



Universidade de Brasília

FACULDADE UnB PLANALTINA

BACHAREL EM GESTÃO AMBIENTAL

**CONTROLE BIOLÓGICO EM CULTURAS AGRICOLAS NO BRASIL
UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA DO PERÍODO DE 2006 A 2017**

ARYANE PINHEIRO MARTINS

ORIENTADOR: Dr^a. RAFAELA CARARETO POLYCARPO

Planaltina - DF

Novembro de 2017



Universidade de Brasília

**FACULDADE UnB PLANALTINA
BACHAREL EM GESTÃO AMBIENTAL**

**CONTROLE BIOLÓGICO EM CULTURAS AGRICOLAS NO BRASIL
UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA DO PERÍODO DE 2006 A 2017**

ARYANE PINHEIRO MARTINS

ORIENTADOR: Dr^a. RAFAELA CARARETO POLYCARPO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Banca Examinadora, como exigência parcial para a obtenção de título de Bacharel do Curso de Gestão Ambiental, da Faculdade UnB Planaltina, sob a orientação do Dr^a. Rafaela Carareto Polycarpo.

Planaltina - DF

Novembro de 2017

Dedico a minha família, meus amigos e todos aqueles que contribuíram e torceram por mim e para a realização dessa etapa de minha vida, me proporcionando forças para que eu não desistisse de ir atrás do que eu buscava. Muitos obstáculos foram impostos para mim durante esses últimos anos, mas graças a Deus e a vocês eu não fraquejei.

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus que me iluminou me deu força e coragem durante esta longa caminhada, e a todas as pessoas do meu convívio que acreditaram e contribuíram, para a conclusão deste curso sem querer nada em troca além de meu sucesso.

A minha amada mãe Maria da Conceição Gomes Pinheiro por seu amor incondicional e por fazerem o impossível para me ajudar nessa jornada, não medindo esforços para que ela fosse conquistada, minha inesgotável fonte de inspiração, não tenho palavras pra expressar minha gratidão, e amor.

Ao meu pai Manoel Sodré Martins que mesmo de longe sempre esteve presente ajudando e torcendo por essa concretização, nunca tive dúvidas de seu amor incondicional, meu muitíssimo obrigada.

Ao meu marido Sanderson Dias e meus filhos Daniel Martins Dias e Amanda Martins Dias por terem sentido junto comigo, todas as angústias e felicidades, acompanhando de perto cada passo. Pelo amor, amizade, apoio e principalmente pela paciência em meus momentos de histeria e crise frente às adversidades da vida acadêmica, por compreenderem a importância dessa conquista e aceitar a minha ausência quando necessário e por me ajudar muitas vezes a achar soluções quando elas pareciam não aparecer. Melhor convívio, não poderia encontrar, serei eternamente grata.

Ao meu padrasto Edson Serra, amigo de todas as horas, com quem sempre pude contar nessa etapa de minha vida, agradeço de coração.

Ao meu sobrinho Fernando Martins, sem o qual não teria ingressado nessa aventura, me obrigando a fazer o vestibular e sempre me incentivando e mostrando mesmo quando não acreditava, a minha capacidade de progredir e realizar. Sou imensamente grata.

Aos meus irmãos Alysson Martins, Aryadne Martins, Iremar Martins e Ismar Martins que consciente ou inconscientemente me incentivaram, e torceram por meu sucesso, sendo além de irmãos, amigos, me ensinando a correr atrás dos meus objetivos, agradeço de coração.

Ao meu sogro José Dias e minha sogra Ana Roberta Dias, pela confiança e por terem me acolhido como uma filha e por sempre estenderem os braços nas horas de dificuldade, a minha imensa gratidão.

Às minhas cunhadas Hilda Martins, Patrícia Araújo e Sandrelayne Dias, que sempre me incentivaram a persistir neste trabalho e não abrir mão de tal conquista, sempre torcendo por minha vitória, agradeço de todo o coração.

Às amigas Gabriela Almeida, Joelma Barbosa, pelas conversas que muito me ajudaram, sempre me motivando e torcendo positivamente por meu sucesso, sou muito grata.

A Diana Zuim, por sua, humildade, simpatia e colaboração sempre positiva no decorrer de minha vida acadêmica e profissional, sempre com a palavra certa e as respostas às minhas mais loucas indagações, meu sincero agradecimento.

A minha orientadora Rafaela Carareto, por ter me inspirado na escolha desse tema por seu empenho, paciência e credibilidade, obrigada por tudo.

A Pollyanna Otanasio, por aceitarem meu convite em participar da minha banca e poder contribuir para melhoramento desse trabalho, gratidão.

A todos os professores do curso, que foram de grande importância em minha vida acadêmica e no desenvolvimento desse trabalho de conclusão de curso, em especial as professoras Carolina Araújo e Tânia Cristina Cruz as quais, sempre me impulsionavam para a frente me mostrando sempre uma luz no fim do túnel, agradeço sinceramente.

A todos meus familiares, tios, tias, primos, sobrinhos, que torceram e acreditaram na conclusão deste curso, fico muito grata.

Aos amigos da turma de Gestão Ambiental, pelas agradáveis, insanas e turbulentas lembranças que serão eternamente guardadas em meu coração, muito obrigada.

*“Talvez não tenha conseguido fazer o melhor, mas lutei para que o melhor fosse feito.
Não sou o que deveria ser, mas Graças a Deus, não sou o que era antes”.*

(Martin Luther King)

RESUMO

No Brasil, a agricultura tem desempenhado papel de destaque na economia e sua relevância pode ser demonstrada pela sua participação no PIB. A utilização do controle biológico assume papel de destaque em programas de manejo integrado de pragas (MIP), principalmente em um momento que se discute muito sobre a produção integrada rumo à agricultura sustentável e preservação ambiental. Dessa forma, esta revisão de literatura busca apresentar um panorama das informações encontradas na literatura a respeito da importância econômica do controle dos insetos-praga via controle biológico através da base de dados *Scielo*, elencando dados dos últimos 11 anos de trabalhos realizados com agentes parasitóides de pragas agrícolas no Brasil. Foram selecionadas essencialmente cinco importantes revistas científicas brasileiras: *Brazilian Journal of Biology*; *Horticultura Brasileira*; *Revista Brasileira de Entomologia*, *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária* e *Revista Ciência Agronômica*. Dentre os agentes parasitóides encontrados, os mais frequentes foram *Palmistichus elaeisis*, *Podisus nigrispinus*, *Telenomus remus*, *Trichogramma galloi* e *Trichogramma pretiosum* parasitando pragas nas plantações de eucalipto, tomate, feijão, milho, soja, cana-de-açúcar entre outras culturas agrícolas. Considerando os benefícios, a redução dos impactos ao meio ambiente, o controle biológico aplicado torna-se uma prática crescente no meio rural, tornando a agricultura mais sustentável.

Palavras chave: Inseto praga; Entomologia; Parasitóides.

ABSTRACT

In Brazil, agriculture has played a prominent role in the economy and its relevance can be demonstrated by its participation in the PIB. The use of biological control plays an important role in Integrated Pest Management (IPM) programs, especially at a time when much is being discussed about integrated production towards sustainable agriculture and environmental preservation. The present work seeks to present an overview of the information found in the literature regarding the economic importance of pest control via biological control through the *Scielo* database, listing data from the last 11 years of work with parasitoid agents of agricultural pests in Brazil. Five major Brazilian scientific journals were selected: *Brazilian Journal of Biology*; *Horticultura Brasileira*; *Brazilian Journal of Entomology*, *Brazilian Journal of Veterinary Parasitology* and *Agronomic Science Journal*. Among the parasitoid agents found, the most frequent were *Palmistichus elaeisis*, *Podisus nigrispinus*, *Telenomus remus*, *Trichogramma galloi* and *Trichogramma pretiosum* parasitizing pests in eucalyptus plantations, tomatoes, beans, corn, soybeans, sugarcane and other agricultural crops. Considering the benefits, reducing the impacts to the environment, applied biological control becomes a growing practice in the rural environment, making agriculture more sustainable.

Keywords: Insect pests; Entomology; Parasitoids.

CONTROLE BIOLÓGICO EM CULTURAS AGRÍCOLAS NO BRASIL: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Aryane Pinheiro Martins¹

1. INTRODUÇÃO

No decorrer da história, vários desafios foram impostos a humanidade no que diz respeito à produção de alimentos para suprir as necessidades da população mundial. Os problemas decorrentes da utilização de pesticidas para garantir essa produtividade determinaram, ao longo do tempo, pesquisas importantes na busca de métodos alternativos e seguros de controle de pragas.

A partir de então, iniciou-se a intensificação da produção de várias culturas, como milho, soja e algodão por exemplo. A mais emblemática intensificação ficou conhecida como revolução verde, nas décadas de 1950 e 1960, onde foi possível notar o aparecimento de diferentes variedades de culturas e diferentes práticas agrícolas em todo mundo (FERREIRA, 2013). Atualmente, a agricultura brasileira tem desempenhado papel de destaque na economia, com sua relevância ratificada pela participação no Produto Interno Bruto (PIB) de 14,9% no segundo trimestre de 2017 (PAULA – MORAES *et. al.*, 2013; CNA BRASIL, 2017). Entretanto, diante do cenário em que a exploração agrícola no Brasil está consolidada, surge a demanda pelo redimensionamento dos sistemas produtivos, baseados na premissa de que o agronegócio além de ser economicamente competitivo, também deve contemplar o aspecto de sustentabilidade.

O dano econômico que pode ser desencadeado pelo ataque de pragas está em função do potencial de impacto da espécie de inseto, além do modelo de exploração agrícola, que pode favorecer ou desfavorecer seu poder de destruição da espécie vegetal explorada. Além disso, podem atuar indiretamente, transmitindo patógenos, especialmente vírus, facilitando a proliferação de bactérias e o desenvolvimento de fungos e outros patógenos. (PAULA – MORAES *et. al.*, 2013 e BENTO, 1999).

