

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS

CAMPUS CIDADE DE GOIÁS

BACHARELADO EM AGRONOMIA

Biologia, ecologia e serviços ecossistêmicos de joaninhas (Coleoptera:
Coccinellidae)

CIDADE DE GOIÁS

2026



INSTITUTO FEDERAL
Goiás

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS
CÂMPUS CIDADE DE GOIÁS

TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAÇÃO NO REPOSITÓRIO DIGITAL DO IFG - ReDi IFG

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Digital (ReDi IFG), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IFG.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|--|---|
| ☐ Tese | ☐ Artigo Científico |
| ☐ Dissertação | ☐ Capítulo de Livro |
| ☐ Monografia - Especialização | ☐ Livro |
| ☒ TCC - Graduação | ☐ Trabalho apresentado em evento |
| ☐ Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____ | |

Nome completo da autora: KÁRITAN NATANI GOMES DA SILVA

Matrícula: 20211100090360

Título do trabalho: Biologia, ecologia e serviços ecossistêmicos de joaninhas (Coleoptera: Coccinellidae)

Autorização - Marque uma das opções

1. ☒ Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso aberto);
2. ☐ Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG somente após a data 05/02/2030 (Embargo);
3. ☐ Não autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso restrito).

Ao indicar a opção **2 ou 3**, marque a justificativa:

☐ O documento está sujeito a registro de patente.

☐ O documento pode vir a ser publicado como livro, capítulo de livro ou artigo.

☐ Outra justificativa: _____.

Declaração de distribuição não-exclusiva

O/A referido/a autor/a declara que:

- i. o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- ii. obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para

conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;

- iii. cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás.

Cidade de Goiás, 05/02/2026.

Local

Data

(Assinado Eletronicamente)

Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Documento assinado eletronicamente por:

■ **Karitan Natani Gomes da Silva**, 20211100090360 - Discente, em 10/02/2026 09:08:07.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 05/02/2026. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifg.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 742992

Código de Autenticação: 4350a285ba



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás

Rua 02, Quadra 10, Lote 01 a 15, Residencial Bauman, S/N, Centro, GOIAS / GO, CEP 76600-000
(62) 3442-0212 (ramal: 0212)

KÁRITAN NATANI GOMES DA SILVA

Biologia, ecologia e serviços ecossistêmicos de joaninhas (Coleoptera:
Coccinellidae)

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso de Agronomia do Instituto
Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de
Goiás – Câmpus Cidade de Goiás, como parte dos
requisitos para a obtenção do título de Bacharel em
Agronomia.

Orientadora: Prof.(a) Dsc. Anieli Pilar Campos de
Melo

CIDADE DE GOIÁS

2026

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Biblioteca do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de
Goiás – Campus Cidade de Goiás

344.046

S586b Silva, Káritan Natani Gomes da .

Biologia, ecologia e serviços ecossistêmicos de joaninhas
(Coleoptera: Coccinellidae) / Káritan Natani Gomes da Silva;
orientadora, Anieli Pilar Campos de Melo – Cidade de Goiás, 2026.
16 f.

Trabalho de conclusão de curso (graduação) – Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia – Campus Cidade de Goiás,
Departamento de Áreas Acadêmicas, Bacharelado em Agronomia.

1. Melânicos. 2. Predadores. 3. Besouros. 4. *Cycloneda*
sanguinea. I. Melo, Anieli Pilar Campos de, orientadora. II. Instituto
Federal de Educação, Ciência e Tecnologia. III. Título.



INSTITUTO FEDERAL
Goiás

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS
CÂMPUS CIDADE DE GOIÁS

Folha de Aprovação

KÁRITAN NATANI GOMES DA SILVA

Biologia, ecologia e serviços ecossistêmicos de joaninhas (Coleoptera: Coccinellidae)

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Coordenação do Curso de Agronomia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Câmpus Cidade de Goiás, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo de revisão) defendido e aprovado, em 17 de dezembro de 2025, pela banca examinadora constituída pelos seguintes membros:

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dsc. Anieli Pilar Campos de Melo

Presidente da banca / Orientadora

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás

Profa. Dsc. Elaine Ferrari de Brito

Membro

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás

Eng. Agríc. e Eng. Agr. Benício Emmanuel Nery Ferreira

Membro

EMATER - GOIÁS

Cidade de Goiás – GO

2026

Documento assinado eletronicamente por:

