, denominados Filos. Dentre esses Filos, três são de importância agrícola: Filo Nemata, Filo Mollusca e Filo Arthropoda, este último é o filo pelo qual pertencem os insetos (GALLO et al, 2002).

A origem do nome do Filo Arthropoda, vêm de pernas articuladas, ou seja, *arthron* = articulação; *podes* = pernas, e corresponde a aproximadamente 80% do Reino Animal. Outra característica além de apresentar pernas articuladas, é a presença do exoesqueleto, que é um duro revestimento do corpo com seus respectivos apêndices, formado principalmente por quitina, que é eliminada ou renovada à medida que o animal vai crescendo. Também possuem: corpo segmentado, simetria bilateral, heteronomia (corpo dividido em cabeça, tórax e abdome ou encefalotórax e abdome), aparelho circulatório dorsal, sistema nervoso ventral e ausência de epitélio ciliado (em todas as fases de desenvolvimento) (GALLO, et al, 2002).

A classe Insecta é a classe que compreende o maior número de espécies desse ramo e dos animais conhecidos, abrangendo 70% das espécies de animais, sem que se considere a quantidade de indivíduos que cada espécie isoladamente pode representar (GALLO et al, 2002).

Os insetos (animais pertencentes à Classe Insecta) desempenham um papel vital na vida dos seres humanos, pois cerca de 30% do alimento ingerido depende da polinização feita pelas abelhas,

na maioria silvestres. Mas a polinização é apenas uma das tarefas úteis que os insetos realizam. Eles conseguem manter a Terra limpa por meio de um sistema de reciclagem eficiente de plantas e animais mortos. Isso acaba enriquecendo o solo e os nutrientes liberados contribuem para o crescimento das plantas. Existem também aqueles insetos que destroem colheitas e os insetos que transmitem doenças. Mas apenas uma pequena porcentagem dos insetos no mundo, são considerados nocivos e muitos que causam prejuízos, acarretam tais danos devido ao modo como o próprio homem alterou o meio ambiente. E em se tratando de pragas agrícolas, ou seja, aqueles insetos que danificam as plantações cultivadas pelo homem, muitas vezes eles podem ser controlados naturalmente, fazendo rotações de culturas e introduzindo ou preservando os predadores naturais. A simples joaninha (coccinelidae) apresenta elevada eficiência em controlar pragas de pulgões (afídeos) (JW, 2019).

Muitos insetos são usados ainda como bioindicadores devido à várias características que possuem. E dentre estes, os mais usados em diversos ecossistemas são os besouros (AUDINO et al, 2007).

Por suas atividades de polinização, tornam possível a produção de muitas lavouras na agricultura, incluindo diversas frutas de pomar, frutas secas, trevos, vegetais e algodão; e eles são fornecedores também de mel, cera de abelha, seda e outros produtos de valor comercial, servem como alimento para muitos pássaros, peixes e outros animais benéficos, realizam serviços valiosos atuando como removedores de detritos são úteis na medicina e pesquisa científica e pessoas de todas as camadas sociais os veem como animais interessantes. Mas alguns insetos são nocivos a outros seres vivos, causando prejuízos todos os anos nas lavouras e em produtos estocados, e alguns insetos transmitem doenças que afetam a saúde de humanos e animais (TRIPLEHORN; JOHNSON, 2016).

Neste sentido, este trabalho teve como objetivo elaborar uma chave dicotômica ilustrada, fotográfica, de identificação das principais famílias de insetos da ordem Coleoptera.

Material e métodos

Todos os insetos utilizados neste trabalho foram obtidos de coleções entomológicas, elaboradas pelos alunos da disciplina de entomologia e parasitologia aplicada, e armazenadas no laboratório de entomologia do Centro Integrado de Manejo de Pragas (CIMP), da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ).

Inicialmente, espécimes de distintas famílias da ordem Coleoptera foram removidos das coleções entomológicas e acondicionados em placas de isopor (100 X 50 cm). Em seguida, estes insetos foram submetidos à pincelamento com álcool 70%,

ao longo do seu tegumento, para retirada de sujidades e de microorganismos.

A identificação dos espécimes da ordem Coleoptera em nível de família foi realizada com auxílio de microscópio estereoscópio, utilizando chave para identificação de famílias de coleópteros que ocorrem no Brasil (GALLO, 2002). Posteriormente, foi realizada a catalogação fotográfica dos principais caracteres morfológicos de identificação de famílias da ordem Coleoptera, mediante microscópio digital USB AMCAP- Versão 9.016, acoplado a um computador (notebook). Esse microscópio digital possui faixa de ampliação de 200x até 1600, com alcance do foco a partir de 8mm. Além disso, foram registradas fotografias dos insetos de corpo inteiro com o uso de um celular, com o auxílio de uma luminária de lâmpada fluorescente 60 watts.

Após a identificação das famílias de Coleoptera e o registro fotográfico dos principais caracteres morfológicos de identificação, foi elaborada uma chave dicotômica ilustrada, fotográfica, de identificação das principais famílias da ordem Coleoptera. Esta chave ilustrada foi baseada e adaptada na chave dicotômica de identificação de algumas famílias de Coleoptera de GALLO et al. (2002) e FUJIHARA et al. (2011).

Resultados e discussão

Chave ilustrada de identificação das principais famílias de Coleoptera

No presente estudo foram observadas e fotografadas as características taxonômicas de 16 famílias de insetos da ordem Coleoptera, presentes no laboratório do centro integrado de manejo de pragas (CIMP).

Posteriormente, foi elaborada uma chave dicotômica ilustrada, fotográfica, de identificação das principais famílias de insetos da ordem Coleoptera. Todas as fotos foram tiradas pelo próprio autor, exceto as da família Staphylinidae, Dasytidae, Erotylidae, Alleculidae, Silphidae, Bostrychidae e Cantharidae, totalizando o número de sete famílias que não estavam com exemplares dispostos no laboratório. Assim, fotografias destas famílias foram retiradas da internet, para melhor complementação da proposta de chave ilustrada de identificação.

A chave dicotômica de identificação é composta por um número variável de entradas, sendo que numa mesma entrada se encontram duas alternativas diferentes, ou seja, que se contrastam. Deve-se percorrer a chave seguindo sempre as alternativas concordantes com os caracteres apresentados pelo inseto, até ele ser classificado ou identificado. Em seguida, é necessário comprovar essa identificação de acordo com a descrição da família considerada (GALLO, 2002). Além disso, a chave dicotômica apresenta caracteres que podem ser facilmente observados por um iniciante em Entomologia. No entanto, a caracterização de diversas famílias é baseada apenas nos caracteres das espécies mais comuns. Assim, as entradas

dicotômicas são as mais simples possíveis, não se considerando as exceções (GALLO, 2002).