¹ Curso de Gestão Ambiental – Universidade de Brasília

Os insetos desempenham diversas funções, como polinização, herbívora, ciclagem de nutrientes, decomposição da matéria orgânica, melhora da qualidade da água e do solo e podem auxiliar no controle biológico natural. Os insetos-praga podem causar danos diretos quando atacam o produto a ser comercializados, ou indiretos quando atacam estruturas vegetais que não serão comercializadas (folhas e raízes, por exemplo), mas que alteram os processos fisiológicos, provocando reflexos na produção (BENTO, 1999).

Para Kogan (1998), a medida de controle de pragas predominante utilizada pela maioria dos produtores brasileiros é a aplicação de inseticidas. A utilização incorreta deste método traz consigo grandes impactos decorrentes da resistência de insetos e baixa seletividade aos inimigos naturais, condicionando a ocorrência ou ressurgência de pragas secundárias. Contudo, a aplicação desses produtos fitossanitários, muitas vezes utilizados de forma abusiva e errônea, tem acarretado sérios problemas ao ambiente, como a eliminação de inimigos naturais e seleção de populações das pragas resistentes aos inseticidas utilizados, além de causar aumento no custo de produção (FREITAS *et. al.*, 2013).

O poder tóxico de inseticidas é determinado estabelecendo-se a dose mínima necessária para matar o inseto. Essa dose por sua vez é variável de acordo com os produtos existentes e diferentes reações fisiológicas de cada inseto. Contudo, a maior parte dos inseticidas é dispendiosa e, às vezes, muito prejudiciais para os seres humanos e o meio-ambiente, de forma que o seu uso deve limitar-se a casos de emergência (GALLO, 2002; NAIKA *et. al.*, 2006). A utilização do tratamento fitossanitário, em qualquer cultivo, não é simplesmente dada à aplicação de um determinado produto químico. Deve ser baseada principalmente em conceitos econômicos e ecológicos.

O termo controle biológico aplica-se à utilização de antagonistas naturais disponíveis no ambiente, para diminuir a um limiar sub-clínico e economicamente aceitável a população de um agente causador de perdas produtivas à atividade pecuária ou agrícola, além de resultar em menores efeitos negativos no ambiente que os métodos químicos (GRAMINHA *et. al.*, 2001; MOTA *et. al.*, 2003). Na prática, o controle biológico não tem efeito sobre as fases internas dos parasitas, contudo, concentra suas ações sobre os hospedeiros intermediários, vetores e estágios larvais de vida livre, diminuindo a fonte de infecção para os hospedeiros finais (MOTA *et. al.*, 2003).

O uso do controle biológico pode reduzir, mas não erradica as pragas que são usadas para suprimir as populações de insetos- praga e organismos abaixo dos níveis que teriam impacto econômico negativo. Reduzindo a um limite compatível com a produção econômica da cultura e a consequente manutenção da qualidade ambiental. Recentemente, estima-se que os insetos considerados pragas causem perdas anuais de US\$ 12 bilhões para a economia brasileira (RANGEL, 2015).

Nesse contexto, o controle biológico é considerado um importante componente de Manejo Integrado de Pragas (MIP) que é elaborado a partir das seguintes informações (GALLO *et. al.*, 2002):

- A identificação das pragas mais importantes, ou seja, que devem ser manejadas no sistema de produção considerado;
- A avaliação dos inimigos naturais, devido à sua interferência na mortalidade natural no agroecossistema;
- Os efeitos e fatores climáticos sobre a dinâmica populacional da praga e seus inimigos naturais;
- A determinação de níveis de dano econômico e de controle;
- O desenvolvimento de técnicas confiáveis de monitoramento das populações de pragas;
- A avaliação de eficiência de métodos de controle e seus impactos sobre os demais organismos.

O MIP surgiu através de uma resposta da comunidade científica aos problemas gerados pelo uso inadequado dos produtos químicos nas décadas de 1940 e 1950. A

aplicação de produtos sem nenhuma preocupação e de forma sistemática, fez com que muitos insetos adquirissem resistência a inseticidas (PARRA *et. al.*, 2006).

Estudos com o objetivo de conhecer agentes no controle biológico, bem como explicar a forma que atuam no meio ambiente nos trazem informações necessárias sobre as espécies, apresentando conhecimento sobre sua biologia e forma de controle.

2. OBJETIVO

O presente trabalho busca apresentar um panorama das informações encontradas na literatura a respeito da importância econômica do controle dos insetos-praga via controle biológico através da base de dados *Scielo*, elencando dados dos últimos 11 anos de trabalhos realizados com agentes parasitoides de pragas agrícolas no Brasil.

3. REVISÃO DA LITERATURA

CONTROLE BIOLÓGICO NO BRASIL

O primeiro inseto introduzido no Brasil, para uso como agente de controle biológico foi o parasitoide *Prospaltella berlesei*, importado dos EUA em 1921, para o controle da cochonilha escama-branca (*Pseudaulacaspis pentagona*). Em 1994 foi introduzido *Diachasmimorpha longicaudata*, para o controle das moscas-das-frutas (*Ceratitis capitata* e *Anastrepha fraterculus*), em diversas frutíferas (EMBRAPA, 2009). Também na mesma década, em 1997, foi importado dos EUA o parasitoide *Agenia spiscitrícola*, para o controle do minador-dos-citros (*Phyllocnistis citrella*), estabelecendo-se em todas as regiões brasileiras produtoras de citros. Já em 1993 e 1998 foi importado o ácaro *Neoseiulus californicus*, para o controle do ácaro-vermelho-da-macieira (*Panonychus ulm*) (EMBRAPA, 2010).

Embora o uso do controle biológico não seja uma prática que persiste entre os agricultores brasileiros, há avanços significativos em alguns cultivos, devido aos esforços de órgãos estaduais de pesquisa e da Embrapa – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. O que tem proporcionado ao país uma economia estimada em cem milhões

de dólares em agrotóxicos, sem considerar os benefícios ambientais resultantes da não-aplicação de mais de onze milhões de litros desses produtos (TRISCH *et. al.*, 2013).

Faltam estudos básicos relacionados à biologia, fisiologia, ecologia e análises de impacto ambiental; os programas não têm continuidade; os projetos são mal planejados e isolados; não tem credibilidade nem há políticas de investimento na área (PARRA, 2006).

Neste sentido, estudos bioecológicos devem ser desenvolvidos visando avaliar o potencial dos agentes de controle biológico e a implementação de técnicas de criação que demandem o mínimo de mão-de-obra (NAVA *et. al.*, 2006).

PRINCIPAIS AGENTES CONTROLADORES E PRINCIPAIS ALVOS

Predadores, parasitóides e patógenos atuam como agentes de controle natural quando bem manejados. Podem regular populações de insetos fitófagos em vários agroecossistemas. Essa regulação, também conhecida por controle biológico, foi definida por DeBach (1964) como a ação de parasitóides, predadores e patógenos que mantêm a densidade populacional de outros organismos numa média mais baixa, em relação à que ocorreria na ausência destes. Na prática, o controle biológico pode ser autosustentável e se diferencia de outras formas de controle, porque atua dependendo da densidade da população da praga. Portanto, com o aumento da densidade populacional dos inimigos naturais, a densidade populacional das pragas tende a diminuir e vice-versa (DEBACH *et. al.*, 1991).

O interesse no emprego desses microrganismos em práticas agrícolas tem aumentado significativamente nos últimos anos, tanto na promoção de crescimento vegetal como no controle biológico de pragas e doenças de plantas entre outras aplicações, eles se constituem em potenciais substitutos de produtos químicos, podendo favorecer desta maneira a preservação do meio ambiente (SOUZA, 2001; PEIXOTO NETO *et. al.*, 2002).

A) BACTÉRIAS

Dentre os principais agentes no controle biológico, encontram-se as bactérias que vivem no interior de plantas, habitando de modo geral suas partes aéreas, como folhas e

caules, sem causar aparentemente nenhum dano a seus hospedeiros (AZEVEDO, 1998; PEIXOTO NETO *et. al.*, 2002; PEIXOTO NETO *et. al.*, 2004; ASSUMPÇÃO *et. al.*, 2009).

Estudos demonstraram que esses microrganismos possuem funções importantes para seus hospedeiros, pois apresentam interações simbióticas com o mesmo, e são capazes de proteger as plantas do ataque de insetos, de doenças e do ataque de mamíferos herbívoros por meio da produção de toxinas (AZEVEDO, 1998; AZEVEDO, 1999; AZEVEDO *et. al.*, 2000; PEIXOTO NETO *et. al.*, 2002).

As bactérias são organismos microscópicos, unicelulares e procariontes. Apresentam estruturas unicelulares, geralmente em forma de bastonetes, composto por proteínas tóxicas que exercem efeito sobre os insetos-alvo. Essas bactérias têm sido amplamente pesquisadas, devido à possibilidade de produção de processos fermentativos, sendo o grupo com maior potencial comercial agrícola (BUENO, *et. al.*, 2017).

Os principais grupos são: *Bacillus thuringiensis* (diversas variedades), como var. *kurstaki*, que ataca lagartas de borboletas e mariposas, var. *israelensis*, infectando larvas de Diptera (pernilongos e borrachudos) e var. *tenebrionis*, infectando besouros; *Bacillus sphaericus*, também em larvas de moscas, e *Bacillus larvae* e *B. alvei*, que causam doenças em abelhas; pode-se citar também *Serratia marcescens* e *S. entomophila*, que causam septicemias em diversos insetos, pertencentes ao grupo das bactérias não-esporulantes (BUENO, *et. al.*, 2017).

