

ENTOMOLOGIA:

Estudos sobre a biodiversidade, fisiologia,
controle e importância médica dos insetos

Clécio Danilo Dias da Silva
Henrique Rafael Pontes Ferreira
(Organizadores)




Ano 2022

ENTOMOLOGIA:

Estudos sobre a biodiversidade, fisiologia,
controle e importância médica dos insetos

Clécio Danilo Dias da Silva
Henrique Rafael Pontes Ferreira
(Organizadores)



Atena
Editora
Ano 2022

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Gabriel Motomu Teshima

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial**Ciências Biológicas e da Saúde**

Profª Drª Aline Silva da Fonte Santa Rosa de Oliveira – Hospital Federal de Bonsucesso

Profª Drª Ana Beatriz Duarte Vieira – Universidade de Brasília

Profª Drª Ana Paula Peron – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília

Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás



Prof. Dr. Cirêno de Almeida Barbosa – Universidade Federal de Ouro Preto
Prof^o Dr^a Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí
Prof^o Dr^a Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof^o Dr^a Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina
Prof^o Dr^a Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Prof^o Dr^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof^o Dr^a Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof^o Dr^a Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra
Prof^o Dr^a Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Prof^o Dr^a Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. José Aderval Aragão – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^o Dr^a Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Prof^o Dr^a Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Prof^o Dr^a Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof^o Dr^a Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Maurilio Antonio Varavallo – Universidade Federal do Tocantins
Prof^o Dr^a Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Prof^o Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^o Dr^a Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Prof^o Dr^a Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Prof^o Dr^a Sheyla Mara Silva de Oliveira – Universidade do Estado do Pará
Prof^o Dr^a Suely Lopes de Azevedo – Universidade Federal Fluminense
Prof^o Dr^a Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro – Universidade do Vale do Sapucaí
Prof^o Dr^a Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^o Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^o Dr^a Welma Emídio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco



Entomologia: diversidade e evolução dos insetos

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Maiara Ferreira
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadores: Clécio Danilo Dias da Silva
Henrique Rafael Pontes Ferreira

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

E61 Entomologia: diversidade e evolução dos insetos /
Organizadores Clécio Danilo Dias da Silva, Henrique
Rafael Pontes Ferreira. – Ponta Grossa - PR: Atena,
2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-955-1

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.551221802>

1. Entomologia. 2. Ciência. 3. Insetos. I. Silva, Clécio
Danilo Dias da (Organizador). II. Ferreira, Henrique Rafael
Pontes (Organizador). III. Título.

CDD 595.7

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br



Atena
Editora
Ano 2022

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



APRESENTAÇÃO

Entomologia! Trata-se da Ciência que se dedica a estudar os insetos. Eles são pequenos invertebrados incluídos na classe Insecta (Hexapoda: Arthropoda) e constituem-se no grupo de seres vivos com maior abundância e diversificação nos ecossistemas terrestres, sendo encontrados em diversos habitats, como regiões frias, áridas, florestas, desertos, montanhas, cavernas, dentre outros. Esses organismos possuem importância ecológica, médica, agrícola e forense, por isso, pode-se dizer que os insetos de maneira direta ou indireta detêm grande relevância para os seres humanos.

Assim, o E-book “Entomologia: estudos sobre a biodiversidade, fisiologia, controle e importância médica dos insetos” é a mais recente iniciativa da Atena Editora no sentido de difusão de conhecimento sobre a entomologia. O livro está dividido em quatro capítulos, os quais apresentam revisões sobre espécies de importância forense, efetividade de óleos essenciais para o controle do *Aedes aegypti*, aspectos fisiológicos do mosquito *Culex quinquefasciatus* e diversidade de cupins em uma floresta no estado do Pará.

Dessa forma, almeja-se com essa obra disseminar estudos relevantes e ampliar os horizontes dessa área, ofertando saberes para capacitação através da aquisição de conhecimentos técnico-científicos de vanguarda praticados por distintas instituições em âmbito nacional, estimulando pesquisadores, professores, estudantes e profissionais com o estudo dos insetos e sua importância ambiental e médica. Desejamos a todos uma excelente leitura!

Clécio Danilo Dias da Silva
Henrique Rafael Pontes Ferreira

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
INSETOS DE IMPORTÂNCIA MÉDICA	
Francisco Bernardo de Barros	
Francisco Roberto de Azevedo	
Estelita Lima Cândido	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.5512218021	
CAPÍTULO 2	14
EFETIVIDADE DA ATIVIDADE LARVICIDA DE ÓLEOS ESSENCIAIS FRENTE AO <i>Aedes aegypti</i>	
Lucas Santos de Sousa	
Ana Cristina Rodrigues da Cruz	
Bruna Rezende Magiole	
Michellen Maria Gomes Resende	
Eleuza Rodrigues Machado	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.5512218022	
CAPÍTULO 3	42
ASPECTOS FISIOLÓGICOS DO PROCESSO DE GLICOGENÓLISE E GLICOGÊNESE EM MOSQUITO <i>CULEX QUINQUEFASCIATUS</i>	
Heloísa da Silva Baldinotti	
André Franco Cardoso	
Ceres Maciel de Miranda	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.5512218023	
CAPÍTULO 4	48
CUPINS DE UMA FLORESTA PRIMÁRIA NO MUNICÍPIO DE JURUTI, PARÁ, BRASIL	
Maria Lucia Jardim Macambira	
Daniel Gonçalves Jardim	
Higor Jardim Macambira	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.5512218024	
SOBRE OS ORGANIZADORES	54
ÍNDICE REMISSIVO	55