- Benício Emmanuel Nery Ferreira, Benício Emmanuel Nery Ferreira - 252305 - Assessor de diretoria - Agência Goiana de Assistência Técnica, Extensão Rural e Pesquisa Agropecuária - Emater (13232306000115), em 13/02/2026 17:37:57.
- Elaine Ferrari de Brito, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 10/02/2026 15:14:26.
- Anieli Pilar Campos de Melo, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 05/02/2026 19:54:36.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 05/02/2026. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifg.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 742993

Código de Autenticação: 8fb600bc8b



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás

Rua 02, Quadra 10, Lote 01 a 15, Residencial Bauman, S/N, Centro, GOIAS / GO, CEP 76600-000
(62) 3442-0212 (ramal: 0212)

Biologia, ecologia e serviços ecossistêmicos de joaninhas (Coleoptera:
Coccinellidae)

Da Silva, Karitan Natani Gomes^{1*}; De Melo, Anieli Pilar Campos¹

¹ Instituto Federal de Goiás, Campus Cidade de Goiás, *karitan.natani@gmail.com

Resumo

A Família Coccinellidae desempenha papel importante na regulação de populações de pragas em agroecossistemas, predando pulgões, cochonilhas, ácaros e ovos de lepidópteros. Objetivou-se com essa revisão bibliográfica compreender com mais detalhes: o sucesso dos insetos na Terra; aspectos gerais e taxonomia de Coccinellidae; reprodução, papéis ecológicos e uso comercial de Coccinellidae. Joaninhas combinam alta fecundidade, ciclo de vida rápido com metamorfose completa e comportamento predatório eficiente, o que as torna agentes de controle biológico extremamente eficazes. Para maximizar seus benefícios e minimizar riscos, o manejo deve priorizar a preservação das espécies nativas, o incentivo à diversidade de habitats e a liberação criteriosa de espécies exóticas, garantindo equilíbrio ecológico e sustentabilidade nos agroecossistemas.

Palavras-chave: melânicos; generalistas; predadores; besouros; *Cycloneda sanguinea*

Abstract

The Coccinellidae family plays an important role in the regulation of pest populations in agroecosystems, predating aphids, cochoniles, mites and lepidopteran eggs. This literature review aimed to understand in more detail: the success of insects on Earth; general aspects and taxonomy of Coccinellidae; reproduction, ecological roles and commercial use of Coccinellidae. Ladybugs combine high fertility, fast life cycle with complete metamorphosis and efficient predatory behavior, which makes them extremely effective biological control agents. To maximize its benefits and minimize risks, management should prioritize the preservation of native species, encouraging habitat diversity and the careful release of exotic species, ensuring ecological balance and sustainability in agroecosystems.

Key-Words: melanics; generalists; predatory; beetles; *Cycloneda sanguinea*

OBJETIVO

Objetivou-se com essa revisão bibliográfica compreender com mais detalhes: o sucesso dos insetos na Terra; Ordem Coleoptera, Família Coccinellidae - aspectos gerais e taxonomia; biologia e ecologia de Coccinellidae; importância de Coccinellidae no controle biológico; uso comercial de joaninhas como agentes de controle biológico.

METODOLOGIA

A elaboração do artigo de revisão se iniciou pela pesquisa bibliográfica. Foi utilizada a base de periódicos Scopus. As buscas se concentraram na literatura publicada no período de 1980 a 2025, utilizando-se as seguintes palavras-chave: Coccinellidae; joaninhas; *lady bug*. Artigos e livros tiveram prioridade e não houve restrição quanto ao idioma pesquisado (inglês, português, espanhol e outros).

Realizou-se revisão sistemática qualitativa para identificar e selecionar os trabalhos com mais aderência à temática investigada. Posteriormente, os trabalhos triados foram analisados quanto aos principais conhecimentos convergentes a este tema, como: o sucesso dos insetos na Terra; Ordem Coleoptera, Família Coccinellidae - aspectos gerais e taxonomia; biologia e ecologia de Coccinellidae; importância de Coccinellidae no controle biológico; uso comercial de joaninhas como agentes de controle biológico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O sucesso dos insetos na Terra

Os insetos representam o grupo mais diverso de organismos terrestres, com aproximadamente 1,1 milhão de espécies descritas e estimativas que variam entre 5 e 10 milhões de espécies no planeta (Stork, 2018).