Nesta chave da ordem coleóptera, antes de se chegar nas famílias propriamente ditas, deve-se fazer a distinção entre as subordens: Adephaga e Polyphaga. Para isso, deve-se observar o primeiro urômero ventral visível, que é o urosternito basal, que pode ser dividido pelas coxas posteriores e assim fazer parte dos insetos da subordem Adephaga, ou pode não ser dividido, sendo assim insetos da subordem Polyphaga, no qual pertencem a maioria das famílias de coleópteros (GALLO, 2002).

A Chave ilustrada apresenta 83 fotos da família de insetos da ordem coleóptera. Essas famílias são reconhecidas e identificadas internacionalmente de acordo com várias chaves para identificação (GALLO, 2002 e FUJIHARA, 2008).

No presente estudo, foram observadas e fotografadas as características de 33 insetos diferentes, porém alguns pertencentes à mesma família, no intuito de facilitar a identificação das famílias de insetos da ordem coleóptera, para utilização dos alunos na disciplina oferecida pelo curso de Agronomia da UFRRJ.

A seguir está disposta a Chave de identificação ilustrada fotográfica para as principais famílias de Coleoptera:

- 1 Coxas posteriores não dividindo o urosternito basal (Subordem Polyphaga)..... 2
(Figura 1)
- 1´ Coxas posteriores dividindo o urosternito basal (Subordem Adephaga)..... 24
(Figura 2)
- 2(1) Cabeça prolongando-se num rostro..... 3
(Figuras 3; 3.1; 3.2).
- 2´ Cabeça sem rostro..... 4
- 3(2) Antenas compostas (geniculo-clavada) **Curculionidae**
(Figuras 4; 4.1; 4.2; 4.3)
- 3´ Antenas não geniculadas e sem clava. **Brentidae**
(Figuras 5; 5.1)
- 4(2´) Antenas lameladas..... 5
(Figura 6)
- 4´Antenas de outro tipo..... 6
(Figura 7)
- 5(4) Besouros achatados dorsoventralmente; protórax separado do mesotórax por distinta

- construção; pronoto com sulco médio-longitudinal..... **Passalidae**
(Figuras 8; 8.1)
- 5** Besouros não achatados; corpo sem constricção; pronoto sem sulco médio longitudinal **Scarabaeidae**
(Figuras 9; 9.1; 9.2)
- 6(4')** Élitros não cobrindo o abdome **Staphylinidae**
(Figura 10)
- 6** Élitros cobrindo todo o abdome ou quase assim 7
(Figura 11)
- 7(6')** Tarsos criptopêntâmeros (aparentemente 4-4-4) 8
(Figuras 12; 12.1; 12.2)
- 7** Tarsos de outro tipo 12
(Figura 13)
- 8(7)** Cerdas eretas presentes; cabeça mais estreita que o pronoto **Dasytidae**
(Figura 14)
- 8** Cerdas eretas ausentes 9
- 9(8')** Últimos segmentos do abdome não cobertos pelos élitros (pigídio exposto) **Bruchidae**
(Figuras 15; 15.1)
- 9** Últimos segmentos do abdome coberto pelos élitros 10
(Figura 16)
- 10(9')** Antenas com clava apical de mais de 3 segmentos **Erotylidae**
(Figura 17)
- 10** Antenas com clava apical com mais de 3 segmentos **ou** sem clava 11
- 11(10')** Antenas, geralmente longas, inseridas em elevação frontal **Cerambycidae**
(Figuras 18; 18.1; 18.2; 18.3)
- 11** Antenas mais curtas do que o corpo e não inseridas em elevação frontal **Chrysomelidae**
(Figuras 19; 19.1; 19.2)
- 12 (7')** Palpos maxilares tão ou mais longos do que as antenas **Hydrophilidae**
(Figura 20)
- 12** Palpos maxilares mais curtos do que as antenas 13
- 13(12')** Tarsos criptotetrâmeros (aparentemente 3-3-3) **Coccinellidae**
(Figuras 21; 21.1; 21.2; 21.3)
- 13** Tarsos de outro tipo 14
(Figura 22)
- 14(13')** Abdome com 5 ou 6 esternitos visíveis 15
(Figura 23)
- 14** Abdome com 7 ou 8 esternitos visíveis 22
(Figuras 24)
- 15(14)** Fórmula tarsal 5-5-4 16
(Figura 25)
- 15** Fórmula tarsal diferente 19
(Figura 26)
- 16(15)** Cavidades coxais anteriores abertas **Meloidae**
(Figuras 26.1)
- 16** Cavidades coxais anteriores fechadas 17
(Figuras 27)
- 17(16')** Garras tarsais serreadas ou pectinadas **Alleculidae**
(Figura 28)
- 17** Garras tarsais normais 18
(Figuras 29; 29.1)
- 18(17')** Tarsos com o penúltimo artículo dilatado **Tenebrionidae (Lagriinae)** (Figuras 30; 30.1; 30.2)
- 18** Tarsos com o penúltimo artículo normal **Tenebrionidae (Tenebrioninae)** (Figuras 31; 31.1)
- 19(15')** Coxas posteriores com cavidade para alojar o fêmur 20
(Figura 32)

19´ Coxas posteriores sem cavidade; élitros com carenas longitudinais **Silphidae**

(Figura 33)

20(19) Élitros truncados posteriormente **Bostrychidae**

(Figura 34)

20´ Élitros normais 21

21(20´) Prosterno com espinho **Elateridae**

(Figuras 35; 35.1; 35.2; 35.3)

21´ Prosterno sem espinho **Buprestidae**

(Figuras 36; 36.1; 36.2)

22(14´) Cabeça não-encoberta pelo pronoto **Cantharidae**

(Figura 37)

22´ Cabeça encoberta pelo pronoto 23

(Figura 38; 38.1)

23(22´) Abdome com órgão luminescente nos últimos urosternitos **Lampyridae**

(Figura 39; 39.1)

23´ Abdome sem órgão luminescente **Lycidae**

(Figuras 40; 40.1)

24(1´) Mandíbulas sem dente **Carabidae (Carabinae)** (Figuras 41; 41.1; 41.2)

24´ Mandíbulas com longos dentes **Carabidae (Cicindelinae)** (Figuras 42; 42.1; 42.2; 42.3; 42.4; 42.5).

Coxas posteriores não dividindo o urosternito basal (Subordem Polyphaga)



Foto: Letícia Westin, 2019

Figura 1. Coleoptera adulto da subordem Polyphaga (chrysomelidae).