CAPÍTULO 1

INSETOS DE IMPORTÂNCIA MÉDICA

Data de aceite: 01/02/2022

Data de submissão: 08/11/2021

Francisco Bernardo de Barros

Universidade Federal do Cariri, Centro de
Ciências Agrárias e da Biodiversidade
Crato-CE
<https://orcid.org/0000-0001-8093-9920>

Francisco Roberto de Azevedo

Universidade Federal do Cariri, Centro de
Ciências Agrárias e da Biodiversidade
Crato-CE
<https://orcid.org/0000-0002-6953-6175>

Estelita Lima Cândido

Universidade Federal do Cariri, Faculdade de
Medicina.
Barbalha-CE
<https://orcid.org/0000-0001-9434-2930>

RESUMO: Os insetos são artrópodes de grande sucesso evolutivo, que colonizam todos os ecossistemas terrestres e desempenham papel fundamental na manutenção do equilíbrio ecológico. No entanto, várias espécies podem provocar danos à saúde humana. Este artigo aborda sobre a bioecologia, danos à saúde humana e formas de controle dos insetos. É visto que das 28 ordens de insetos conhecidas, oito apresentam espécies de insetos capazes de causar doenças em humanos. A hematofagia é a principal forma de transmissão de patógenos desses insetos para humanos, além disso, a picada pode desencadear incômodos e reações

alérgicas. Espécies de moscas podem parasitar, realizar hematofagia e até mesmo provocar miíases em humanos. Algumas espécies de pulgas podem transmitir a peste bubônica. Estes insetos podem parasitar seres humanos, trazendo riscos à saúde. Espécies de piolhos podem parasitar couro cabeludo, corpo e púbis de humanos, podendo gerar infecções e desconfortos. Os acidentes envolvendo potós, abelhas e taturanas podem ser graves, já as baratas, oferecem riscos à saúde por portarem patógenos em seu corpo. As formas de controle envolvem métodos químicos, físicos, biológicos e culturais, além de melhorias no saneamento urbano. O manejo integrado é a melhor forma de controle dos insetos. Dessa forma, educar as populações humanas mais expostas a estes insetos sobre as formas de manejo e investir em saneamento básico e alternativas sustentáveis de controle é relevante para a promoção da saúde pública.

PALAVRAS-CHAVE: Insetos vetores, controle de insetos, saúde pública.

MEDICALLY IMPORTANT INSECTS

ABSTRACT: Insects are highly successful evolutionary arthropods that colonize all terrestrial ecosystems and play a fundamental role in maintaining the ecological balance. However, several species can cause harm to human health. This article deals with bioecology, damage to human health and ways to control insects. It is seen that of the 28 known orders of insects, eight have species of insects capable of causing diseases in humans. Hematophagy is the main form of transmission of pathogens from

these insects to humans, in addition, the bite can trigger discomfort and allergic reactions. Fly species can parasitize, perform hematophagy and even cause myiasis in humans. Some flea species can transmit bubonic plague. These insects can parasitize human beings, bringing health risks. Lice species can parasitize the scalp, body and pubis of humans, causing infections and discomfort. Accidents involving potós, bees and caterpillars can be serious, as cockroaches pose health risks for carrying pathogens in their body. The forms of control involve chemical, physical, biological and cultural methods, in addition to improvements in urban sanitation. Integrated management is the best way to control insects. Thus, educating the human populations most exposed to these insects about ways of handling and investing in sanitation and sustainable control alternatives is relevant to the promotion of public health.

KEYWORDS: Vector insects, insect control, public health.

1 | INTRODUÇÃO

Vários insetos são vetores de doenças que atingem a população humana. Estima-se que das cerca de um milhão das espécies conhecidas, 1% interage de forma negativa com os humanos (DESUÓ et al., 2010) e algumas são causadoras de doenças por serem vetores de microrganismos parasitas como vírus e protozoários presentes em certos mosquitos e besouros. Dependendo da forma como a interação ocorre, podem provocar reações alérgicas, irritações, queimaduras, feridas e necroses (NEVES et al., 2016).

Estes insetos representam um sério problema para a saúde pública, especialmente no que diz respeito aos vetores de microrganismos. Segundo a Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS, 2019), as arboviroses, são mais preocupantes por estarem presentes principalmente em países em desenvolvimento e demandarem elevados custos para o seu combate, destacando que somente nas Américas cerca de 145 milhões de pessoas estão vulneráveis a contrair malária, por exemplo. No Brasil, estas doenças constituem sério problema de saúde pública, sendo notificados no país apenas em 2019 para as principais arboviroses, 1.544.987 casos de dengue, 132.205 de chikungunya e 10.768 de casos zika (BRASIL, 2020).

Alguns fatores podem impactar diretamente no aumento populacional dos insetos, como desmatamento, aumento da população humana, falta de saneamento básico e a não coleta de lixo, além de condições precárias de moradia e higiene (FINKLER, 2013). Estes fatores propiciam um ambiente adequado para que algumas espécies se reproduzam facilmente, causando sérios problemas na saúde pública.

No caso do Brasil, as arboviroses são as principais doenças causadas por insetos. No mundo, os insetos são responsáveis por elevadas taxas de morbidade e mortalidade, principalmente em países tropicais e menos desenvolvidos, que enfrentam problemas de distribuição de água potável e saneamento ambiental de qualidade (OPAS, 2014).

Dada à importância dos insetos para a saúde pública é preciso compreender mais sobre a dinâmica dos mesmos na sociedade e como realizar o seu controle. Este capítulo reúne informações sobre os insetos de interesse médico, os danos que causam em

humanos e algumas formas de controle.

