Atendendo solicitação do(a) autor(a), o texto completo desta tese/dissertação será disponibilizado somente a partir de 27/01/2024

At the author's request, the full text of this thesis / dissertation will not be available online until January 27, 2024

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Campus de Botucatu

FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS
UNESP | BOTUCATU

THAÍS CAROLINA SILVA CIRINO

CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS DE *Encarsia inaron* (WALKER) (HYMENOPTERA: APHELINIDAE) NO HOSPEDEIRO *Bemisia tabaci* (GENNADIUS) (HEMIPTERA: ALEYRODIDAE)

Botucatu
2022

THAÍS CAROLINA SILVA CIRINO

CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS DE *Encarsia inaron* (WALKER) (HYMENOPTERA: APHELINIDAE) NO HOSPEDEIRO *Bemisia tabaci* (GENNADIUS) (HEMIPTERA: ALEYRODIDAE)

Tese apresentada à Faculdade de Ciências Agronômicas da Unesp Câmpus de Botucatu, para obtenção do título de Doutora em Agronomia (Proteção de Plantas).

Orientadora: Regiane Cristina de Oliveira

Botucatu

2022

C578c

Cirino, Thaís Carolina Silva
Características biológicas de Encarsia inaron (Walker) (Hymenoptera: Aphelinidae) no hospedeiro Bemisia tabaci (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae) / Thaís Carolina Silva Cirino. -- Botucatu, 2022
126 p. : tabs., fotos

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências Agronômicas, Botucatu
Orientadora: Regiane Cristina de Oliveira

1. Manejo integrado de pragas. 2. Controle biológico. 3. Parasitoide de ninfas. 4. Mosca-branca. 5. Entomologia. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da Faculdade de Ciências Agronômicas, Botucatu. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO DA TESE: CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS DE *Encarsia inaron* (Walker) (HYMENOPTERA: APHELINIDAE) NO HOSPEDEIRO *Bemisia tabaci* (GENNADIUS) (HEMIPTERA: ALEYRODIDAE)

AUTORA: THAÍS CAROLINA SILVA CIRINO
ORIENTADORA: REGIANE CRISTINA DE OLIVEIRA

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de Doutora em AGRONOMIA (PROTEÇÃO DE PLANTAS), pela Comissão Examinadora:

Prof.ª Dr.ª REGIANE CRISTINA DE OLIVEIRA (Participaçao Virtual)
Protecao Vegetal / Faculdade de Ciencias Agronomicas de Botucatu UNESP

Prof.ª Dr.ª RENATE KRAUSE SAKATE (Participaçao Virtual)
Proteção Vegetal / Faculdade de Ciências Agronômicas de Botucatu - UNESP

Prof.ª Dr.ª NADIA CALDATO (Participaçao Virtual)
Pós-Doutoranda - Proteção Vegetal / Faculdade de Ciências Agronômicas de Botucatu

Prof. Dr. DIRCEU PRATISSOLI (Participaçao Virtual)
Produção Vegetal / Universidade Federal do Espírito Santo

Prof.ª Dr.ª CAROLINA REIGADA MONTOYA (Participaçao Virtual)
Ecologia e Biologia Evolutiva / Universidade Federal de São Carlos

Botucatu, 27 de janeiro de 2022

Aos meus país, Manoel e Elsa, por toda minha vida,

e ao meu marido Bruno, pelo apoio, dedico.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por absolutamente tudo.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela viabilização deste trabalho através da bolsa concedida. O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

À Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), Faculdade de Ciências Agronômicas (FCA), Campus de Botucatu, especialmente ao Programa de Pós-graduação em Agronomia (Proteção de Plantas) pela oportunidade da realização do curso de doutorado.

À minha orientadora, Prof.ª Dr.ª Regiane Cristina de Oliveira, pelo suporte, orientação, paciência e confiança depositada em mim ao longo desses anos. Obrigada por me receber de braços abertos no mestrado e me conduzir com seus ensinamentos até o dia de hoje.

Ao Departamento de Proteção Vegetal e a todos os funcionários envolvidos. Em especial ao assessor administrativo Nivaldo Antonio Diez pela disponibilidade em ajudar, e a Vanessa R. de Carvalho pelo suporte na pesquisa.