B) FUNGOS

Os fungos são organismos de tamanho e formas variáveis. Podem ser unicelulares, como no caso das leveduras, ou constituídos por um conjunto filamentosos de micélio, por sua vez composto de células denominadas hifas, com parede constituída quimicamente de quitina e/ou celulose, além de açúcares, como as glucanas. As hifas podem ter um ou mais núcleos, contidos na mesma célula hifal, ou apresentar os núcleos em uma massa citoplasmática contínua sem os septos transversais (micélio cenocítico) (ALVES, 1998).

O controle biológico com fungos nematófagos tem uma trajetória de grande interesse no manejo de nematóide no mundo (BARRON *et. al.*, 1987; SANTOS, 1991; MAIA *et. al.*, 2001; CORBANI, 2002; MARTINELLI *et. al.*, 2007). Constituem o mais abundante grupo de animais multicelulares em número de indivíduos no universo,

estimado em um milhão de espécies. As perdas devido aos ataques de nematóides na agricultura mundial estão estimadas em aproximadamente, US\$ 80 bilhões/ano (VIGLIERCHIO, 1991; AGRIOS, 1997). Aproximadamente 10% dos nematóides são parasitas de plantas podendo causar danos em todas as partes vegetais, sendo as raízes seu alvo principal.

Vários pesquisadores têm constatado a ocorrência desses fungos predadores em diferentes agroecossistemas brasileiros (NAVES *et. al.*, 1991; DALLA PRIA *et. al.*, 1991; LIMA 1996; CAMPOS *et. al.*, 1997; RIBEIRO *et. al.*, 1999, COIMBRA *et. al.*, 1999; SANTOS *et. al.*, 2000). As primeiras pesquisas foram conduzidas por Lodhe, em 1874, com o fungo endoparasito *Harposporium anguillulae* (NOVARETTI, 1986). Contudo, foi a partir da comprovação de que populações de *Heterodera avenae* Wollenweber e de nematóides-de-galha (*Meloidogyne* spp.) vinham sendo controlados, naturalmente, por fungos endoparasitos, na Inglaterra, que o interesse pelo uso do controle biológico de nematóides experimentou notável aumento em todo o mundo (JATALA *et. al.*, 1981; KERRY *et. al.*, 1982).

Recentemente, o interesse pela utilização da matéria orgânica no manejo de fitonematóides tem aumentado consideravelmente, não somente pela preocupação em reduzir a aplicação de produtos químicos nematicidas que causam grande impacto ambiental, mas também pela procura de alternativas que possam favorecer a sustentabilidade do agroecossistema (MANKAU, 1968; RODRIGUEZ-KÀBANA, 1986; BROWN, 1987; STIRLING, 1991; MCSORLEY *et. al.*, 1993; BRIDGE, 2000).

Dentre o grande número de fungos nematófagos conhecidos, apenas *Pochonia chlamydosporia* e *Paecilomyces lilacinus*, estão entre os mais promissores, pelos resultados apresentados no decorrer das pesquisas (ATKINS *et. al.*, 2003). *P. lilacinus* é parasita de ovos e cistos, oportunista com pouca especificidade de hospedeiros e sua eficácia varia entre os diferentes isolados (GOETTEL *et. al.*, 2001). *P. chlamydosporia* é parasita de nematoides de galha e têm propriedades que o tornam um potencial bioagente de controle de nematóides parasitas (MONFORT *et. al.*, 2005).

Para viabilizar a utilização desses microrganismos no controle biológico, são necessários estudos de multiplicação e distribuição desses microrganismos para sua disponibilização ao agricultor e, principalmente, obtenção de registros para comercialização. Já a eficiência para a utilização desse controle, depende de fatores bióticos, climáticos e não-climáticos. Dentre os fatores não-climáticos, o solo, apesar de ser o maior reservatório para os fungos entomopatogênicos, apresenta inúmeras limitações ao seu estabelecimento e atuação. Portanto, o desafio do controle biológico com esses agentes deve ser melhor entendido dentro de cada sistema para sua sustentabilidade no manejo integrado, visando sempre o monitoramento da população pois são de extrema importância para se estabelecer o manejo (KERMARREC *et. al.*, 1993; BARKER *et. al.*, 1998).

C) PARASITOIDES

Os hexápodes, representados principalmente pela ordem Hymenoptera compreendem insetos de grande importância econômica, visto que alguns destes parasitóides são inimigos naturais dos chamados insetos-pragas e, muitas vezes, impedem a sua proliferação. Fazem parte desta ordem o grupo de vespas, formigas, abelhas bem como, um conjunto de insetos denominados parasitóides (HANSON *et. al.*, 2006). São endoparasitóides e ectoparasitóides, cujas larvas se desenvolvem em ovos, dentro ou sobre larvas e pupas, e nas formas jovens de determinados hospedeiros, sendo que alguns são hiperparasitóides (GAULD *et. al.*, 1988, LA SALLE *et. al.*, 1992). Hanson *et. al.*, (1995) afirmam que os himenópteros parasitóides são compostos por, aproximadamente, espécies e estimam que tal número possa chegar a 250.000.

Durante o ciclo de vida os parasitóides passam por uma etapa crucial, que é o momento no qual as fêmeas precisam procurar um novo hospedeiro para parasitar e, uma vez localizado, decidir se realizam a ovoposição ou não (seleção). Para isso, o parasitóide tem uma sequência de etapas comportamentais que incluem: a localização do habitat do hospedeiro, a localização do próprio hospedeiro, o reconhecimento do hospedeiro, a aceitação e adequação do mesmo (VISON, 1998).

Tais fatos influenciam diretamente na atuação do agente de controle biológico, pois após longos períodos de ausência de hospedeiro, parasitóides costumam apresentar superparasitismo (COLLINS *et. al.*, 1986), o que pode comprometer a qualidade da prole

(GARCIA 1991; CAVE 2000). Contudo, no final, o hospedeiro é morto ou, pelo menos, não ocorre à transferência de genes para a geração seguinte. O hospedeiro pode ser considerado como um recipiente para a evolução do parasitóide e, como tal, impõe certas restrições ao seu desenvolvimento.

Para a manutenção de uma cultura qualquer em uma situação de equilíbrio biológico, e sem que haja danos econômicos pela ação dos parasitóides, é necessário que se conheçam os detalhes da biologia das espécies presentes em cada ecossistema e o papel ecológico de cada uma (PARRA, 2002).

D) VÍRUS

Os baculovírus compreendem o maior grupo de vírus de insetos. Esses vírus têm grande potencial como agentes de controle biológico de insetos pragas em agricultura e áreas florestais (MARTIGNONI, 1984; PAYNE, 1986; MOSCARDI et al., 1992, MOSCARDI, 1998). Estes vírus apresentam DNA de fita dupla e se dividem, principalmente, em dois gêneros, os Nucleopolyhedrovirus (NPVs) e os Granulovirus (GVs), são específicos para seus hospedeiros. São específicos a uma ou poucas espécies relacionadas (GRÖNER, 1986), e sua proteção em cristais protéicos permite a formulação de biopesticidas com fácil tecnologia de aplicação, representando economia e biossegurança em relação aos inseticidas químicos.

O controle da lagarta-da-soja pelo “Baculovirus anticarsia” é o maior programa mundial de uso de vírus para controle de uma praga. Desta forma, o estudo da biologia molecular de baculovírus em geral e do NPV de *A. gemmatalis* em particular é muito importante para o desenvolvimento de estratégias para aumentar a virulência, redução do tempo entre a infecção e morte do inseto-alvo, aumento do número de hospedeiros e quebra de resistência. Embora o “Baculovirus anticarsia” seja eficiente para controlar a lagarta-da-soja sem nenhuma modificação artificial, não se pode descartar o aparecimento de populações de insetos resistentes. Outros vírus, também com potencial de uso, têm sido isolados de pragas de culturas como a cana-de-açúcar, algodão, trigo, arroz, frutíferas, hortaliças, pastagens e florestas (MOSCARDI et al., 1985; KITAJIMA, 1986; VALICENTE et al., 1991; RIBEIRO et al., 1997).

A utilização dos Baculovírus possui vantagens em relação ao uso de inseticidas

químicos. Portanto, esse vírus é um importante candidato para produção de novos inseticidas biológicos, dando mais segurança ao meio ambiente mais estabilidade aos agricultores, bem como traz benefícios sócioeconômicos-ambientais para o país.(CASTRO et. al, 1999)

VANTAGENS E LIMITAÇÕES DO CONTROLE BIOLÓGICO

O controle biológico de pragas reduz os riscos legais, ambientais e públicos do uso de produtos químicos. Métodos de controle biológico podem ser utilizados em plantações para que os níveis populacionais de pragas não atinjam níveis danosos. O uso de bioinseticidas, como são chamados os inseticidas biológicos, são de alta especificidade, ou seja, somente causa danos a praga alvo, não afetando outros insetos, plantas ou até mesmo animais (SILVA *et.al*, 2017).

Segundo Simonato (2010), caracteriza uma alternativa de manejo, que pode trazer vantagens econômicas ao produtor, mas sem dúvidas é uma grande vantagem ambiental, pelo fato de diminuir as aplicações de inseticidas químicos, além dos bioinseticidas ser seletivo à sua praga alvo.

A desvantagem do controle biológico é que ele requer planejamento e gerenciamento intensivos, pois pode demandar tempo, controle, paciência, educação e treinamento (BRUMATTI *et. al.*, 2009).

É necessário um estudo minucioso antes que esses microorganismos manipulados sejam liberados, pois podem trazer problemas como:

- Um organismo bem caracterizado em laboratório pode ter propriedades não esperadas no campo, tanto danosas quanto benéficas;
- Existe a possibilidade de um distúrbio do balanço de ecossistema pela liberação intencional de um organismo;
- Existe a possibilidade de transferência não intencional de informações genéticas entre organismos, de forma que aqueles originalmente não-patógenos se tornariam patógenos (MELO *et. al.*, 2000).