De acordo com o Van Huis (2014), os insetos sobreviveram a quatro grandes cataclismos ou catástrofes que resultaram em extinções em escala planetária. Esse autor também afirma que, embora a espécie humana se empenhe em erradicá-los, os insetos continuam a prosperar no planeta. Esse êxito está associado aos seguintes fatores (Grimaldi e Engel, 2005; Chapman, 2013):

- Exoesqueleto: A composição predominante de quitina favorece a ligação com proteínas. Isso forma uma parede corporal elástica porém rígida. Além disso, tal estrutura é coberta por cera, impedindo a dessecação e protegendo-os contra predação.
- Tamanho pequeno: Os insetos possuem um comprimento médio variando de 2 a 20 mm. No entanto, também existem extremos como o besouro *Titanus giganteus* que pode atingir 22 cm.
O tamanho pequeno é o resultado da limitação do próprio exoesqueleto. Um animal de pequenas dimensões exige menos recursos para sobreviver. Além disso, isso se torna uma vantagem para escapar da predação se escondendo, cavando, espremendo-se ou camuflando com o ambiente.
- Asas funcionais - capacidade de voo: Os insetos são os únicos invertebrados que voam. Achados geológicos mostram que isso ocorre há mais de 300 milhões de anos.
A capacidade de voar propicia uma grande vantagem para buscar alimento, fugir de predadores, colonizar novas áreas e ampliar a diversidade com novos parceiros.
- Adaptações morfológicas: A variabilidade nas peças bucais faz com que os insetos possam mastigar, cortar, sugar, picar ou lamber. Isso propicia uma ampla possibilidade de alimentação. Além disso, as pernas podem possuir espinhos, fêmures alargados para salto, nadadeiras para besouros aquáticos, pás para cavar e pinças para auxiliar na captura de presas.
- Potencial reprodutivo aliado a ciclo curto: As fêmeas podem produzir um grande número de ovos (100 - 500 ao longo da vida), com alta sobrevivência e com um ciclo muito curto (duas a quatro semanas). Essa tríade culmina em uma capacidade notável de gerar muitos descendentes, em pouquíssimo tempo.
- Metamorfose: A metamorfose completa permite que larvas e adultos explorem diferentes alimentos, habitats e recursos ambientais. Isso contribui para a sobrevivência, a dispersão e a reprodução. A fase de pupa propicia proteção a predadores.
- Adaptabilidade: A combinação de alto potencial reprodutivo, ciclos curtos e populações abundantes e diversas permitem uma adaptação rápida a mudanças ambientais. Tal fator pode ser exemplificado pela ocorrência de

insetos que desenvolvem a resistência a inseticidas e são capazes de perpetuar tal característica à prole.

Gullan e Cranston (2005) explicam que, além da abundância e riqueza de espécies, os insetos também desempenham variadas funções nos ecossistemas relacionados à reciclagem de nutrientes (degradação de órgãos vegetais; dispersão de fungos decompositores; incremento de matéria orgânica); propagação de plantas (polinização, dispersão de sementes); fitofagia; fonte alimentar para outros invertebrados (ácaros, aranhas e outros insetos - predadores) e vertebrados (aves, mamíferos, répteis e peixes); vetores de viroses; parasitismo. Alguns insetos são tão cruciais que, na sua ausência pode ocorrer efeitos na complexidade e abundância de outros seres. Um exemplo simples é o fato de cupins serem considerados os engenheiros mais importantes dos solos em ecossistemas tropicais.

Os insetos possuem profundo impacto na vida humana (Gullan e Cranston, 2005). Negativamente, podem prejudicar a saúde devido a transmissão de várias enfermidades (dengue, zika, chikungunya, febre amarela, malária, leishmaniose, doença de Chagas, peste bubônica), estragam alimentos armazenados ou destroem plantios. Positivamente geram alimentos com grande valor nutricional, como o mel; produzem a seda que já foi muito usada como vestimenta por muitos séculos; polinizam culturas de grande importância comercial e realizam o controle biológico. Muitos desses efeitos passam despercebidos, mas caso fiquem escassos podem causar muitos transtornos à vida humana.

Filo Arthropoda, Classe Insecta, Ordem Coleoptera e Família Coccinellidae - aspectos gerais e taxonomia

80% do Reino Animal é composto pelo Filo Arthropoda. Esses indivíduos apresentam algumas características únicas: pernas articuladas; exoesqueleto composto por quitina; corpo segmentado; simetria bilateral, heteronomia, aparelho circulatório dorsal, sistema nervoso ventral e ausência de epitélio ciliado. O corpo exibe três partes: cabeça, tórax e abdome ou encefalotórax (Gallo *et al.*, 2002; Chapman, 2013).

