

# INSETOS BIBLIÓFAGOS: identificação, prevenção e controle

Márcio Felix & Jane Costa

Laboratório de Biodiversidade Entomológica  
Instituto Oswaldo Cruz  
Fundação Oswaldo Cruz

Rio de Janeiro - 2018



## Apresentação

*Escrever sobre insetos bibliófagos nos dias de hoje é imprescindível, em um momento em que obras raras são cada vez mais raras, importantes detentoras de informações históricas e muitas vezes sem possibilidade de serem reproduzidas. Os insetos, devido às suas características e capacidades adaptativas, são capazes de colonizar ambientes impensáveis e de se reproduzir em progressão geométrica ou maior. A falta desse conhecimento pode levar a perdas irreparáveis e prejuízos para a cultura transferida através da escrita, para a arte e até mesmo para a economia.*

*O objetivo deste guia é a atualização das informações sobre os insetos bibliófagos através de uma contextualização do grupo em relação às suas características básicas, informações recentes sobre as diferentes espécies que podem causar severos danos aos acervos bibliográficos em geral, e também trazer, de forma sucinta e objetiva, as medidas principais para evitá-los, detectá-los e, principalmente, para controlá-los.*

*Este conhecimento entomológico é aqui apresentado de forma clara e simples, focando as principais informações direcionadas para a proteção dos acervos.*

*Os autores desta obra atuam no Laboratório de Biodiversidade Entomológica do Instituto Oswaldo Cruz/Fiocruz e podem também ser contatados para o esclarecimento de dúvidas ou identificação de insetos que eventualmente possam estar envolvidos na deterioração dos acervos bibliográficos.*

*Os autores*

### **Projeto gráfico e diagramação**

Heloisa Maria Nogueira Diniz

Serviço de Produção e Tratamento de Imagem - IOC - Fiocruz

## Sumário

<b>1. Os insetos</b> .....	<b>4</b>
<b>2. Principais insetos que causam danos aos livros e bibliotecas no Brasil</b> .....	<b>5</b>
<b>2.1. Ordem Zygentoma (traças-dos-livros ou traças-de-papel)</b> .....	<b>5</b>
<b>2.2. Ordem Blattaria (baratas)</b> .....	<b>6</b>
<b>2.3. Ordem Isoptera (cupins)</b> .....	<b>8</b>
<b>2.4. Ordem Psocoptera (piochos-de-livro)</b> .....	<b>9</b>
<b>2.5. Ordem Coleoptera (besouros)</b> .....	<b>10</b>
<b>3. Métodos de prevenção e combate às pragas de insetos bibliófagos</b> .....	<b>14</b>
<b>3.1. A prevenção é melhor que a cura: estabelecendo um programa de Controle Integrado de Pragas (CIP)</b> ..	<b>14</b>
<b>3.2. Monitoramento de pragas</b> .....	<b>16</b>
<b>3.3. Controlando pragas em bibliotecas</b> .....	<b>16</b>
<b>3.3.1. Tratando itens infestados</b> .....	<b>17</b>
<b>3.3.1.1. Baixa temperatura</b> .....	<b>17</b>
<b>3.3.1.2. Temperatura elevada</b> .....	<b>17</b>
<b>3.3.1.3. Anóxia em nitrogênio</b> .....	<b>17</b>
<b>3.3.1.4. Removedores de oxigênio</b> .....	<b>17</b>
<b>4. Literatura consultada</b> .....	<b>18</b>
<b>Anexo: Principais contribuições do Laboratório de Biodiversidade Entomológica para a Saúde Pública e a Biodiversidade</b> .....	<b>19</b>
Artigos científicos em destaque .....	<b>20</b>
Sobre os autores .....	<b>21</b>

# 1. Os insetos

Os insetos são o grupo mais diversificado de seres vivos, com pouco mais de 1 milhão de espécies conhecidas e certamente muitas mais ainda a serem descobertas. Habitam praticamente todos os ambientes naturais e até artificiais. Alimentam-se das mais variadas fontes animais, vegetais e de microrganismos, sendo predadores, parasitas, necrófagos, fitófagos, micetófagos e detritívoros. Reproduzem-se rapidamente, podendo originar populações muito numerosas, de milhares de indivíduos, em pouco tempo. O desenvolvimento pode ser somente através do crescimento corporal, sem metamorfose (ametábolo); com jovens pouco diferentes dos adultos, apresentando asas ainda não totalmente desenvolvidas (hemimetábolo); ou com jovens (larvas) muito diferentes dos adultos (holometábolo).

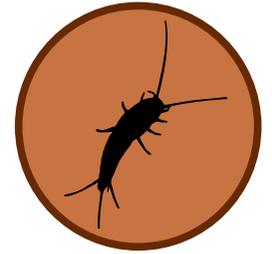
Os insetos adultos podem ser reconhecidos por terem cabeça com um par de antenas e corpo com três pares de pernas e, geralmente, dois pares de asas. Alguns são muito pequenos, como a pulga, e outros são bem grandes, como certas borboletas. O papel deles na natureza é importantíssimo, pois são elementos chave no equilíbrio dos ecossistemas e tamanho das populações de várias espécies animais e vegetais. São presas e predadores, parasitos e hospedeiros, importantes polinizadores sem os quais famílias de plantas não se reproduziriam. Alguns produzem elementos como seda, corantes (carmim), mel, cera, própolis, base para alguns medicamentos, e outros são utilizados cada vez mais como alimentos mesmo!