A prática do controle biológico é um método eficaz, mas que exige estudos e pesquisas e se utilizada de maneira correta os benefícios são inevitáveis. Portanto, o trabalho de um taxonomista é fundamental nesse processo.

4. MATERIAL E MÉTODOS

A revisão bibliográfica, ou revisão da literatura, é a análise crítica, meticulosa e ampla das publicações correntes em uma determinada área do conhecimento (TRENTINI *et. al.*, 1999). Segundo Amaral (2007), a pesquisa bibliográfica é uma etapa importante e imprescindível para a realização de qualquer trabalho científico, a qual consiste no levantamento, seleção, fichamento e arquivamento de informações relacionadas à pesquisa.

A pesquisa bibliográfica procura esclarecer e debater um tema com base em referências teóricas publicadas em livros, revistas, periódicos e outros. Busca também, conhecer e analisar conteúdos científicos sobre determinado tema (MARTINS, 2001). O processo de revisão sistemática busca, de acordo com Galvão, *et. al.*, (2004), evitar e superar possíveis vieses que o pesquisador possa ter no momento da análise da literatura sobre um tema.

Para Botelho, *et. al.*, (2011), esse tipo de revisão é utilizado como forma de obter, a partir de evidências, informações que possam contribuir com processos de tomada de decisão. A sua finalidade é fazer com que o pesquisador entre em contato direto com todo o material escrito sobre um determinado assunto, auxiliando o pesquisador na análise de suas pesquisas ou na manipulação de suas informações.

A pesquisa bibliográfica não é apenas uma mera repetição do que já foi dito ou escrito sobre determinado tema, mas sim, proporciona o exame de um assunto sob nova perspectiva ou abordagem, chegando a conclusões inovadoras.

Este estudo constituiu-se da revisão de literatura de trabalhos publicados de 2006 a 2017 que tratam do uso de insetos parasitóides no controle biológico no Brasil. Foram selecionadas essencialmente cinco importantes revistas científicas brasileiras: Brazilian Journal of Biology; Horticultura Brasileira; Revista Brasileira de Entomologia, Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária e Revista Ciência Agronômica, na base do “Scielo” devido a sua abrangência no ambiente acadêmico quanto ao número de publicações e qualidade das revistas científicas indexadas. O termo escolhido para a realização da busca foi “controle biológico”. Dessa forma, todos os apontamentos de artigos e publicações que constassem o termo foram identificados, registrados e tratados. Após a triagem inicial, foram escolhidos para essa revisão, somente os artigos que tratam diretamente do uso de insetos parasitóides no controle biológico, devido ao grande potencial de destruição nas lavouras.

Os registros foram analisados e organizados em tabela, considerando os seguintes aspectos:

- Espécie do parasitóide;
- Praga;
- Cultura;
- Bibliografia.

O exame das publicações tange a descrição dos aspectos fundamentais da associação dos insetos-praga com as culturas, assim como as ocorrências e transformações destas associações.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os parâmetros de indexação, foram encontrados 67 artigos que trataram direta ou indiretamente do tema ‘controle biológico’, dos quais, apenas 23 abordaram o objetivo proposto nesta revisão (Tabela 1). A relação entre o número de artigos encontrados e o respectivo ano de publicação está expressa na figura 1.

ARTIGOS X ANO

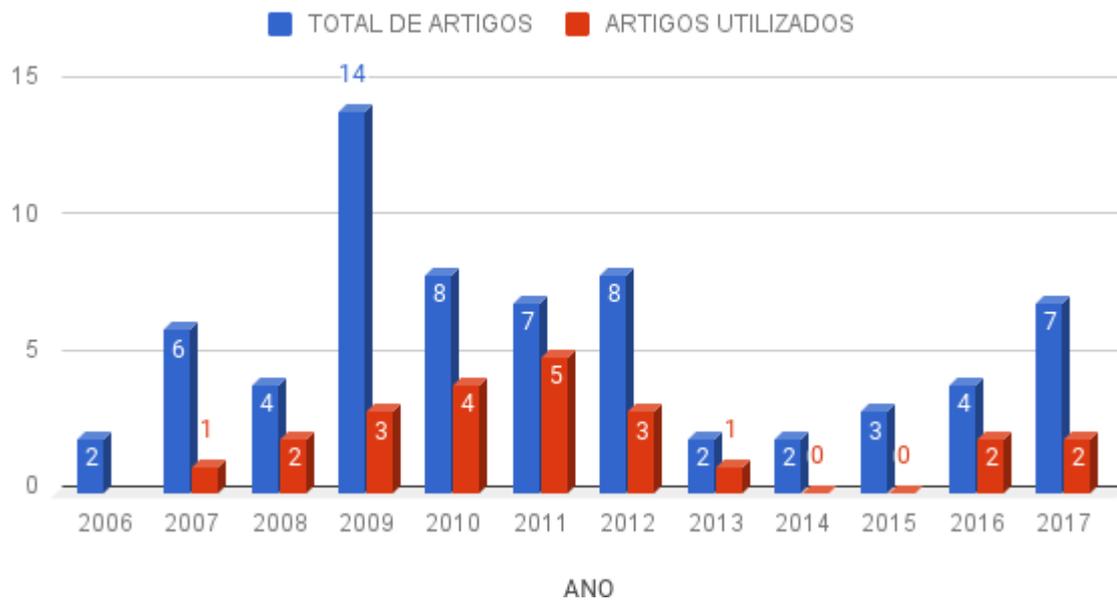


FIGURA 1. Relação entre o número de artigos que abordam o controle biológico no Brasil (azul), artigos que utilizaram parasitóides no controle de insetos-praga (vermelho) e ano de sua publicação.

De maneira geral, a maioria dos artigos relacionados ao controle biológico foram publicados entre 2009 e 2012, e, dentre os agentes parasitóides encontrados, os mais frequentes foram *Palmistichus elaeisis* (2), *Podisus nigrispinus* (2), *Telenomus remus* (3), *Trichogramma galloi* (2) e *Trichogramma pretiosum* (3), parasitando pragas nas plantações de eucalipto, tomate, feijão, milho, soja, cana-de-açúcar entre outras culturas agrícolas (figura 2).

Palmistichus elaeisis, Delvare *et. al.*, (1993) (Hymenoptera: Eulophidae) é um parasitóide cuja criação em grande número é essencial para programas de controle biológico, devido à grande competência para o uso no controle de lepidópteros de importância agrícola e ambiental, como *Anticarsia gemmatalis*, *Thyrinteina arnobia*, sendo o eucalipto sua planta hospedeira preferida.

Publicações x Parasitóide

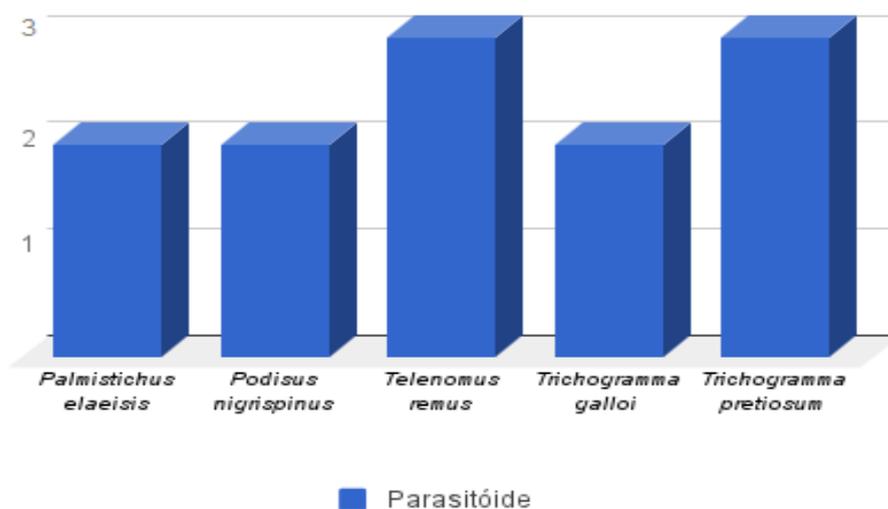


FIGURA 2. Relação dos parasitóides mais presentes entre os artigos analisados.

Nas culturas de milho, soja e feijão, destaca-se, atualmente, a espécie *Spodoptera frugiperda*, que vem causando danos significativos a estas culturas (NAGOSHI, 2009). Para a utilização do controle biológico destaca-se o parasitóide *Telenomus remus*, que é um eficaz parasitóide de ovos de lepidópteros e tem sido utilizado com sucesso em diversos países no controle de *S. frugiperda*.

O fato de parasitar os ovos da lagarta-do-cartucho (nome popular da *S. frugiperda*), que geralmente são localizados nas camadas internas da planta, lhe confere a vantagem sobre outros parasitoides de ovos, pois este pode alcançar integralmente a massa de ovos não permitindo assim a eclosão de lagartas do hospedeiro (CARNEIRO, 2005).

Podisus nigrispinus (DALLAS, 1851) (Heteroptera, Pentatomidae) é um predador de hábito generalista, comumente encontrado ao longo do continente americano (BUCKUP, 1960), e considerado um importante inimigo natural com promissor potencial para uso em programas de controle biológico em agroecossistemas (ZANUNCIO *et al.*, 1994; SANTOS *et al.*, 1995; FERNANDES *et al.*, 1996; MEDEIROS *et al.*, 1998; OLIVEIRA *et al.*, 2004). Sua ocorrência tem sido registrada em culturas como soja (SAINI, 1985; CORRÊA FERREIRA *et al.*, 1995), algodão (GRAVENA *et al.*, 1982; SANTOS *et al.*, 1995; MEDEIROS *et al.*, 2000),

Tabela 1: Relação de parasitóides, pragas e as respectivas culturas agrícola e bibliografias.

