A importância dos insetos e as suas principais ordens.

Natasha Macias Martinez[1], Ana Beatriz Carollo Rocha-Lima[1]*

[1]Instituto de Ciências da Saúde – Universidade Paulista – UNIP, Jundiaí-SP, Brasil.

Endereço: Universidade Paulista - UNIP, *campus* Jundiaí, Instituto de Ciências da Saúde. Avenida Armando Giassetti, 577 - Vila Hortolândia - Trevo Itu/Itatiba - Jundiaí – SP, CEP 13214-525, Tel.: (11) 4815-2333
*Autor de Correspondência: abeatrizcrl@gmail.com

Os autores declaram não haver conflito de interesses.
Trabalho desenvolvido na área de Zoologia dos Invertebrados e Entomologia.

Resumo
O grupo dos insetos é o maior e mais diverso grupo dentre todos os outros grupos de animais devido ao seu sucesso evolutivo. Isso se dá principalmente por conta de os adultos serem móveis, em muitos casos possuindo asas que possibilitam o encontro de novos ambientes e de alimentos e os auxiliam a evitar a predação. Embora muitos insetos sejam causadores de doenças, eles possuem um papel muito importante para o equilíbrio do meio ambiente. O presente trabalho de revisão tem como objetivo viabilizar informações sobre as características principais do Subfilo Hexapoda, bem como explanar sobre as ordens de maior relevância. Além disso, foi abordada a importância econômica, medicinal e ecológica do grupo de uma forma geral. A metodologia utilizada foi a pesquisa bibliográfica em livros acadêmicos específicos e gerais e artigos científicos.

Palavras-chaves: Subfilo Hexapoda, Arthropoda, Diversidade Biológica.

Summary
The insect group is the largest and most diverse group among all other animal groups due to its evolutionary success. This is mainly because the adults are mobile, in many cases having wings that allow the encounter of new environments and food, as well as help to prevent predation. Although many insects cause disease, they play a very important role in balancing the environment. This review paper aims to provide information on the main characteristics of the Hexapoda subphylum and the most relevant orders. Also, quickly address the economic, medicinal and ecological importance of the group in general. The used method was bibliographic research in specific and general academic books and scientific articles.

Keywords: Hexapoda subphylus, Arthropoda, Biological Diversity.

Introdução

A Classe Insecta é o maior e mais diverso grupo existente de animais. Os insetos possuem três pares de pernas, um par de antenas e três divisões do corpo (tagmas): cabeça, tórax e abdome, característica esta que os diferem dos outros Artrópodes. A principal semelhança entre eles é o exoesqueleto de quitina (BARNES et al. 1996).

A diversidade ecológica desses animais é enorme, podendo estes habitarem terra e água. Os insetos podem se alimentar de organismos vivos ou mortos (por exemplo, madeira e detritos orgânicos) e podem ser carnívoros, herbívoros ou parasitas (GULLAN; CRANSTON, 2012).

Os adultos são móveis e muitos deles possuem pares de asas (alguns podem ter mais de um par), característica esta que possibilitou a adaptação dos insetos em praticamente todos os nichos ecológicos. As asas propiciam mais possibilidades de alimentos, bem como o encontro de ambientes em condições ideais e a fuga da predação (BARNES et al. 1996).

Os insetos possuem sistema circulatório aberto e simples, geralmente com um coração por segmento no vaso sanguíneo dorsal. Os corações empurram a hemolinfa até a hemocele e este percola através dos tecidos com o auxílio dos movimentos musculares do restante do corpo (MOYES; SCHULTE, 2010).

O sistema respiratório é traqueal, ou seja, os gases entram pelos espiráculos e são levados à hemolinfa pelas traquéolas (a menor ramificação das traqueias); dessa forma o oxigênio se difunde pela hemolinfa e entra nas células (MOYES; SCHULTE, 2010).

O rígido exoesqueleto (exúvia) limita o crescimento do corpo, portanto eles realizam a muda (formação de uma nova cutícula) após o abandono da velha exúvia, processo esse chamado de ecdise. O crescimento ocorre no período pós-muda, momento em que ele se encontra com o corpo "mole". Há dentre os insetos três padrões para este processo de metamorfose:

i. Ametabolia é o padrão em que o inseto já emerge do ovo igual ao adulto, ambos diferenciando-se apenas pela ausência dos órgãos reprodutivos nos juvenis. É considerado um tipo de desenvolvimento primitivo.
ii. Hemimetabolia é a metamorfose incompleta ou parcial, ou seja, os indivíduos realizam modificações morfológicas mais visíveis: eclodem do ovo, passam por cinco ínstares (estágios entre as mudas antes da maturação sexual) de ninfa e chegam à fase adulta com a presença do aparelho reprodutor.
iii. Holometabolia é a metamorfose completa, na qual os insetos vão eclodir do ovo e passar por três instares de larvas bem diferentes dos adultos. No estágio de pupa irão ocorrer as principais alterações estruturais entre o estágio larval e a fase adulta (GULLAN; CRANSTON, 2012).