Coxas posteriores dividindo o urosternito basal (Subordem Adephaga)



Foto: Letícia Westin, 2019

Figura 2. Coleoptera adulto da subordem Adephaga (primeiro esterno abdominal dividido em duas partes)

Trocâter Desalinhado (SubOrdem: Adephaga)

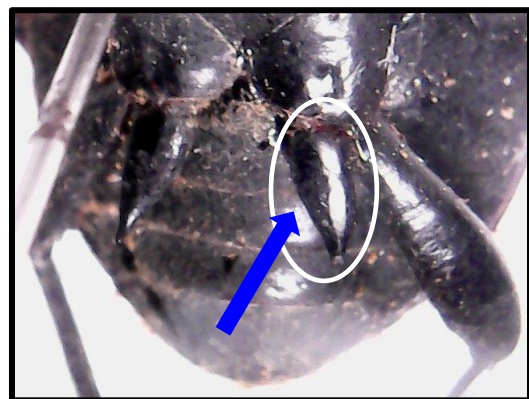


Foto: Letícia Westin, 2019

Figura 2.1: Trocâter posterior bem desenvolvido e "desalinhado"

Cabeça prolongando-se num rostro

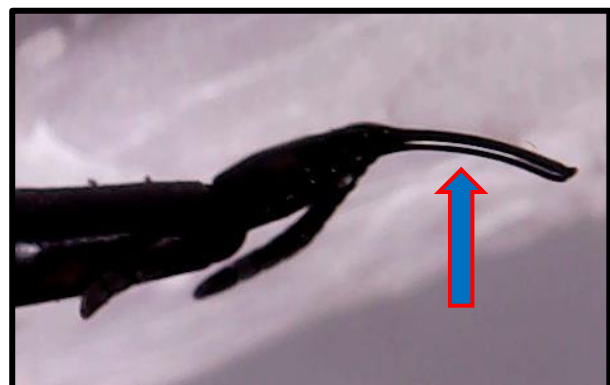


Foto: Letícia Westin, 2019

Figura 3: Exemplo de uma cabeça prolongando-se num rostro



Foto: Letícia Westin, 2019

Figura 3.1: Exemplo de uma cabeça prolongando-se num rostro, vista dorsal



Foto: Letícia Westin, 2019

Figura 4.1: Exemplo de antena composta de um inseto da família Curculionidae

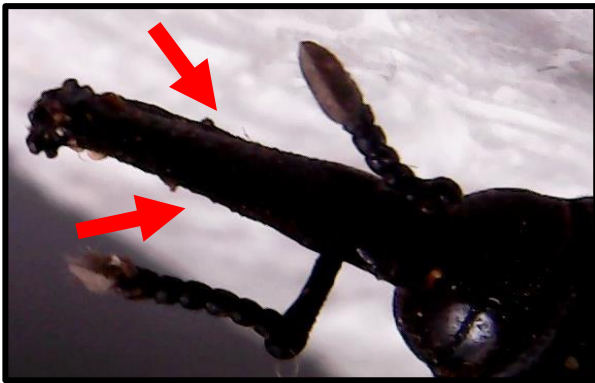


Foto: Letícia Westin, 2019

Figura 3.2: Exemplo de uma cabeça prolongando-se num rostro, vista ventral



Foto: Letícia Westin, 2019

Figura 4.2: Exemplo de inseto da família Curculionidae

Antenas compostas (genículo-clavada)



Foto: Letícia Westin, 2019

Figura 4: Exemplo de inseto da família Curculionidae.



Foto: Letícia Westin, 2019

Figura 4.3: Exemplo de inseto da família Curculionidae

Antenas não geniculadas e sem clava



Foto: Letícia Westin, 2019

Figura 5: Exemplo de um inseto da família Brentidae em vista lateral.

Antenas de outro tipo



Foto: Letícia Westin, 2019

Figura 7: Exemplo de uma antena de outro tipo.



Foto: Letícia Westin, 2019

Figura 5.1: Exemplo de antena de um inseto da família Brentidae

Besouros achatados dorsoventralmente; protórax separado do mesotórax por distinta constrição; pronoto com sulco médio-longitudinal



Foto: Letícia Westin, 2019

Figura 8: Exemplo de um inseto da família Passalidae.

Antenas lameladas



Figura 6: Exemplo de antena lamelada.

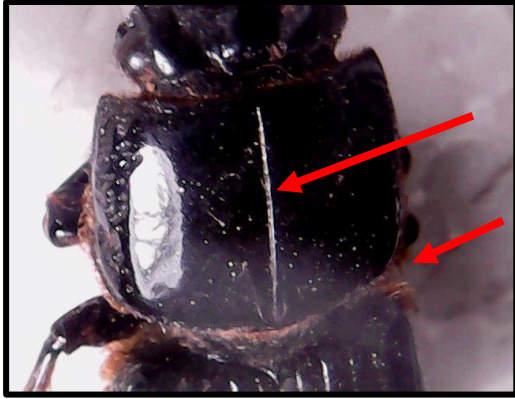


Foto: Leticia Westin, 2019

Figura 8.1: Exemplo de inseto para observar o pronoto com sulco médio longitudinal e corpo com constrição.



Foto: Leticia Westin, 2019

Figura 9.2: Exemplo do corpo de um inseto sem constrição.

Besouros não achatados; corpo sem constrição; pronoto sem sulco médio longitudinal

Élitros não cobrindo o abdome



Foto: Leticia Westin, 2019

Figura 9: Exemplo de inseto da família Scarabaeidae.



Fonte: http://www.tuin-thijs.com/kevers-rove_beetles-staphylinidae.htm

Figura 10: Exemplo de um inseto da família Staphylinidae.



Foto: Leticia Westin, 2019

Figura 9.1: Exemplo de inseto da família Scarabaeidae, com antena lamelada visível.



Foto: Leticia Westin, 2019

Figura 11: Exemplo de élitros cobrindo o abdome.

Tarsos criptopêntameros (aparentemente 4-4-4)

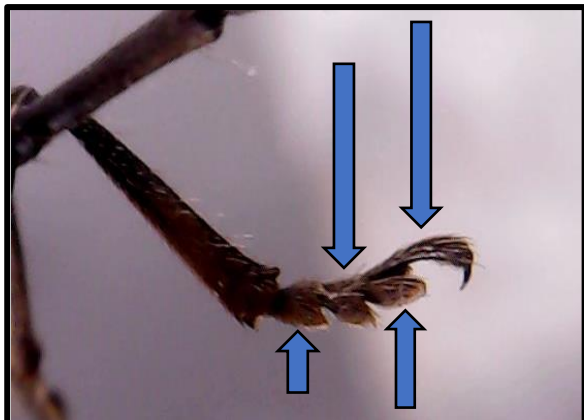


Foto: Letícia Westin, 2019

Figura 12: Exemplo de tarsos criptopêntameros.