PARASITÓIDE	PRAGA	CULTURA	BIBLIOGRAFIA
<i>Ageniaspis citrícola</i>	<i>Phyllocnistis citrella</i>	Citrus	JAHNKE, S. M. et. al.,(2008)
Anastrepha bistrigata e <i>Neosilba certa</i>	<i>Ceratitis capitata</i>	Goiabas e nêspas	SOUZA-FILHO MF. et. al.,(2009)
<i>Cephalonomia stephanoderis</i>	<i>Hypothenemus hampei</i>	Café	GÓMEZ, J. et. al.,(2012)
<i>Cervellus Szépligeti</i>	<i>Pseudopiazurus obesus</i>	Mamão	PENTEADO-DIAS et. al.,(2017)
<i>Conura maculate</i>	<i>Opsiphanes invirae</i>	Açaí	SALGADO, N. G et. al.,(2011)
<i>Neodohrniphora elongate</i>	<i>Atta sexdens</i>	Abacate	BRAGANÇA, M. A. L., et. al.,(2009)
<i>Palmistichus elaeisis</i>	<i>Thyrinteina arnobia</i>	Eucalipto	PEREIRA, FF et. al.,(2011)
	<i>Anticarsia gemmatalis</i>	Eucalipto	PEREIRA, FF et. al.,(2010)
<i>Podisus nigrispinus</i>	<i>Plutella xylostella</i>	Couve, repolho e brócolis	GRIGOLLI, J. F. J. et. al (2010)
	<i>Diatraea saccharalis</i>	Tomate	BORTOLI, S. A. DE et. al (2016)
<i>Pseudacteon Coquillett</i>	<i>Solenopsis invicta</i>	Soja, hortaliças, melão e citrus. SSP	ALMEIDA, F.s et. al.,(2009)
<i>Stiretrus decastigmus</i>	<i>Microtheca ochroloma</i>	Milho	PONCIO, S. et. al.,(2016)
<i>Tamarixia radiate</i>	<i>Diaphorina citri</i>	Laranja	PAIVA, P. E. B at al, (2012)
<i>Telenomus remus</i>	<i>Spodoptera frugiperda</i>	Milho	CARNEIRO, T. R. et. al.,(2010)
		Soja	GOULART, M. M. P et. al.,(2011)
		Feijão	GOULART, M. M. P et. al (2011)
<i>Tenebrium molitor</i>	<i>Anastrepha fraterculus</i>	Macieira	FOELKEL, E. et. al.,(2017)
<i>Trichogramma galloi</i>	<i>Diatraea saccharalis</i>	Cana-de-açúcar	ANTIGO, M. R, (2013)
	<i>Diatraea flavipennella</i>	Cana-de-açúcar	DIAS-PINI, N. S et. al., (2012)
<i>Trichogramma pretiosum</i>	<i>Plutella xylostella</i>	Crucíferas	PRATISSOLI D et. al.,(2007);
	<i>Spodoptera frugiperda</i>	Crucíferas	BUENO, REGIANE. O. F et. al.,(2010)
	<i>Spodoptera frugiperda</i>	Macieira	PASTORI, P. L. M (2008)
<i>Trichospilus diatraeae</i>	<i>Diaphania hyalinata</i>	Cana-de-açúcar	MELO, R. L. et. al.,(2011)

eucalipto (MORAES et al., 1976; ZANUNCIO et al., 1993) e tomate (VIVAN et al., 2002), Diversas presas sustentam o crescimento deste predador que atua no balanço populacional de grande número de insetos (O'NEIL et. al., 1988; WIEDENMANN et. al., 1990, 1992), principalmente larvas de borboletas e mariposas (WOODWARD *et al.* 1970).

O parasitoide *Trichogramma sp.* vem sendo utilizado no Brasil e no mundo, como agente de controle biológico, pelo fato de ter uma ampla distribuição geográfica no mundo, ser altamente especializado e eficiente, ter sido constatado parasitando os ovos de pragas de milho, arroz, soja, cana-de-açúcar, sorgo, algodão, tomate, florestas, pomares, hortaliças, oliveira, banana e mandioca. O número de informações e os resultados de trabalhos apontam sua utilização em culturas como a soja, algodão, cana de açúcar, tomate e outros vegetais, como milho e pragas de grãos armazenados. Além disso, Parra & Zucchi (2004) demonstraram o potencial de utilização de *Trichogramma pretiosum* para controlar *Plutella xylostella*, a broca das crucíferas; na macieiras, o parasitóide está sendo estudado para controlar *Spodoptera frugiperda*. Em culturas agrícolas, *Trichogramma pretiosum*, e *Trichogramma galloi* mostraram o maior potencial de uso em nosso país.

Os artigos elencados nesta revisão formaram um conjunto de informações importantes para o conhecimento científico, que provavelmente contribuirá para recursos de busca e pesquisa a respeito do tema abordado, uma vez que muitos das publicações citadas apresentam a eficiência e a qualidade das principais práticas de manejo de insetos-praga.

O Programa de Manejo Integrado de Pragas (MIP) assume importância cada vez maior na utilização do Controle biológico com agentes parasitóides, sendo responsável pela manutenção e redução rápida da população de pragas para seu nível de equilíbrio. Dessa forma se faz necessário políticas públicas voltadas para o seu incentivo.

Foi possível perceber que muitos dos temas se encontram limitados em informações atuais, isto ocorre, provavelmente, devido ao fato dos resultados dos artigos publicados não serem repetidos, e isso implica na necessidade de se refazer as pesquisas, de modo a verificar as novas projeções das idéias diante dos processos evolutivos, que podem ter ocorrido.

Portanto, para que se alcance sucesso na produção de cultivares é imprescindível o conhecimento das culturas, das lavouras e das práticas utilizadas, para assim traçar as

melhores estratégias de manejo. Estes conhecimentos possibilitam a utilização de práticas culturais adequadas, visando à prevenção ao controle dos insetos-praga e a manutenção e preservação do meio ambiente.

Ora, se temos uma demanda de consumidores que gostariam de alimentos mais saudáveis, e poderíamos proporcionar isso por meio do controle biológico e demais práticas voltadas a sustentabilidade, e uma vez que dispomos de ferramentas para que isso se torne possível de maneira ecologicamente correta e economicamente viável, é difícil entender porque não crescemos nesse sentido. Na verdade, o que não temos ainda é o olhar generalizado do interesse público visando a necessidade de políticas públicas que as desenvolvam, talvez pelo fato de não visarem a uma alternativa que não venda tão bem quanto o uso de fitossanitários nos mostrando que o interesse privado de grandes empresas de agrotóxicos que controlam o mercado mundial e movimentam milhões por ano, usam de artifícios para que tudo continue exatamente como está.

6. CONCLUSÃO

As informações obtidas neste trabalho permitiram concluir que o uso do controle biológico em plantações no Brasil, apresenta baixa contaminação ambiental, é acessível, melhora a qualidade dos alimentos, não traz danos à saúde do consumidor e das pessoas que atuam na plantação uma vez que diminui a exposição dos trabalhadores do campo a substâncias tóxicas.

O controle biológico de insetos-praga se torna, cada vez mais, uma prática comum no meio rural, tornando a agricultura e os alimentos mais saudáveis diminuindo a aplicação de agrotóxicos, porém realizando-se o manejo ecológico adequado. São ecologicamente recomendáveis e satisfatórias, diminuem o custo de produção ao agricultor e permite uma produção desprovida de agentes químicos.

De acordo com o levantamento realizado os insetos mais utilizados foram *Telenomus remus* e *Trichogramma pretiosum* que foi alvo de estudo em seis trabalhos.

Com relação às culturas que receberam o controle biológico, as que mais foram estudadas foram cana-de-açúcar com três citações, seguidas por citrus, eucalipto, macieira e milho, ambos com duas citações cada.

De acordo com a bibliografia, são poucos os agentes utilizados para o controle biológico, principalmente comparado com o continente europeu, que utiliza mais de cem agentes registrados, enquanto nosso país tem no máximo quinze, ressaltando assim a necessidade de políticas públicas voltadas ao tema.

É importante salientar que o uso do controle biológico exige conhecimento e demanda tempo para resultados de eficiência ao controle satisfatório de pragas. Sendo assim, mais pesquisas devem ser realizadas para verificar a eficiência do controle de predadores em relação a algumas pragas ainda não estudadas.

7. BIBLIOGRAFIA

AGRIOS, G. N. Plant diseases caused by nematodes. In: GEORGE, N. AGRIOS, F.N. (Ed.). Plant Pathology. 4th ed.. San Diego: Academic Press, p.565-597, 1997.

ALMEIDA, F. S; QUEIROZ, J. M. Efeito da estrutura de habitat sobre a abundância de parasitóides *Pseudacteon* Coquillett (Diptera, Phoridae) em ninhos de *Solenopsis invicta* Buren (Hymenoptera, Formicidae). *Revista Brasileira Entomologia.*, vol.53, no.3, p.461- 465, 2009.

ALVES, S. B. (Ed.). Controle microbiano de insetos. 2.ed. Piracicaba: FEALQ, p. 383-446, 1998.

AMARAL, J. J. F. Como fazer uma pesquisa bibliográfica, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2007.

ANTIGO, M. R.; OLIVEIRA, H. N.; CARVALHO G. A; PEREIRA, F. F. Repellence of pesticides used in sugarcane and their effects on the emergence of *Trichogramma galloi*. *Revista Ciência Agronômica*, v. 44, n. 4, p. 910-916, 2013

ASSUMPCÃO, L. C.; LAÇAVA, P. T.; DIAS, A. C. F.; AZEVEDO, J. L.; MENTEN, J. O. M. Diversidade e potencial biotecnológico da comunidade bacteriana endofítica de sementes de soja. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 44, n. 5, p. 503-510, 2009.

ATKINS, S. D.; HIDALGO-DIAZ, L.; KALISZ, H.; MAUHLIN, T. H.; KIRSCH, P. R.; HERRY, B.R. Development of a new management strategy for the control of root-knot nematodes (*Meloidogyne* spp.) in organic vegetable production. *Pest Management Science*, v. 59, n. 2, p. 183-189, 2003.