Principais ordens

Existem diversas ordens de insetos, e muitas delas possuem alta riqueza de espécies. Algumas destas ordens, bem como seus principais representantes, encontram-se descritas nos parágrafos seguintes.

A ordem Hemiptera está distribuída no mundo inteiro e os seus principais representantes são as cigarras (subordem Homoptera – Figura 1) e percevejos (subordem Heteroptera – Figura 2). Estes possuem olhos compostos e grandes, antenas curtas e dois pares de asas com enervação reduzida (alguns podem ser

ápteros, ou seja, não possuírem asas). Hemípteros são hematófagos ou parasitas e se alimentam de tecidos vegetais, hemolinfa e sangue; para isso, inserem nos tecidos as peças bucais modificadas em estiletes. A saliva que contém uma série de enzimas e metabólitos pode ser tóxica, causando necrose nos tecidos. Os hemípteros possuem desenvolvimento hemimetábolo, e na fase jovem dos homópteros eles podem possuir glândulas que secretam laca e seda. Já os heteróptero possuem glândulas odoríferas. A reprodução é sexuada e as fêmeas são ovíparas, porém também pode ocorrer partenogênese. Alguns machos produzem feromônios para atrair as fêmeas, e essas emitem sons (PANIZZI; SILVA, 2009; GULLAN; CRANSTON, 2012; BUZZI, 2013).



Figura 1. Representante da ordem Hemiptera, subordem Homoptera. Créditos da imagem: Cauê de Padua Nogueira.



Figura 2. Representante da ordem Hemiptera, subordem Heteroptera. Créditos da imagem: Luiz Martin de Sampaio Abreu.

A ordem Coleoptera é representada pelos besouros e joaninhas, sendo esta a maior ordem de insetos (Figura 3). Eles habitam todos os tipos de ambientes, inclusive o aquático. São esclerotizados (apresentam endurecimento da cutícula por meio de proteínas), possuem olhos compostos e as asas anteriores são modificadas em élitros (asa endurecida que protege a asa anterior), recobrindo o segundo par de asas membranosas. As formas corporais e cores são extremamente diversas, o aparelho bucal é normalmente mastigador e as pernas podem possuir adaptações para nadar, saltar e cavar. Geralmente são predadores de ovos, larvas e outros artrópodes, porém alguns também se alimentam de vegetais. São holometábolos e ovíparos. No caso de alguns besouros, as fêmeas escolhem os machos que formam bolas de fezes maiores para acasalar e depositam os ovos nessa bola de fezes. Esses animais coprófagos são de grande importância em pastos, pois proporcionam um melhor aproveitamento da pastagem, inibem organismos indesejáveis como moscas e larvas de nematoides e fazem a reciclagem dos nutrientes presentes no solo, dessa forma beneficiando as plantas que ali vivem (AIDAR et al. 2000; GULLAN; CRANSTON, 2012; BUZZI, 2013).



Figura 3. Representante da ordem Coleoptera. Créditos da imagem: Geiciele Aparecida Oliveira da Rosa.

A ordem Diptera é representada pelas moscas e mosquitos. Estes possuem grande relevância médica e veterinária por conta da alimentação hematófaga e por serem vetores de diversos agentes etiológicos. Eles apresentam cabeça móvel, olhos compostos e grandes (com milhares de unidades receptoras de luz, os omatídeos). O desenvolvimento é holometábolo, podendo a pupa ser móvel, embora seja mais comum esta ser imóvel. Somente o par de asas anteriores é funcional; as posteriores são denominadas halteres e servem como estabilizadores. O aparelho bucal pode ser lambedor-sugador, picador-sugador ou sugador, portanto os dípteros se alimentam de néctar, matéria em decomposição (animal ou vegetal), ou ser predadores. As fêmeas podem ser hematófagas, sendo transmissoras de diversas doenças, como por exemplo a malária, dengue, febre amarela, elefantíase e úlcera-de-Bauru. Podem ainda parasitar o corpo dos animais durante o estágio larval, assim como o berne (GULLAN; CRANSTON, 2012; BUZZI, 2013).