É importante salientar que a grande maioria é benéfica, promovendo grandes serviços na natureza e até mesmo para o homem. Entretanto, uma parcela bem pequena das espécies (menos de 1% do que se conhece hoje) é também prejudicial, transmitindo doenças aos homens, a outros animais e a plantas, consumindo plantações, sendo parasitas e causando danos variados a bens, como móveis, objetos, construções, documentos e livros. Os insetos que atacam livros, tema desta publicação, incluem os que consomem e vivem no papel e aqueles que vivem em materiais aplicados ao papel, como cola, goma e gelatina. As principais pestes que atacam o papel são as brocas de madeira. Em climas mais quentes, cupins podem ser extremamente destrutivos. Os cupins de madeira seca atacam livros, mobília e prateleiras em uma biblioteca. Cupins subterrâneos vivem em condições úmidas, podendo se criar em tocos de árvore e construções de madeira, então se espalhando para dentro de livros e prateleiras. Insetos também podem atacar capas e adesivos. As traças-dos-livros ou traças-de-papel e os piolhos-de-livros também danificam as obras, raspando e roendo a superfície do papel. Eles atacam as capas e se alimentam de detritos orgânicos e fungos microscópicos, mas pelo hábito de rasparem ao longo da superfície, podem causar danos e criar orifícios no papel.



## 2. Principais insetos que causam danos aos livros e bibliotecas no Brasil

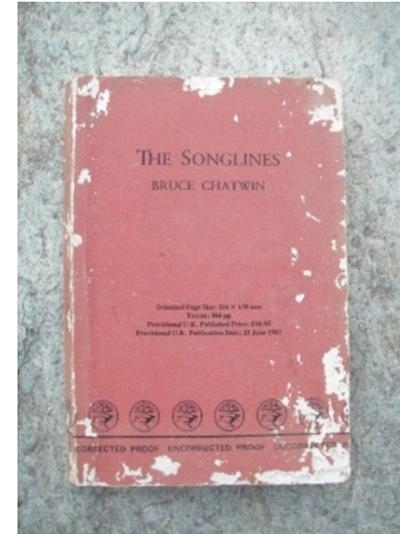
### 2.1. Ordem Zygentoma (traças-dos-livros ou traças-de-papel)



**Família Lepismatidae.** As espécies mais comuns são *Lepisma saccharina*, *Ctenolepisma ciliata*, *Acrotelsa collaris* e *Thermobia domestica*.

**Caracterização:** São insetos primitivos, sem asas, medindo de 10 a 15mm. O corpo é coberto de escamas e apresenta três longos filamentos posteriores. Têm hábitos noturnos. Ocorrem em condições úmidas, necessitando de 70 a 80% de umidade para a reprodução. As espécies dos gêneros *Lepisma* e *Ctenolepisma* alimentam-se de goma, cola e fungos microscópicos. As do gênero *Thermobia* também podem causar danos em papéis, fotografias e encadernações, mas precisam de condições mais quentes e secas.

**Danos:** Podem ser reconhecidos pelas superfícies ásperas, corroídas e pelos buracos irregulares no papel. Podem preferencialmente se alimentar de áreas com cola ou tinta, as quais são mais nutritivas. São pragas importantes em climas úmidos.



Livro danificado por traça.

Foto: R. de Salis, 2009.



*Lepisma saccharina*.

Fonte: Clemson University - USDA Cooperative Extension Slide Series, Bugwood.org



Livro danificado por traça.

Foto: Lieven, 2015.

## 2.2. Ordem Blattaria (baratas)

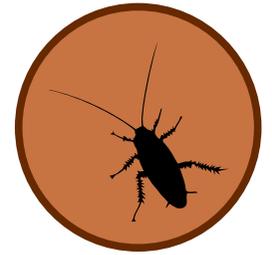
**Famílias Blattidae** (*Periplaneta americana* e *Blatta orientalis*) e Blattellidae (*Blattella germanica*).

**Caracterização:** A barata francesinha (*Blattella germanica*) é encontrada em ambientes internos, com áreas úmidas e quentes, em torno de 32°C, preferindo fendas próximas a fontes de alimento e água em banheiros e cozinhas. É pequena, chegando a medir de 1,2 a 1,5 cm de comprimento, de cor castanha a negra. Tem um período de desenvolvimento ninfal de 6 a 12 semanas, e vive de 6 a 9 meses. Não costuma voar, mesmo possuindo asas.

A barata oriental (*Blatta orientalis*) prefere alimento em decomposição, é tolerante ao frio e prefere áreas úmidas com temperaturas abaixo de 29°C. É frequentemente encontrada em casca e folhas de árvores caídas no entorno das construções. De coloração castanho-escura a negra, uma característica marcante da espécie é o seu dimorfismo sexual: o macho mede aproximadamente de 1,8 a 2,9 cm de comprimento, com par de asas que cobrem dois terços do abdome e corpo estreito. A fêmea, por sua vez, mede cerca de 2,0 a 2,7 cm de comprimento, tem asas pequenas e incolores e corpo mais volumoso. O macho é capaz de realizar voos curtos, com distâncias entre 2 a 3 metros.