Como procedimento metodológico, fez-se uso da pesquisa documental e bibliográfica, seguindo as diretrizes defendidas por Soares (2009). Trata-se, portanto, de um estudo qualitativo que reúne informações atuais com o objetivo de compreender o papel de determinados grupos de insetos na difusão de doenças que acometem o homem.

2 | ASPECTOS BIOECOLÓGICOS DOS INSETOS

Os insetos tiveram grande sucesso evolutivo e vêm conseguindo sobreviver por cerca de 350 milhões de anos. Nesse sentido, Farias (2013) atribui a capacidade de voo, adaptabilidade, exoesqueleto, pequeno tamanho, metamorfose, tipo especializado de reprodução, dentre outras características como vantagens que possibilitaram a sobrevivência deles. Estas vantagens permitem que estes artrópodes possam habitar os mais variados habitats (GOMES et al., 2010).

O corpo dos insetos é dividido em cabeça, tórax e abdome. Possuem três pares de pernas, um par de antenas, asas (na maioria das espécies), um par de olhos compostos, simetria bilateral, aparelho bucal adaptado de acordo com sua alimentação, e ainda, sistemas digestivo, respiratório, circulatório, nervoso, sensorial e reprodutor (MESSIAS, 2011; NEVES et al., 2016). A rigidez do exoesqueleto de quitina limita o crescimento do inseto, sendo necessária uma periódica troca do tegumento até que o indivíduo atinja a fase adulta (MESSIAS, 2011).

A respiração dos insetos é traqueal, mas insetos e larvas que vivem em ambientes aquáticos podem apresentar respiração através da cutícula ou branquial (NEVES et al., 2016). O sistema circulatório é fechado no vaso dorsal e aberto nos seios pericárdicos, perivisceral e perineural e transporta hemolinfa, já os resíduos nitrogenados são excretados em forma de ácido úrico pelos tubos de Malpighi (FARIAS, 2013).

A reprodução dos insetos pode ocorrer de maneira sexuada ou assexuada e dependendo das condições ambientais e da disponibilidade de recursos, as fêmeas aladas podem retardar a fecundação dos ovos desenvolvidos após a cópula até o surgimento de melhores condições de desenvolvimento da sua prole (FARIAS, 2013). A presença de espermateca pode garantir a produção de ovos durante toda a vida da fêmea, pois dependendo da espécie, dentro da espermateca os óvulos podem ficar viáveis por horas ou até anos (GOBIN et al., 2006).

Todas as adaptações adquiridas pelos insetos os permitem sobreviver em condições extremas como frio ou calor excessivo, chuva e seca, dentre outras condições ambientais (GOMES et al., 2010). No que diz respeito às temperaturas ideais para o desenvolvimento, Gallo et al. (2002) aponta para uma temperatura ótima em torno de 25 a 38 °C, acima disso, pode ocorrer a estivação temporária e com menos de 15 °C o inseto entra em hibernação, conseguindo resistir a até -20 °C.

O balanço hídrico, especialmente em insetos que, pelo menos em uma fase do seu ciclo depende de água para sobreviver, pode implicar em situações em que o aumento ou a redução de uma determinada população pode ser definido de acordo com a disponibilidade hídrica de uma localidade (GALLO et al., 2002). Dessa forma, alterações nos regimes de chuvas decorrentes das mudanças climáticas podem causar desequilíbrios nas populações de insetos, favorecer o surgimento de novos insetos pragas e até mesmo, permitir que algumas espécies percam importância econômica (AUAD; FONSECA, 2017).

3 | OS INSETOS E OS DANOS PROVOCADOS À SAÚDE HUMANA

Das 28 ordens de insetos existentes, ao menos oito apresentam espécies que podem representar ameaça para humanos. Mesmo assim, são poucas as espécies com essa capacidade, considerando a grande variedade de insetos. As espécies de interesse médico presentes nestas oito ordens serão descritas a seguir. O quadro 01 resume as classificações dessas espécies.

Ordens	Famílias	Principais espécies
Hemiptera	Reduviidae	<i>Triatoma infestans</i> Klug
		<i>Triatoma brasiliensis</i> Neiva
		<i>Panstrongylus megistus</i> Squares
		<i>Triatoma sordida</i> Stal
		<i>Panstrongylus geniculatus</i> Latreille
	Cimicidae	<i>Cimex lectularius</i> Linnaeus
<i>Cimex hemipterus</i> Linnaeus		
Diptera	Psychodidae	<i>Lutzomyia longipalpis</i> Lutz & Neiva
		<i>Phlebotomus papatasi</i> Scopoli
	Culicidae	<i>Anopheles</i> spp
		<i>Aedes aegypti</i> Linnaeus
		<i>Aedes albopictus</i> Skuse
	Ceratopogonidae	<i>Culicoides paraensis</i> Goeldi
	Simuliidae	<i>Simulium</i> spp
	Calliphoridae	<i>Cochliomyia hominivorax</i> Coquerel
	Sarcophagidae	<i>Peckia</i> spp
	Muscidae	<i>Musca domestica</i> Linnaeus
	Glossinidae	<i>Glossina palpalis</i> Vanderplank
<i>Glossina morsitans</i> Westw		
Cuterebridae	<i>Dermatobia hominis</i> Linnaeus Jr	
Siphonaptera	Tungidae	<i>Tunga penetrans</i> Linnaeus
	Pulicidae	<i>Pulex irritans</i> Linnaeus
		<i>Xenopsylla cheopis</i> Roths