A ordem Hymenoptera é representada pelas abelhas, formigas e

vespas (Figura 4). Estes são insetos sociais, ou seja, só sobrevivem quando inseridos em colônias. Possuem uma complexa organização social com um sistema de castas, no qual os indivíduos enquanto larvas são alimentados com dietas específicas para que se diferenciem morfologicamente. As principais castas são (i) os machos (para cópula), (ii) a rainha (que comanda e gera novos indivíduos) e (iii) os operários (que fazem a manutenção da colônia). O aparelho bucal é sugador ou mastigador, adaptado para mastigar, triturar, lamber, etc. Se alimentam principalmente de néctar, fungos e vegetais. As asas podem estar ausentes ou atrofiadas como em formigas; quando presentes, são quatro asas membranosas. O desenvolvimento é holometábolo, geralmente com o estágio de pupa livre. Todos possuem olhos compostos e alguns, como as abelhas, conseguem aprender tarefas complexas e executá-las por horas, além de possuírem a capacidade de resolver problemas. Cerca de 73% dos vegetais cultivados no mundo são polinizados por abelhas, sendo este um serviço ambiental que economiza e gera milhões de dólares anualmente (BARNES et al. 1996; DYER et al. 2005; FREITAS; IMPERATRIZ-FONSECA, 2005; RAMOS; CARVALHO, 2007; BUZZI, 2013).



Figura 4. Representante da ordem Hymenoptera. Créditos da imagem: Geiciele Aparecida Oliveira da Rosa.

A ordem Isoptera também apresenta insetos sociais, os cupins. As principais diferenças entre essas duas ordens estão na Tabela 1. Estes também

vivem em um sistema de castas, existindo formas reprodutoras que possuem asas; podem existir diversos níveis de reprodutores na colônia. A rainha e o rei são os membros que perderam as asas ao fundarem a colônia. Os operários são ápteros e realizam a maior parte das atividades. Os soldados são adultos estéreis e ápteros que fazem a defesa da colônia utilizando a mandíbula ou secreções químicas. Os cupins são hemimetábolos de corpo mole e pálido, e quando as asas estão presentes, são dois pares membranosos; as peças bucais são mastigadoras. Os cupins se alimentam de matéria orgânica e algumas espécies apresentam simbiontes que digerem a celulose no trato digestório. Nas formas jovens apenas a saliva serve de alimento (originando as castas). Na colônia cada grupo ocupa uma câmara e executa as suas tarefas: a limpeza, a segurança e os cuidados com o cultivo de fungos (BARNES et al. 1996; GULLAN; CRANSTON, 2012; BUZZI, 2013).

Tabela 1. Principais diferenças entre as ordens Hymenoptera e Isoptera.

CUPINS	FORMIGAS
• Corpo mole e cor clara	• Corpo duro e cor escura
• Machos e fêmeas possuem asas	• Apenas fêmeas possuem asas
• Operários e soldados são de ambos os sexos	• Operários e soldados são fêmeas
• Um rei e uma rainha	• Várias rainhas
• Formas jovens trabalham	• Formas jovens não trabalham
• Sem dominância hierárquica na mesma casta	• Com dominância hierárquica na mesma casta
• O rei fertiliza a rainha várias vezes	• O macho fertiliza a rainha e morre

Fonte: Elaborada pelo autor com base em Buzzi, 2013.

A ordem Thysanura é representada pelas traças. Estas são ápteras e possuem antenas longas e filiformes com todos os antenômeros semelhantes em tamanho, bem como um filamento caudal no abdome. As peças bucais são mastigadoras entognatas e as mandíbulas podem apresentar dois pontos de articulação ou apenas um. A grande maioria se alimenta de vegetais e fungos. Possuem hábitos noturnos e desenvolvimento ametábolo (GULLAN; CRANSTON, 2012; BUZZI, 2013).

A ordem Odonata é representada pelas libélulas, predadoras vorazes com antenas curtas, quatro asas membranosas e mandíbulas mastigadoras. Capturam desde pequenos dípteros até pequenos peixes. Possuem desenvolvimento hemimetábolo, podendo passar por até 20 ínstares de ninfas geralmente aquáticas. Um detalhe curioso é o de que não possui espiráculos e sim brânquias externas para a entrada do ar. Para se reproduzir, fazem a cópula durante o voo e a fêmea coloca os ovos na água, lama, folhas, etc. São de grande importância para o biomonitoramento, por conta do longo ciclo de vida. Elas sofrem variações na população caso haja mudanças na temperatura da superfície da água, na pluviosidade e na biomassa de macrófitas (FULAN; HENRY, 2007; GULLAN; CRANSTON, 2012; BUZZI, 2013).