AZEVEDO, J. L. Microrganismos endofíticos. In: MELO, I. S.; AZEVEDO, J. L. (Ed.) *Ecologia microbiana*. Jaguariúna: EMBRAPA, 1998. p. 117-137. BARRON, G. L. The nematode-destroying fungi. Ghelph: Canadian Biological Publications Ltda, 140p, 1977.

AZEVEDO, J. L.; MACCHERONI JUNIOR, W.; PEREIRA, J. O.; ARAÚJO, W. L. Endophytic microorganisms: a review on insect control and recent advances on tropical plants. *Electronic Journal of Biotechnology*, Chile, v. 3, n. 1, p. 40-65, 2000.

BARKER, K.R.; KOENNING, S.R. Developing sustainable systems for nematode management. *Annual Review Phytopathology*, Palo Alto, v.36, p.165-205, 1998.

BARRON, G. L.; THORN, R. G. Destruction of nematodes by species of *Pleurotus*. *Canadian Journal of Botany*, Ottawa, v. 65, p. 774-778, 1987.

BENTO, J.M.S. Perdas por insetos na agricultura. *Ação Ambiental*, v.4, p.19-21, 1999.

BIOMED. Controle biológico
<<https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=6&ved=0ahUKEwIU08LJorrXAhWFnJAKHcmzBTYQFghRMAU&url=https%3A%2F%2Fdocs.ufpr.br%2F~microgeral%2FBIOMED2013aulacontrolebiologico.pdf&usg=AOvVaw24L3Bxc2U000jff5C8rjWt>> Acesso em: 24 out. 2017.

BOTELHO, L. L. R.; CUNHA, C. C. A.; MACEDO, M. O método da revisão integrativa nos estudos organizacionais. *Gestão e Sociedade*. Belo Horizonte, v.5, n. 11, p. 121-136, 2011.

BORTOLI, S. A. et al. Selection of prey to improve biological parameters of the predator *Podisus nigrispinus* (Dallas, 1851) (Hemiptera: Pentatomidae) in laboratory conditions. *Brazil Journal of Biology*, vol.76, no.2, p.307-314, 2016.

BUENO, R. C. O. F. et al. Biological characteristics and parasitism capacity of *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera, Trichogrammatidae) on eggs of *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera, Noctuidae). *Revista Brasileira de Entomologia*, vol.54, no.2, p.322-327, 2010.

BUENO, R. C. O. F.; CARVALHO, M. M. Influência dos semioquímicos na preferência hospedeira de parasitóides de ovos. *Tópicos especiais em proteção de Plantas/*

Organizado por Edson Luiz Lopes Baldin. *et. al.* – Botucatu: FEPAF: 2013.

BRAGANÇA, M. A. L., TONHASCA JR., ATHAYDE D L; TEREZINHA M. C.

Características biológicas e comportamentais de *Neodohrniphora elongata* Brown (Diptera, Phoridae), um parasitóide da saúva *Atta sexdens rubropilosa* Forel (Hymenoptera, Formicidae). *Revista Brasileira de Entomologia*, vol.53, no.4, p.600 – 606, 2009.

BRIDGE, J. Keynote: Nematodes of bananas and plantains in Africa: research trends and management strategies relating to the small scale farmer. *Acta Horticulturae*, Wageningen, n.540, p.391-408, 2000.

BROWN, R.H. Control strategies in low-value crops. In: Brown, R.H.; Kerry, B.R. (Ed.). *Principles and practice of nematode control in crops*. Sydney: Academic Press, 1987. p.351-387.

BRUMATTI, Catiana Regina; SOUZA, Clóvis Wesley Oliveira de. *Controle Biológico*. 15 f. Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia, Universidade Federal de São Carlos, 2009.

CAMPOS, H. D.; CAMPOS, V. P. Efeito da época e forma de aplicação dos fungos *Arthrobotrys conoides*, *A. musiformis*, *Paecilomyces lilacinus* e *Verticillium chlamydosporium* no controle de *Meloidogyne exigua* do cafeeiro. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.22, n.3, p.361-365, 1997.

CARNEIRO, T. R. et al. Functional response of *Telenomus remus* Nixon (Hymenoptera, Scelionidae) to *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera, Noctuidae) eggs: effect of female age. *Revista Brasileira de Entomologia*, vol.54, no.4, p.692- 696 - 2010.

CARNEIRO T. R. Aspectos bioecológicos da interação *Telenomus remus* Nixon (Hymenoptera: Scelionidae) e *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae). P. 56, 2005;

CASTRO, M.E.B.; SOUZA, M.L.; SIHLER, W.; RODRIGUES, J.C.M.; RIBEIRO, B.M. Biologia Molecular de *Baculovirus* e seu uso no controle biológico de pragas no Brasil. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.34, n.10, out. 1999. p.1733-1761.

CAVE, R. D. Biology, ecology and use in pest management of *Telenomus remus*. Biocontrol News and Information 21: 21-26, 2000.

CNA BRASIL. Temas atuais, PIB. Disponível em: <[HTTP://WWW.CNABRASIL.ORG.BR/TEMAS-ATUAIS/PIB](http://www.cnabrasil.org.br/temas-atuais/ PIB)>. Acesso em: 02 out. 2017.

COIMBRA, J. L.; CAMPOS, V. P.; SOUZA, R. M. Isolamento e parasitismo de fungos de fêmeas de *Meloidogyne javanica* e *Meloidogyne exigua*. Nematologia Brasileira, Brasília, v.23, n.1, p.25-33, 1999.

COLLINS, M. D. & A. F. G. DIXON. The effect of egg depletion on the foraging behavior of an aphid parasitoid. Journal of Applied Entomology 102: 342–35, 1986.

CORBANI, R. Z. Potencial do controle biológico de *Tylenchulus semipenetrans* com fungos nematófagos. 2002. 44 f. Dissertação de Mestrado (Mestrado e Agronomia, área de concentração em Entomologia Agrícola) – Departamento de Fitossanidade, UNESP/FCAV, Jaboticabal, 2002.

CORRÊA-FERREIRA, B. S.; MOSCARDI, F. Seasonal occurrence and host spectrum of egg parasitoids associated with soybean stink bugs. Biological Control, San Diego, v. 5, p. 196-202, 1995.

CRUZ, I. 1995. A lagarta-do-cartucho na cultura do milho. Sete Lagoas (MG), EMBRAPA – CNPMS, (Circular Técnica Número 21), 45 p.

DALLA PRIA, M.; FERRAZ, S.; MUCHOVEJ, J. J. Isolamento e identificação de fungos nematófagos de amostras de solo de diversas regiões do Brasil. Nematologia Brasileira, Piracicaba, v.15, n.2, p.170-178, 1991

DE BACH, P. Biological control of insect pests and weeds. New York: Reinhold, p.844, 1964.

DELVARE, G. & J. LASALLE. 1993. A new genus of Tetrastichinae (Hymenoptera: Eulophidae) from the Neotropical region, with a description of a new species parasitic on key pests of oil palm. *Journal of Natural History, London*, 27: 435-444.

DE BACH, P.; ROSEN, D. Biological control by natural enemies. Cambridge: Cambridge University Press. 1991.

DIAS-PINI, N. S. et al. Biological characteristics of *Telenomus alecto* and *Trichogramma galloi* reared on eggs of the sugarcane borer *Diatraea flavipennella*. *Rev. Bras. Entomol.*, vol.56, n.4 pp.515-518, 2012.

EMBRAPA. Manejo integrado de pragas da pimenteira Disponível em: <https://www.embrapa.br/tema-controle-biologico/sobre-o-tema> Acesso em: 15, setembro, 2017.

EMBRAPA. Empresa registra inseto benéfico para uso na fruticultura brasileira.<<https://www.embrapa.br/web/mobile/noticias/-/noticia/17932920/empresa-registra-inseto-benefico-para-uso-na-fruticultura-brasileira>.> Acesso em: 07 out. 2017.

EMBRAPA. Controle biológico de insetos-praga em frutíferas de clima temperado: uma opção viável, mas desafiadora. <https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiZt6qvo7rXAhUBE5AKHYQFARsQFggnMAA&url=https%3A%2F%2Fwww.infoteca.cnptia.embrapa.br%2Fbitstream%2Fdoc%2F745858%2F1%2Fdocumento208.pdf&usg=AOvVaw1nyT-Ypp89W_QGKT7ioS0- Acesso em: 07 ago. 2017.

FERNANDES, L. G.; CARVALHO, C.F.; BUENO, V. H. P.; DINIZ, L. C. Capacidade predatória de *Brontocoris tabidus* (Signorette, 1852) e *Podisus nigrispinus* (Dallas, 1851)

(Hemiptera: Pentatomidae) alimentados com lagartas do bicho-da-seda. *Revista Árvore*, Viçosa, v. 20, n. 2, p. 247-253, 1996.

FERREIRA, A. O Futuro dos defensivos agrícolas no Brasil. Tópicos especiais em proteção de Plantas/ Organizado por Edson Luiz Lopes Baldin. *et. al.* – Botucatu: FEPAF: 2013.

FOELKEL, E. et al. Isolation of entomopathogenic nematodes in an apple orchard in Southern Brazil and its virulence to *Anastrepha fraterculus* (Diptera: Tephritidae) larvae, under laboratory conditions. *Braz. J. Biol.*, Mar 2017, vol.77, no.1, p.22-28, 2017.

GAULD, I.D; B. BOLTON. *The Hymenoptera*. Oxford. University Press, 331p, 1988.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BAPTISTA, G.C.; BERTI F., E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIM, J. D.; MARCHINI, L.C.; LOPES, J.R.S.; OMOTO, C. *Entomologia Agrícola*. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920p.