Phthiraptera	Pediculidae	<i>Pediculus capitis</i> . Linnaeus
		<i>Pediculus humanus</i> . Linnaeus
	Phthiridae	<i>Pthirus pubis</i> . Linnaeus
Coleoptera	Staphylinidae	<i>Paederus irritans</i> Chapin
Blattodea	Blattidae	<i>Blatella germanica</i> Linnaeus
		<i>Periplaneta americana</i> Linnaeus
		<i>Blatta orientalis</i> Linnaeus
Hymenoptera	Apidae	<i>Apis mellifera</i> Linnaeus
Lepidoptera	Saturniidae	<i>Lonomia obliqua</i> Walker
		<i>Lonomia achelous</i> Cramer
	Arctiidae	<i>Premolis semirufa</i> Pararama

Quadro 01. Classificação das principais espécies de insetos de interesse médico

Fonte: Elaborado pelos autores.

3.1 Ordem Hemiptera

Os representantes dessa ordem possuem aparelho bucal do tipo picador-sugador pungitivo e alguns insetos se alimentam de sangue. As subfamílias Triatominae e Cimicinae possuem as principais espécies que causam doenças em humanos.

Os triatomíneos são popularmente conhecidos por “barbeiros” e são portadores dos protozoários *Trypanosoma cruzi* e do *T. rangeli*, agentes infecciosos da Doença de Chagas. As espécies *T. infestans*, *T. brasiliensis*, *P. megistus*, *T. sordida* e *P. geniculatus* constituem os principais vetores desses microrganismos no Brasil (NEVES et al., 2016). A transmissão ocorre, principalmente, através do contato com as fezes contaminadas dos triatomíneos e afeta cerca de 1,9 milhões de brasileiros, sem possuir cura definitiva nem vacina (RASSI et al., 2010; NEVES et al., 2016).

Os cimicídeos são hematófagos de mamíferos. No Brasil, as espécies *Cimex lectularius* e *Cimex hemipterus* realizam hematofagia em humanos, sendo conhecidos por “percevejos de cama”, pois costumam viver em colchões e poltronas (NEVES et al., 2016). A picada durante o sono da vítima pode gerar desconfortos e reações alérgicas, além de poder desencadear a cimidíase, caracterizada por múltiplos pruridos na pele (ANDRADE; SAMPAIO, 2020).

3.2 Ordem Diptera

Estão incluídos nessa ordem, moscas, mosquitos, varejeiras, pernilongos, borrachudos e mutucas. Algumas são hematófagas e interagem ativamente com os humanos, favorecendo a transmissão de doenças (CARVALHO et al., 2012).

A família Psychodidae abriga os gêneros de importância sanitária: *Lutzomyia* e *Phlebotomus*, que reúnem espécies cujas fêmeas realizam hematofagia e transmitem protozoários do gênero *Leishmania*, que têm o cão (*Canis familiaris* Linnaeus) como

principal reservatório e hospedeiro, mas que também afeta outros mamíferos, incluindo os humanos (NÚNCIO; ALVES, 2014; NEVES et al., 2016). O protozoário causa a Leishmaniose Tegumentar Americana (ou cutânea) e a Leishmaniose Visceral (ou calazar), sendo registrados anualmente, cerca de 1,3 milhões de novos casos e 30 mil mortes (NÚNCIO; ALVES, 2014).

A família Culicidae abriga os insetos vetores da malária e da dengue, a primeira é transmitida pela picada de fêmeas de mosquitos do gênero *Anopheles*, infectadas com protozoários do gênero *Plasmodium*, tais como *P. vivax*, *P. falciparum*, *P. malariae* e *P. ovale*, já a segunda é provocada por sorotipos do vírus DENV, transmitidos pelo *Aedes aegypti* e pelo *A. albopictus* (MESSIAS, 2011). O *A. aegypti* também é vetor da Zika, Chikungunya e Febre amarela, que são arboviroses.

Recentemente uma vacina contra a malária foi aprovada pela Organização Mundial da Saúde (OMS) para uso em crianças (WHO, 2021). Contra a dengue existe a vacina Dengvaxia®. No Brasil, seu registro foi concedido em 2015 pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), sendo indicada para uso na prevenção da dengue causada pelos sorotipos 1, 2, 3 e 4 do vírus, em indivíduos de nove até 45 anos de idade, que já tiveram a doença e que residem em áreas endêmicas (SBMT, 2019).

As espécies das famílias Ceratopogonidae (maruins) e simulium (borrachudos) são encontradas no Brasil e em outros países e causam incômodos devido as suas picadas serem dolorosas e costumarem provocar fortes reações alérgicas (MAIA et al., 2014). Os maruins podem abrigar variedades de vírus, protozoários e filárias. A espécie *C. paraensis* pode ser encontrada no sul do Brasil (NEVES et al., 2016). Já os simulídeos podem abrigar vírus, bactérias, protozoários e filárias, podendo provocar a mansonelose e o pênfigo foliáceo (MAIA et al., 2014).

Várias espécies de moscas podem causar danos em humanos como *Glossina palpalis* e *Glossina morsitans*, conhecidas como tsé-tsé e que quando infectadas podem transmitir as subespécies do protozoário *Trypanosoma brucei* (Plimmer & Bradford.): *T. brucei gambiense* e *T. brucei rhodesiense*, provocando a Tripanossomíase Humana Africana (HAT) ou “doença do sono”, em referência ao principal sintoma que indica que o agente causador se encontra no sistema nervoso central da vítima. É restrita ao continente africano e sem tratamento pode ser fatal (NEVES et al., 2016; MSF, 2021).