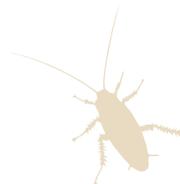
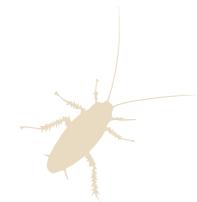
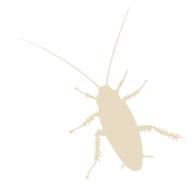
A conhecida barata de esgoto (*Periplaneta americana*) requer uma fonte de água e prefere alimentos fermentados. Ela pode ser encontrada em esgotos e porões, particularmente em torno de ralos e canos. Preferem temperaturas em torno de 29°C e não toleram frio. São castanho-avermelhadas e grandes, medindo aproximadamente de 3,4 a 5,3 cm, com asas longas, embora não sejam voadores muito bons.

**Danos:** Baratas são onívoras e se alimentam de couro, papel, colas, peles animais, pelos e artefatos de lã, especialmente se o item está sujo de comida e doce. Causam abrasão superficial com contornos irregulares. As fezes mancham o papel, além de trazerem riscos de contaminação por bactérias, fungos e vírus, tendo formato oblongo e sem uma extremidade pontiaguda.



*Blattella germanica*.

Fonte: Clemson University - USDA Cooperative Extension Slide Series, Bugwood.org





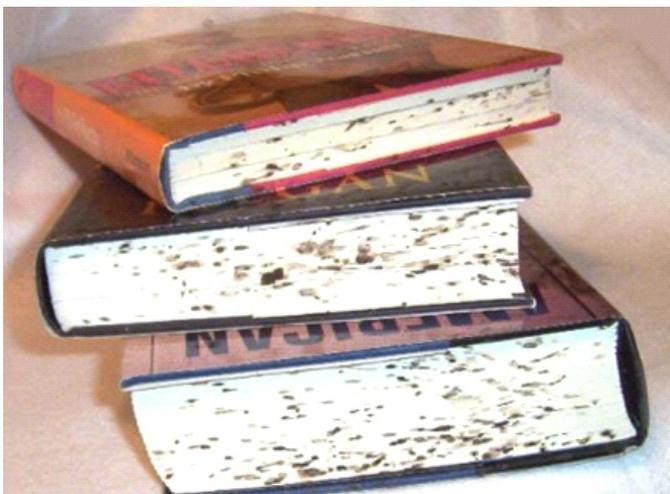
*Blatta orientalis.*

Fonte: Clemson University - USDA Cooperative Extension Slide Series, Bugwood.org



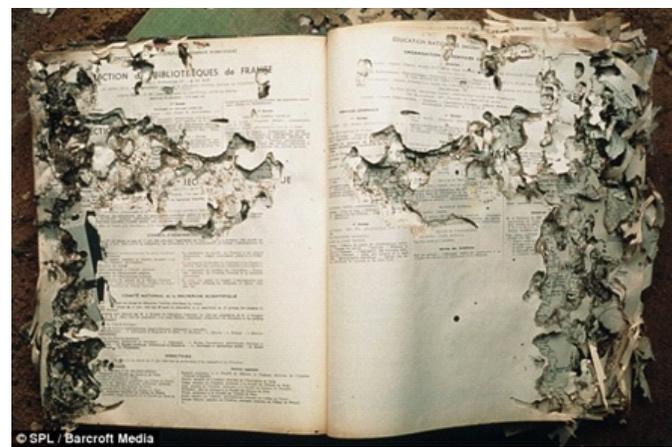
*Periplaneta americana.*

Fonte: Whitney Cranshaw, Bugwood.org



Manchas causadas por fezes de baratas.

Foto: Gail Altman, 2006.



Livro severamente danificado por baratas.

Foto: Barcroft Media.

## 2.3. Ordem Isoptera (cupins)

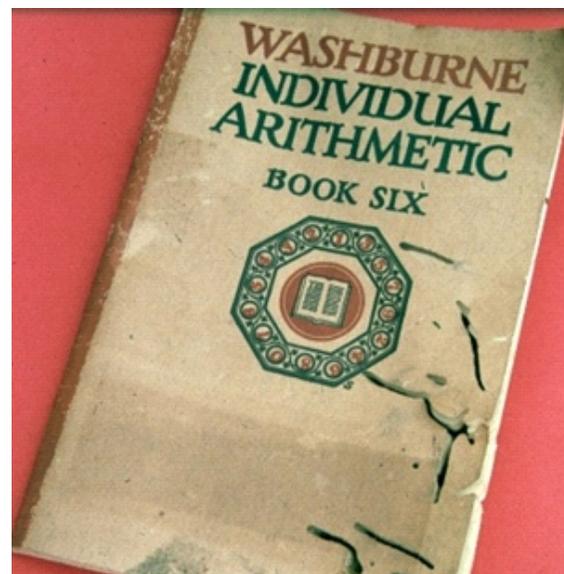
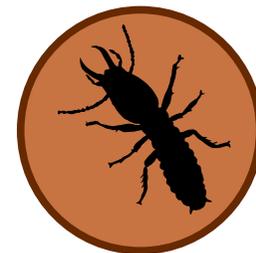
**Famílias Termitidae, Rhinotermitidae e Kalotermitidae.** *Cryptotermes brevis* e *Coptotermes gestroi* são as mais importantes no Brasil.

**Caracterização:** São insetos pequenos, que variam de 3 a 25 mm, excluindo-se as asas. Têm cor castanho-amarelada a castanho-escura. Vivem em colônias que podem ter milhões de indivíduos, com uma complexa estrutura social. Existem os cupins de madeira seca e os cupins subterrâneos, com modos de vida distintos, sendo os primeiros os mais perigosos para as bibliotecas.