Tarsos de outro tipo

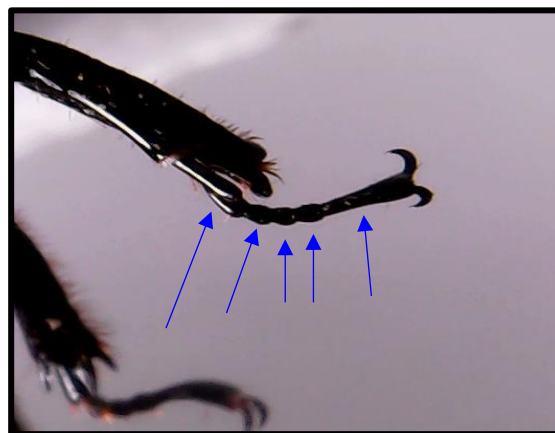


Foto: Letícia Westin, 2019

Figura 13: Exemplo de tarsos de outro tipo.

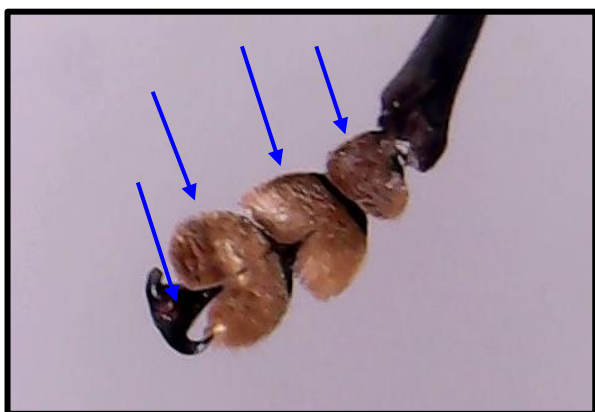


Foto: Letícia Westin, 2019

Figura 12.1: Exemplo de tarsos criptopêntameros.

Cerdas eretas presentes; cabeça mais estreita que o pronoto



Fonte: <http://alsphotopage.com/image/show/id/14826>

Figura 14: Exemplo de um inseto da família Dasytidae, com cerdas eretas presentes.



Foto: Letícia Westin, 2019

Figura 12.2: Exemplo de tarsos criptopêntameros, vista dorsal

Últimos segmentos do abdome não cobertos pelos élitros (pigídio exposto)



Foto: Letícia Westin, 2019

Figura 15: Exemplo de um inseto da família Bruchidae, vista lateral

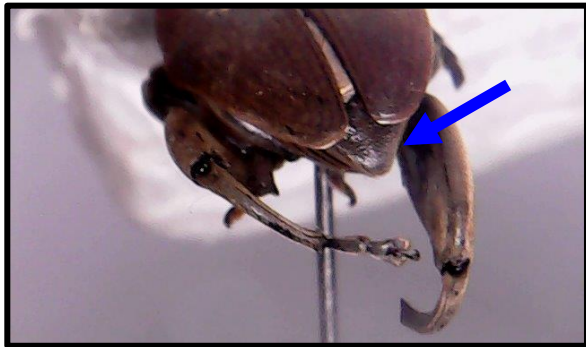


Foto: Letícia Westin, 2019

Figura 15.1: Exemplo de um pigídio exposto de um inseto da família Bruchidae.

Últimos segmentos do abdome coberto pelos élitros



Foto: Letícia Westin, 2019

Figura 16: Exemplo dos élitros até o final do abdome.

Antenas com clava apical de mais de 3 segmentos



Fonte: <https://en.wiktionary.org/wiki/Erotylidae>

Figura 17: Exemplo de um inseto da família Erotylidae.

Antenas com clava apical com mais de 3 segmentos ou sem clava



Foto: Letícia Westin, 2019

Figura 18: Exemplo de um inseto da família Cerambycidae.



Foto: Letícia Westin, 2019

Figura 18.1: Exemplo de um inseto da família Cerambycidae.



Foto: Letícia Westin, 2019

Figura 18.2: Exemplo de um inseto da família Cerambycidae.

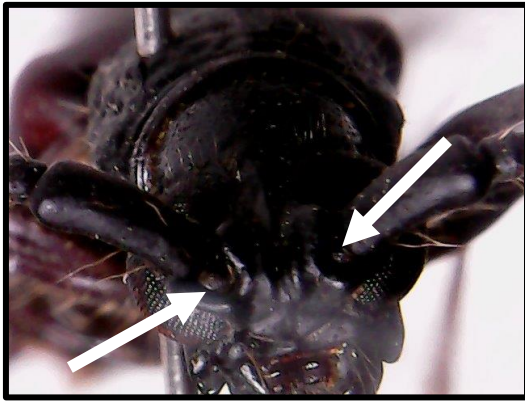


Foto: Letícia Westin, 2019

Figura 18.3: Exemplo de antenas inseridas em elevação frontal de um cerambicídeo.

Antenas mais curtas do que o corpo e não inseridas em elevação frontal



Foto: Letícia Westin, 2019

Figura 19: Exemplo de um inseto da família Chrysomelidae.



Foto: Letícia Westin, 2019

Figura 19.1: Exemplo de antenas não inseridas em elevação frontal.



Foto: Letícia Westin, 2019

Figura 19.2: Exemplo de inseto da família Chrysomelidae.

Palpos maxilares tão ou mais longos do que as antenas



Foto: Letícia Westin, 2019

Figura 20: Exemplo de inseto da família Hydrophilidae.

Palpos maxilares mais curtos do que as antenas

Tarsos criptotetrâmeros (aparentemente 3-3-3)



Foto: Letícia Westin, 2019

Figura 21: Exemplo de inseto da família Coccinellidae (joaninha).



Foto: Letícia Westin, 2019

Figura 21.1: Exemplo de inseto da família Coccinellidae (joaninha) em vista lateral.

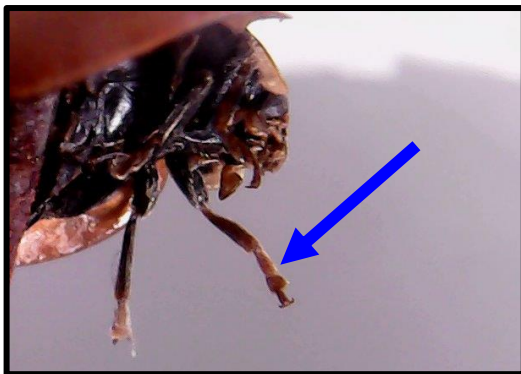


Foto: Letícia Westin, 2019

Figura 21.2: Exemplo de tarsos criptotetrâmeros de inseto da família Coccinellidae.



Foto: Letícia Westin, 2019

Figura 21.3: Exemplo de tarsos criptotetrâmeros de inseto da família Coccinellidae em outro ângulo.

Tarsos de outro tipo

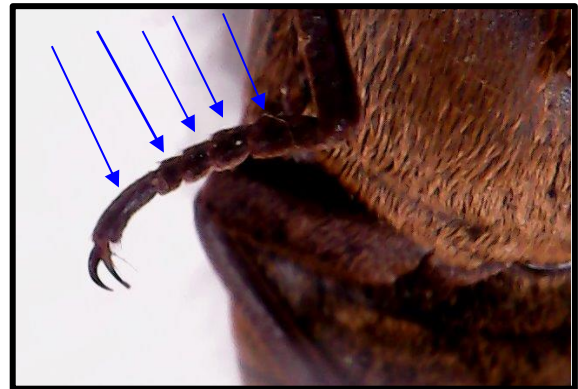


Foto: Letícia Westin, 2019

Figura 22: Exemplo de tarsos de outro tipo.