As classes Insecta, Diplopoda, Chilopoda, Crustacea e Arachnida formam este Filo. Do ponto de vista agrícola, as classes terrestres se destacam de diferentes

formas. Podem causar danos econômicos em plantios comerciais, principalmente quando estão em desequilíbrios populacionais (insetos-praga, ácaros fitófagos) e/ou prestar serviços ecossistêmicos associados a regulação natural de outras espécies (inimigos naturais - insetos, ácaros, aranhas predadoras; insetos parasitóides) e auxiliando nos processos de decomposição e ciclagem no solo (quilópodes e diplópodes) (Gallo *et al.*, 2002).

A Classe Insecta é considerada a mais evoluída deste Filo. Cerca de 70% de todos os animais do planeta são insetos, e estes representam aproximadamente 80% de todas as espécies de artrópodes. Duas características diferenciam os insetos dos demais artrópodes: três pares de pernas e aparato bucal ectognato (peças bucais ficam para fora da cavidade bucal). Nas demais classes, o aparato é endognato, ou seja, as peças ficam dentro da cavidade bucal (Gallo *et al.*, 2002).

As cinco ordens com maior riqueza de espécies são Coleoptera, Diptera, Hymenoptera, Lepidoptera e Hemiptera (Gullan e Cranston, 2005). A Ordem mais abundante é a Coleoptera. Estima-se que existam 350.000 espécies de besouros conhecidos, correspondendo a 25% dos animais no planeta (McHugh e Liebherr, 2009). Os besouros possuem algumas características gerais, como: primeiro par de asas em formato de élitro; aparelho bucal mastigador; meso e metatórax protegidos pelo élitro; reprodução sexuada; e desenvolvimento holometabólico. Nesta ordem, há quatro subordens e 175 famílias (McHugh e Liebherr, 2009).

Várias famílias possuem importância agrícola, como besouros-praga (Scarabaeidae, Buprestidae, Cucurionidae, Meloidae, Crysomelidae, Bruchidae, Scolytidae) ou como inimigos naturais (Carabidae, Cleridae, Coccinellidae). Entre os inimigos naturais, a família Coccinellidae Latreille, 1807 se destaca (Gallo *et al.*, 2002).

Coccinellidae é a maior família dentro da superfamília Coccinelloidea. Esta família possui três subfamílias (Microweiseinae, Monocoryninae e Coccinellinae), 36 tribos, 397 gêneros e mais de 5000 espécies (Majerus, 2009; Che *et al.*, 2020). Os gêneros de maior destaque correspondem à: *Harmonia*, *Cycloneda*, *Coccinella*, *Hippodamia*, *Coleomegilla*, *Eriopsis*, *Scymnus*.

Os insetos pertencentes à esta família são conhecidos como joaninhas (português) ou *lady bugs* (inglês). As principais características morfológicas correspondem à: pequeno a médio porte; superfície ventral plana e dorsal convexa; corpo arredondado, oval, oval alongado ou hemisférico; cabeça escondida sobre o

protórax; antenas com oito a dez segmentos; tarsos com quatro segmentos distintos; élitros coloridos com duas cores contrastantes (vermelhas e pretas, amarelas e pretas, azul-escuras e laranjas) e larvas coloridas (Majerus, 2009).

O desenvolvimento é holometabólico, ou seja, há metamorfose completa, com os estágios de ovo (alongados, ovais ou elípticos), larva (campodeiforme), pupa e adulto (Gallo *et al.*, 2002; Majerus, 2009; Nedved e Honek, 2012; Hodek *et al.*, 2012). Em algumas espécies, pode ocorrer o estágio de pré-pupa (Nedved e Honek, 2012). Um aspecto interessante é que larvas e adultos possuem a mesma dieta, ao contrário de outras Ordens com metamorfose completa.

As joaninhas ocupam um lugar bastante particular no imaginário popular. São frequentemente associadas a características como fofura, cores vibrantes e aparência inofensiva. Em diversas culturas ao redor do mundo, recebem nomes que remetem a figuras religiosas, e seu aparecimento costuma ser interpretado como um sinal de boa sorte. O termo “*lady bug*”, por exemplo, tem origem em uma referência à Virgem Maria ou Nossa Senhora (Majerus, 2009).