**Cupins de madeira seca** – Espécies dos gêneros *Cryptotermes* e *Kalotermes* (Kalotermitidae), que constroem túneis e galerias na madeira em muitas direções e também vivem em papel compactado e livros. Podem ser identificados pelas pilhas de pelotas fecais em forma de grânulos oblongos. Os ninhos e colônias são construídos totalmente dentro da madeira ou papel e eles não se alimentam muito longe do material infestado.

**Cupins subterrâneos** – Espécies dos gêneros *Reticulitermes* (Rhinotermitidae), *Coptotermes* (Rhinotermitidae) e *Macrotermes* (Termitidae), que precisam viver em contato com o solo, espalhando-se do ambiente natural para as árvores e construções. Para isso, constroem túneis que os levam até as fontes alimentares, dentro das construções. Coleções de livros em andares térreos são particularmente mais vulneráveis a uma invasão. Destroem completamente as partes internas dos livros e arquivos, deixando apenas as encadernações e embalagens.

**Danos:** São a mais destrutiva praga de madeiras estruturais, se disseminando em grande quantidade para o mobiliário, prateleiras, arquivos e livros, causando sérios danos. São observados buracos profundos, galerias de trajetos irregulares e abrasão. As fezes são geralmente numerosas e em aspecto de diminutos grãos claros.



Livro danificado por cupins.

Fonte: ClemsonUniversity - USDA Cooperative Extension Slide Series, Bugwood.org



*Coptotermes gestroi*.

Fonte: Rudolf H. Scheffrahn, University of Florida, Bugwood.org



## 2.4. Ordem Psocoptera (piolhos-de-livro)

**Família Liposcelidae**, sendo *Liposcelis divinatorius* a espécie mais comum.

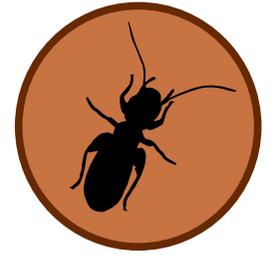
**Caracterização:** O adulto é áptero e muito pequeno (menos de 1 mm). Desenvolve-se através de uma série de estádios ninfais que se alimentam de fungos microscópicos desenvolvidos em uma série de substratos, como farinha, papel e cartolina. Populações de *Liposcelis* podem aumentar muito rapidamente se a temperatura atingir mais de 25°C. Em grande número, esses insetos podem raspar extensamente a superfície de livros e papéis. Além disso, os corpos esmagados podem manchar o material e estimularem a proliferação de fungos.

**Danos:** Diminutas abrasões superficiais com contornos irregulares. Pequenas manchas na superfície do papel.



*Liposcelis* sp.

Foto: Dave Shetlar, Ohio State University.



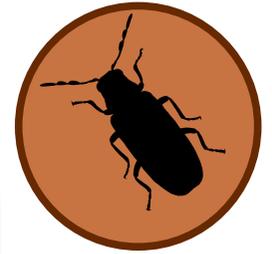
Livro com pequenas manchas escuras causadas por piolhos-de-livros.

## 2.5. Ordem Coleoptera (besouros)

**Família Anobiidae**, sendo *Tricorynus herbarius* a espécie mais comum em bibliotecas no Brasil. São importantes também *Anobium punctatum* (broca-de-madeira), *Lasioderma serricorne*, *Falsogastrallus bibliophaga* e *Stegobium paniceum* (broca-da-farinha ou besouro-do-pão).

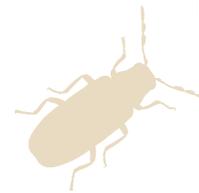
**Caracterização:** São besouros muito pequenos, geralmente com cerca de 2 a 3 mm de comprimento, de coloração castanho-avermelhada a castanho-escuro, com o corpo oval a alongado. As larvas são brancas com a cabeça castanha, curvadas, e cobertas com cerdas longas. Geralmente não são vistas, pois vivem em túneis nos materiais duros.

**Danos:** As larvas fazem galerias circulares e espirais irregulares no papel comprimido. Quando os adultos emergem, deixam um orifício de cerca de 2 mm de diâmetro com uma pilha de fezes pulverizadas no interior. Esses besouros sobrevivem em condições de temperaturas moderadas, mas não em umidade relativa do ar abaixo de 55%. Os besouros *Stegobium paniceum* atacam *papier maché* e lombadas ricas em goma de livros e caixas. São muito ativos em temperaturas acima de 22°C e voam para as fontes de luz.



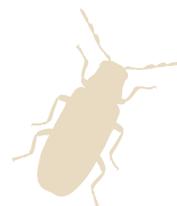
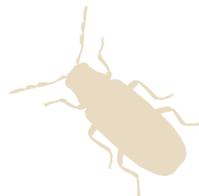
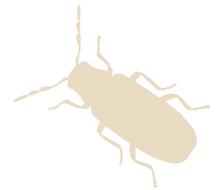
*Anobium punctatum*, adulto.