Algumas espécies de moscas das famílias Calliphoridae (varejeiras ou moscas da bicheira) e Sarcophagidae (moscas de cadáveres), podem causar de miíases em mamíferos, dentre elas a *C. hominivorax*, que frequentemente provoca miíases em humanos através de lesões pré-existentes. Da família Cuterebridae, mas que também pode causar danos à pele de mamíferos e humanos é a mosca do “berne” (*Dermatobia hominis*), uma vez que a larva desta espécie precisa se desenvolver dentro da pele de mamíferos, causando dor e desconforto (MESSIAS, 2011; NEVES et al., 2016).

A mosca doméstica *Musca domestica* é uma espécie da família Muscidae com

hábitos cosmopolitas e alimentação variada que costuma pousar em locais potencialmente contaminados, podendo abrigar em seu corpo ovos de vermes e microrganismos causadores de doenças como febre tifoide, disenterias bacilares, tuberculose, cólera e diarreia, representando risco para a saúde humana devido sua forte interação com os mesmos (MESSIAS, 2011).

3.3 Ordem Siphonaptera

Constitui-se de insetos muito pequenos, sem asas, corpo achatado e terceiro par de pernas adaptadas para o salto. Os adultos são hematófagos e parasitas obrigatórios. Nessa ordem se encontram as pulgas e os bichos-de-pé (MARTINS, 2019). As pulgas das famílias Tungidae e Pulicidae são de interesse médico. A primeira abriga espécies parasitas de suínos, cães e humanos, sendo as fêmeas grávidas de *Tunga penetrans* (bicho-de-pé) capazes de penetrar parcialmente na pele de humanos e outros animais, entre os dedos dos pés, onde se alimentam e expelem seus ovos no solo, de onde eclodem em larvas, se desenvolvem e quando adultas podem parasitar mamíferos (MESSIAS, 2011; MARTINS, 2019). Os nódulos formados pela presença do inseto na pele podem favorecer o desenvolvimento de tétano e gangrena, por exemplo.

As pulgas da família Pulicidae parasitam cães, gatos e humanos, sendo as espécies *Pulex irritans* e *Xenopsylla cheopis* de interesse médico por poderem abrigar em seu organismo a bactéria *Yersinia pestis* (kim.), causadora da peste bubônica (NEVES et al., 2016). *P. irritans* pode veicular peste entre humanos, já a *X. cheopis*, é comum em roedores e os transmite peste, e destes para os humanos. Abriga ainda a bactéria *Rickettsia typhi* Shape causadora do tifo murino (UFRGS, 2021).

3.4 Ordem Phthiraptera

Abriga os piolhos mastigadores e os hematófagos. Não possuem asas e são ectoparasitas permanentes. Os piolhos da cabeça (*Pediculus capitis*) que gera a pediculose; do corpo (*Pediculus humanus*) e o “chato”, piolho dos pelos pubianos, axilas e sobranceiras (*Phthirus pubis*), parasitam humanos e provocam incômodos e coceiras, sendo transmitidos entre as vítimas pelo contato físico (MARTINS, 2019). *P. pubis* pode ser transmitido ainda via relações sexuais e compartilhamento de roupas íntimas. Em casos de infestações graves pode ocorrer reações alérgicas e infecções secundárias (UFRGS, 2021).

3.5 Ordem Coleoptera

Reúne os besouros, insetos de grande importância para a agricultura e que não realizam hematofagia (FARIAS, 2013). Nesse contexto, na família Staphylinidae encontra-se o potó *Paederus irritans*, que possui toxinas em sua hemolinfa, das quais se destaca a pederina, capaz de provocar sérias lesões na pele, chamadas de pederismo ou pederose (KELLNER, 2003).

3.6 Ordem Blattodea

As baratas da família Blattidae fazem parte dessa ordem. Cerca de dez espécies apresentam importância médica, sendo as baratas alemãzinha (ou francesinha) *Blatella germanica* Linnaeus; barata americana *Periplaneta americana* Linnaeus e a barata nua *Blatta orientalis* Linnaeus, as mais importantes, por serem comuns em residências, serem hospedeiras intermediárias de microrganismos e transportarem bactérias, ovos de helmintos e outros microrganismos oriundos de fezes, esgotos e demais locais por onde elas passam. Quando em contato com alimentos podem contaminá-los, podendo provocar doenças se ingeridos (MESSIAS, 2011).

3.7 Ordem Hymenoptera

As abelhas africanizadas da espécie *Apis mellifera* Linnaeus são responsáveis por muitos acidentes por serem muito agressivas. A picada é uma injeção de veneno do ferrão que causa dor e desconforto físico. A intoxicação varia pela quantidade de veneno aplicada e pela susceptibilidade do organismo humano a reação alérgica ao veneno, que pode variar de uma inflamação local até uma forte reação alérgica (choque anafilático). Múltiplas picadas podem acarretar uma manifestação tóxica mais grave, que pode levar a óbito (SESAU-CE, 2020).

3.8 Ordem Lepidoptera

Agrupam espécies de borboletas e mariposas. As lagartas das espécies das famílias Megalopygidae, Saturniidae e Arctiidae possuem pêlos urticantes pelo corpo (SANTOS et al., 2015), sendo conhecidas como taturanas ou lagartas-de-fogo e podem causar danos às vítimas de acidentes, sendo o erucismo, resultante da forma mais grave destes acidentes, que podem provocar dores intensas, edemas, bolhas e até necroses superficiais. As principais espécies responsáveis por estes acidentes no Brasil são *Lonomia obliqua* Walker, *Lonomia achelous* Cramer e *Premolis semirufa* Pararama. Os casos graves podem levar a óbito (CARDOSO; HADDAD JUNIOR, 2005).