À Professora Dra. Renate Krause Sakate e todos os membros de sua equipe pela ajuda e colaboração, e à Professora Dra. Silvia Renata S. Wilcken, pela utilização do Laboratório de Biologia Molecular.

A todos os Professores do Programa de Pós-graduação em Agronomia – Proteção de Plantas que contribuíram grandemente com minha formação.

A todos os colegas do AGRIMIP pela companhia durante os anos e pela ajuda nas atividades desenvolvidas, em especial a Roberta Thiago, Daniel Alvarez e Daniel Santos pelo suporte com os experimentos.

Ao meu tio Fernando (*in memoriam*) e minha tia Inês por fazer o início dessa jornada mais fácil com sua atenção e carinho.

As minhas amigas Laís, Stephanie, Marcela e Simone, pelas conversas e por todos os momentos bons durante a pós-graduação.

Ao meu marido, Bruno, que esteve comigo desde a graduação até o dia de hoje, e sempre com muita paciência me apoiou nesses dez anos de crescimento profissional.

Aos meus pais que são responsáveis por tudo que sou hoje e por toda a minha educação. Nos momentos mais difíceis, foi por vocês. E também à toda minha família que sempre torceu por mim.

“O começo de todas as ciências é o espanto de as coisas serem o que são. ”

Aristóteles

RESUMO

Para a implementação de um programa de controle biológico é necessário o desenvolvimento de estudos básicos de um inimigo natural como a avaliação dos parâmetros biológicos e comportamentais agente de controle, até a liberação nas plantas infestadas com a praga-alvo. Como exemplo de um inimigo natural com potencial uso no manejo de pragas está o parasitoide de ninfas de mosca-branca *Encarsia inaron* (Walker) (Hymenoptera: Aphelinidae). Esse inseto tem sido associado a diferentes espécies de hemípteros-praga ao redor do mundo, e no Brasil foi associado a *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae). Entretanto, para que possa de fato se tornar uma ferramenta viável no manejo de *B. tabaci* é necessário o completo entendimento da dinâmica entre ambos os insetos. Dessa forma, esse trabalho abordou bioensaios para avaliar o desenvolvimento do parasitoide em ninfas de *B. tabaci* MEAM1 criadas em couve, soja, feijão e tomate foram conduzidos, assim como a identificação de endossimbiontes associados, a avaliação de características biológicas e capacidade de parasitismo de *E. inaron* em diferentes temperaturas. Também são necessários a realização de estudos que subsidiem o uso em liberações nas plantas, e por isto foi avaliado o efeito direto de produtos fitossanitários sobre diferentes fases de desenvolvimento de *E. inaron*. O desenvolvimento de *E. inaron* não foi diferente quando parasitou ninfas de *B. tabaci* oriundas das plantas utilizadas no estudo. As bactérias endossimbiontes associadas foram *Wolbachia*, *Serratia* e *Rickettsia*, entretanto, com o passar das gerações a população passou a apresentar apenas *Rickettsia* como bactéria associada, o que permitiu observar que a presença de *Wolbachia* na população causava a produção apenas de fêmeas, uma vez que quando não presente, machos também foram observados. O limiar de temperatura inferior (T_0) de *E. inaron* foi de 13,3°C, enquanto os limiares de temperatura superior (T_s) e ótima (T_{op}) foram 35,9 e 32,5°C, respectivamente. Em relação aos testes de seletividade, a fase de pupa de *E. inaron* tolera melhor a ação de produtos fitossanitários, enquanto adultos são mais impactados, entretanto, a ação dos produtos utilizados foi diferente em ambas as fases. Todos os resultados deste estudo fornecem informações que podem auxiliar a elucidação da dinâmica entre *E. inaron* e *B. tabaci* MEAM1, e ajudar na elaboração de um programa de controle biológico efetivo.

Palavras-chave: controle biológico; manejo integrado de pragas; mosca-branca.