Os grilos e gafanhotos são pertencentes à ordem Orthoptera e estão presentes no mundo inteiro, com exceção das regiões polares (Figura 5). Possuem aparelho bucal mastigador, olhos geralmente compostos e as pernas

saltadoras são bem desenvolvidos. As asas anteriores são coriáceas e as posteriores membranosas, e podem estar ausentes ou atrofiadas. A grande maioria é fitófaga (comedor de folhas), porém podem também ser predadores. Muitos são considerados pragas agrícolas, pois fazem a predação de plantações inteiras em dias. Um milhão de gafanhotos pode comer em um dia a mesma quantidade de vegetação de 10 elefantes, e em apenas um quilômetro quadrado pode-se contar até 80.000 milhões de gafanhotos. A EMBRAPA e outras instituições têm realizado o controle biológico com a utilização de fungos (GULLAN; CRANSTON, 2012; BUZZI, 2013).



Figura 5. Representante da ordem Orthoptera. Créditos da imagem: Daniel Souza Santos de Azevedo.

Os representantes da ordem Mantodea são predadores conhecidos pelo nome de louva-a-deus. Suas principais características são o corpo alongado com olhos compostos, pernas posteriores alongadas e pernas anteriores adaptadas para capturar presas (raptoriais). A cabeça é móvel, e juntamente com a ótima visão, o mantódeo a utiliza para detectar presas. Eles são exclusivamente predadores, sendo muito comum o canibalismo: as fêmeas tentam se alimentar dos machos após o acasalamento, pois estes são uma rica fonte de proteína para os ovos. Este

comportamento também pode ocorrer quando os machos apresentam características desvantajosas. O desenvolvimento é hemimetábolo, com vários instares de ninfa (DELCOURT; FISCHER, 2011; GULLAN; CRANSTON, 2012; BUZZI, 2013).

As baratas são pertencentes à ordem Blattodea e possuem o corpo achatado dorsoventralmente (Figura 6). São onívoras (preferindo alimentos ricos em gorduras e amidos) com o aparelho bucal mastigador, e geralmente possuem um escudo que recobre a cabeça e olhos compostos. As asas podem estar ausentes, principalmente em fêmeas, mas quando presentes são em dois pares, um par membranoso e o outro pergaminoso (textura semelhante a um pergaminho) e esclerotizado. Podem ser solitárias, gregárias, arborícolas ou cavernícolas, sendo que cerca de 30 espécies possuem hábitos sinantrópicos (associados aos humanos) (GULLAN; CRANSTON, 2012; BUZZI, 2013).



Figura 6. Representante da ordem Blattodea. Créditos da imagem: Thalita Fonseca.

A ordem Lepidoptera é representada pelas borboletas e mariposas (Figura 7). A principal diferença entre elas é que, respectivamente, uma possui hábito de voo diurno e a outra noturno. Elas possuem dois pares de asas membranosas e apresentam cores e aparências exuberantes, devido ao corpo e às asas serem revestidos

por escamas pigmentadas. Elas possuem desenvolvimento holometábolo. As borboletas podem prender os lados opostos de uma folha com seda formando um casulo e as mariposas, geralmente constroem um casulo de seda antes de empupar. Os adultos possuem um aparelho bucal sugador com uma espirotromba longa que permanece enrolada em espiral quando está fora de uso, já que se alimentam de líquidos nutritivos (embora em algumas espécies os indivíduos adultos não se alimentam). A larva possui peças bucais mastigadoras, pois em geral se alimenta de vegetais. Os lepidópteros que se alimentam fazem em torno de 4% da polinização de vegetais de cultivo (BUZZI, 2013; GULLAN; CRANSTON, 2012; BARNES et al. 1996; FREITAS; IMPERATRIZ-FONSECA, 2005; ORLANDIN et al. 2016).



Figura 7. Representante da ordem Lepidoptera. Créditos da imagem: Aline Francalaci.