Reprodução de coccinelídeos

As joaninhas realizam reprodução sexuada com fecundação interna, podendo depositar de 150 a 200 ovos por postura, repetindo esse processo diversas vezes ao longo do ano. Em regiões com estações bem definidas, a reprodução concentra-se no final da primavera e no início do verão. Em outras áreas, pode estender-se por todo o verão, resultando na formação de múltiplas gerações. Contudo, verões excessivamente quentes, invernos rigorosos ou períodos prolongados de seca podem levar os adultos a entrar em diapausa (Majerus, 2009).

O acasalamento está associado à oferta de alimentos e a postura ocorre principalmente nas proximidades das fontes alimentares (Majerus, 2009). De acordo com Hodek e Seryngier (2000), as joaninhas fêmeas preferem machos melânicos, ou seja, com cores mais escuras que os com pigmentação normal da sua espécie. Tal observação já havia sido feita por Charles Darwin no século XIX (Majerus, 2009).

Hodek e Honik (1996) relatam que temperaturas corporais elevadas durante o período de acasalamento se traduz em maior atividade, por isso há maior aptidão por melânicos. Obata (1988) cita que, determinadas fêmeas rejeitam a cópula fugindo de machos persistentes ou mesmo sacudindo-os e curvando o abdômen para cima para

recusar o contato indesejado. As fêmeas podem armazenar o esperma em espermateca, fazendo com que haja uma seleção prévia do material genético masculino para evitar incompatibilidade (Majerus, 2009).

Essa promiscuidade de machos e fêmeas possibilita uma maior troca de material genético, propiciando diversidade. No entanto, há registro de infecções sexualmente transmissíveis causadas por ácaros e fungos. Os ácaros ficam alojados debaixo do élitro, sugam a hemolinfa e podem causar esterilidade em fêmeas adultas (Majerus, 2009).

Papéis ecológicos de Coccinellidae

As joaninhas atuam como agentes de controle biológico, predando pragas como cochonilhas, pulgões, ácaros, moscas-brancas e até ovos de lepidópteros. Esses insetos podem ser encontrados em ambientes naturais e agrícolas, incluindo hortas, pomares, jardins e ambientes domésticos com plantas, especialmente aquelas que exalam cheiros atrativos (Obrycki e Kring, 1998; Dixon, 2000).

A predação não se restringe a indivíduos de outras espécies (Obrycki e Kring, 1998; Dixon, 2000). Branks (1956) foi um dos primeiros cientistas a observar que algumas espécies podem praticar canibalismo, consumindo seus próprios ovos ou ovos de outras espécies, especialmente em situações de escassez de alimento.

As joaninhas podem atuar nos diferentes tipos de controle biológico (natural, conservativo, aumentativo e clássico) (Obrycki e Kring, 1998; Dixon, 2000). Stenberg *et al.* (2021) descrevem que, no controle natural, o serviço ecossistêmico é realizado por um inimigo natural presente na área sem intervenção humana. Já o conservativo é aquele em que a espécie humana intervém de alguma forma, estimulando a atividade de inimigos naturais já presentes por meio da preservação de habitats e fontes alimentares. O aumentativo é aquele em que a espécie humana adiciona agentes em massa visando um pico populacional temporário. E, por fim, o clássico consiste na adição de inimigos naturais, normalmente exóticos, para proliferação e estabelecimento a longo prazo.

A vantagem das joaninhas no controle biológico é que elas são predadoras vorazes de pragas agrícolas, tanto na fase de larva como na fase adulta (Obrycki e Kring, 1998; Dixon, 2000). Uma joaninha adulta pode consumir, em média: 50 a 100 pulgões/dia. Em condições favoráveis, até 150 pulgões/dia (Hodek e Honek, 1996).

Assim devem ser integradas ao manejo integrado de pragas (MIP), o que reduz a necessidade da aplicação de produtos químicos, além disso são compatíveis com sistemas agroecológicos, produção orgânica, o que proporciona o equilíbrio ecológico em lavouras.

É importante também ressaltar que, o aumento da diversidade dos agroecossistemas pode favorecer as espécies nativas, já adaptadas àquele ambiente. Resende *et al.* (2009) verificaram que, o consórcio de couve com coentro em faixas, se mostrou positivo pois fornece recursos alimentares (pólen, presas alternativas), sítios de reprodução e abrigo para ovos, larvas e pupas.