Abdome com 5 ou 6 esternitos visíveis



Foto: Letícia Westin, 2019

Figura 23: Exemplo de abdome com 5 ou 6 esternitos.

Abdome com 7 ou 8 esternitos visíveis



Foto: Letícia Westin, 2019

Figura 24: Exemplo de inseto com 7 ou 8 esternitos.

Fórmula tarsal 5-5-4

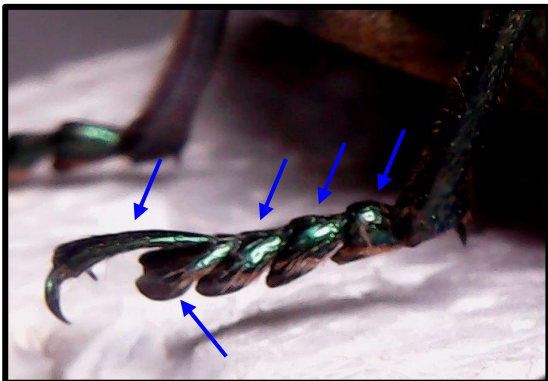


Foto: Letícia Westin, 2019

Figura 25: Exemplo de uma perna com 5 tarsômeros.

Fórmula tarsal diferente

Cavidades coxais anteriores abertas



Foto: Letícia Westin, 2019

Figura 26: Exemplo de inseto da família Meloidae.

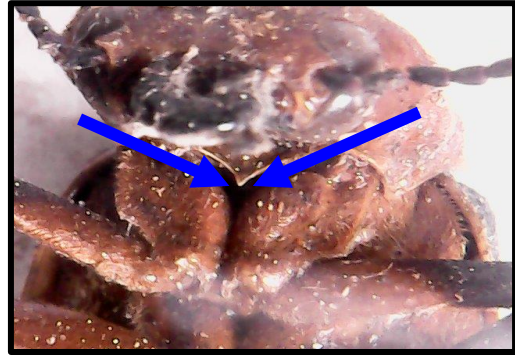


Foto: Letícia Westin, 2019

Figura 26.1: Cavidades coxais anteriores abertas de um inseto da família Meloidae.

Cavidades coxais anteriores fechadas

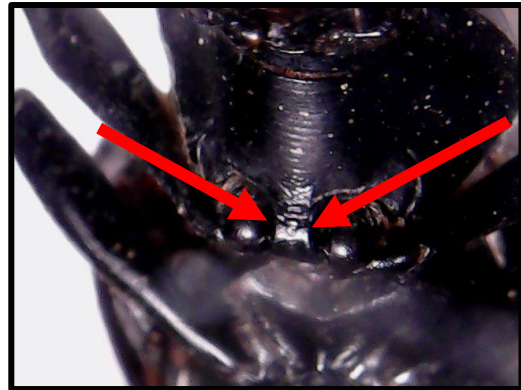


Foto: Letícia Westin, 2019

Figura 27: Cavidades coxais anteriores fechadas.

Garras tarsais serreadas ou pectinadas



Fonte: <https://www.zin.ru/Animalia/Coleoptera/eng/ctesulkm.htm>

Figura 28: Exemplo de um inseto da família Alleculidae.

Garras tarsais normais



Foto: Letícia Westin, 2019

Figura 29: Exemplo de garras tarsais normais.

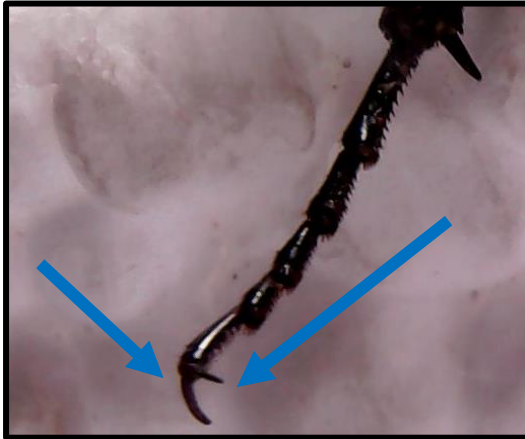


Foto: Letícia Westin, 2019

Figura 29.1: Outro exemplo de garras tarsais normais.

Tarsos com o penúltimo artículo dilatado



Foto: Letícia Westin, 2019

Figura 30: Exemplo de inseto da família Tenebrionidae; Subfamília: Lagriinae.

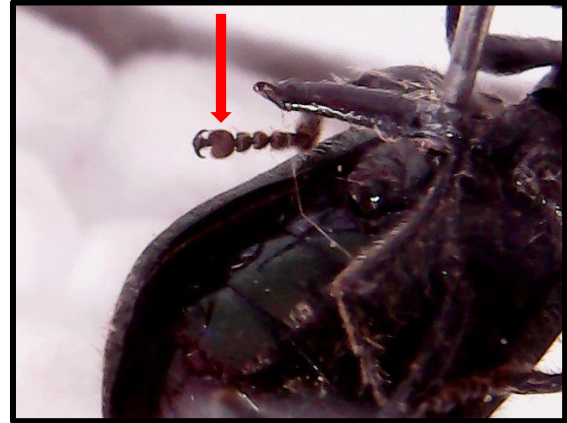


Foto: Letícia Westin, 2019

Figura 30.1: Exemplo do penúltimo tarsômero dilatado. Família Tenebrionidae; Subfamília: Lagriinae.



Foto: Letícia Westin, 2019

Figura 30.2: Exemplo do penúltimo tarsômero dilatado. Família Tenebrionidae; Subfamília: Lagriinae.

Tarsos com o penúltimo artículo normal



Foto: Letícia Westin, 2019

Figura 31: Exemplo de inseto da família Tenebrionidae; Subfamília: Tenebrioninae

Coxas posteriores sem cavidade; élitros com carenas longitudinais



Foto: Letícia Westin, 2019

Figura 31.1: Exemplo de penúltimo tarsômero normal. Família Tenebrionidae; Subfamília: Tenebrioninae.



Fonte: <https://www.ebay.com/itm/Coleoptera-Silphidae-Nicrophorus-sp-Russia-Far-East-15mm-/202676578738>

Figura 33: Exemplo de inseto da família Silphidae.

Coxas posteriores com cavidade para alojar o fêmur



Foto: Letícia Westin, 2019

Figura 32: Inseto com cavidade para alojar o fêmur.

Élitros truncados posteriormente



Fonte: <https://www.flickr.com/photos/coleoptera-us/27941040505>

Figura 34: Exemplo de inseto da família Bostrychidae, com élitros truncados.

