



THAIANI MARIA CAMPOS

**ASPECTOS BIOLÓGICOS DE IMATUROS DE *Hippodamia
convergens* ALIMENTADOS COM O AFÍDEO *Macrosiphum
rosae* PROVENIENTE DE ROSEIRAS**

LAVRAS - MG

2022

THAIANI MARIA CAMPOS

**ASPECTOS BIOLÓGICOS DE IMATUROS DE *Hippodamia convergens*
ALIMENTADOS COM O AFÍDEO *Macrosiphum rosae* PROVENIENTE DE
ROSEIRAS**

Monografia apresentada à
Universidade Federal de Lavras,
como parte das exigências do Curso
de Agronomia, para obtenção do
título de Bacharel.

Prof^a. Dr^a. Brígida Souza

Orientadora

Dr^a. Laodicéia Lopes Pereira

Coorientadora

LAVRAS – MG

2022

THAIANI MARIA CAMPOS

**ASPECTOS BIOLÓGICOS DE IMATUROS DE *Hippodamia convergens*
ALIMENTADOS COM O AFÍDEO *Macrosiphum rosae* PROVENIENTE DE
ROSEIRAS**

Monografia apresentada à
Universidade Federal de Lavras,
como parte das exigências do Curso
de Agronomia, para obtenção do
título de Bacharel.

APROVADA em 19/04/2022

Prof^a. Dr^a. Brígida Souza UFLA

Msc. Emanuel da Costa Alves UFLA

Dr^a. Marília Mickaele Pinheiro Carvalho EMBRAPA, SEMIÁRIDO

Prof^a. Dr^a. Brígida Souza

Orientadora

Dr^a. Laodicéia Lopes Pereira

Coorientadora

LAVRAS – MG

2022

Dedico este trabalho a Deus, que em sua infinita bondade, me permitiu sonhar e realizar. Aos meus pais, Maria Margarida e João Bosco, ao meu avô Lázaro “in memoriam”, às minhas irmãs, Flaviane e Claudiane. Às mulheres ancestrais da minha família. E a quem sofre de alguma dor na mente e se sente incapaz, você consegue.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Deus por me permitir realizar este sonho, às forças do Universo e da natureza, por sempre serem alinhadas e me impulsionar em frente. Agradeço imensamente à Nossa Senhora de Lourdes, que sempre trouxe paz e sossego aos meus pensamentos e coração, em todos os momentos desta jornada.

Aos meus pais, João Bosco e Maria Margarida, que sempre me deram apoio, amor incondicional e incentivos para continuar com meu sonho. Principalmente à minha mãe, pelas orações. Minhas irmãs Flaviane e Claudiane, sempre me ajudando e incentivando. Devo tudo a vocês! Ao meu cunhado Heveraldo, pelo apoio e encorajamento. Ao meu avô Lázaro, que não está mais presente neste mundo físico, mas sei que, de onde estiver, está vibrando de alegria comigo.

À Universidade Federal de Lavras (UFLA), onde eu passei muitos anos, que me fizeram crescer como ser humano e futura profissional, proporcionando aprendizados. Agradeço ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica da UFLA, pela oportunidade de contribuir por anos nos meus projetos de pesquisa. Ao Departamento de Entomologia (DEN), onde passei muitos anos dedicados a pesquisas. Agradeço à Professora Dra. Brígida, pela orientação e por me proporcionar a experiência de poder estagiar e me orientar por anos, transmitindo seus conhecimentos. À Elaine e ao Luciano, que sempre, com muito bom humor e disposição para ensinar pelos laboratórios. À Dra. Laodicéia Lopes, pela supervisão, amizade, ensinamentos, paciência, trabalho árduo, confiança e incentivos. Aos colegas que fiz pelo Departamento. Aos meus companheiros de laboratório e casa de vegetação, Davi, Carlos Eduardo, Clariane e Larissa, vocês alegraram meus dias. Meu muito obrigada!

Agradeço aos meus amigos que a UFLA me apresentou: Anny, com quem sempre pude contar, com companheirismo, incentivos e luz nos momentos obscuros; Alex, que sempre me levou para distrações e me apoiou incondicionalmente em todas as escolhas; Mariana, com sua tranquilidade e serenidade, me ajudando e apoiando; Wesley, com seu apoio incondicional e momentos de alegrias; Anna Carolina, com apoio mútuo e incentivos; Othon, pelas risadas, distrações e momentos únicos; Carlos Júnior pelas risadas e amizade inusitada unida pela bioestatística. Aos meus amigos de muitos anos: Leony, pelas tardes de café e por tudo, sempre disposto a me ajudar em todos os momentos da minha vida; Karoline, por muitas vezes me socorrer em meio a tribulação e trazer clareza a minha mente; Rafael, por me ouvir e estar sempre presente. Obrigada

meus amigos, por nunca me permitirem desistir e sempre me mostrarem luz nos momentos em que eu não conseguia me encontrar.

Aos demais não mencionados, mas com papel importante na minha caminhada, vocês me inspiraram a continuar, e se não fosse por cada alma que me tocou no caminho, eu não teria chegado até aqui. **MINHA ETERNA GRATIDÃO!**

RESUMO

As rosas, por toda sua beleza e exuberância, são estimadas em todo mundo e também caracterizada como as flores mais cultivadas mundialmente. O cultivo de rosas é extremamente sensível ao ataque de pragas, cujo controle é majoritariamente realizado com o uso de substâncias químicas, muitas vezes em excesso. Consumidores e produtores têm se conscientizado cada vez mais ao longo dos anos sobre a necessidade do uso de métodos de controle mais limpos e sustentáveis, o que acarretou numa contribuição para o incremento do uso de inimigos naturais. Predadores, como os coccinélídeos, estão sendo utilizados com grande eficácia em países da Europa e nos Estados Unidos. No Brasil, há escassez de trabalhos com esses insetos objetivando seu uso como agentes de controle. Sendo assim, com este trabalho objetivou-se avaliar aspectos biológicos de *Hippodamia convergens* (Coleoptera: Coccinellidae) alimentada com o afídeo *Macrosiphum rosae* (Hemiptera: Aphididae), uma praga de ocorrência comum em roseiras. Sessenta larvas de *H. convergens* recém-eclodidas foram individualizadas em tubos de vidro (2,5 x 8,5 cm) e alimentadas com ninfas e adultos de *M. rosae* provenientes de uma criação mantida sobre folíolos de roseiras, em laboratório. Foram fornecidos pulgões em quantidade suficiente para que as larvas pudessem se alimentar à vontade. Acompanhou-se o desenvolvimento do predador, desde a eclosão até a emergência do adulto, avaliando-se a duração e viabilidade de cada instar, das fases de larva, pré-pupa e pupa, e do período larva-adulto. O experimento foi conduzido a $25 \pm 1^\circ\text{C}$, UR de $70 \pm 10\%$ e fotofase de 12 horas. Constatou-se uma duração de 2,0; 2,3; 3,0 e 3,7 dias para os quatro instares, respectivamente. A fase de pré-pupa teve duração de 2 dias e o período pupal durou 5 dias, resultando em um período larva-adulto de, aproximadamente, 17 dias. Observou-se uma viabilidade superior a 90% para toda a fase de larva e de 78% para o período larva-adulto, o que é satisfatório quando se trata de agentes de controle biológico. Verificou-se que *M. rosae* é uma presa adequada para o desenvolvimento de *H. convergens*, apontando o potencial desse coccinélídeo para o controle desse afídeo em cultivos de rosas.