Uso comercial de coccinelídeos como agente de controle biológico

O uso comercial de joaninhas como agentes de controle biológico tem mostrado vantagens econômicas e ecológicas no combate a pragas agrícolas, pois reduz o custo e aplicação de inseticidas. Isto é benéfico pois ajuda na conservação ambiental promovendo a sustentabilidade da agricultura.

Nas biofábricas comerciais do Brasil há uma prioridade para a criação de parasitoides (*Trichogramma pretiosum*, *Cotesia flavipes*) e crisopídeos predadores (*Chrysoperla* spp.). A produção massal de joaninhas exhibe algumas dificuldades associadas ao canibalismo, alta mobilidade, logística complexa no armazenamento e transporte e, por fim, baixa padronização. Ainda que haja entraves, A prefeitura de Belo Horizonte, por meio da Secretaria de Meio Ambiente, faz um trabalho pioneiro produzindo joaninhas e crisopídeos (bicho lixeiro). As larvas são entregues em pequenos potes preenchidos com serragem para evitar canibalismo e tem ovos de mariposa (fonte alimentar das larvas) (Prefeitura de Belo Horizonte, 2025).

Koch *et al.* (2006) relatam que, o uso comercial é promissor porém exige monitoramento constante, para evitar impactos ecológicos negativos, principalmente com a introdução de espécies exóticas que podem competir e preda espécies nativas. Como exemplo têm-se a *Harmonia axyridis*, que é uma predadora voraz altamente eficiente porém também representa uma ameaça para a biodiversidade.

Essa espécie foi introduzida nos Estados Unidos e rapidamente se disseminou em várias regiões, incluindo o sul do Canadá (Koch e Galvan, 2008). Além dos transtornos ecológicos, também tem se observado, no final do outono, uma agregação e consumo de frutas, como maçã, peras e cachos de uva. Em uva,

especificamente, isso tem atrapalhado o processamento e a produção de vinhos (Koch, 2003; Koch e Galvan, 2008).

Outro dano interessante provocado por esta espécie é a invasão de casas para o período de hibernação no inverno. Comumente ficam agregadas em rachaduras, fendas ou cantos. E podem liberar substâncias causadoras de alergias culminando em rinite, conjuntivite, asma e urticária (Goetz, 2009). Portanto, essa espécie de joaninha demonstra a importância de acompanhar os impactos da introdução de espécies exóticas, além do efeito predador.

Desta forma, o papel das joaninhas em programas de controle biológico clássico tem diminuído. Novas introduções podem ficar restritas a espécies altamente especializadas. Assim, o caminho mais prudente é continuar apostando nas estratégias de conservação de inimigos naturais nativos e já adaptados às regiões (Michaud, 2012).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente revisão bibliográfica permitiu aprofundar a compreensão sobre os fatores que explicam o sucesso evolutivo dos insetos na Terra, evidenciando como características como a presença de asas, o exoesqueleto quitinoso, a metamorfose e o curto ciclo de vida favoreceram a ampla ocupação de diferentes ambientes. Nesse contexto, a família Coccinellidae destaca-se por sua diversidade taxonômica, ampla distribuição geográfica e elevada importância ecológica, especialmente devido ao hábito alimentar predominantemente predador de muitas de suas espécies. Os aspectos reprodutivos e o desenvolvimento holometábolo contribuem para altas taxas de crescimento populacional e eficiência no controle de insetos-praga, reforçando o papel dos coccinélídeos na regulação natural de populações em ecossistemas agrícolas e naturais.

Apesar do reconhecido potencial para o controle biológico, o uso comercial de Coccinellidae ainda enfrenta limitações relacionadas à criação massal e ao manejo em larga escala, sobretudo quando comparado a outros agentes de controle biológico. Assim, conclui-se que os coccinélídeos constituem um grupo-chave tanto do ponto de vista ecológico quanto agrônomo, sendo fundamentais para a sustentabilidade dos agroecossistemas, ao mesmo tempo em que demandam

avanços científicos e tecnológicos para ampliar sua aplicação prática no manejo integrado de pragas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BANKS, C. J. The distribution of coccinellid egg batches and larvae in relation to numbers of *Aphis fabae* Scop. on *Vicia faba*. **Bull. Entomol. Res.**, v. 47, p. 47-56, 1956.

CHE, L. H. et al. New insights into the phylogeny and evolution of lady beetles (Coleoptera: Coccinellidae) by extensive sampling of genes and species. **Mol. Phylogenet. Evol.**, v. 156, p. 107045, 2021.