ABSTRACT

For the implementation of a biological control program, it is necessary to develop basic studies of a natural enemy, such as the evaluation of biological and behavioral parameters of the control agent, until the release in plants infested with the target pest. An example of a natural enemy with potential use in pest management is the whitefly nymph parasitoid *Encarsia inaron* (Walker) (Hymenoptera: Aphelinidae). This insect has been associated with different species of hemiptera pests around the world, and in Brazil it has been associated with *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae). However, in order to become a viable tool in the management of *B. tabaci*, it is necessary to fully understand the dynamics between both insects. Thus, this work addressed bioassays to evaluate the development of the parasitoid in *B. tabaci* MEAM1 nymphs reared on cabbage, soybean, beans and tomato were conducted, as well as the identification of associated endosymbionts, the evaluation of biological characteristics and parasitism capacity of *E. inaron* at different temperatures. It is also necessary to carry out studies that support the use in releases in plants, and for this reason the direct effect of phytosanitary products on different stages of development of *E. inaron* was evaluated. The development of *E. inaron* was not different when it parasitized *B. tabaci* nymphs from the plants used in the study. The associated endosymbionts bacteria were *Wolbachia*, *Serratia* and *Rickettsia*, however, over the generations the population started to present only *Rickettsia* as an associated bacterium, which allowed us to observe that the presence of Wolbachia in the population caused the production of only females, since when not present, males were also observed. The lower temperature threshold (T_0) of *E. inaron* was 13.3°C, while the upper (T_s) and optimal (T_{op}) temperature thresholds were 35.9 and 32.5°C, respectively. In relation to the selectivity tests, the pupal stage of *E. inaron* better tolerates the action of phytosanitary products, while adults are more impacted, however, the action of the products used was different in both stages. All the results of this study provide information that can help to elucidate the dynamics between *E. inaron* and *B. tabaci* MEAM1, and help in the elaboration of an effective biological control program.

Keywords: biological control; integrated pest management; whitefly.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO GERAL..... 17

CAPÍTULO 1 – Perspectivas do uso do parasitoide de ninfas *Encarsia inaron* (Walker) (Hymenoptera: Aphelinidae) como agente de controle biológico de *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae).. 19

1.1 Contextualização..... 21

1.2 Mosca-branca, *Bemisia tabaci* (Gennadius, 1989) (Hemiptera: Aleyrodidae)..... 22

1.3 Controle biológico como ferramenta no manejo de *Bemisia tabaci*: *Encarsia inaron*..... 25

REFERÊNCIAS..... 30

CAPÍTULO 2 – Molecular characterization of *Encarsia inaron* (Walker, 1839) naturally associated with *Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889) in Brazil..... 36

2.1 INTRODUCTION..... 37

2.2 MATERIALS AND METHODS..... 40

2.3 RESULTS AND DISCUSSION..... 40

REFERENCES..... 44

CAPÍTULO 3 – Desenvolvimento de *Encarsia inaron* (Walker) (Hymenoptera: Aphelinidae) em ninfas de *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae) criadas em diferentes plantas e prospecção de endossimbiontes..... 47

3.1 INTRODUÇÃO..... 49

3.2 MATERIAL E MÉTODOS..... 51

3.2.1 Criação de *Bemisia tabaci* MEAM1..... 51

3.2.2 Criação de *Encarsia inaron*..... 51

3.2.3 Desenvolvimento de *Encarsia inaron* em ninfas de *Bemisia tabaci* oriundas de diferentes hospedeiros vegetais..... 52

3.2.4 Endossimbiontes associados a *Encarsia inaron*..... 53

3.3 RESULTADOS..... 56

3.3.1 Desenvolvimento de *Encarsia inaron* em ninfas de *Bemisia tabaci* oriundas de diferentes hospedeiros vegetais..... 56