Palavras-chave: Coccinellidae, controle biológico, pulgão, plantas ornamentais, joaninha.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA.....	9
2. OBJETIVO.....	11
3. REFERENCIAL TEÓRICO	12
3.1. A roseira (<i>Rosa</i> sp.).....	12
3.2. <i>Macrosiphum rosae</i> (Linnaeus, 1758).....	13
3.3. Controle Biológico.....	14
3.4. <i>Hippodamia convergens</i> (Guerin-Meneville, 1842).....	15
3.5. <i>Hippodamia convergens</i> no contexto do controle biológico aplicado.....	16
4. MATERIAL E MÉTODOS	17
4.1. Obtenção de plantas de rosas	17
4.2. Obtenção de <i>Hippodamia convergens</i>	17
4.3. Obtenção de <i>Macrosiphum rosae</i>	17
4.4. Bioensaio	18
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
6. CONCLUSÃO	23
REFERÊNCIAS	24

1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

O mercado de flores no Brasil é um importante setor que contém cerca de 8 mil produtores. As rosas enquadram-se no seguimento de flores de corte, sendo a mais produzida e a mais consumida pelo consumidor brasileiro (IBRAFLOR, 2021). Consumidores cada vez mais exigentes quanto à aquisição de produtos frescos, duráveis e de qualidade movimentam o setor, mas também exigem do produtor um produto de excelente qualidade (PEREIRA; MELO; DIA, 2010). Segundo Bellé et al. (2004), para o abastecimento contínuo de flores, o produtor deve se preocupar, constantemente, com todas as fases do processo de produção para que a qualidade, tão desejada pelo consumidor, seja mantida.

Para obtenção dessa qualidade, a maioria dos cultivos de rosas são conduzidos em sistema protegido (BRAINER, 2018), onde os problemas fitossanitários em geral, agravaram-se ao longo dos anos, uma vez que esses ambientes se constituem em lugares com condições climáticas ideais para o desenvolvimento de fitopatógenos e de pragas, uma vez que o acúmulo de plantas favorece a proliferação desses organismos. Entre as espécies que atacam cultivos de rosas, destacam-se os pulgões, moscas-brancas, tripses, ácaros, moscas minadoras, cochonilhas, lagartas e besouros (CARVALHO et al., 2009).

Entre os pulgões, destaca-se *Macrosiphum rosae* (Linnaeus, 1758) (Hemiptera: Aphididae) pela frequência e abundância com que ocorre nos cultivos de rosas. Esses insetos afetam a qualidade dos brotos e de botões florais em decorrência da sucção de seiva e excreção de *honeydew*. Essa substância açucarada é, ocasionalmente, utilizada como substrato de desenvolvimento por um fungo, formando a fumagina, que interfere diretamente na planta por impossibilitar a fotossíntese, além de prejudicar o padrão estético dos botões florais (BUENO, 2005).

Um dos principais métodos de controle de pragas é o uso de substâncias químicas (PARRA, 2014), podendo ocorrer pulverizações em demasiada frequência que resultam na seleção de indivíduos resistentes aos principais princípios ativos (ALMEIDA et al., 2014; CARNE-CAVAGNARO et al., 2005; CARVALHO et al., 2012). No Brasil, as estratégias de controle com o uso de agentes biológicos são relativamente recentes, com as contínuas descobertas de vários inimigos naturais (PARRA, 2014).

Os insetos predadores exercem importante contribuição nos ambientes de plantações, na medida em que podem ser dotados de características como alta voracidade, capacidade de busca e de consumo da presa, as quais podem garantir sua eficiência no controle da praga (OLIVEIRA et al., 2005; SARMENTO et al., 2007).

Um dos grupos de insetos predadores que têm alta capacidade para a regulação da densidade populacional de afídeos são os coccinelídeos, os quais se alimentam de diversos tipos de insetos praga nas frequências e quantidades ideais para causar mudanças nas populações desses fitófagos. Entre eles destaca-se a joaninha *Hippodamia convergens* (Guérin-Meneville, 1842) (Coleoptera: Coccinellidae), uma espécie eficiente no controle de afídeos, quando comparada a outras da mesma família (Cardoso & Lázari, 2003; Hagen, 1970; Hodek, 1973).

Diante das exigências dos consumidores por produtos mais sustentáveis, limpos e livres de agroquímicos, o que é uma reivindicação mundial, o produtor vem se conscientizando da importância da sustentabilidade para um planeta limpo e se preocupando com as gerações futuras. Essas mudanças têm levado os produtores a se adaptarem a formas de contribuir para a sustentabilidade e preservação da própria saúde evitando o uso excessivo e abusivo de produtos químicos, os quais, além de tudo, ocasionam a seleção de populações resistentes de insetos-pragas.

O controle biológico, apesar de relativamente recente no Brasil, tem ganhado, cada vez mais, a adesão dos produtores aos programas e, conseqüentemente, espaço no mercado. Empresas têm investido na produção de inimigos naturais em larga escala, e profissionais estão sendo capacitados para manejar áreas com novas tecnologias, não somente em cultivo protegido, mas, também, em campo. O controle biológico aplicado objetiva regular as pragas com a liberação de inimigos naturais promovendo o uso de produtos químicos. A falta de estudos e poucas informações disponíveis sobre a biologia de *H. convergens* predando *M. rosae* tornou-se alvo de pesquisa deste trabalho.

2. OBJETIVO

- Avaliar a biologia das fases de larva, pré-pupa e pupa de *H. convergens* alimentada com o afídeo *M. rosae*.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1. A roseira (*Rosa* sp.)

A roseira pertence à família Rosaceae, gênero *Rosa*. É uma planta perene caracterizada pelo porte arbustivo, de caule lenhoso, com crescimento ereto, folhas alternadas contendo estípulas e margens serrilhadas, compostas de três a cinco folíolos. Dos ramos basais nascem as hastes florais que emitem flores formadas por cinco sépalas e cinco ou mais pétalas, que são comercializadas (JOLY, 2002). Segundo Casarani (2004), as espécies de *Rosa* podem ser diferenciadas pela cor das pétalas, tamanho das hastes, forma dos botões florais, produtividade e resistência a pragas e doenças, levando a uma diversificada e ampla produção, que segue as exigências do mercado consumidor.

Em 2020, a área ocupada pela floricultura no Brasil foi de 15.600 hectares, sendo 50% com plantas ornamentais, 29% com a produção de flores de corte, 18% de flores em vaso e 3% de outros. Nesse mesmo ano, o faturamento no Setor foi de \$ 9.570,00 bilhões de reais, com um crescimento de 10% a nível de consumidor (IBRAFLOR, 2021).