4 | MÉTODOS DE CONTROLE DOS INSETOS DE IMPORTÂNCIA MÉDICA

O uso de inseticidas químicos convencionais se mostra como primeira opção no combate aos insetos (NEVES et al., 2016). No entanto, o manejo integrado de vetores (MIV) é considerado a melhor estratégia por combinar diversos métodos, sendo o conhecimento acerca do comportamento dos insetos e dos métodos de controle disponíveis, essencial para identificar a melhor estratégia no controle (WERMELINGER; FERREIRA, 2013). Os métodos de controle: biológico, físico, químico, comportamental, cultural e educacional, bem como o saneamento ambiental são relevantes no controle dos insetos (WERMELINGER; FERREIRA, 2013; NEVES et al., 2016).

4.1 Controle de triatomíneos (barbeiros)

O uso de inseticidas é indicado no controle. No entanto, saneamento básico e principalmente melhorias nas condições habitacionais, substituindo casas que oferecem abrigo para os vetores, são essenciais para o combate dos insetos (MESSIAS, 2011).

4.2 Controle de percevejos de cama

O método de controle é cultural e educacional, envolvendo a higienização frequente de lençóis, colchões, poltronas e dormitórios, porém o uso de inseticidas de baixo poder residual, além da exposição dos insetos a altas temperaturas, aspiração e lavagem a quente, podem ser indicados em casos de grandes infestações (NEVES et al., 2016).

4.3 Controle de mosquitos vetores

O uso de inseticidas químicos convencionais mostra-se eficaz contra estes insetos, no entanto, os riscos de: resistência às formulações, danos a animais não-alvos e a humanos e de contaminação ambiental devem ser considerados (BARROS; AZEVEDO, 2021), tornando os inseticidas de origem vegetal uma alternativa sustentável a esses produtos. O manejo integrado envolve o uso de métodos químicos, boas condições de saneamento ambiental e ações educativas, além do uso de telas, repelentes e mosquiteiros (NEVES et al., 2016).

No caso do *Aedes* spp. tem-se ainda o uso de armadilhas de captura de adultos e de larvas (BARROS; AZEVEDO, 2021). Para os flebotomíneos, a limpeza de quintais e terrenos, eliminação de lixo e fezes, além da vacinação e o uso de coleiras com inseticidas em cães são essenciais (FIOCRUZ, 2019). Os maruins podem ser controlados por meio de métodos químicos e biológicos, pois os inseticidas de origem vegetal e o uso da bactéria *Bacillus thuringiensis* Strains. têm se mostrado promissores (MAIA, 2014).

4.4 Controle de moscas

Pode ser necessária a aplicação de inseticidas para o controle das moscas do berne, sendo recomendado o uso de repelentes e roupas que protejam o corpo. Já para as espécies dos gêneros *Cochliomyia*, *Peckia*, *Musca* e *Glossina*, evitar o acúmulo de lixo, manter hábitos de higiene domiciliar e pessoal (especialmente em feridas), boas condições de saneamento e evitar umidade são essenciais para manter esses insetos longe do convívio humano (MESSIAS, 2011; NEVES et al., 2016).

4.5 Controle de pulgas

Os hábitos de higiene e uso de inseticidas em locais onde animais hospedeiros desses insetos habitam constitui a melhor estratégia de controle. No caso do bicho-de-pé o uso de medicamentos, bem como a retirada do inseto com uma agulha esterilizada ajudam no controle, sendo importante evitar andar descalço, principalmente, próximo a chiqueiros

de porcos (NEVES et al., 2016).

4.6 Controle de piolhos

O controle de *P. capitis* envolve o uso de xampus à base de inseticidas, a remoção das lêndeas e ovos utilizando pente fino, evitar o contato íntimo com pessoas infestadas e lavar as roupas com água quente e detergente (UFRGS, 2021). Trocar e lavar roupas regularmente ajuda a combater e prevenir a infestação por *P. humanus*. Já para o *P. pubis*, recomenda-se o uso de xampus contra piolhos, melhoria na higiene pessoal, raspagem de pêlos pubianos e das axilas, além de não compartilhar roupas íntimas e de não ter relações sexuais com pessoas infestadas (MESSIAS, 2011).

4.7 Controle de potós

O controle do potó envolve a eliminação de toda vegetação em um raio de 50 metros no entorno das residências que possam servir de habitats para estes insetos e informar as pessoas sobre os hábitos e a atração dos insetos por luzes artificiais, que podem ser substituídas por incandescentes para evitar de atraí-lo. Em casos de grandes infestações, o uso de inseticidas como a deltametrina é indicado (KARTHIKEYAN; KUMAR, 2017).

4.8 Controle de baratas

É recomendado evitar o acúmulo de lixo e restos de alimentos nos domicílios, manter a casa e locais que possam servir de esconderijo, limpos, sendo indicado a aplicação de inseticidas nesses locais e ainda, manter ralos e cestos de lixo fechados. Aranhas e lagartixas são predadoras naturais das baratas e podem auxiliar no controle biológico (MESSIAS, 2011).