Os piolhos são pertencentes à ordem Phthiraptera e são ectoparasitas de aves e mamíferos, sobrevivendo pouco tempo sem um hospedeiro. São muito diversos em morfologia, são ápteros e hemimetábolos. Possuem pernas bem desenvolvidas e unhas para escalar. As peças bucais são mastigadoras ou sugadoras e os olhos podem ser compostos, reduzidos ou ausentes. Alguns podem transmitir doenças, como por exemplo o tifo ou a riquetsiose. O facto de o piolho abandonar o cadáver do hospedeiro ou doentes com febre alta (> 40ºC) aumenta a sua eficiência como vetor, uma vez que dessa forma o piolho vai procurar e parasitar um novo hospedeiro não infetado, propagando a infeção. Por outro lado, o piolho infetado não tem a capacidade de transmitir a infeção à sua

descendência e a doença, em geral, dissemina-se apenas pessoa a pessoa. Os piolhos infetados morrem ao fim de uma a duas semanas. Os casos de doença aparecem em geral nos meses mais frios (GULLAN; CRANSTON, 2012; BUZZI, 2013).

Já as pulgas pertencem à ordem Siphonaptera e são ectoparasitas de aves e mamíferos. São ápteras e as pernas dispõem de grandes coxas, sendo esta uma adaptação para o salto. O corpo é bastante esclerotizado e as peças bucais são sugadoras. Os olhos são praticamente ausentes e o desenvolvimento é do tipo holometábolo, sendo que as larvas possuem aparelho bucal mastigador e na hora de empupar constroem um casulo de seda. A maioria das pulgas só se fixa no hospedeiro para sugar o sangue e não possui um hospedeiro definitivo. Por conta disso, podem trazer diversos problemas de saúde principalmente para cães, gatos e seres humanos, como por exemplo, as dermatites, a teníase e a irritação cutânea. Elas não possuem nenhum tipo de predador, fator que dificulta o seu controle (BARNES et al. 1996; OLIVEIRA et al. 2008; GULLAN; CRANSTON, 2012; BUZZI, 2013).

Importância ecológica

Os insetos têm grande importância ecológica no ambiente terrestre, dado que dois terços de todas as plantas floríferas dependem dos insetos para a polinização. Eles são atraídos pelas cores, formas e odores das flores, e após o pouso, o pólen (gameta masculino) se fixa no inseto e é distribuído entre outras plantas, assim ocorrendo também a dispersão de sementes (BARNES et al. 1996).

Os insetos possuem grande relevância para a cadeia alimentar, servindo de alimento para variados grupos de consumidores; também são decompositores, fazendo a reciclagem dos nutrientes do solo ao se alimentarem de plantas e troncos de árvores. Os cupins, por exemplo, possuem a capacidade de converter celulose em carboidratos menos complexos, e os insetos que vivem no solo depositam os seus excrementos e também cortam raízes, folhas e galhos (GULLAN; CRANSTON, 2012; FREITAS; MILKIEWICZ, 2019).

Por apresentarem sensibilidade a mudanças ambientais e por serem altamente diversos, os insetos ainda são utilizados como bioindicadores: basta detectar a ausência ou presença de determinada espécie no ambiente para constatar o grau de degradação ambiental (ROCHA et al. 2015).

Importância econômica e medicinal

Os insetos são importantes para a indústria alimentícia, cosmética e farmacêutica. Alguns exemplos de produtos obtidos a partir de insetos são a cera de abelha, o mel, a seda e a laca e a quitina, que atua na cicatrização e coagulação sanguínea (GULLAN; CRANSTON, 2012).

Os insetos podem ainda ser utilizados para o controle biológico de populações de pragas que destroem plantações. Exemplos disso são (i) as vespas parasitoides que foram distribuídas no Taiti para fazer o controle de população das cigarrinhas e (ii) alguns coleópteros herbívoros que agem no controle de ervas daninhas (GULLAN; CRANSTON, 2012; USBERCO et al. 2015).

Alguns insetos podem ser prejudiciais para plantações de grãos quando em grandes populações, e para erradica-los são utilizados inseticidas que prejudicam o meio ambiente, contaminando o solo, as águas e os animais, e também prejudicam a saúde do ser humano, havendo risco de intoxicação para quem se alimenta destes grãos e para

quem aplica o agrotóxico (GULLAN; CRANSTON, 2012).

Principalmente nos países subdesenvolvidos os insetos considerados pragas encontram um ambiente propício para infestação devido à falta de saneamento básico. São exemplos disso os barbeiros, hemípteros hematófagos transmissores do protozoário *Trypanosoma cruzi*, causador da Doença de Chagas. Certas moscas podem também depositar seus ovos na superfície de animais vivos, gerando larvas parasitas que se alimentam de tecidos animais. Outro exemplo são os flebotomíneos conhecidos como pernilongos, que se alimentam do sangue de humanos e de outros animais, podendo transmitir diversas doenças e causar reações alérgicas na pele (NEVES et al. 2004).