3.3.2 Endossimbiontes associados a *Encarsia inaron*..... 58

3.4 DISCUSSÃO..... 59
REFERÊNCIAS..... 64
CAPÍTULO 4 – Características biológicas e capacidade de parasitismo de *Encarsia inaron* (Walker) (Hymenoptera: Aphelinidae) em diferentes temperaturas sobre o hospedeiro *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae)..... 69
4.1 INTRODUÇÃO..... 71
4.2 MATERIAL E MÉTODOS..... 72
4.2.1 Características biológicas e exigências térmicas de *Encarsia inaron* em diferentes temperaturas..... 72
4.2.2 Capacidade de parasitismo em diferentes temperaturas..... 74
4.3 RESULTADOS..... 75
4.3.1 Características biológicas e exigências térmicas de *Encarsia inaron* em diferentes temperaturas..... 75
4.3.2 Capacidade de parasitismo de *Encarsia inaron* em diferentes temperaturas..... 79
4.4 DISCUSSÃO..... 83
REFERÊNCIAS..... 90
CAPÍTULO 5 – Seletividade de produtos fitossanitários ao parasitoide de *Encarsia inaron* (Walker) (Hymenoptera: Aphelinidae)..... 94
5.1 INTRODUÇÃO..... 96
5.2 MATERIAL E MÉTODOS..... 97
5.2.1 Testes em diferentes fases de desenvolvimento de *Encarsia inaron*..... 100
5.3 RESULTADOS..... 100
5.4 DISCUSSÃO..... 107
REFERÊNCIAS..... 118
CONSIDERAÇÕES FINAIS..... 124
REFERÊNCIAS..... 125

INTRODUÇÃO GERAL

A mosca-branca, *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae), está entre as espécies de insetos-praga com maior importância no Brasil e no mundo (KRAUSE-SAKATE et al., 2020), e isso é consequência tanto de características intrínsecas da praga, como a capacidade de se desenvolver em inúmeros hospedeiros e de estar presente em quase todas as regiões do mundo (BOYKIN et al., 2013), como também de ações antrópicas, como o uso incorreto de produtos químicos (QU et al., 2017), e o cultivo extensivo de plantas hospedeiras que possibilitam a manutenção da praga nos ambientes agrícolas.

Outra característica que pode agregar ao sucesso de *B. tabaci* no mundo é a ocorrência de espécies crípticas (KANAKALA; GHANIM, 2015), o que também é um ponto importante em relação ao manejo, uma vez que diferentes biótipos podem apresentar diferentes graus de tolerância a produtos químicos (BARRO et al., 2011; KRAUSE-SAKATE et al., 2020). Além disso, o maior problema relacionado a *B. tabaci* é a excelente capacidade de transmissão de patógenos causadores de doenças importantes em diversas espécies vegetais (BROWN et al., 2015; (INOUE-NAGATA; LIMA; GILBERTSON, 2016). Por esses motivos, a realização do manejo de *B. tabaci* é essencial para que os danos, tanto os diretos ocasionados pela alimentação da praga, como os indiretos como a ocorrência de doenças nas culturas, sejam minimizados e os índices de produtividade sejam satisfatórios.

Devido a eficácia e a disponibilidade o controle químico é a tática mais utilizada no controle de *B. tabaci*, entretanto, o mau posicionamento pode causar efeitos adversos como a seleção de indivíduos resistentes (DÂNGELO et al., 2018). Por esse motivo é importante que outras ferramentas sejam utilizadas com objetivo de manejar a praga e também de preservar a tecnologia inserida em produtos fitossanitários. Entre outras ferramentas pode-se citar o controle biológico, que surge como uma prática aliada e prevista pelas preconizações do Manejo Integrado de Pragas (MIP).

O controle biológico nada mais é que a ação de inimigos naturais sobre um determinado organismo, sendo que este fenômeno sofre influência de fatores externos como o clima, a oferta de alimentos, competição e aspectos relacionados a densidade populacional (BOSCH; MESSENGER; GUTIERREZ, 1982), em outras palavras, de forma aplicada, a ação de agentes de controle biológicos pode auxiliar na regulação

populacional de uma praga por meio da mortalidade, assim como funciona o controle químico.

No Brasil, o controle biológico por meio do uso de parasitoides ganha espaço com o passar dos anos e isso pode ser observado pelo aumento no número de empresas e produtos registrados para diversos alvos biológicos (MAPA, 2021). Esse crescimento pode ser explicado tanto pela necessidade relacionada a dificuldade no manejo de diversas pragas, como também pelos estudos e esforços realizados por grupos de pesquisa por todo o país (PARRA; COELHO-JUNIOR, 2019).