4.9 Controle de abelhas

Evitar a presença destes insetos reduz os riscos de acidentes. Atenção para o barulho de aparelhos de jardinagem, pois incomoda estes insetos, tornando-os agressivos. Sons, odores e cores podem atraí-los. Recomenda-se evitar o uso de roupas com cores chamativas e odores fortes quando se estiver em locais com a presença desses insetos. Além disso, a retirada da colmeia só deve ser feita à noite ou à tarde por profissional treinado (SESAU-CE, 2020).

4.10 Controle de taturanas

O uso de inseticidas, a remoção dos casulos aderidos em troncos e ramos de plantas e o controle biológico utilizando produtos microbiológicos à base da bactéria *Bacillus thuringiensis* Var. *kurstaki* e do fungo *Beauveria bassiana* são boas alternativas. Além disso, moscas da família Tachinidae, cujas larvas são parasitóides, têm sido utilizadas no controle (SYNGENTA, 2021).

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os insetos são extremamente relevantes para o equilíbrio ecológico do planeta, mas algumas espécies interagem de maneira negativa com os humanos, veiculando doenças que, em alguns casos, podem ser fatais. Pode-se considerar urgente o desenvolvimento de novas formas de controle destes insetos, em substituição aos métodos químicos propensos à contaminação ambiental, além de melhorias nas condições de saneamento em regiões vulneráveis à proliferação de insetos, e ainda, a implementação de medidas educativas visando informar as pessoas sobre o correto manejo desses insetos.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, I. M.; SAMPAIO, M. B. Cimidiase: uma revisão da leitura. **BWS Journal**, v. 3, n. 1, p. 1-9, 2020.

AUAD, A. M.; FONSECA, M. G. A entomologia nos cenários das mudanças climáticas. *In*: BETTIOL, W. E.; HAMADA, F.; ANGELOTTI, A. M. (Eds.), **Aquecimento global e problemas Fitossanitários**. Brasília, Embrapa. 2017, p. 93–115.

BARROS, F. B.; AZEVEDO, F. R. Potencial inseticida das sementes como alternativa ao controle sustentável do *Aedes aegypti* L. (Diptera: Culicidae). *In*: SILVA, C. D. D.; BARBOSA, M. S.; MOTA, D. A. (Org.). **Agenda da sustentabilidade no Brasil: Conhecimentos teóricos, metodológicos e empíricos**. 1. ed. Ponta Grossa - PR: Editora Atena, 2021, p. 128-140.

Brasil. Ministério da Saúde. **Monitoramento dos casos de arboviroses urbanas transmitidas pelo *Aedes aegypti* (dengue, chikungunya e zika), semanas epidemiológicas 1 a 52, 2019**. Brasília: Boletim epidemiológico; Ministério da Saúde, 2020. Disponível em: <<https://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2020/janeiro/20/Boletim-epidemiologico-SVS-02-1-pdf>>. Acesso em: 02 nov. 2021.

CARDOSO, A. E. C.; HADDAD JUNIOR, V. Acidentes por lepidópteros (larvas e adultos de mariposas): estudo dos aspectos epidemiológicos, clínicos e terapêuticos. **Anais Brasileiros de Dermatologia**, v. 80, n. 6, p. 571-578, 2005.

CARVALHO, C. J. B.; RAFAEL, J. A.; COURI, M. S.; SILVA, V. C. Diptera Linnaeus, 1758. *In*: RAFAEL, J. A.; MELO, G. A. R.; CARVALHO, C. J. B.; CASARI, S. A.; CONSTANTINO, R. (Eds.). **Insetos do Brasil: diversidade e taxonomia**. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2012. p. 701-743.

DESUÓ, I. C.; MURAKAMI, A. S. N.; GOMES, G.; GOMES, L. Insetos e suas relações com o homem. *In*: GOMES, L. (org.) **Entomologia Forense: novas tendências e tecnologias nas ciências criminais**. 1º ed. Rio de Janeiro: Technical books, cap. 2, p. 87-121, 2010.

FARIAS, P. R. S. **Manual de entomologia geral**. Belém-PA: Editora Edufra, 2013, 142p.

FINKLER, C. L. L. Controle de insetos: uma breve revisão. **Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agrônoma**, v. 8, n. 1, p. 169-189, 2013.

FIOCRUZ. Fundação Oswaldo Cruz. **Leishmanioses: conheça os insetos transmissores e saiba como se prevenir**, 2019. Disponível em: <https://portal.fiocruz.br/noticia/leishmanioses-conheca-os-insetos-transmissores-e-saiba-como-se-prevenir>. Acesso em: 16 de outubro de 2021.

GALLO, D. N. O.; SILVEIRA-NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BAPTISTA, G. C.; FILHO, E. P.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIM, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTO, C. **Entomologia Agrícola**. Piracicaba-SP: Editora FEALQ. 2002, 469p.

GOBIN, B.; FUMINORI, I.; PEETERS, C.; BILLEN, J. Queen-worker differences in spermatheca reservoir of phylogenetically basal ants. **Cell Tissue Research**, v. 326, p. 169-178, 2006.

GOMES, G.; DESUÓ, I. C.; MORLIN, J. J. JR.; MURAKAMI, A. S. N. & GOMES, L. Insetos, entomologia e ciência forense. In: GOMES, L. **Entomologia forense: novas tendências e tecnologias criminais**, 1º ed. Rio de Janeiro: Technical books. Cap. 1, p. 17-86. 2010.

KELLNER, R. L. L. Stadium-specific transmission of endosymbionts needed for pederin biosynthesis in three species of Paederus rove beetles. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, v. 107, n. 2, p. 115-124, 2003.