O estado de São Paulo é o maior produtor nacional de flores em vaso. A região Sudeste, seguida da região Sul, concentra a maior área plantada e a maior produção do país. A maioria dos cultivos de plantas ornamentais ocorre a céu aberto, estufas e telados, ao contrário das rosas, que são cultivadas majoritariamente em ambiente protegido. Comparativamente ao cultivo a céu aberto, o cultivo em ambiente protegido garante a uma qualidade superior às plantas (BARBOSA, 2003), proporcionando condições favoráveis para obtenção de botões florais de qualidade e atrativos ao consumidor (BRAINER, 2018). Em Minas Gerais, a produção de rosas se concentra nos municípios de Barbacena e Andradas, em cultivos protegidos (IBRAFLOR, 2016; LANDGRAF; PAIVA, 2005).

Como qualquer outra espécie de planta cultivada, as roseiras também enfrentam uma diversidade de problemas fitossanitários. Diversas espécies de artrópodes-praga podem estar associadas aos cultivos dessa rosácea, tais como, pulgões, tripses, moscas-brancas, ácaros, cochonilhas, lagartas, entre outras (GUERREIRO, 2004; CARVALHO et al., 2012). Os pulgões são um dos principais grupos de organismos a colonizarem as roseiras.

3.2. *Macrosiphum rosae* (Linnaeus, 1758)

Esse afídeo é conhecido como pulgão roxo da roseira e coloniza esse hospedeiro em todas as regiões do globo terrestre, podendo ser vetores de vírus associados a essas plantas (BLACKMAN; EASTOP; 2000; MEHRPARVAR; HATAMI, 2007).

Comparado com outras espécies de afídeos, *M. rosae* são pulgões grandes, característica que também lhe confere o nome popular de pulgão gigante. As formas aladas possuem de 2,2 a 3,4 mm de comprimento, e as ápteras, de 1,7 a 3,6 mm. Possuem o corpo fusiforme, pernas e antenas com faixas pretas e amareladas intercaladas. A coloração geral do corpo de *M. rosae* pode variar entre um verde escuro ao rosa escuro, marrom avermelhado e magenta, com a extremidade abdominal amarelo claro e sínculos pretos e brilhantes (BLACKMAN; EASTOP; 2000).

Em clima tropical e subtropical, se reproduzem por partenogênese, por meio da qual as fêmeas originam outras fêmeas, o que resulta em uma rápida multiplicação das suas populações (HILL, 1997; JASKIEWICZ, 1997). Estudos de Ölmez (2003) mostram que a longevidade média desse afídeo é de 25 dias, a 22,5°C, temperatura característica de climas tropicais e subtropicais, o que favorece sua reprodução, sobrevivência e multiplicação.

Esses pulgões se alimentam da seiva do floema das suas plantas hospedeiras, concentrando-se principalmente nos brotos novos, partes frágeis que acabam se atrofiando e enrolando (SOARES et al., 2011), contudo, ocorrem em outras partes da planta também. Podem ocasionar danos às hastes, como torção, brotos atrofiados, queda de folhas, etc. Também excretam honeydew, que serve como substrato para a proliferação de fungos que formam a fumagina, a qual impede a fotossíntese. Esses danos podem ser significativos e resultarem na diminuição da produção e valor agregado (ALFORD, 1991; CICHOCKA, 1980; CICHOCKA; GOSZCZYŃSKI, 1986; FREITAS, 2001; JASKIEWICZ, 1997; JASKIEWICZ, 2006; STOETZEL, 1990). Segundo Saleem et al. (2014), os danos que causam às roseiras afetam a floração, reduzindo a produção em 14 a 20%, como também afetam a estética da planta, inviabilizando a comercialização.

No controle das populações de *M. rosae* geralmente se utiliza o controle químico preventivo. Entretanto, a utilização de compostos químicos em excesso ocasiona a seletividade de populações resistentes, surgimento de pragas secundárias, permanência de resíduo nas plantas, os quais podem afetar a sua comercialização, além de afetar o meio ambiente com a contaminação (CARNE-CAVAGNARO et al., 2005; HASSAN, 1978; PARRA et al., 2002; VAN LENTEREN, 2003).

3.3. Controle Biológico

O controle biológico é um fenômeno natural que mantém a densidade populacional de animais e plantas sob controle, por meio da ação de seus inimigos naturais e, conseqüentemente, todos os seres vivos envolvidos são mantidos em equilíbrio, sem alterações significativas no ambiente (VAN DEN BOSCH et al., 1982).

A aplicação do controle biológico como estratégia para a redução populacional de artrópodes-praga traz muitos benefícios que agregam vantagens ao sistema agrícola em que se está trabalhando. A ausência de efeitos colaterais, baixo custo financeiro, eficiência na implantação e manejo, alta taxa reprodutiva dos inimigos naturais, que pode levar a altos níveis de controle, não ocorre a seleção de insetos-praga resistentes, os agroecossistemas se mantêm livres de resíduos que possam ser prejudiciais a outros insetos que os beneficiam, além de evitar a contaminação da água, do solo, do meio ambiente em geral e a intoxicação das pessoas (BERTI FILHO; MACEDO, 2010; GRAVENA, 2003).

O reconhecimento dos benefícios promovidos pelos inimigos naturais aos ecossistemas e a capacidade que têm de se alimentar quase que exclusivamente de organismos fitófagos em todas suas fases de desenvolvimento, de ovo até adulto (CRUZ; FIGUEIREDO; MATOSO, 1999), tem tornado esses organismos alvo de estudos com o objetivo de serem usados no manejo de pragas, evitando o uso indiscriminado de produtos químicos (PARRA et al., 2002).

Em países da Europa e Estados Unidos, a liberação de inimigos naturais criados em grande escala é realizada em cultivos protegidos, principalmente de plantas ornamentais, obtendo-se reduções significativas no uso de produtos químicos, exposição de produtores e consumidores e contaminação ambiental (CROSS et al., 2001). Embora o controle biológico já seja utilizado há mais tempo em outros países, no Brasil esse método é relativamente novo e vem tendo significativos avanços nos estudos, pesquisas e produtos comercializados e utilização em campo.

Hoje em dia, o Brasil já é um dos países que mais usa o controle biológico no campo, sendo um mercado que movimenta milhões de reais na economia do país (PARRA; COELHO, 2019). Segundo Vivian e Querino (2020), o mercado brasileiro de biológicos pode alcançar o valor US\$ 492 milhões. O Brasil conta com algumas empresas que produzem e distribuem produtos biológicos (JORGE, 2020).

Atualmente o interesse dos consumidores e agricultores pela busca do estilo de vida mais saudável e sustentável, visando manter as práticas agrícolas menos prejudiciais e o consumo consciente de produtos sem resíduos tóxicos, tem sido um dos maiores

propulsores das práticas de controle biológico (LAUMANN; SAMPAIO 2020; SILVA; BRITO 2015).

3.4. *Hippodamia convergens* (Guerin-Meneville, 1842)

As joaninhas, como são comumente chamadas, pertencem à ordem Coleoptera, família Coccinellidae e conta com, aproximadamente, 6.000 espécies que se distribuem em diversos ecossistemas, tendo aproximadamente 2.000 espécies na região Neotropical (Almeida e Ribeiro-Costa, 2009).