Em relação a mosca-branca, parasitoides do gênero *Encarsia* se destacam entre os inimigos naturais associados a *B. tabaci*, entre elas, *Encarsia inaron* é um dos parasitoides de ninfas não apenas de *B. tabaci*, mas como de outras espécies de moscas-brancas (BRADY; WHITE, 2012; MALEKMOHAMMADI; SHISHEHBOR; KOCHEILI, 2012; PICKETT et al., 1996) No Brasil o parasitoide foi relatado parasitando ninfas de *B. tabaci* (OLIVEIRA et al., 2003), porém, ainda não existem estudos no sentido de que este inimigo natural seja de fato uma ferramenta dentro de um programa de controle biológico.

De acordo com Parra et al. (2002), as etapas que envolvem o desenvolvimento de um programa de controle biológico de forma aplicada são: 1) coleta, identificação e manutenção de linhagens; 2) seleção de hospedeiro alternativo, quando possível, para criação massal; 3) estudar as características biológicas e de comportamento do parasitoide; 4) conhecer aspectos relacionados a dinâmica praga-algo; 5) elucidar aspectos relacionados a liberação dos parasitoides, como número ideal, local adequado, épocas e formas de liberação; 6) conhecer os efeitos de produtos fitossanitários sobre o inimigo natural por meio de experimentos de seletividade; 7) avaliar a eficiência do parasitoide sobre a praga alvo; 9) simular modelos para entender a relação entre parasitoide e a praga. Dessa forma, o objetivo do presente estudo foi avaliar pontos básicos relacionados a *E. inaron* e *B. tabaci* espécie críptica MEAM1, que servirão como dados de subsidio para a implementação deste parasitoide em um possível programa de controle biológico de *B. tabaci* no Brasil.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos neste estudo mostram quais são as melhores condições de temperatura para o estabelecimento da criação massal do parasitoide de ninfas *Encarsia inaron*, que é uma espécie promissora no controle biológico de *Bemisia tabaci*. A possibilidade da criação utilizando diferentes espécies vegetais permite a opção de escolhas, entretanto, estudos das características de desenvolvimento de *B. tabaci* não foram realizadas neste trabalho e podem ser decisivas para a implementação de uma das espécies vegetais na criação.

Além disso, maiores investigações sobre *Wolbachia* são necessárias tendo em vista que a reintrodução da bactéria na população é algo vantajoso pois a presença desta induziu a produção de fêmeas, as quais são as únicas responsáveis pelo parasitismo.

Os resultados dos bioensaios de seletividade mostram que o parasitoide em fase de pupa tolera melhor a ação de alguns produtos em relação a fase adulta, entretanto, estudos em condições de semi-campo e campo são necessários para a conclusão da ocorrência de seletividade.

Os dados obtidos neste estudo fazem parte das etapas iniciais previstas na construção de um programa de controle biológico e fornecem informações para o entendimento de características biológicas básicas de *E. inaron* sobre ninfas de *B. tabaci* MEAM1 (ou biótipo B), porém, estudos que investiguem a qualidade do parasitoide e aspectos relacionados a ecologia de *E. inaron* e *B. tabaci* são necessários.

REFERÊNCIAS

BARRO, P. J.; *et al*. *Bemisia tabaci*: a statement of species status. **Annual review of entomology**, Palo Alto, v. 56, p. 1-19, 2011. Disponível em: https://www.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev-ento-112408-085504. Acesso em: 17 out. 2021.

BOSCH, R.; MESSENGER, P. S.; GUTIERREZ, A. P. **An introduction to biological control**. New York, Plenum Press, 1982, 247p.

BOYKIN, L.M.; *et al.* Is agriculture driving the diversification of the *Bemisia tabaci* species complex (Hemiptera: Sternorrhyncha: Aleyrodidae)? Dating, diversification and biogeographic evidence revealed. **Evolutionary biology**, London, v. 13, p. 228–238, 2013. Disponível em: https://bmcecolevol.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2148-13-228. Acesso em: 17 out. 2021.