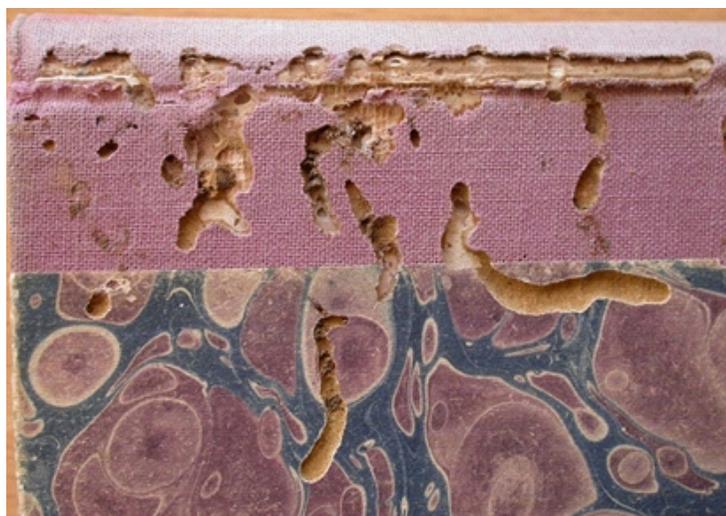
Fonte: Pest and Diseases Image Library, Bugwood.org



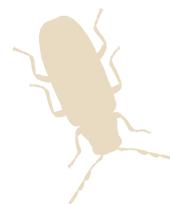
*Anobium punctatum*, larva.

Fonte: M. O'Donnell and A. Cline, Wood Boring Beetle Families, USDA APHIS ITP, Bugwood.org



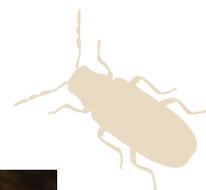


Livro danificado por *Anobium punctatum*.



*Lasioderma serricorne*, pupa, adulto e larva.

Fonte: Clemson University - USDA Cooperative Extension Slide Series, Bugwood.org



Livro danificado por *Anobium punctatum*.

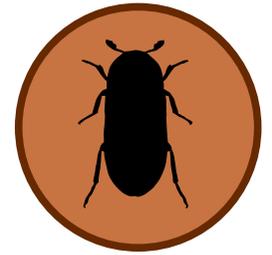
Foto: Ragesoss, 2008.



*Stegobium paniceum*, adulto.

Fonte: Pest and Diseases Image Library, Bugwood.org





**Família Dermestidae**, sendo as espécies mais comuns *Dermestes maculatus*, *Dermestes lardarius* (besouro-do-toucinho), *Dermestes ater*, *Attagenus unicolor* (broca-dos-tapetes), *Attagenus pellio* (broca-das-peles), *Anthrenus verbasci* (gorgulho-dos-tecidos), *Anthrenus flavipes* e *Anthrenus museorum* (gorgulho-dos-museus).

**Caracterização:** Os adultos são pretos ou castanho-escuros, atingindo de 6 a 10 mm, com o corpo oval e coberto de cerdas ou escamas, que podem formar padrões coloridos. As larvas são castanho-escuras, grandes e com muitas cerdas.

**Danos:** Fazem profundos túneis circulares e espirais irregulares, que contêm fezes pulverizadas. Atacam o couro das encadernações e também se alimentam de cola de origem animal. São muito destrutivos, formando túneis para dentro dos objetos para empurar, o que gera grandes orifícios.



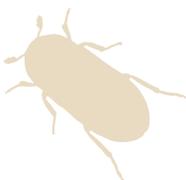
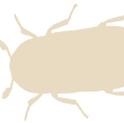
*Dermestes lardarius*, adulto.

Fonte: Joseph Berger, Bugwood.org



*Dermestes lardarius*, larva.

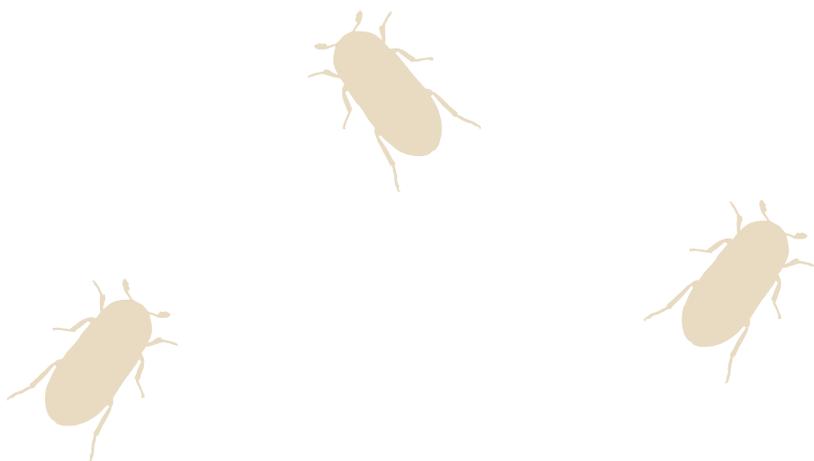
Foto: Tony D.





*Attagenus unicolor*, adulto e larva.

Fonte: Clemson University - USDA Cooperative Extension Slide Series, Bugwood.org



*Anthrenus verbasci*, adulto.

Fonte: Joseph Berger, Bugwood.org



*Anthrenus verbasci*, larva.

Fonte: Joseph Berger, Bugwood.org



### 3. Métodos de prevenção e combate às pragas de insetos bibliófagos

O desenvolvimento dos insetos está diretamente relacionado à temperatura. Em condições mais quentes, eles irão se alimentar mais e se reproduzir mais rapidamente. Em condições frias, ficarão mais lentos e podem parar de se alimentar e reproduzir. A umidade relativa é determinada pela quantidade de umidade no ar, sendo diretamente ligada à temperatura. A maioria das pragas requer ambientes úmidos. A alta umidade relativa estimula o desenvolvimento de fungos, que são alimento para certas espécies de pragas. Entretanto, algumas vivem em umidade abaixo de 40%, como os cupins.