A espécie *Hippodamia convergens* (Guerin-Meneville, 1842) possui corpo alongado, de 4 a 7 mm de comprimento, pronoto de coloração preta, com duas linhas brancas convergentes destacadas, e élitros vermelhos contendo até 12 manchas pretas (HAGEN, 1970; HODEK, 1973). Seu ciclo de vida tem relação com os recursos alimentares disponíveis no ambiente. As fêmeas podem ovipositar de 200 a 1000 ovos durante, aproximadamente, três meses. Os ovos possuem cerca de 1 mm de comprimento, têm coloração amarelada e são ovipositados em grupos de 10 a 50 ovos. As larvas passam por quatro instares, têm coloração preta e alaranjada e, quando completamente desenvolvidas, atingem cerca de 7 mm de comprimento. Ao romper e remover o último tegumento larval, elas tomam uma coloração escurecida e se enrijecem, ocasião em que passam para a fase de pupa (HAGEN, 1970; HODEK, 1973).

Adultos e larvas das joaninhas são predadores generalistas que se alimentam de pulgões, ácaros, psilídeos, cochonilhas, moscas-brancas, entre outros, e têm a capacidade de consumir totalmente o corpo da presa (OLIVEIRA et al., 2005; SARMENTO et al., 2007). O ciclo biológico de distintas espécies de coccinélídeos não é alterado de forma expressiva quando alimentadas com afídeos. A duração média do período embrionário é cerca de 3 dias, a duração da fase larval fica entre 8 e 14 dias, aproximadamente, a fase de pré-pupa é, em média de 1,2 dia, e a fase de pupa, aproximadamente 4 dias; o período médio para o desenvolvimento de ovo a adulto fica entre 15 e 20 dias (BOIÇA-JÚNIOR et al., 2004; KATO et al., 1999; SANTA-CECÍLIA et al., 2001; SANTOS et al., 2003).

Boiça-Júnior et al. (2004) evidenciaram o impacto das joaninhas *H. convergens* e *Cycloneda sanguinea* (Linnaeus, 1763) (Coleoptera: Coccinellidae) liberadas em plantas de algodão para o controle do pulgão *Aphis gossypii* (Glover, 1877) (Hemiptera: Aphididae), comprovando-se a eficiência desses predadores no controle da proliferação do afídeo. Em laboratório, Carvalho (2007) verificou um consumo de 266 ninfas de *A. gossypii* ao longo do período larval de *H. convergens*, sendo 14 ninfas consumidas no

primeiro instar, 33 ninfas no segundo, 79 ninfas no terceiro e 140 ninfas no quarto instar do coccinelídeo.

3.5. *Hippodamia convergens* no contexto do controle biológico aplicado

Segundo Omkar e Pervez (2004), uma das exigências para se utilizar um predador como agente de controle biológico é conhecer seu potencial de predação. A joaninha *H. convergens* é uma espécie predadora generalista com alta capacidade de busca pelas suas presas e com potencial para uso como agente de controle biológico (FIGUEIRA et al., 2003).

Esses coccinelídeos são predadores em todas as fases de vida, com alimentação preferencial de pulgões e cochonilhas (CASARI; IDE, 2012). As larvas consomem todo o interior dos pulgões deixando somente o tegumento, ao passo que os adultos consomem todo o corpo dos pulgões, realizando, assim, o controle eficiente das populações da praga (OLIVEIRA; WILCKEN; MATOS, 2004).

Com a comprovação do potencial desses insetos para o controle biológico de pragas em agroecossistemas, há necessidade de se investir na criação massal em laboratórios especializados ou nas propriedades as quais também precisa de laboratórios especializados. Todavia, a criação não é fácil de ser manejada e os estudos da biologia desse coccinelídeo, assim como de outras espécies da família, ainda são trabalhosos e demorados, havendo, relativamente, pouca informação a respeito. O fato de ter que criar as presas para suprir a alimentação desse inimigo natural é um dos principais pontos limitantes para as pesquisas, pois dietas artificiais não são bem aceitas pelas joaninhas e não proporcionam o suprimento alimentar necessário para o bom crescimento, desenvolvimento e reprodução (GUERREIRO, 2004).

Na cultura da roseira, as pragas podem atingir altos níveis populacionais que geram prejuízos ao produtor, desencadeando uma preocupação quanto à tomada de decisão em relação à escolha das medidas de controle a serem adotadas (GALLO et al., 2002). A escolha da estratégia de controle a ser usada para manter as populações abaixo do nível de dano econômico, bem como o manejo da cultura, deve levar em conta a prevenção dos danos, a recompensa financeira dos investimentos técnicos efetuados, mas, também, e de forma imprescindível, os compromissos sociais e ambientais que todos nós devemos ter com o Planeta.

4. MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos no Laboratório de Controle Biológico com Entomófagos (LCBE), do Departamento de Entomologia (DEN/ESAL), da Universidade Federal de Lavras (UFLA), em sala climatizada a $25\pm 1^{\circ}\text{C}$, UR de $70\pm 10\%$ e fotofase de 12 horas.

4.1. Obtenção de plantas de rosas

Foram utilizadas roseiras da cultivar Avalanche cultivadas em casa-de-vegetação do DEN/ESAL/UFLA. As plantas foram mantidas em vasos plásticos de 10L contendo esterco bovino e terra de barranco (1:1). As plantas foram periodicamente adubadas com esterco bovino e fertilizante NPK (8-28-16) de modo a se manterem com elevado vigor. As plantas eram monitoradas, vistoriadas e irrigadas diariamente, e a cada 15 dias procedia-se o revolvimento do substrato dos vasos.

4.2. Obtenção de *Hippodamia convergens*

Os espécimes utilizados no experimento foram provenientes da criação mantida no Laboratório de Biologia de Insetos do DEN/ESAL/UFLA, a $25\pm 1^{\circ}\text{C}$, umidade relativa de $70\pm 10\%$ e fotofase de 12 horas. Os insetos foram criados em gaiolas cilíndricas de PVC de 10 cm de altura x 10 cm de diâmetro, revestidas internamente com papel sulfite branco para facilitar a limpeza das gaiolas, apoiadas em placa de Petri e fechadas com filme plástico transparente. Os adultos foram alimentados com dieta pastosa composta por levedo de cerveja e mel (1:1), e água.

Os ovos eram removidos diariamente e colocados em placas de Petri (5cm de diâmetro) contendo um pequeno chumaço de algodão molhado em água destilada para manutenção da umidade no interior. As larvas também eram alimentadas ocasionalmente com ovos de *Anagasta kuehniella* (Zeller, 1879) (Lepidoptera: Pyralidae) que eram fornecidos pelo DEN/ESAL/UFLA, além da alimentação regular com os pulgões coletados.