GALVÃO, C. M; SAWADA, NAMIE, O; TREVIZAN, M. A. Revisão sistemática: recurso que proporciona a incorporação das evidências na prática da enfermagem. *Rev. Latino-Am. Enfermagem*, Ribeirão Preto, v. 12, n. 3, 2004.

GARCIA, M. A. Ecologia nutricional de parasitóides e predadores terrestres, p. 286-312. *In: A. R. Panizzi & J. R. P. Parra (eds.). Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo de pragas*. São Paulo, Editora Manole, 359 p, 1991.

GOETTEL, M. S.; HAJEK, E. A.; SIEGEL, J. P.; EVANS, H. C. Safety of fungal biocontrol agents. *In: BUTT, T. M.; JACKSON, C.; MAGAN, N. (Ed.). Fungal as biocontrol agents: problems, progress and potential*. Wallingford: Cabi, 2001. Cap. 13, p. 347-376.

GÓMEZ, J. et al. Influence of age and diet on the performance of *Cephalonomia stephanoderis* (Hymenoptera, Bethyilidae) a parasitoid of the coffee berry borer, *Hypothenemus hampei* (Coleoptera, Curculionidae). *Revista Brasileira de Entomologia*,

vol.56, no.1, p.95-100, 2012.

GOULART, M. M. P. et al. Interaction between *Telenomus remus* and *Trichogramma pretiosum* in the management of *Spodoptera* spp.. *Revista Brasileira de Entomologia*, vol.55, no.1, p.121-124, 2011.

GOULART, M. M. P. et al. Host preference of the egg parasitoids *Telenomus remus* and *Trichogramma pretiosum* in laboratory. *Revista Brasileira de Entomologia*, vol.55, no.1, p.129 – 133, 2011.

GRAMINHA, E. B. N.; Maia, A. S.; SANTOS, J. M.; CÂNDIDO, R. C.; SILVA, G. F.; COSTA, A. J. Avaliação in vitro da patogenicidade de fungos predadores de nematóides parasitos de animais domésticos. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v.22, n.1, p.11-16, 2001.

GRAVENA, S.; LARA, F.M. Controle integrado de pragas e receituário agrônômico. In: GRAZIANO NETO, F. Receituário agrônômico agrícola. São Paulo: Agroedições, 1982. p. 123-161.

GRIGOLLI, J. F. J. et al. Phytophagy of the predator *Podisus nigrispinus* (Dallas, 1851) (Hemiptera: Pentatomidae) fed on prey and Brassicaceae. *Revista Brasileira de Entomologia*, 2017.

HANSON, P. E. & I. D. GAULD (eds.). 1995. The Hymenoptera of Costa Rica. Oxford, Oxford University Press, xvii, 893p, 1995.

HANSON, P. E.; GAULD, I. D. Hymenoptera de la región neotropical. São José: ed. Gainesville, 993 p, 2006.

JAHNKE, S. M. et al. Spatial distribution of parasitism on *Phyllocnistis citrella* Stainton, 1856 (Lepidoptera: Gracillariidae) in citrus orchards. *Revista Brasileira de Entomologia*, vol.68, no.4, p.813- 817, 2008.

JATALA, P.; SALAS, R.; BOCANGEL, M. Multiple application and long-term effect of *Paecilomyces lilacinus* in controlling *Meloidogyne incognita* under field condition. *Journal of Nematology*, Leiden, v.13, n.4, p.445, 1981.

KERMARREC, A.; SIRJUSINGH, C.; MAULÉON, H; SARAH, J.L. Biological control of weevils and whitegrubs on bananas in the Caribbean: a review. In: GOLD, C.S.; GEMMIL, B. (Ed.). *Biological and integrated control of highland banana and plantain pests and diseases*. Cotonou: Proceedings of a Research Coordination Meeting, 1993. p.155-170.

KERRY, B. R.; CRUMP, D. H. ; MULLEN, L. A. Studies of cereal cyst nematode, *Heterodera avenae* under continuous cereals, 1975-1978. II fungal parasitism of nematode females and eggs. *Annals of Applied Biology*, Oxford, v.10, n.3, p.389-499, 1982.

KITAJIMA, E.W. Perspectivas de controle biológico de insetos por vírus no Brasil. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.8, p.65-71, 1986.

KOGAN, M. Integrated pest management: Historical perspective and contemporary developments. *Revista de Entomologia*. p.43-70 - 1998.

LA SALLE, J. & I.D. GAULD. Parasitic Hymenoptera and biodiversity crisis. *Redia*, 74: 315-334, 1992.

LIMA, R. D. Caracterização de isolados e avaliação de patogenicidade de *Arthrobotrys* spp. a fitonematóides. 1996. 88 f. Tese (Doutorado em Fitopatologia), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1996.

MCSORLEY, R. Nematode problems on banana and plantains in Florida. Gainesville: IFAS, University of Florida, 1986. 4p. (Nematology Circular, 133).

MAIA, A. S.; SANTOS, J. M. dos; DI MAURO, A. O. Estudos in vitro da habilidade predatória de *Monacrosporium robustum* sobre *Heterodera glycines*. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v. 18, p. 732-736, 2001.

MANKAU, R. Reduction of root-knot disease with organic amendment under semifield conditions. *Plant Disease Reporter*, St Paul, v.52, p.315-319, 1968.

MARTINELLI, P. R. P.; SANTOS, J. M. Detecção e isolamento de fungos nematófagos de *Tylenchulus semipenetrans* em amostras de solo de pomares de citros do estado de São Paulo. In: CONGRESSO PAULISTA DE FITOPATOLOGIA, 30, 2007, Jaboticabal, Summa Phytopathologica, Jaboticabal, v. 33, supl., p. 23, 2007.

MARTINS, G. A. & PINTO, R. L. Manual para elaboração de trabalhos acadêmicos. São Paulo: Atlas, 2001.

MEDEIROS, R. S.; RAMALHO, F. S.; LEMOS, W. P.; ZANUNCIO, J. C. Age-dependent fecundity and life-fertility tables for *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Het., Pentatomidae). *Journal of Applied Entomology*, Berlin, v. 124, n. 7/8, p. 319-324, 2000.

MELO, G. A. R., AGUIAR, A. P., GARCETE-BARRETT, B. R. Hymenoptera. In: Rafael, J. A.; Melo, G. A. R.; Carvalho, C. J. B.; Casari, S. A. & Constantino, R. (Eds.). *Insetos do Brasil – Diversidade e taxonomia*. Holos Editora, Ribeirão Preto, 810p, 2012.

MELO, R. L. et al. Ocorrência de *Trichospilus diatraeae* (Hym.: Eulophidae) em brocadascucurbitáceas, no Brasil. *Horticultura Brasileira*, vol.29, no.2, p.228-230, 2011.

MOSCARDI, F.; CORREA-FERREIRA, B.S. Biological control of soybean caterpillars. In: WORLD SOYBEAN RESEARCH CONFERENCE, 3., 1984, Ames. Proceedings. Boulder: Westview, 1985. p.703-711.

MOSCARDI, F.; SOSA-GÓMEZ, D.R. Use of viruses against soybean caterpillars in Brazil. In: COPPING, I.G.; GREEN, M.B.; REEDS, R.T. (Eds.). *Pest management in soybean*. London: Elsevier Applied Science, 1992. p.98-109.

MOSCARDI, F. Utilização de vírus entomopatogênicos em campo. In: ALVES, S.B. (Ed.). *Controle microbiano de insetos*. Piracicaba: FEALQ, 1998. p.509-539.

MOTA, M. A.; CAMPOS, A. K.; ARAÚJO, J. V.; Controle biológico de helmintos parasitos de animais: estágio atual e perspectivas futuras. Pesquisa Veterinária Brasileira. v.23, n.3, p.93- 100, 2003.

MONFORT, E.; LOPEZ-LORCA, L. V.; JANSSON. H. B.; SALINAS, J.; PARK, J. O.; SIVASITHAMPARAM, K. Colonization of seminal roots of wheat and barley by egg-parasitic nematophagous fungi and their effects on *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici* and development of root-rot. Soil Biology and Biochemistry, v. 37, n. 7, p. 1229-1235, 2005.

MORAES, G. J.; MACEDO, N.; SAGLIETTI, J. F. A. Biologia de *Podisus* sp. (Pantatomidae, Asopinae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 3., 1976, Maceió. Resumos... Maceió: Sociedade Brasileira de Entomologia, 1976. p. 43-44.

NAGOSHI, R. N. Can the amount of corn acreage predict fall armyworm (Lepidoptera: Noctuidae) infestation levels in nearby cotton? Journal of Economic Entomology. 2009.

NAIKA, S.; JEUDE, J. L.; GOFFAU, M.; HILMI, M.; DAM, B. A cultura do tomate: produção, processamento e comercialização. 1ª ed. Prota, p.104, 2006.

NAVA, D. E.; SILVA, E. S.; GUIMARÃES, J. A.; DIEZ-RODRIGUEZ, G. I; GARCIA, M. S.; BATISTA FILHO, A.; LEITE, L. G.; RAGA, A.; SATO, M. E. Controle biológico de pragas das frutíferas. In: PINTO, A. S.; NAVA, D. E; ROSSI, M. M.; MALERBO-SOUZA, D. T. (Ed.). Controle biológico de pragas na prática. Barueri: Prol Editora, p. 113-129, 2006.

NAVES, R. L.; CAMPOS, V. P. Ocorrência de fungos predadores de nematóides no Sul de Minas Gerais e estudo da capacidade predatória e crescimento *in vitro* de alguns de seus isolados. Nematologia Brasileira, Piracicaba, v.15 , n.167, p.72 -76, 1991.

NOVARETTI, W. R. T. Controle biológico de nematóides fitopatogênicos. In:REUNIÃO SOBRE CONTROLE BIOLÓGICO DE DOENÇAS DE PLANTAS, 1: 1986, Campinas.