BRADY, C. M.; WHITE, J. A. Everyone's a Loser: parasitism of late instar whiteflies by *Encarsia inaron* has negative consequences for both parasitoid and host. **Annals of the Entomological Society of America**, Lanham, v. 105, n. 6, p. 840-845, 2012. Disponível em: https://academic.oup.com/aesa/article/105/6/840/77850. Acesso em: 16 nov. 2021.

BROWN, J. K.; *et al.* Revision of Begomovirus taxonomy based on pairwise sequence comparisons. **Archives of Virology**, Viena v. 160, n. 6, p. 1593-1619, 2015. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25894478/. Acesso em: 17 out. 2021.

DÂNGELO, R.A.C.; *et al*. Insecticide resistance and control failure likelihood of the whitefly *Bemisia tabaci* (MEAM1; B biotype): a neotropical scenario. **Annals of Applied Biology**, Warwick, v. 172, p. 88-99, 2018. Disponível em: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/aab.12404. Acesso em 16 nov. 2021.

INOUE-NAGATA, A. K.; LIMA, M. F.; GILBERTSON, R. L. A review of geminivirus diseases in vegetables and other crops in Brazil: current status and approaches for management. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 34, n. 1, p. 8-18, 2016. Disponível em: https://www.scielo.br/j/hb/a/gRKSc8zFFNkb3wZWKpb3bwz/?lang=en&format=html. Acesso em: 17 out. 2021.

KANAKALA, S.; GHANIM, M. Advances in the Genomics of the Whitefly *Bemisia tabaci*: An Insect Pest and a Virus Vector. In: **Short Views on Insect Genomics and Proteomics**. Springer International Publishing, p. 19-40, 2015.

KRAUSE-SAKATE, R.; *et al*. Population Dynamics of Whiteflies and Associated Viruses in South America: Research Progress and perspectives. **Insects**, Basileia, v. *11*, n. 847, 2020. Disponível em: https://www.mdpi.com/2075-4450/11/12/847. Acesso em: 09 nov. 2021.

MALEKMOHAMMADI, A.; SHISHEHBOR, P.; KOCHEILI, F. Influence of constant temperatures on development, reproduction and life table parameters of *Encarsia inaron* (Hymenoptera: Aphelinidae) parasitizing *Neomaskellia andropogonis* (Hemiptera: Aleyrodidae). **Crop Protection**, v. 34, p. 1-5, 2012. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0261219411003978. Acesso em: 17 out. 2021.

OLIVEIRA, M. R. V.; *et.al*. Natural Enemies of *Bemisia tabaci* (Gennadius) B Biotype and *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood) (Hemiptera: Aleyrodidae) in Brasília, Brazil. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 32, n. 1, p. 151-154, 2003. Disponível em: https://www.scielo.br/j/ne/a/cspqhXn5b6MzgvMNxTmrzjq/?lang=en. Acesso em: 09 nov. 2021.

PARRA, J. R. P.; COELHO- JUNIOR, A. Applied biological control in Brazil: from laboratory assays to field application. **Journal of Insect Science**, v. 19, n. 2, p. 1-6, 2019. Disponível em: https://academic.oup.com/jinsectscience/article/19/2/5/5368158?login=true. Acesso em: 16 nov. 2021.

PARRA, J. R. P.; *et al*. Controle biológico: uma visão inter e multidisciplinar. In: PARRA, et al. (Eds.). **Controle biológico no Brasil**: parasitóides e predadores. São Paulo: Manole, 2002. p. 125-137.

PICKETT, C. H.; *et al*. Establishment of the ash whitefly parasitoid *Encarsia inaron* (Walker) and its economic benefit to ornamental street trees in California. **Biological Control**. San Diego, v. 6, p. 260-272, 1996. Disponível em: https://www.semanticscholar.org/paper/Establishment-of-the-Ash-Whitefly-inaron(Walker)-to-Pickett-Ball/f6d17b2af3679f99bff3303882324f869c79b45e. Acesso em: 17 out. 2021.

QU, C.; *et al*. Lethal and sublethal effects of dinotefuran on two invasive whiteflies, *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae). **Journal of Asia-Pacific Entomology,** v. 2, p. 325–330, 2017. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S122686151630543X. Acesso em: 17 out. 2021.