4.3. Obtenção de *Macrosiphum rosae*

A criação de *M. rosae* foi mantida em roseiras da cultivar Avalanche em casa-de-vegetação do DEN/ESAL/UFLA. A criação foi monitorada, vistoriada e as plantas hospedeiras foram irrigadas sempre que necessário. À medida que as plantas ficavam

debilitadas devido à alta infestação pelos afídeos, eram substituídas por novas plantas saudáveis, cultivadas sob as mesmas condições. Os pulgões utilizados no bioensaio foram coletados sem distinção de idade, com auxílio de pincel de cerdas finas e levados ao laboratório.

4.4. Bioensaio

Sessenta larvas de *H. convergens* recém-eclodidas, para fins de manter a idade uniforme, foram individualizadas em tubos de 8,5 cm de altura x 2,5 cm de diâmetro e vedados com filme de plástico PVC. Diariamente, as larvas eram alimentadas com pulgões *M. rosae* coletados de forma aleatória nas roseiras, sendo fornecidos em quantidade superior ao que elas poderiam consumir.

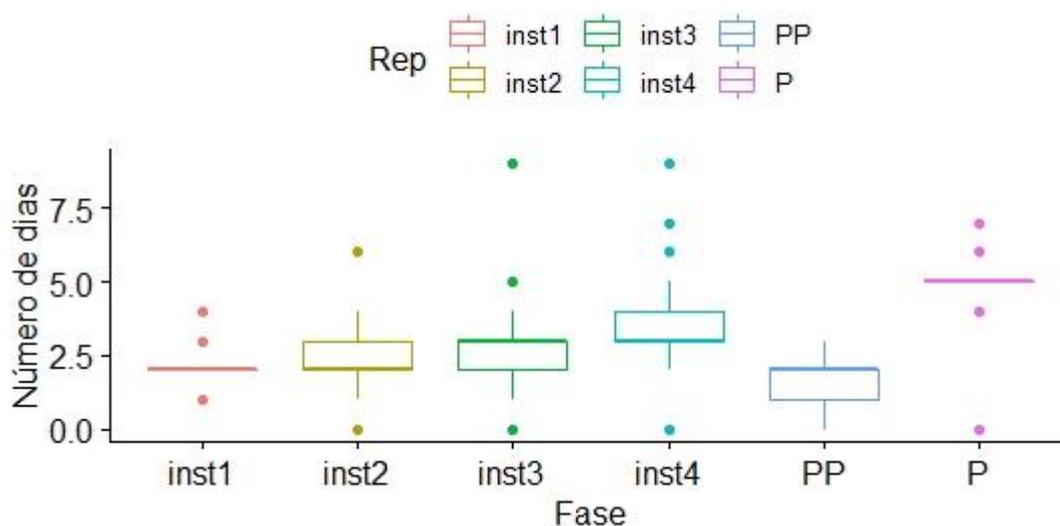
O desenvolvimento das larvas foi acompanhado diariamente de modo a avaliar a mudança dos instares, ao mesmo tempo em que se procedia a limpeza e higienização dos tubos. Novos pulgões eram adicionados para completar a necessidade diária de suprimento alimentar. Esses procedimentos foram realizados até que as larvas passassem para o estágio de pré-pupa. Nesse estágio, os tubos eram higienizados retirando-se todos os pulgões sobreviventes ou restos deixados pelas larvas. As pré-pupas foram mantidas nos mesmos tubos, onde passaram para a fase de pupa e permaneceram até a emergência dos adultos. As observações foram realizadas a cada 24 horas, avaliando-se a duração e viabilidade de cada instar, das fases de larva, pré-pupa e pupa, e do período larva-adulto.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado. Utilizou-se o modelo linear generalizado (GLM) com distribuição adequada para o grupo de dados. As análises foram realizadas com o software R15.1 (R Development Core Team, 2020).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O fornecimento de ninfas de *M. rosae* em quantidades acima da sua necessidade alimentar (*ad libitum*) durante os quatro instares garantiu o desenvolvimento e sobrevivência das larvas e pupas de *H. convergens*, além de garantir a emergência dos adultos. A duração de cada um dos instares foi de 2,0; 2,3; 3,0 e 3,7 dias, respectivamente. A fase de pré-pupa teve duração de 2 dias e o período pupal durou 5 dias, resultando em um período larva-adulto de, aproximadamente, 17 dias (Figura 1, Tabela 1).

Figura 1 – Duração (dias) do primeiro instar, segundo instar, terceiro instar, quarto instar, pré-pupa e pupa de *Hippodamia convergens* alimentada com ninfas de *Macrosiphum rosae*. Temperatura $25 \pm 1^\circ\text{C}$, UR de $70 \pm 10\%$ e fotofase de 12 horas.



O coccinelídeo *H. convergens* é um inimigo natural amplamente utilizado no controle biológico em diferentes cultivos (SANTOS, 2012; PEREIRA, 2017; MATOS, 2020;). Contudo, as diferentes espécies de presas podem afetar a probabilidade das larvas se desenvolverem e se transformarem em adultos. Ao ser alimentado com os ácaros *Tetranychus urticae* Koch; *Tetranychus ogmophallos* Ferreira e Flechtmann; e *Tetranychus evansi* Baker e Pritchard (Acari: Tetranychidae), e com *Myzus persicae* (Sulzer) (Hemiptera: Aphididae), observou-se que apenas o afídeo *M. persicae* proporcionou o desenvolvimento e a reprodução desse predador, com duração aproximada 17 dias, resultado semelhante ao encontrado neste trabalho (MATOS, 2020).

O consumo de presas nutricionalmente adequadas garante a sobrevivência das larvas e aumenta a possibilidade de alcançarem a idade adulta (RASHED et al., 2020).

Tabela 1. Duração (dias) das fases imaturas e dos instares de *H. convergens* obtida para larvas alimentadas com *M. rosae*. (N= número de indivíduos amostrados)

Fase/Ínstar	N	Média	Intervalo de variação
Larva	60	17	15-19
1º instar	60	2	1-3
2º instar	58	2	1-6
3º instar	57	2	2-5
4º instar	54	3	2-6
Pré-Pupa	51	2	1-3
Pupa	47	5	4-7

A dieta adequada está diretamente relacionada ao desenvolvimento pleno dos insetos em todos os instares. A fase larval de *H. convergens* alimentada com *M. rosae* durou 11 dias, período mais longo que o observado quando as larvas foram alimentadas com afídeos dos cereais *Schizaphis graminum* (Rondani) (9,6 dias) (SANTOS, 2012) e afídeos de leguminosas *Aphis craccivora* Koch (9,25) (SA RASHED et al., 2020). Tais variações podem ser decorrentes do consumo de presas de espécies diferentes, com tamanho e qualidade nutricional diferentes. Contudo, neste trabalho verificou-se que o maior período larval não interferiu negativamente na duração do período larva-adulto.

Assim como para *H. convergens*, Pereira (2017) também verificou diferenças na duração dos instares de outras espécies de coccinelídeos estudadas. Para *Cycloneda sanguinea* (Linnaeus) e *Eriopis connexa* (Germar) alimentadas com *M. rosae* e mantidas sob condições ambientais similares, o autor verificou que o período larval de *C. sanguinea* foi mais curto (7,1 dias) em relação ao obtido para *H. convergens* (11 dias). A duração da fase de pré-pupa de *C. sanguinea* e *E. connexa* foi de 1 dia, enquanto que neste trabalho observou-se uma duração de 2 dias para a fase pré-pupal de *H. convergens*. Para a fase de pupa desses dois coccinelídeos, o autor obteve 3,8 dias para *C. sanguinea* e 3,4 dias para *E. connexa*, portanto, uma duração menor que a obtida para *H. convergens* (5 dias).