**Élitros normais
Prosterno com espinho**



Foto: Leticia Westin, 2019

Figura 35: Exemplo de inseto da família Elateridae.

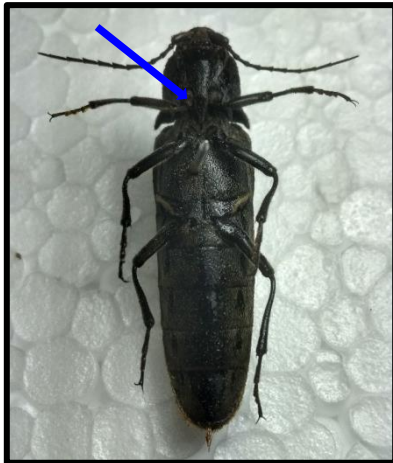


Foto: Leticia Westin, 2019

Figura 35.1: Exemplo de inseto da família Elateridae em vista ventral.



Foto: Leticia Westin, 2019

Figura 35.2: Inseto com espinho prosternal.

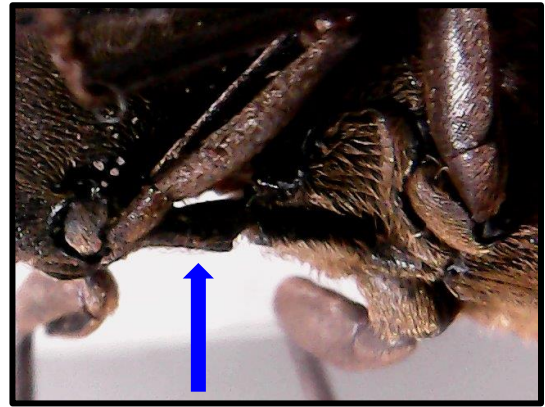


Foto: Leticia Westin, 2019

Figura 35.3: Espinho prosternal, vista lateral.

Prosterno sem espinho

Buprestidae



Foto: Leticia Westin, 2019

Figura 36: Exemplos de insetos da família Buprestidae.



Foto: Leticia Westin, 2019

Figura 36.1: Inseto sem espinho prosternal.



Foto: Letícia Westin, 2019

Figura 36.2: Inseto sem espinho prosternal.

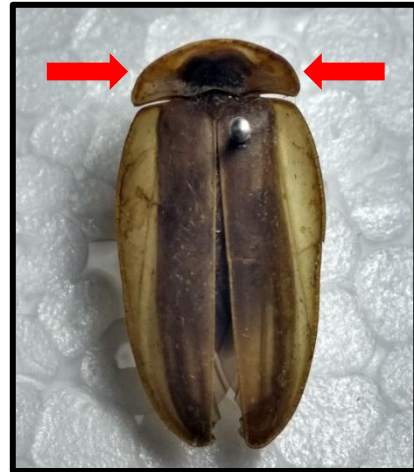
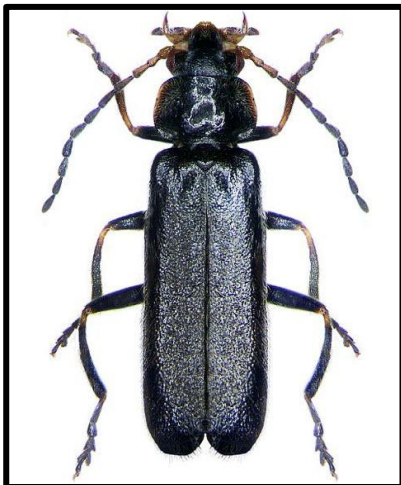


Foto: Letícia Westin, 2019

Figura 38.1: Exemplo de inseto da família Lampyridae.

Abdome com órgão luminescente nos últimos urosternitos

Cabeça não-encoberta pelo pronoto



Fonte: <https://www.pinterest.com.mx/pin/500673683563795769/>

Figura 37: Exemplo de inseto da família Cantharidae.



Foto: Letícia Westin, 2019

Figura 39: Abdome com órgão luminescente.

Cabeça encoberta pelo pronoto



Foto: Letícia Westin, 2019

Figura 38: Cabeça encoberta pelo pronoto.



Foto: Letícia Westin, 2019

Figura 39.1: Zoom de Abdome com órgão luminescente.

Abdome sem órgão luminescente



Foto: Letícia Westin, 2019

Figura 40: Exemplo de inseto da família Lycidae.



Foto: Letícia Westin, 2019

Figura 41.1: Imagem de um Carabidae em vista lateral.



Foto: Letícia Westin, 2019

Figura 40.1: Abdome sem órgão luminescente.

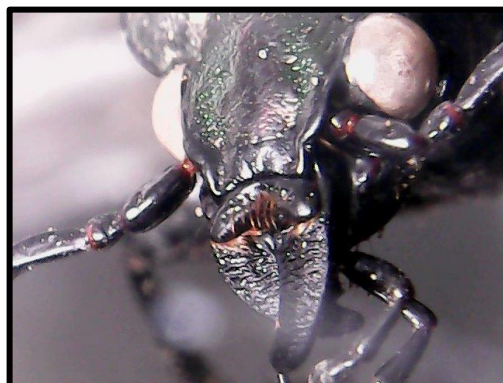


Foto: Letícia Westin, 2019

Figura 41.2: Mandíbulas sem dente. Família Carabidae;
Subfamília: Carabinae

Mandíbulas sem dente



Foto: Letícia Westin, 2019

Figura 41: Exemplo de inseto da família Carabidae;
Subfamília: Carabinae

Mandíbulas com longos dentes



Foto: Letícia Westin, 2019

Figura 42: Exemplo de inseto da família Carabidae;
Subfamília: Cicindelinae em vista lateral.



Foto: Letícia Westin, 2019

Figura 42.1: Exemplo de inseto da família Carabidae; Subfamília: Cicindelinae.



Foto: Letícia Westin, 2019

Figura 42.2: Família Carabidae; Subfamília: Cicindelinae com zoom em vista lateral.

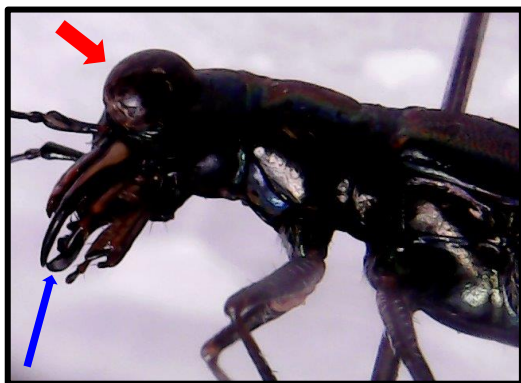


Foto: Letícia Westin, 2019

Figura 42.3: Olhos salientes e mandíbulas com dentes. Família Carabidae; Subfamília: Cicindelinae



Foto: Letícia Westin, 2019

Figura 42.4: Mandíbulas com longos dentes. Família Carabidae; Subfamília: Cicindelinae



Foto: Letícia Westin, 2019

Figura 42.5: Mandíbula com longos dentes em vista frontal. Família Carabidae; Subfamília: Cicindelinae

De acordo com Araújo (2014), quando a aula é expositiva e tradicional demais e não permite o contato do aluno com o material prático, a aprendizagem torna-se desinteressante. Neste sentido, o presente estudo contribui para o ensino e aprendizagem dos estudantes, a partir da utilização de um recurso tecnológico e didático, à medida que facilita a identificação em tamanho aumentado das principais características dos insetos da ordem coleoptera.