Muitas pragas que atacam livros também vivem em sujeira e detritos que se acumulam em locais inacessíveis nas construções. Aglomerações de pelotas compostas por cabelo humano, pele e outros detritos orgânicos fornecem o recurso alimentar para larvas de alguns besouros. Esses insetos podem se espalhar para dentro das coleções. Uma boa e regular limpeza é vital para prevenir que os insetos se estabeleçam dentro das construções.

#### 3.1. A prevenção é melhor que a cura: estabelecendo um programa de Controle Integrado de Pragas (CIP)

O Controle Integrado de Pragas (CIP) pode ser usado em todos os tipos de coleções, sejam grandes ou pequenas.

Para prevenir ataques de pragas a pequenas coleções:

- Verifique as coleções regularmente à procura de sinais de pragas
- Use armadilhas para pragas na área
- Deixe os livros (e salas onde são armazenados) limpos
- Evite deixar livros em áreas úmidas



Implementar um programa de CIP em uma coleção de grande porte pode ser uma tarefa desafiadora. Entretanto, é importante identificar prioridades e planejar cobrir toda a coleção em etapas atingíveis. Um plano de ação é sugerido a seguir:

#### **A) Avalie a situação**

- Obtenha uma planta da construção ou faça esboços.
- Desenvolva um estudo preliminar para identificar pontos de acesso das pragas, coleções e áreas de alto risco. Registre isso na planta.
- Coloque armadilhas de monitoramento.
- Planeje um cronograma de inspeção detalhada para todas as áreas.

#### **B) Desenvolva os procedimentos de CIP**

- Verifique o cronograma de limpeza e modifique-o, se necessário.
- Revise qualquer contrato de controle de pragas existente.
- Examine o padrão de movimentação de livros para dentro e fora da biblioteca.
- Estabeleça uma estratégia de quarentena para livros que chegam, se não houver nenhuma. Documente qualquer ação realizada.
- Explique à equipe principal os objetivos do CIP e encoraje-a a cooperar.
- Identifique necessidades de treinamento / conscientização.
- Escreva um esquema de estratégia para CIP de longa e curta duração.
- Identifique e inclua no orçamento a previsão dos recursos necessários para a CIP. Por exemplo: treinamento, manutenção do prédio, cuidados com a coleção, mobiliário de armazenamento, etc.
- Reavalie anualmente o programa de CIP.

### 3.2. Monitoramento de pragas

A detecção precoce de pragas é crucial na prevenção de danos às coleções. Insetos são pequenos e quando há somente uma pequena quantidade é difícil encontrá-los. Armadilhas para insetos devem ser parte de todo programa de manejo de pragas. Armadilhas adesivas devem ser usadas no monitoramento básico para insetos como traças, piolhos-de-livros, besouros e outros insetos que caminham. Armadilhas devem ser dispostas em um padrão de grade regular nos ângulos do solo com as paredes, de preferência nos cantos, onde se capturará mais insetos que estejam vagando. Os resultados da captura podem ser usados para se determinar a distribuição dos insetos em uma construção e determinar mudanças na disseminação ou aumento populacional.

Armadilhas são importantes, mas não um substituto para inspeções regulares. As pragas de insetos preferem locais escuros e não perturbados para se refugiarem. As coleções devem ser examinadas à procura de sinais recentes de ataques, como orifícios de emergência novos. É importante distinguir danos antigos de danos ativos para decidir que tratamento é necessário.



Armadilha adesiva para monitoramento de insetos.

Fonte: <https://citybugs.tamu.edu/factsheets/ipm/what-is-a-sticky-trap/>

### 3.3. Controlando pragas em bibliotecas

O tratamento-alvo utilizando-se um inseticida aprovado em pó ou pulverizado pode ser muito eficiente na redução do número de insetos em um ambiente. Entretanto, insetos algumas vezes vivem em lugares onde é difícil aplicar inseticidas e somente entrarão em contato com ele quando passarem por superfícies tratadas. Áreas-alvo incluem ângulos parede/chão, rachaduras em madeira, atrás e sob prateleiras e espaços mortos.

Pulverizações residuais contendo um inseticida, como a permetrina, podem ser aplicadas a muitas superfícies e pó dessecante pode ser muito efetivo em espaços mortos. Inseticidas nunca devem ser aplicados diretamente em itens de coleção. O uso de aerossóis ou pulverizações não é recomendado a não ser para controle direto de insetos voadores. Tais tratamentos são pouco efetivos para a maioria das pragas e podem causar contaminação indiscriminada de coleções e do ambiente em geral.

### 3.3.1. Tratando itens infestados

Se há suspeita sobre a infestação de itens, esses devem ser isolados, geralmente selados em sacos de polietileno e/ou área de quarentena. Deve-se então identificar os insetos e decidir sobre o tratamento adequado, controle e/ou ações de modificação ambiental. A escolha por um tratamento corretivo dependerá da severidade da infestação, do tipo de material e do valor dos itens. Tratamentos em larga escala devem somente ser empregados após a sugestão de um conservador ou especialista em cuidar de coleções.