O uso de *M. rosae* como alimento para *H. convergens* pode ser considerado eficaz, uma vez que se constatou uma viabilidade superior a 90% para toda a fase larval e de 78% para o período larva-adulto. Pode-se verificar que, dentre os 60 ovos, 60 larvas eclodiram e foram acompanhadas no início do experimento, das quais 47 atingiram a fase de pupa, gerando respostas satisfatórias para o controle dessa praga com esse predador (Tabela 1).

Verificou-se, ainda, que as condições ambientais às quais foram submetidas as larvas de *H. convergens* estudadas nesta pesquisa (Temperatura: $25 \pm 1^\circ\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 12 horas) se mostraram adequadas para o seu desenvolvimento. O fotoperíodo, a temperatura e a umidade relativa do ar são condições que afetam diretamente a biologia dos insetos de uma forma geral, influenciando no desenvolvimento dos predadores e, conseqüentemente, na duração do seu ciclo de vida (SILVA, 2021). Os coccinelídeos, por exemplo, têm sua reprodução, inclusive a maturação sexual e acasalamento, afetados por esses fatores (MATOS, 2020). Sob temperatura de 14° a 22°C e umidade relativa de 54% e 75%, o desenvolvimento da fase de ovo até a fase de adulto de *H. convergens* durou 41,7 dias, independentemente do alimento que lhes foram fornecidos (POZO, 2020). Sob condições térmicas mais amenas (14° a 22°C) e umidade relativa do ar mais baixa (54% e 75%), Pozo (2020) verificou que, além do prolongamento da fase larval, as larvas se mostraram mais vulneráveis durante as ecdises, constatando-se até 55% de mortalidade durante esse processo do desenvolvimento. Tais constatações permitem inferir sobre a maior vulnerabilidade da fase de larva de *H. convergens* às mudanças das condições ambientais.

A viabilidade de *C. sanguinea*, *E. conexa* e *H. convergens* foi de 93%, 90% e 90%, respectivamente (PEREIRA, 2017). Embora o valor de viabilidade tenha sido similar ao encontrado neste trabalho, acredita-se que as diferenças verificadas quanto às demais variáveis avaliadas sejam intrínsecas da espécie. No nosso trabalho não foram fornecidas exclusivamente ninfas, sendo ofertados, também, adultos do afídeo. Neste caso, reforça-se que, além da espécie e condições ambientais fornecidas aos insetos terem relação direta com seu ciclo biológico, o alimento fornecido ao predador (tipo e quantidade) interfere no seu desenvolvimento. Pode-se inferir que houve uma resposta positiva, nas condições em que as larvas foram mantidas durante o experimento, com relação ao desenvolvimento da população.

Para finalizar, ressalta-se que a rosa (*Rosa* spp.) é o principal produto hortícola no mercado mundial de flores e possui versatilidade em seu uso ornamental (corte, vaso e

jardim) e industrial (indústria alimentícia, perfumaria e cosmética) (YOUSUF; BUHROO, 2020). Desta forma, o manejo de uma praga de importância para a cultura é economicamente essencial. O uso de substâncias alternativas a pesticidas como ácido salicílico (ZARANDI et al., 2022) e extratos etanoicos de *Artemisia absinthium* e *Mentha longifolia* (YOUSUF; BUHROO; NISA, 2021) bem como o uso de controle biológico com coccinelídeos (um predador voraz de afídeos em geral), como realizado neste estudo, são formas menos agressivas ao ambiente.

6. CONCLUSÃO

O pulgão *M. rosae* é uma presa adequada para o desenvolvimento de *H. convergens*.

REFERÊNCIAS

ALFORD, David V. **A colour atlas of pests of ornamental trees, shrubs and flowers**. London: Wolfe Pub. Ltd. 1991.

ALMEIDA, Elka Fabiana Aparecida *et al.* **Produção de Flores de corte**. Lavras, v. 2. 2014. 819 p.

ALMEIDA, Lucia Massutti de; Ribeiro-Costa, Cibele Stramare. 2009. **Coleópteros predadores (Coccinellidae), p. 931- 968. In A.R. Panizzi, & J.R.P. Parra (eds.), Bioecologia e nutrição de insetos: base para o manejo integrado de pragas**. Brasília, Embrapa Informação Tecnológica, 1164p.

BARBOSA, José Geraldo. **Produção comercial de rosas**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2003, 200 p.

BELLÉ, Rogério Antônio *et al.* **Abertura Floral de *Dendranthema grandiflora* Tzvelev. 'Bronze Repin' após armazenamento a frio seguido de "pulsing"**. Ciência Rural, Santa Maria, v.34, n. 1, p.63-70, 2004.

BERTI FILHO, Evoneo; MACEDO, Luciano Pacelli Medeiros. **Fundamentos de controle biológico de insetos-praga**. Natal: IFRN Editora, 2010.

BLACKMAN, Roger L; EASTOP, Victor Frank. **Aphids on the world's crops: an identification and information guide**. 2. ed. Londres: Wiley, 2000. 466 p.

BOIÇA-JUNIOR, Arlindo Leal; SANTOS, Terezinha Monteiro dos; KURANISHI, Alex Kutsudi. **Desenvolvimento larval e capacidade predatória de *Cycloneda sanguinea* (Linnaeus, 1763) e *Hippodamia convergens* (Guérin-Mèneville, 1842) alimentadas com *Aphis gossypii* Glover, 1877 sobre cultivares de algodoeiro**. Acta Scientiarum Agronomy, Maringá, v. 26, n. 2, p. 239-244, Apr/June 2004.

BRAINER, Maria Simone de Castro Pereira. **Quando nem tudo são flores, a floricultura pode ser uma alternativa**. Banco do Nordeste, 2018. 17 p.

BUENO, Vanda Helena Paes. **Controle biológico de pulgões ou afídeos-praga em cultivos protegidos**. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 26, n. 225, p. 9-17, 2005.

CARNE-CAVAGNARO, Vanessa *et al.* **Challenges of implementing integrated pest management in ornamentals**. Sting 27. Newsletter on biological control in greenhouse, Slagelse, Denmark, p. 10-13, 2005.

CARDOSO, Josiane Teresinha; LÁZZARI, Sonia Maria Noemberg. **Comparative biology of *Cycloneda sanguinea* (Linnaeus, 1763) and *Hippodamia convergens* Guérin-Meneville, 1842 (Coleoptera, Coccinellidae) focusing on the control of *Cinara spp.* (Hemiptera, Aphididae)**. Revista Brasileira de Entomologia, Curitiba, v. 47, n. 3, p. 443-446, Set. 2003.