DIXON, A. F. G. Insect predator–prey dynamics: ladybird beetles and biological control. Cambridge: Cambridge University Press, 2000. 257 p.

GALLO, D. et al. **Entomologia agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920 p.

GOETZ, D. W. Seasonal inhalant insect allergy: *Harmonia axyridis* ladybug. **Curr. Opin. Allergy Clin. Immunol.**, v. 9, n. 4, p. 329-333, 2009.

GULLAN, P. J.; CRANSTON, P. S. **The insects**: an outline of entomology. 3. ed. Nova Jersey: Blackwell Publishing Ltd, 2005. 529 p.

HODEK, I.; HONĚK, A. **Ecology of Coccinellidae**. Dordrecht: Springer, 1996. 464 p.

HODEK, I.; VAN EMDEN, H. F.; HONĚK, A. (2012). **Ecology and Behaviour of the Ladybird Beetles (Coccinellidae)**. Oxford: Wiley-Blackwell, 2012. 561 p.

KOCH, R. L. The multicolored Asian lady beetle, *Harmonia axyridis*: a review of its biology, uses in biological control, and non-target impacts. **J. Insect Sci.**, v. 3, n. 32, p. 1-16, 2003.

KOCH, R. L.; GALVAN, T. L. Bad side of a good beetle: the North American experience with *Harmonia axyridis*. **BioControl**, v. 53, p. 23–35, 2008.

KOCH, R. L.; VENETTE, R. C.; HUTCHISON, W. D. Invasions by *Harmonia axyridis* (Pallas) (Coleoptera: Coccinellidae) in the Western Hemisphere: implications for South America. **Neotrop. Entomol.**, v. 35, n. 4, p. 421–434, 2006.

MAJERUS, M. E. N. Ladybugs. In: RESH, V. H.; CARDÉ, R. (eds.). **Encyclopedia of Insects**. 2. ed. Amsterdã: Elsevier, 2009. p. 547-551.

McHUGH, J. V.; LIEBHERR, J. K. Coleoptera (Beetles, Weevils, Fireflies). In: RESH, V. H.; CARDÉ, R. (eds.). **Encyclopedia of Insects**. 2. ed. Amsterdã: Elsevier, 2009. p. 183-201.

MICHAUD, J. P. Coccinellids on biological control. In: HODEK, O.; VAN EMDEN, H. F.; HONĚK, A. (eds.). **Ecology and Behaviour of the Ladybirds Beetles (Coccinellidae)**. 1. ed. Oxford: Wiley-Blackwell, 2012. p. 488-519.

NEDVĚD, O.; HONĚK, A. Life history and development. In: HODEK, O.; VAN EMDEN, H. F.; HONĚK, A. (eds.). **Ecology and Behaviour of the Ladybirds Beetles (Coccinellidae)**. 1. ed. Oxford: Wiley-Blackwell, 2012. p. 54-104.

OBATA, S. Mating refusal and its significance in females of the ladybird beetle, *Harmonia axyridis*. **Physiol. Entomol.**, v. 13, p. 193-199, 1988.

OBRYCKI, J. J.; KRING, T. J. Predaceous Coccinellidae in biological control. **Annu. Rev. Entomol.**, v. 43, p. 295–321, 1998.

PREFEITURA DE BELO HORIZONTE. **Fornecimento de Joaninhas e Crisopídeos**. Disponível em: <https://servicos.pbh.gov.br/servicos+forneimento-de-joaninhas-e-crisopideos+5e74bcebea9b0e547c62d261>. Acesso em: 14 jul. 2025.

RESENDE, A. L. S. **Estrutura populacional de joaninhas predadoras em consórcio de couve e coentro em comparação ao monocultivo da couve, sob manejo orgânico**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2009. 36 p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 39).

STENBERG, J. A.; SUNDH, I.; BECHER, P. G. et al. When is it biological control? A framework of definitions, mechanisms, and classifications. **J. Pest Sci.**, v. 94, p. 665–676, 2021. DOI: 10.1007/s10340-021-01354-7.

STORK, N. E. How many species of insects and other terrestrial arthropods are there on Earth? **Annu. Rev. Entomol.**, v. 63, p. 31–45, 2018.

VAN HUIS, A. **The Global Impact of Insects**. Wageningen: Wageningen University, 2014. 36 p.