MAIA, A.; DIREITO, I. C. N.; FIGUEIRÓ, R. Controle biológico de simuliídeos (Diptera: Simuliidae): panorama e perspectivas. **Cadernos UniFOA**, v. 9, n. 25, p. 89-104, 2014.

MARTINS, I. V. F. **Parasitologia veterinária**. 2º ed. Vitória-ES: EDUFES, 2019, 320p.

MESSIAS, M. C. **Vivendo com os insetos**. Rio de Janeiro-RJ: FIOCRUZ, 2011, 120p.

MSF. Médicos sem fronteiras. **Doença do sono**, 2021. Disponível em: <https://www.msf.org.br/o-que-fazemos/atividades-medicas/doenca-do-sono>. Acesso em: 11 de outubro de 2021.

NEVES, D. P.; MELO, A. L.; LINARDI, P. M.; VITOR, R. W. A. **Parasitologia Humana**. 13º. ed. São Paulo: Editora Atheneu, 2016, 498p.

OPAS. Organização Pan-Americana de saúde. “**Pequenas picadas, grandes ameaças**” é o tema do **Dia Mundial da Saúde**, 2014. Disponível em: https://www3.paho.org/bireme/index.php?option=com_content&view=article&id=235:pequenas-picadas-grandes-ameacas-e-o-tema-do-dia-mundial-da-saude-2014&Itemid=183&lang=pt. Acesso em: 29 set. 2021.

_____. Organização Pan-Americana de Saúde. **Documento operacional para a execução do manejo integrado de vetores adaptado ao contexto das Américas**. Washington D.C. OPAS, 2019. 62p.

RASSI, A. JR.; RASSIN, A.; MARIN-NETO, J.A. Chagas disease. **Lancet**, v. 375, p. 1388-1402, 2010.

SANTOS, R. S.; GONÇALVES, R. C.; NOGUEIRA, S. R. Ataque de *Lonomia* sp. (Lepidoptera: Saturniidae) em Seringueira no Município de Bujari, AC. Rio Branco: Embrapa Acre; 2015. 24 p.

SBMT. Sociedade Brasileira de Medicina Tropical. Anvisa atualiza a bula da vacina contra a dengue. Disponível em: <https://www.sbmt.org.br/portal/material-informativo-dengvaxia/>. Acesso em: 31 de outubro de 2021

SESAU-CE. Secretaria de Saúde do Ceará. Boletim de animais peçonhentos ano 2020. In: **Vigilância dos acidentes com abelhas de importância médica**. p.4-12, 2020.

SYNGENTA. Porta syngenta. **Lagarta de fogo 2021**. <https://www.portalsyngenta.com.br/noticias/glossario-de-alvos/lagarta-de-fogo>. Acesso em: 28 de outubro de 2021.

SOARES, M. **Letramento: um tema em três gêneros**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2009. 128 p.

UFRGS. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. **Atlas eletrônico de parasitologia**. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/para-site/siteantigo/alfabe.htm>. Acesso em: 11 de outubro de 2021.

WERMELINGER, E. D; FERREIRA, A. P. Métodos de controle de insetos vetores: um estudo das classificações. **Revista Pan-Amazônica de Saúde**, v. 4, n. 3, p. 6-6, 2013.

WHO. World Health Organization. **WHO recommends groundbreaking malaria vaccine for children at risk**. Disponível em: <https://www.who.int/news/item/06-10-2021-who-recommends-groundbreaking-malaria-vaccine-for-children-at-risk>. Acesso em: 09 de outubro de 2021.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Ambientes urbanos 17
Arboviroses 2, 6, 11, 33, 34
Árvores filogenéticas 45
Atividade larvívica 14, 15, 16, 22, 35, 36, 39, 40

B

Bioinformática 42, 44, 46

C

Composição aminoacídica 42, 44, 45, 46
Compostos terpênicos 23, 32
Controle de insetos 1, 11, 13, 54
Culicidae 4, 6, 11, 16, 33, 34, 35, 36, 37, 39, 40, 41, 42, 43, 46
Cupins 48, 49, 50, 51

D

Dicloro-Difenil-Tricloroetano 27

E

Efeito bioacumulativo 29
Enzimas 26, 42, 44, 46

F

Filariose linfática 42, 43

G

Glicogênio 42, 43, 44, 45, 46

H

Hematofagia 1, 5, 7

I

Importância médica 1, 8, 12
importância sanitária 5, 16
Inseticidas 8, 9, 10, 14, 15, 16, 20, 23, 24, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 37, 38, 39
Insetos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 21, 25, 26, 27, 28, 30, 31, 35, 37, 44, 48, 49, 54

Insetos sociais 48

Insetos vetores 1, 6, 13, 54

M

Material celulósico 48

Métodos de controle 8, 13, 25

Mosquitos 2, 5, 6, 9, 18, 26, 27, 35, 37, 39, 42, 46, 54

O

Ordem Blattodea 8

Ordem Coleoptera 7

Ordem Hemiptera 5

Ordem Hymenoptera 8

Ordem Lepidoptera 8

Ordem Phthiraptera 7

Ordem Siphonaptera 7

P

Pragas agrícolas 21

Propriedades bioativas 21

R

Reprodução dos insetos 3

S

Saúde pública 1, 2, 15, 17, 25, 36, 37, 38, 39, 40

Sucesso evolutivo 1, 3

ENTOMOLOGIA:

Estudos sobre a biodiversidade, fisiologia,
controle e importância médica dos insetos

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 



ENTOMOLOGIA:

Estudos sobre a biodiversidade, fisiologia,
controle e importância médica dos insetos

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