CARVALHO, Fabiano Duarte. **Influência de fatores ambientais e aspectos biológicos de *Hippodamia convergens* Guérin-Meneville, 1842 (Coleoptera: Coccinellidae) alimentada com *Aphis gossypii* Glover, 1877 (Hemiptera: Aphididae)**. 2007. 59 p. Dissertação (Mestrado em Entomologia Agrícola) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2007.

- CARVALHO, Livia Mendes *et al.* **Manejo de pragas em cultivo de roseira de sistema de produção integrada e sistema convencional.** Bioscience Journal, Uberlândia, v. 6, n. 28, p.938-944, Nov/dez. 2012.
- CARVALHO, Livia Mendes *et al.* **Pragas na floricultura: identificação e controle.** Informe Agropecuário, v. 30, p. 36–46, 2009.
- CASARI, Sonia; IDE, Sergio. Coleoptera. In: RAFAEL, J. A. *et al.* **Insetos do Brasil.** Ribeirão Preto: Holos, 2012. p. 453-536.
- CICHOCA, Elżbieta. **Mszyce roślin sadowniczych Polski.** PWN, Warszawa, 1980. 119p.
- CICHOCA, Elżbieta; GOSZCZYŃSKI, Wojciech. **Biologia odzywania i bezpośrednia szkodliwość mszyc.** Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 329, p.7-23. 1986.
- CROSS, Jerry V. *et al.* **Natural enemies and biocontrol of pests of strawberry in northern and central Europe.** Biocontrol Science and Technology, Londres, v. 11, n. 2, p. 165-216, Apr. 2001.
- CRUZ, Ivan; FIGUEIREDO, Maria de Lourdes Corrêa; MATOSO, Marcos Joaquim. **Controle biológico de *Spodoptera frugiperda* utilizando o parasitóide de ovos *Trichogramma*.** Sete Lagoas: Embrapa CNPMS, 1999. 40 p. (Embrapa-CNPMS. Circular técnica, 30).
- FIGUEIRA, Liliane Karla. *et al.* **Aspectos biológicos de *Hippodamia convergens* e *Cycloneda sanguinea* (Coleoptera: Coccinellidae) sobre *Bemisia tabaci* biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae).** Boletín de Sanidad Vegetal Plagas, Madri, v. 29, n. 2, p. 3-7, Jan. 2003.
- GALLO, Sérgio de. **O uso de crisopídeos no controle biológico de pragas.** Jaboticabal: FUNEP, 2001. 66 p.
- GALLO, Domingos *et al.* **Entomologia Agrícola.** Piracicaba: FEALQ. 920 p., 2002.
- GRAVENA, Santin. **O pulgão e a morte súbita dos citros.** Coopercitrus Informativo Agropecuário, v.17, n.197, p.26, 2003.
- GUERREIRO, Julio César. **A importância das joaninhas no controle biológico de pragas no Brasil e no mundo.** Revista Científica Eletrônica de Agronomia, 3(5), 1-3, 2004.
- HAGEN, Kenneth Sverre. **Following the ladybug home.** National Geographic, Washington, v. 137, n.4, p. 542-543, Apr. 1970.
- HASSAN, Sherif A. **Release of *Chrysoperla carnea* (Stephens) to control *Myzus persicae* (Sulzer) on eggplant in small greenhouse plot.** Journal of Plant Diseases and Protection, Stuttgart, v. 8, n. 2, p. 1978.
- HILL, Dennis S. **The Economic Importance of Insect.** Chapman and Hall: London, 1997.
- HODEK, Ivo. **Biology of Coccinellidae.** Prague: Academic of Sciences, 1973. 260 p.
- IBRAFLO - INSTITUTO BRASILEIRO DE FLORICULTURA. O MERCADO DE FLORES NO BRASIL 01/2021. Acesso em: 25 junho. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE FLORICULTURA - IBRAFLOR. **Reporte anual**, Holambra, 2016.

JASKIEWICZ, Bożenna. **Observations on the occurrence of the rose aphid [*Macrosiphum rosae* L.] on bushes of *Rosa rugosa* Thunb. and *R. canina* L.** *Folia Horticulturae*, Poland, v. 9, n. 1, 1997.

JASKIEWICZ, Bożenna. **The effect of the feeding of *Macrosiphum rosae* [L.] and *Chaetosiphon tetraerhodus* [Walk.] on the flowering of roses.** *Acta Agrobotanica*, v. 59, n. 1, 2006.

JOLY, Aylthon Brandão. **Botânica: introdução à taxonomia vegetal**. 3. ed. São Paulo: Editora Nacional, 2002. 777 p.

JORGE, Daniel Manzano *et al.* **Regulamentação da pesquisa e do registro de produtos de controle biológico**. In: FONTES, E. M. G.; VALADARES-INGLIS, M. C. (Eds.). *Controle biológico de pragas da agricultura técnicas*. Brasília, DF: Embrapa, 2020.

KATO, Carlos Massaru *et al.* **Criação de *Hippodamia convergens* Guérin-Meneville (Coleoptera: Coccinellidae) em ovos de *Anagasta kuehniella***. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, Jaboticabal*, v. 28, n. 3, p. 455-459, Set. 1999.

LANDGRAF, Paulo Roberto Correa; PAIVA, Patrícia Duarte de Oliveira. **Produção e comercialização de flores em Minas Gerais**. *Informe Agropecuário, Belo Horizonte*, v. 26, n. 227, p. 7-11, 2005.

LAUMANN, Raul Alberto; SAMPAIO, Marcos Vinicius. **Controle de artrópodes-praga com parasitoides**. In: VALADARES-INGLIS, M. C. (Eds.). *Controle biológico de pragas da agricultura técnicas*. Brasília, DF: Embrapa, 2020.

MATOS, Sidnéia Terezinha Soares. **Potencial de *Eriopis connexa* e *Hippodamia convergens* (Coleoptera: Coccinellidae) no controle de ácaros tetrâniquídeos e do pulgão-verde-do-pessegueiro**. Tese doutorado – Universidade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 116p, 2020.

MEHRPARVAR, Mohsen; HATAMI, Bijan. **Effect of temperature on some biological parameters of an Iranian population of the rose aphid, *Macrosiphum rosae* (Hemiptera: Aphididae)**. *European Journal of Entomology, Ceske Budejovice*, v. 104, n. 3, p. 631-634, July 2007.

OLIVEIRA, Eugênio Eduardo *et al.* **Aspectos biológicos do predador *Cycloneda sanguinea* (Linnaeus, 1763) (Coleoptera: Coccinellidae) alimentado com *Tetranychus evansi* (Baker e Pritchard, 1960) (Acari: Tetranychidae) e *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas, 1878) (Homoptera: Aphididae)**. *Bioscience journal, Uberlândia*, v.21, n.2, p.33-39, 2005.

OLIVEIRA, Nádia Cristina; WILCKEN, Carlos Frederico; MATOS, Carlos Alberto. **Ciclo biológico e predação de três espécies de coccinelídeos (Coleoptera, Coccinellidae) sobre o pulgão-gigante-do-pinus *Cinara atlantica* (Wilson) (Hemiptera, Aphididae)**. *Revista Brasileira de Entomologia, Curitiba*, v. 48, n. 4, p. 529-533, dez. 2004.