Anais...Piracicaba: Fundação Cargill., p.24-38, 1986.

O'NEIL, I.R. & 1.L. STIMAC. 1988. Measurement and analysis of arthropod predation on velvetbean caterpillar, *Anticarsia gemmatalis* (Lepidoptera: Noctuidae), in soybeans. *Environmento Entorno*. 17 (5): 821-826.

PAIVA, P. E. B; PARRA, J. R. P. Natural parasitism of *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera, Psyllidae) nymphs by *Tamarixia radiata* Waterston (Hymenoptera, Eulophidae) in São Paulo orange groves. *Revista Brasileira de Entomologia*. vol.56, n.4, p.499-503, 2012.

PAYNE, C.C. Insect pathogenic viruses as pest control agents. *Fortschritte der Zoologie*, v.32, p.183-200, 1986.

PASTORI, P; MONTEIRO, L; BITTENCOURT, L; BOTTON, M. Biologia e exigências térmicas de *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera, Trichogrammatidae) "linhagem bonagota" criado em ovos de *Bonagota salubricola* (Meyrick) (Lepidoptera, Tortricidae). *Revista Brasileira de Entomologia*, vol.52, no.3, p.472-476, 2008.

PARRA J. R. P, BOTELHO P. S. M, CORREA-FERREIRA B. S, BENTO J. M. S. Controle biológico no Brasil: parasitóides e predadores. São Paulo: Editora Manole. 2002; 609p.

PARRA, J. R. P.; KOVALESKI, A. Avanços no Manejo Integrado de Pragas (MIP) no Brasil. In PATERNIANI, Ernesto. Ciência, agricultura e sociedade. Brasília: Embrapa – Informação Tecnológica, 2006.

PARRA J. R. P, ZUCCHI RA. *TRICHOGRAMMA* in Brazil: feasibility of use after twenty years of research. *Neotropical Entomology*. 2004; p.271-81, 2004.

PAULA-MORAES, S. V, SPECHT, A. Panorama para o manejo de Lepidópteros –praga em grandes culturas. Tópicos especiais em proteção de Plantas/ Organizado por Edson

Luiz Lopes Baldin... *et. al.* – Botucatu: FEPAF: 2013.

PEIXOTO NETO, P. A. S.; AZEVEDO, J. L.; ARAÚJO, W. L. Microrganismos endofíticos. *Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento*, Brasília, v. 29, p. 62-77, 2002.

PEIXOTO NETO, P. A. S.; AZEVEDO, J. L.; CAETANO, L. C. Microrganismos endofíticos em plantas: status atual e perspectivas. *Boletim Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas*, Santiago, v. 3, n. 4, p. 69-72, 2004.

PEREIRA F. F, ZANUNCIO J. C, OLIVEIRA S. K, PASTORI P. L, BARBOSA R. H, & ROSSONI C. Biological characteristics of *Palmistichus elaeisis* Delvare & LaSalle (Hymenoptera: Eulophidae) on refrigerated pupae of *Anticarsia gemmatalis* Hubner (Lepidoptera: Noctuidae). *Chilean journal of agricultural research*. p.117-21, 2013.

PENTEADO, D; MOREIRA, M. A; BARBOSA, M. A; ZARBIN, P H. G. A new species of *Cervellus Szépligeti* (Hymenoptera, Braconidae, Braconinae) with biological notes. *Rev. Bras. entomol.*, vol.51, no.1, p.811, 2007.

PEREIRA, F. F et al. Thermal requirements and estimate number of generations of *Palmistichus elaeisis* (Hymenoptera: Eulophidae) in different Eucalyptus plantations regions. *Braz. J. Biol.* vol.71, n.2, pp.431-436, 2011.

PEREIRA, F. F et al. Parasitismo de *Palmistichus elaeisis* (Hymenoptera: Eulophidae) em hospedeiro alternativo sobre plantas de eucalipto em semi-campo. *Revista de Ciência Agronômica.*, vol.41, n.4 pp.715-720, 2010.

PONCIO, S. et al. Effect of temperature on immatures of *Stiretrus decastigmus* (Hemiptera: Pentatomidae). *Braz. J. Biol.*, vol.76, no.2, p.495-499, 2016.

PRATISSOLI D; POLANCZYK A; PEREIRA C. L. T; FURTADO I. S. A; COCHETO J. G. Influência da fase embrionária dos ovos da traça-das-crucíferas sobre fêmeas de *Trichogramma pretiosum* com diferentes idades. *Horticultura Brasileira* 25: 286-290, 2007.

RANGEL, L. E. P. DEFESA AGROPECUÁRIA PERDAS E DANOS PARA O

AGRONEGÓCIO. AGROANALYSIS, 2015.

RIBEIRO, R. C. F.; FERRAZ, S.; MIZOBUTSI, E. H.; MENDES, M. Levantamento de espécies de *Monacrosporium* predadoras de nematóides em diversas regiões brasileiras. *Nematologia Brasileira*, Brasília, v.23, n.2, p.41-47, 1999.

RIBEIRO, B.M.; ZANOTTO, P.M.A.; McDOWELL, S.; SOUZA, M.L.; KITAJIMA, E.W. Characterization of a baculovirus infecting the passion fruit caterpillar *Dione juno juno*. *Biocell*, v.21, p.71-82, 1997.

RODRIGUEZ-KABANA, R. Organic and inorganic nitrogen amendments to soil as nematode suppressants. *Journal of Nematology*, Lakeland, v.18, p.129-135, 1986.

SAINI, E. D. Identification of the eggs of pentatomids (Heteroptera) found in soyabean crops. *Review of Applied Entomology*, Nallingford, v. 73, p. 782-783, 1985.

SALGADO NETO, G; LOPES S. M. First report of parasitism on pupae of *Opsiphanes invirae amplifcatus* Stichel (Lepidoptera, Nymphalidae) by *Conura (Conura) maculata* (Fabricius) (Hymenoptera, Chalcididae) in Rio Grande do Sul, Brazil. *Rev. Bras. entomol.*, vol.55, no.2, p.285-286, 2011.

SANTOS, M. A. Detecção, identificação e avaliação do potencial antagonista de fungos nematófagos em solos do Brasil. 1991. Departamento de Fitopatologia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, p. 97, 1991.

SANTOS, T. M.; SILVA, E. N.; RAMALHO, F. S. Desenvolvimento ninfal de *Podisus connexivus* Bergroth (Hemiptera: Pentatomidae) alimentado com curuquerê-doalgodoeiro. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 30, n. 1, p. 163-167, 1995.

SANTOS, M. A. ; FERRAZ, S. Eficiência de cinco isolados de fungos nematófagos no controle de *Meloidogyne* spp. ao longo de três cultivos sucessivos. *Nematologia Brasileira*, Brasília, v.24, n.2, p.193-201, 2000.

STIRLING, G.R. Biological control of plant-parasitic nematodes. Wallingford: CAB International, 1991. 282p.

SILVA, M. E. et al. Predatory activity of *Butlerius* nematodes and nematophagous fungi against *Haemonchus contortus* infective larvae. *Revista de Parasitologia Veterinária*. vol.26, n.1 p.92-95, 2017.

SIMONATO, J; GRIGOLLI, J.; DE OLIVEIRA, H. Controle biológico de insetos-praga na soja. 2014.

SOUZA FILHO, M. F. et al. Diversity and seasonality of fruit flies (Diptera: Tephritidae and Lonchaeidae) and their parasitoids (Hymenoptera: Braconidae and Figitidae) in orchards of guava, loquat and peach. *Braz. J. Biol.*, vol.69, no.1, p.31-40, 2009.

VINSON, S. B. The general host selection behavior of parasitoid Hymenoptera and a comparison of initial strategies utilized by larvaphagous and oophagous species. *Biological Control* 11: 79- 96, 1998.

TRENTINI, M.; PAIM, L. Pesquisa em Enfermagem. Uma modalidade convergente-assistencial. Florianópolis: Editora da UFSC, 1999.

TRISCH, I. O; SILVA, M. L. S; BORGES, P. T; SOUZA, T. C. Controle biológico de pragas e sua importância ecológica para o meio ambiente.

Anais da IV Mostra Integrada de Iniciação Científica – CNEC Osório Ano 4 – N° 4 – Vol. 4, 2013.

VALICENTE, F.H.; CRUZ, I. Controle biológico da lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda*, com o baculovírus. Sete Lagoas: Embrapa-CNPMS, 1991. 23p. (Embrapa-CNPMS. Circular técnica, 15).

VIGLIERCHIO, D.R. (Ed.). The World of Nematodes: a fascinating component of the animal kingdom. University of California: Davis, CA, 1991. 266p.

VIVAN, L. M.; TORRES, J. B.; VEIGA, A. F. S. L.; ZANUNCIO, J. C. Comportamento de predação e conversão alimentar de *Podisus nigrispinus* sobre a traça-do-tomateiro. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 37, n. 5, p. 581-587, 2002.

WOODWARD, T.E.; 1.W. EVANS & V.F. EASTOP. 1970. Hemiptera, p 387-457. In: E.B. BRITTON . (Ed.) . The Insects of Australia. Melbourne, Melbourne University Press, 1 st ed., 1028p.

ZANUNCIO, T. V.; ZANUNCIO, Z. C. ; BATALHA, V. C. ; SANTOS, G. P. Efeito da alimentação com lagartas de *Bombyx mori* e larvas de *Musca domestica* no desenvolvimento de *Podisus nigrolimbatus* (Hemiptera: Pentatomidae). Revista Brasileira de Entomologia, São Paulo, v. 37, n. 2, p. 273-277, 1993.

ZANUNCIO, J. C.; ALVES, J. B.; SARTÓRIO, R. C.; GARCIA, J. F. Hemipterous predators of eucalypt defoliator caterpillars. Forest Ecology and Management, Amsterdam, v. 65, p. 65-73, 1994