Zanatta et al (2015) utilizou em seu estudo, uma chave ilustrada interativa para o aprendizado de Botânica. De acordo com os autores, a utilização da chave foi útil e atual, sendo um recurso didático importante para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem, ou seja, os resultados obtidos pelos alunos que utilizaram a chave ilustrada interativa foram positivos e eles assimilaram o conteúdo do ensino de Botânica de forma eficaz.

Diversas publicações que contem chaves para identificação de coleópteros são escritas em inglês e com falta de ilustrações e informações mais detalhadas sobre as estruturas morfológicas envolvidas, tendendo a dificultar o uso correto destas chaves e dificultando a identificação correta dos insetos (PEREIRA, 2001; ALMEIDA, 2001).

As fotografias visam facilitar a identificação dos táxons e de seus caracteres morfológicos, sendo um dos principais diferenciais quando comparado às chaves de identificação encontradas na literatura (FUJIHARA, 2008).

Segundo Fujihara (2008), a chave alternativa apresentou maior número de identificações corretas se comparado à chave tradicional produzida por Zucki (1994).

As chaves de identificação são ferramentas importantes que são usadas durante a identificação de uma espécie. Elas são amplamente utilizadas em aulas de entomologia e também em trabalhos de pesquisa. Tradicionalmente, as chaves dicotômicas são utilizadas com frequência na identificação de insetos, no entanto, estas apresentam a desvantagem de seguirem uma sequência rígida de caracteres, o que pode acabar restringindo a identificação (AMARAL, 2008).

Dessa forma, identificar o espécime usando chaves tradicionais pode ser mais difícil quando se coleta uma grande quantidade de insetos diversificados (ZANATTA et al, 2015).

Atualmente, Zanatta et al (2015) menciona que as tendências tecnológicas mostram que não é mais vantajoso realizar novas publicações impressas dessas chaves taxonômicas, e dessa maneira, a realização de uma chave ilustrada para a identificação das principais famílias de coleópteros torna o aprendizado mais dinâmico e interessante.

A correta identificação de um inseto de interesse econômico é um princípio básico para solucionar qualquer problema entomológico (FUJIHARA, 2011).

Fatores relacionados à grande diversidade de insetos, em especial os coleópteros que são os mais abrangentes, e também o tamanho dos insetos, muitas vezes reduzidos, somado à escassez de informações biológicas, complexidade das chaves de identificação disponíveis, dificuldades na hora de se interpretar termos técnicos, além de ausência de ilustrações com boa resolução, acabam justificando o quão árdua é a identificação dos insetos (ZUCCHI ET AL., 1992; TRIPLEHORN & JOHNSON, 2005; GILLOT, 2005).

Além de tais fatores, ainda há o fato de que há diferentes níveis de conhecimento existentes para cada estágio do ciclo biológico de muitos insetos. Portanto, a identificação taxonômica de um espécime para muitos taxonomistas não requer mais do que uma rápida checagem dos caracteres morfológicos do inseto, mas para os não especialistas, é uma tarefa difícil, e até frustrante (FUJIHARA, 2011).

Em se tratando das chaves pictóricas, elas apresentam imagens anexas que ilustram o caráter taxonômico, uma técnica que facilita o uso da chave e provavelmente resulta em um maior número de identificações corretas, sendo muito usadas em manuais e publicações (FUJIHARA, 2011).

As chaves dicotômicas ilustradas de identificação, mesmo não sendo uma chave de

múltiplo acesso ou uma chave interativa, se utilizada em conjunto com as chaves tradicionais, também possui uma enorme relevância na hora de se identificar um espécime (FUJIHARA, 2011).

Portanto, as chaves ilustradas complementam o estudo e o aprendizado em Entomologia, pois auxilia no processo de identificação de forma prática e didática. Neste contexto, as imagens digitalizadas são um grande diferencial se comparado com as chaves de identificação encontradas na literatura brasileira.

Não dá para negar que no Brasil, ainda há enorme escassez de materiais relativos à Entomologia. Portanto, imagens em alta resolução podem tornar o aprendizado mais fácil e rápido na hora de se identificar as principais famílias de insetos. Dessa forma, as imagens que complementam as chaves dicotômicas de identificação, se tornam enormes aliadas em se tratando do entusiasmo que uma identificação correta de insetos pode vir a trazer (FUJIHARA et al, 2011).

Considerações finais

O uso de ilustrações para o aprendizado sempre foi algo extremamente eficaz. Um exemplo notável disso são as crianças, que quando folheiam livros mesmo muito tempo antes de aprenderem a ler, prestam nítida atenção às gravuras presentes nos mesmos. Uma imagem associada ao assunto que se quer mostrar, causa relevante impacto em seu entendimento e memorização.

Portanto, em ensinamentos científicos o princípio é o mesmo. Imagens facilitam o caminho entre o aprendido e o conhecimento. Atualmente, com a tecnologia a favor da humanidade a utilização de imagens fotográficas digitalizadas se tornou uma grande aliada ao ensino, em especial, aos ensinamentos tradicionais, que podem se tornar desinteressantes e não cativantes, assim como, o verdadeiro ensino deve ser. Uma chave ilustrada de identificação, facilita o conhecimento do organismo analisado e é um fator motivador a um resultado final correto. Além disso, as imagens coletadas de insetos são valiosamente úteis para auxiliar os museus entomológicos.

No Brasil, os museus entomológicos contêm exemplares de insetos de mais de 100 anos. No entanto, estes locais não são seguros contra danos e/ou riscos eventuais aos espécimes depositados numa coleção entomológica, pois não recebem manutenção apropriada.

Além disso, algumas espécies de insetos estão se tornando cada vez mais raras e com riscos de extinção, em decorrência das mudanças climáticas que o homem vem causando ao planeta. Dessa forma, fotos de insetos possuem um valor incomensurável, pois num futuro não distante, muitas espécies de insetos que estão presentes atualmente no mundo podem estar extintas.

As fotografias de insetos, auxiliam na identificação de espécies que são consideradas

pragas agrícolas, o que torna o reconhecimento correto deles, processo vital na hora de combatê-los com a utilização de métodos apropriados.