ÖLMEZ, Selime; BAYHAN, Erol; ULUSOY, Mehmet Rifat. **Effect of different temperatures on the biological parameters of *Macrosiphum rosae* (L.) (Homoptera: Aphididae)**. Journal of Plant Diseases and Protection. Stuttgart, p. 203–208, 2003

OMKAR, Omkar; PERVEZ, Ahmad. **Temperature-dependent development and immature survival of an aphidophagous ladybeetle, *Propylea dissecta* (Mulsant)**. Journal Applied Entomology, Berlin, v. 128, n. 7, p.510-514, Aug. 2004.

PARRA, José Roberto Postali *et al.* **Controle Biológico no Brasil: Parasitoides e Predadores**. Editora Manole, São Paulo. 609p. 2002.

PARRA, José Roberto Postali. **Biological control in Brazil: an overview**. Scientia Agricola, v.71, n.5, p. 420-429. 2014.

PARRA, José Roberto Postali. **Controle Biológico na Agricultura Brasileira**. Comunicações entomológicas, v. 1, p. ec01002-ec01002, 2019.

PARRA, José Roberto Postali; COELHO, Aloisio. **Applied Biological Control in Brazil: from laboratory assays to field application**. Journal of Insect Science, v. 19, n. 2, 2019.

PEREIRA, Luiz Paulo Silvério. **Aspectos biológicos e consumo de *Cycloneda sanguinea* e *Eriopis conexa* (Coleoptera: Coccinellidae) alimentadas com *Macrosiphum rosae* (Hemiptera: Aphididae) em roseira**. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Lavras – UFLA. 2017.

PEREIRA, Miranda de Araújo; MELO, Cláudia Maria; DIAS, Pedro Bernardo. **Características e atributos transacionais da produção de rosas na região de Barbacena-MG**. Organizações Rurais & Agroindustriais, v. 12, n. 2, p. 177–184, 2010.

POZO, Enma Tatiana Mendoza. **“CRÍA Y REPRODUCCIÓN DE COCCINÉLIDOS CON LA UTILIZACIÓN DE DISTINTAS FUENTES DE ALIMENTACIÓN EN LA GRANJA EXPERIMENTAL LA PRADERA”** Trabajo de titulación. Ingeniera Agropecuaria. Universidad Técnica del Norte. Carrera de Ingeniería Agropecuaria. Ibarra, a los 30. días del mes de marzo del 2020, 75 páginas.

RASHED, Hadeer Abd El-Hak *et al.* **Efficiency of the convergent ladybird beetle *Hippodamia convergens* against the legume aphid *Aphis craccivora* in laboratory and semi-felid conditions**. Annals of Agricultural Science, Moshtohor, v. 58, n. 3, p. 655-664, 2020.

SALEEM, Muhammad *et al.* **Predation Efficacy of *Menochilus sexmaculatus* Fabricius (Coleoptera: Coccinellidae) against *Macrosiphum rosae* under laboratory conditions**. Journal of Entomology and Zoology Studies, Khyber Pakhtunkhwa, v. 2, n. 3, p. 160-163, May 2014.

SANTA-CECÍLIA, Lenira Viana Costa *et al.* **Aspectos biológicos e consumo alimentar de larvas de *Cycloneda sanguinea* (Linnaeus, 1763) (Coleoptera: Coccinellidae) alimentadas com *Schizaphis graminum* (Rondani,1852) (Hemiptera: Aphididae)**. Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v. 25, n. 6, p. 1273-1278, Nov/Dez. 2001.

SANTOS, Laís da Conceição dos. **Bioecologia e capacidade predatória de Coccinellidae (Insecta: Coleoptera) alimentado com *Schizaphis graminum***

- (Rondani) (Hemiptera: Aphididae)** – Dissertação de mestrado, - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 2012
- SANTOS, Terezinha Monteiro dos; FIGUEIRA, Liliane Karla; BOIÇA-JUNIOR, Arlindo Leal; LARA, Fernando Mesquita; CRUZ, I. **Efeito da alimentação de *Schizaphis graminum* com genótipos de sorgo no desenvolvimento do predador *Cycloneda sanguinea*.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 38, n. 4, p. 555-560, Abr. 2003.
- SARMENTO, Renato de Almeida *et al.* **Fat body morphology of *Eriopsis connexa* (Coleoptera: Coccinellidae) in function of two alimentary sources.** Brazilian Archives of Biology and Technology, Curitiba, v. 47, p. 407-411, 2004
- SARMENTO, Renato de Almeida *et al.* **Functional response of the predator *Eriopsis connexa* (Coleoptera: Coccinellidae) to different prey types.** Brazilian Archives of Biology and Technology, Curitiba, v. 50, p. 121-126, 2007.
- SILVA, Aldeni Barbosa da; BRITO, Janaína Moreira de. **Controle biológico de insetos-pragas e suas perspectivas para o futuro.** Agropecuária Técnica, v. 36, n.1, p. 248-258, 2015.
- SILVA, Alessandra Cristina Guedes da. **Reprodução e desempenho da descendência em *Eriopsis connexa* (Germar) (Coleoptera: Coccinellidae).** Tese (Doutorado) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Entomologia Agrícola, Recife, 2021.
- STOETZEL, Manya B.; HILBURN, Daniel J. **The aphids and phylloxera of Bermuda (Homoptera: Aphididae and Phylloxeridae).** Florida Entomologist, p. 627-643, 1990.
- VAN DEN BOSCH, Robert; MESSENGER, Power Slater; GUTIERREZ, Andrew Paul. **An introduction to biological control.** New York: Plenum Press, 1982.
- VAN LENTEREN, Joop Crossref; BUENO, Vanda Helena Paes. **Augmentative biological control of arthropods in Latin America.** Biological Control. n. 48, n. 2, p. 123-139, 2003.
- VIVIAN, Rafael; QUERINO, Ranyse Barbosa. **MERCADO DE AGENTES DE CONTROLE BIOLÓGICO.** In: FONTES, E. M. G.; VALADARES-INGLIS, M. C. (Eds.). **Controle biológico de pragas da agricultura técnicas.** Brasília, DF: Embrapa, 2020.
- YOUSUF, Insha; BUHROO, Abdul. **Seasonal incidence and bionomics of rose aphid, *Macrosiphum rosae* (Linnaeus, 1758), (Hemiptera: Aphididae) in Kashmir, India.** Acta agriculturae Slovenica, v. 115, n. 2, p. 283-295, 2020.
- YOUSUF, Insha; BUHROO, Abdul; NISA, Gousul. **Repellent Activities of Some Plant Extracts Against Rose Aphid, *Macrosiphum rosae* (Hemiptera: Aphididae).** Zoology, v. 16, n. 2, p. 1045-1055, 2021.
- ZARANDI, Morteza Mirza Hosseini *et al.* **Induction of Resistance to *Macrosiphum rosae* by Foliar Application of Salicylic Acid and Potassium Sulfate in Rose Plant.** International Journal of Horticultural Science and Technology, v. 9, n. 2, p. 227-236, 2022.