#### 3.3.1.1. Baixa temperatura

A baixa temperatura mata todos os estágios do ciclo de vida do inseto e é agora usada por muitas bibliotecas, arquivos e museus para tratar suas coleções. Livros devem ser selados em polietileno e expostos a temperaturas de  $-30^{\circ}\text{C}$  por três dias ou  $-18^{\circ}\text{C}$  por um a dois dias. Os livros não devem ser removidos do saco até que eles tenham retornado à temperatura da sala, sem risco de condensação. Algumas grandes instituições usam freezers portáteis ou câmaras freezer. Esse tratamento não é indicado para itens frágeis como manuscritos com iluminuras.

#### 3.3.1.2. Temperatura elevada

Todos as pragas de insetos são mortas em temperaturas acima de  $50^{\circ}\text{C}$ . Livros podem ser tratados em 24 horas, sem serem embalados, em uma câmara de umidade controlada a  $52^{\circ}\text{C}$ . Esse tratamento não é indicado para materiais termossensíveis, como fotografias e plásticos.

#### 3.3.1.3. Anóxia em nitrogênio

O tratamento envolve colocar os livros em uma atmosfera de nitrogênio para matar os insetos privando-os de oxigênio. Isso é efetivo somente em concentrações de nitrogênio maiores que 99,7%. Períodos longos de exposição de 4 a 5 semanas são necessários em temperaturas mais baixas de  $15-20^{\circ}\text{C}$ , embora em  $25-30^{\circ}\text{C}$  insetos possam ser mortos em 1 ou 2 semanas. O tratamento deve ser realizado em câmaras especialmente construídas ou recintos feitos de uma barreira com pouca permeabilidade ao oxigênio. O nitrogênio geralmente precisa estar umidificado e os níveis de oxigênio cuidadosamente monitorados e controlados utilizando-se um medidor de oxigênio.

#### 3.3.1.4. Removedores de oxigênio

Objetos menores, como livros individuais, podem ser selados em embalagens contendo um removedor de oxigênio (Ageless™ ou ZerO2™). Esses produtos contêm substâncias que reagem com o oxigênio e o removem da atmosfera da embalagem. O tratamento é simples mas realmente indicado somente para situações em pequena escala.

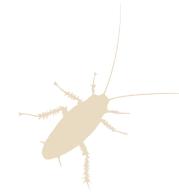


Câmara de nitrogênio para anóxia.

Fonte: <http://www.nitrogen-chamber.com/nitrogen-chamber.html>

## 4. Literatura consultada

- Felix, M., Almeida, C.E., Serra-Freire, N.M., Costa, J. 2010. Insetos: uma aventura pela Biodiversidade. Otten Composições Gráficas, Petrópolis, RJ, 375 p.
- Guimarães, J.H. 1989. Ação dos insetos bibliófagos na degradação do acervo cultural gráfico. Anais do I Seminário sobre Preservação de Bens Culturais, São Paulo, SP, p. 51-67.
- Gutiérrez, A.L., Alonso, S.F.B., Arenas, P.M., Cabrera, N., Stampella, P. 2011. Insectos dañinos al patrimonio documental de archivos y bibliotecas: diagnóstico de dos casos en la República de Cuba y la República Argentina. Códices 7(1): 49-64.
- Nabuco, J. 1959. Em defesa do livro, a conservação das nossas bibliotecas e arquivos. Livreiros e Editores Antunes, Rio de Janeiro, RJ, 131 p.
- Pinniger, D. 2012. Pests. Preservation Advisory Centre. The British Library, London, UK, 16 p.
- Rafael, J.A., Melo, G.A.R., Carvalho, C.J.B., Casari, S.A., Constantino, R. 2012. Insetos do Brasil, diversidade e taxonomia. Holos Editora, Ribeirão Preto, SP, 810 p.
- Vaillant, M. 2013. Biodeterioração do patrimônio histórico documental: alternativas para sua erradicação e controle. Museu de Astronomia e Ciências Afins; Fundação Casa de Rui Barbosa, Rio de Janeiro, RJ, 139 p.



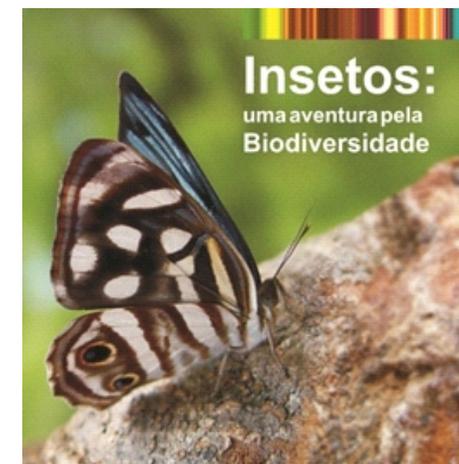
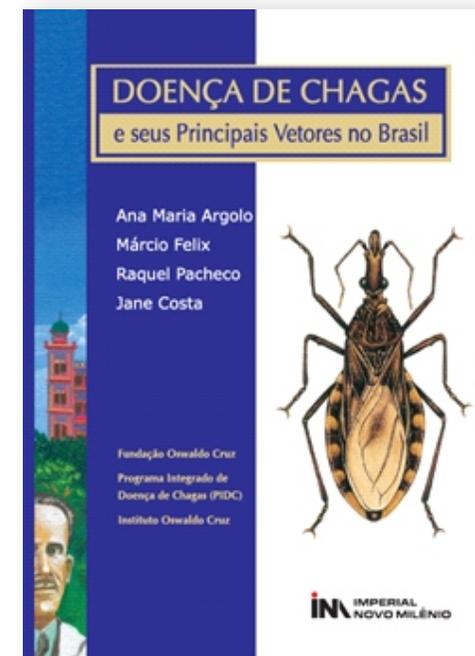
## Anexo: Principais contribuições do Laboratório de Biodiversidade Entomológica para a Saúde Pública e a Biodiversidade

O Laboratório de Biodiversidade Entomológica é responsável pela curadoria da Coleção Entomológica do Instituto Oswaldo Cruz, preservando o seu riquíssimo acervo histórico-científico e garantindo serviços para a comunidade científica. Com isso, o laboratório realiza pesquisas não somente em saúde pública, mas também em biodiversidade de insetos, incluindo descrições de espécies novas. Diversas ações em divulgação científica, como exposições, palestras e publicações sobre esses temas são realizadas, com direcionamento aos mais variados públicos.