Neste caso, especificadamente, os insetos registrados nas fotografias, serão utilizados posteriormente pelos alunos em aulas práticas da disciplina de entomologia e parasitologia aplicada, ministrada na UFRRJ. Assim, a maioria destes espécimes vai sofrer alguns danos. A catalogação fotográfica desses espécimes, captura e registra imagens de forma atemporal. Além disso, a utilização desse catálogo fotográfico pode servir como uma alternativa à coleta exacerbada de insetos, pois as fotografias em alta resolução registram os caracteres morfológicos dos espécimes de forma nítida.

Portanto o uso de uma chave dicotômica ilustrada fotográfica de identificação das principais famílias de insetos da ordem Coleoptera, não só viabiliza o conhecimento, como reestrutura o aprendizado e ainda é uma forma de 'eternizar' a imagem desses seres que estão presentes na vida de todos.

Referências

- AMARAL, M.C.E. 2008. Chaves On-Line de Identificação de Plantas: Experiências de Vários Projetos em Andamento. In: M.I.B. Loiola; G.I. Baseia & J.A. Lichston (Orgs.). Anais do 59º Congresso Nacional de Botânica: Atualidades, desafios e perspectivas da botânica no Brasil. SBB, Natal. p.363-364.
- ARAÚJO, M.S.D. 2014. Chave interativa como recurso didático no ensino da biologia vegetal. Pesquisa em Ensino de Ciências e Matemática: questões atuais 1(1):29-31.
- AUDINO, L. M. et al. Identificação dos coleópteros (Insecta: Coleoptera) das regiões de Palmas (município de Bagé) e Santa Barbinha (município de Caçapava do Sul), RS. Bagé: EMBRAPA Pecuária Sul, 2007.
- BRASIL. Museu da vida. Fiocruz. Objeto em foco: Desenho do entomólogo Ângelo Moreira da Costa Lima. 2019. Disponível em <<http://www.museudavida.fiocruz.br/index.php/noticias/1286-objeto-em-foco-desenho-do-entomologo-angelo-moreira-da-costa-lima>> Acesso em 16 de nov de 2019.
- BUZZI, Z.J.; MIYAZAKI, R.D. Entomologia didática. 3ª edição Curitiba: Ed da UFPR, 1999.
- CAMARGO, A.J.A. et al. Coleções entomológicas: legislação brasileira, coleta, curadoria e taxonomia para as principais ordens. Brasília, DF: Embrapa, 2015.
- CARRERA, M. Terapêutica entomológica. Revista Brasileira de Entomologia, Curitiba, v. 37, n. 1, p. 193-198, 1993.
- COSTA LIMA, A.M. In: Wikipédia: a enciclopédia livre. 2019. Disponível em <https://pt.wikipedia.org/wiki/%C3%82ngelo_Moreira_da_Costa_Lima> Acesso em 16 de nov de 2019.
- GALLO, D. et al. Entomologia agrícola. Piracicaba: FEALQ, v.10. 2002.
- FUJIHARA R.T. et al. Insetos de importância econômica: guia ilustrado para identificação de famílias. Botucatu. Editora FEPAP. 391 p. 2011.
- FUJIHARA R.T. Chave pictórica de identificação de famílias de insetos-praga agrícolas. Dissertação (mestrado). Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. 2008. 71p.
- GOEDART, J. CONTEÚDO aberto. In: Wikipédia: a enciclopédia livre. 2019. Disponível em <https://en.wikipedia.org/wiki/Jan_Goedart> Acesso em 08 de nov de 2019.
- JW.ORG. O incrível mundo dos insetos. 2019. Disponível em <[https://www.jw.org/pt/biblioteca/revistas/g20000108/O-incr%C3%ADvel-mundo-dos-insetos/#?insight\[search_id\]=c1e4fe00-084a-44cb-9d74-16f591699340&insight\[search_result_index\]=4](https://www.jw.org/pt/biblioteca/revistas/g20000108/O-incr%C3%ADvel-mundo-dos-insetos/#?insight[search_id]=c1e4fe00-084a-44cb-9d74-16f591699340&insight[search_result_index]=4)> Acesso em 17 de nov de 2019.
- LATREILLE, P. A. CONTEÚDO aberto. In: Wikipédia: a enciclopédia livre. 2019. Disponível em <https://pt.wikipedia.org/wiki/Pierre_Andr%C3%A9_Latreille> Acesso em 08 de nov de 2019.
- LINNAEUS, C. CONTEÚDO aberto. In: Wikipédia: a enciclopédia livre. 2019. Disponível em <https://pt.wikipedia.org/wiki/Carolus_Linnaeus> Acesso em 08 de nov de 2019.
- MARCEL, G. Breve histórico da entomologia: a ciência por trás dos insetos. Disponível em <<https://www.euquerobiologia.com.br/2015/12/breve-historico-da-entomologia-a-ciencia-por-tras-dos-insetos.html>> Acesso em 16 de nov de 2019.
- PEREIRA, P.R.V.S.; ALMEIDA, L.M. Chaves para identificação dos principais Coleoptera (insecta) associados com produtos armazenados. Revista Brasileira de Zoologia. v.18, n.1, p.271-283, 2001.
- SANTOS, C.A.B.; FLORÊNCIO, R.R. Breve histórico das relações homem-ambiente presentes na entomofagia e entomoterapia. Revista eletrônica Polêmica, v. 12, n.2, abril/junho de 2013
- SUTTON, M. Q. Aboriginal Tasmanian entomophagy. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF ETHNOBIOLOGY, 1., 1988, Belém. Ethnobiology: Implications and applications, Belém: MPEG, 1988. p. 209-217.
- TRIPLEHORN, C.A.; JOHNSON, N. F. Estudo dos insetos. Tradução da 7ª edição de Borror and

Delong's Introduction to the study of insects. 2ª edição brasileira. 2016.

VANETTI, F. Entomologia Geral, Viçosa, UFV, 1983. Disponível em <<http://www.insecta.ufv.br/Entomologia/cult/historia/historia.html>> Acesso em 08 de nov de 2019.

ZANATTA, M.R.V.; KULHLMANN, M.; COTA, M.R.C.; SANTOS, A.B.P.; PROENÇA, C.E.B. CHAVE INTERATIVA ILUSTRADA PARA FAMÍLIAS DE ANGIOSPERMAS DO BIOMA CERRADO. Heringeriana 9(2): 91-112. 2015. Disponível em <https://www.researchgate.net/publication/304673416_CHAVE_INTERATIVA_ILUSTRADA_PARA_FAMILIAS_DE_ANGIOSPERMAS_DO_BIOMA_CERRADO/link/57767dc008ae1b18a7e1aabc/download> Acesso em 10 de nov de 2019.

ZUCCHI, R.A.; VENDRAMIN, J.D.; BERTI FILHO, E. Curso de entomologia aplicada à agricultura. 1993.