Insetos também podem exercer um impacto positivo sobre a saúde, sendo utilizados como fontes de pesquisa, auxiliando no avanço tecnológico para diversas áreas como a biologia molecular, a embriologia, a biologia, a citogenética e a genética (GULLAN; CRANSTON, 2012).

Considerações finais

Os insetos são de grande importância para o equilíbrio dos nichos ecológicos por fazerem parte de todos os ambientes e possuírem diversas funções de extrema relevância.

Dessa forma, pode-se concluir que se deve preservar os membros deste importante grupo taxonômico a fim de evitar desequilíbrios ecológicos. Para isso, é necessária uma conduta responsável em relação a esses animais e aos ambientes em que os mesmos habitam.

Agradecimentos

As autoras agradecem aos colaboradores que cederam os direitos de uso das suas imagens: Aline Francalaci, Cauê de Padua Nogueira, Daniel Souza Santos de Azevedo, Geiciele Aparecida Oliveira da Rosa, Luiz Martin de Sampaio Abreu e Thalita Fonseca, dentre tantos outros amigos e colegas que também nos enviaram suas imagens, mesmo que estas não tenham sido utilizadas no presente trabalho de revisão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AIDAR, T. et al. Besouros coprófagos (Coleoptera: Scarabaeidae) coletados em Aquidauana, MS, Brasil. Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, v. 29, n. 4, p. 817-820, 2000.

BARNES, R. D. et al. Zoologia dos Invertebrados. 6º ed. São Paulo: Roca, 1996.

BUZZI, Z. J. Entomologia didática, 6ª edição. Editora UFPR. Curitiba, PR. 2013.

DELCOURT, R., FISHER, H. Z. Etologia de louva-a-deus (Insecta: Mantodea). Revista Eletrônica de Biologia (REB), v. 4, n. 2, p. 25-41, 2011.

DYER, A. G., NEUMEYER, C., CHITTKA, L. Honeybee (Apis mellifera) vision can discriminate between and recognise images of human faces. Journal of Experimental Biology, v. 208, n. 24, p. 4709-4714, 2005.

FREITAS, V. P., MILKIEWICZ, L. A relação dos insetos com a proteção do meio ambiente. Revista Jurídica Luso-Brasileira (RJLB), Ano 5, nº 3, 2019.

FREITAS, B. M., IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. A importância econômica da polinização. Mensagem Doce, São Paulo, vol. 80, p. 44-46, 2005.

FULAN, J. A., HENRY, R. Distribuição temporal de imaturos de Odonata (Insecta) associados a Eichhornia azurea (Kunth) no lago Camargo, Rio Paranapanema, São Paulo. Revista Brasileira de Entomologia, p. 224-227, 2007.

GULLAN, P. J., CRANSTON, P. S. Os Insetos: Um Resumo de Entomologia. 4º ed São Paulo: Roca, 2012.

MOYES, C. D., SCHULTE, P. M. Princípios de fisiologia animal. Artmed Editora, 2009.

NEVES, D. P. et al. Parasitologia Humana. 11º ed São Paulo: Atheneu, 2004.

OLIVEIRA, A. C. et al. Ctenocephalides canis e Ctenocephalides felis: revisão de literatura. Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária, Ano VI, Número 11, 2008.

ORLANDIN, E. et al. Borboletas e Mariposas de Santa Catarina: uma introdução. Campos Novos: MA Favretto, 2016.

PANIZZI, A. R., SILVA, F. A. C. Insetos sugadores de sementes (Heteroptera). In: In: Bioecologia e nutrição de insetos: base para o manejo integrado de pragas. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2009.

RAMOS, J. M., CARVALHO, N. C. Estudo morfológico e biológico das fases de desenvolvimento de apis mellifera. Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal, v. 6, n. 10, p. 1-21, 2007.

ROCHA, W. O., DORVAL-FILHO, A. C. A., RIBEIRO, E. S. Formigas (Hymenoptera: Formicidae) bioindicadoras de degradação ambiental em Poxoréu, Mato Grosso, Brasil. Floresta e Ambiente, v. 22, n. 1, p. 88-98, 2015.

USBERCO, J. et al. Companhia das Ciências 7. 4º ed São Paulo: Saraiva, 2015.