O livro **Doença de Chagas e seus Principais Vetores no Brasil** (2008) foi escrito com o objetivo de atender aos técnicos e profissionais que atuam no controle e na vigilância dos vetores da doença de Chagas no Brasil. Entretanto, a linguagem clara e objetiva permite que a obra seja utilizada por pessoas que não estão familiarizadas com o assunto. Pode ser acessado gratuitamente através do link:

[https://www.researchgate.net/publication/265335604\\_A\\_Doenca\\_d\\_e\\_Chagas\\_e\\_seus\\_Principais\\_Vetores\\_no\\_Brasil](https://www.researchgate.net/publication/265335604_A_Doenca_d_e_Chagas_e_seus_Principais_Vetores_no_Brasil)

Em comemoração ao Ano Internacional da Biodiversidade – 2010, decretado pela Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura (UNESCO), foi publicado o livro eletrônico **Insetos: uma aventura pela Biodiversidade**, com capítulos escritos por diversos autores, inclusive jovens pesquisadores. Com linguagem própria para o público em geral, o livro é ricamente ilustrado e utiliza recursos gráficos que o tornam ainda mais atrativo, principalmente para crianças e adolescentes. O livro pode ser acessado gratuitamente na internet, através do link: <http://www.ioc.fiocruz.br/livroinsetos/>



# Artigos científicos em destaque



CERRI, D.; COELHO, C.; FELIX, M.; COSTA, J. O Pavilhão Mourisco e a Coleção Entomológica do Instituto Oswaldo Cruz: conservação preventiva e interdisciplinaridade. *Museologia e Patrimônio*, v. 7, p. 107-121, 2014.

Neste artigo é apresentado estudo inédito sobre as condições de conservação da Coleção Entomológica do Instituto Oswaldo Cruz, em um contexto histórico e arquitetônico, analisando sua manutenção no Pavilhão Mourisco. Uma parceria com a Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz.



COSTA, J.; CERRI, D.; SÁ, M.R.; LAMAS, C.J.E. Colecção Entomológica do Instituto Oswaldo Cruz: resgate de acervo científico-histórico disperso pelo Massacre de Manguinhos. *História, Ciências, Saúde-Manguinhos*, v. 15, p. 401-410, 2008.

Este artigo relata brevemente a história da Coleção Entomológica do Instituto Oswaldo Cruz, enfatizando sua importância para a comunidade científica nacional e internacional.



FELIX, M.; ANTUNES, C.; CARVALHO, R.A.; MEJDALANI, G. Three new species of *Fonsecaiulus* (Hemiptera, Cicadellidae, Cicadellini) from Brazil and key to species of the genus. *ZooKeys* (Online), v. 526, p. 131-144, 2015.

Neste artigo, três novas espécies de cigarrinhas são descritas, pertencentes a um gênero que não era estudado há cerca de quarenta anos. Material de duas dessas espécies foi coletado em áreas de Mata Atlântica do Espírito Santo, que apresentam grande riqueza em biodiversidade.

MIRANDA, A.V.; SILVA, M.A.; MIELKE, C.G.C.; CERRI, D.; FELIX, M.; COSTA, J. The Saturniidae (Lepidoptera) deposited in the Entomological Collection of the Oswaldo Cruz Institute, Oswaldo Cruz Foundation, Rio de Janeiro, Brazil, with geographic and taxonomic notes. *Entomologischer Verein Apollo. Nachrichten*, v. 36, p. 136-147, 2015.

Neste artigo, são listadas as 327 espécies de mariposa da família dos saturnídeos representadas na Coleção Entomológica do Instituto Oswaldo Cruz, totalizando 9370 espécimes. Notas sobre a distribuição geográfica de espécies e sobre questões em taxonomia são também apresentadas.

## Sobre os autores



### **Márcio Felix**

Biólogo, com mais de 25 anos de experiência em entomologia, atuando principalmente no estudo da diversidade dos cicadelídeos (cigarrinhas), grupo de insetos que possui vetores de doenças que afetam importantes culturas agrícolas.

CV Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9209625731508391>

### **Jane Margaret Costa de Frontin Werneck**

(Jane Costa – nome científico)

Entomóloga, Curadora da Coleção Entomológica do Instituto Oswaldo Cruz, Chefe do Laboratório de Biodiversidade Entomológica, dedica-se às pesquisas sobre os vetores da doença de Chagas e também sobre biodiversidade. Como idealizadora deste projeto, ouvindo as demandas dos técnicos em restauração de obras raras da Biblioteca de Manguinhos, direcionou-o com um enfoque objetivo e aplicado às questões da preservação dos acervos bibliográficos.

CV Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5656219046641049>

