

UNIVERSIDADE CATÓLICA DOM BOSCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* EM
CIÊNCIAS AMBIENTAIS E SUSTENTABILIDADE AGROPECUÁRIA

Diversidade de Parasitoides de Moscas-das-frutas Associadas
à Guavira (*Campomanesia adamantium*) (Cambess.) O. Berg
(Myrtaceae) em Campo Grande, MS

Autor: Bruno Fines Rocha
Orientadora: Dra. Antonia Railda Roel

"Dissertação apresentada, como parte das exigências para obtenção do título de MESTRE EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS E SUSTENTABILIDADE AGROPECUÁRIA, no Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ciências Ambientais e Sustentabilidade Agropecuária da Universidade Católica Dom Bosco - Área de concentração: "Sustentabilidade Ambiental e Produtiva" Aplicada a Saúde, Ambiente e Sustentabilidade"

Campo Grande
Mato Grosso do Sul
Fevereiro - 2020

UNIVERSIDADE CATÓLICA DOM BOSCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* EM
CIÊNCIAS AMBIENTAIS E SUSTENTABILIDADE AGROPECUÁRIA

Diversidade de Parasitoides de Moscas-das-frutas Associadas
à Guavira (*Campomanesia adamantium*) (Cambess.) O. Berg
(Myrtaceae) em Campo Grande, MS

Autor: Bruno Fines Rocha
Orientadora: Dra. Antonia Railda Roel

Campo Grande
Mato Grosso do Sul
Fevereiro - 2020

Ficha Catalográfica Preparada pela Seção de Catalogação e Classificação da Biblioteca Félix Zavattaro da UCDB.

R672d Rocha, Bruno Fines
Diversidade de parasitoides de Moscas-das-frutas associadas à guavira (*Campomanesia adamantium*) (Cambess.) O. Berg (Myrtaceae) em Campo Grande, MS/ Bruno Fines Rocha; Orientadora Prof.^a Dr.^a Antônia Railda Roel.-- Campo Grande, MS : 2020.
51 f.: il.; 30 cm

Dissertação (mestrado em ciências ambientais e sustentabilidade agropecuária) - Universidade Católica Dom Bosco, Campo Grande, 2020

Inclui bibliografia da p. 26 até a p. 29

1. Entomologia. 2. Pragas agrícolas. 3. Controle biológico - Parasitas. I. Roel, Antônia Railda. II. Título.

CDD: Ed. 21 -- 632.603



UNIVERSIDADE CATÓLICA DOM BOSCO
Inspira o futuro

**Diversidade de Parasitoides de Moscas-de-frutas associados à
Guavira *Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg.
(Myrtaceae) em Campo Grande - MS**

Autor: Bruno Fines Rocha

Orientadora: Profa. Dra. Antonia Railda Roel

TITULAÇÃO: Mestre em Ciências Ambientais e Sustentabilidade Agropecuária

Área de Concentração: Sustentabilidade Ambiental e Produtiva

APROVADO em 03 de fevereiro de 2020.

Profa. Dra. Antonia Railda Roel - UCDB

Profa. Dra. Carina Elisei de Oliveira - UCDB

Profa. Dra. Ana Cristina Araújo Ajalla Volpe - CEP AER

“Somente quando for cortada a última árvore, poluído o último rio, pescado o último peixe, é que o homem vai perceber que não pode comer dinheiro”.

-Green Peace

Dedicado a todos os futuros entomólogos que este trabalho possa inspirar.

AGRADECIMENTOS

- Agradeço à minha mãe Jorgelina por toda luta, resiliência, investimento, e principalmente por acreditar em meus sonhos.
- Ao Marcos e Luciano por todo o apoio, por acreditarem em mim e serem sempre meus fieis companheiros, em todos os momentos.
- Aos meus amigos por estarem presentes e me incentivarem a sempre seguir em frente.
- A professora Carina Elisei, minha mãe cientista, pelo ser humano incrível que sempre foi, pela sua amizade, por ter me ajudado a conquistar todas as oportunidades possíveis e se preocupar comigo.
- E especialmente à minha querida professora Antonia Railda Roel, por todos os ensinamentos, momentos compartilhados, orientação, e principalmente por ser meu exemplo e inspiração de profissional.

SUMÁRIO

	Página
INTRODUÇÃO	1
OBJETIVOS	3
Objetivo geral	3
Objetivos específicos	3
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	4
Classe Insecta	4
Himenópteros parasitoides	4
Insetos pragas de frutos	5
Parasitoides de moscas-das-frutas	7
Controle Biológico Aplicado	8
Guavira (<i>Campomanesia adamantium</i>)	9
Potencial descoberta de novos agentes biológicos	10
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	13
ARTIGO	17
CONSIDERAÇÕES FINAIS	27
APÊNDICE A	29

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1: Representação das moscas dos gêneros <i>Anastrepha</i> (A) e <i>Ceratitis</i> (B) (Dip.: Tephritidae).	7
Figura 2: Representação dos gêneros (A) <i>Doryctobracon</i> , (B) <i>Opius</i> e (C) <i>Utetes</i> , parasitoides de moscas-das-frutas.	8
Figura 3: Representação generalista do arbusto, flores e frutos da Guavira <i>Campomanesia adamantium</i> (Cambess.) O. Berg. (Myrtaceae).	10

LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 1: Parasitoides de moscas-das-frutas coletados na área de plantio de Guavira por meio de armadilha de Malaise durante os meses de julho de 2018 a janeiro de 2019, em Campo Grande - MS.	21
Tabela 2: Moscas-das-frutas e seus parasitoides obtidos a partir de frutos de Guavira coletados diretamente da planta e do solo, durante o mês de novembro de 2018, Campo Grande, MS.	24
Tabela 3: Tephritideos frugívoros e seus parasitoides (Hymenoptera) obtidos de botões florais, frutos e vagens de plantas silvestres ou cultivadas, no período de janeiro de 1992 a março de 1997, em sete municípios do Estado de Mato grosso do Sul, Brasil (UCHÔA-FERNANDES; ZUCCHI, 1999).	25

LISTA DE ABREVIATURAS

CEPAER	Centro de Pesquisa da Agência de Desenvolvimento Agrário e Extensão Rural
HYMPAR	Instituto de Hymenoptera Parasitoide
UCDB	Universidade Católica Dom Bosco
UFSCAR	Universidade Federal de São Carlos

RESUMO

A Guavira, *Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg (Myrtaceae) é uma planta nativa do Cerrado, adotada como fruto símbolo do Estado do Mato Grosso do Sul. Atualmente explorada em extrativismo, mas pesquisas para sua domesticação encontram-se em andamento. O plantio comercial é uma alternativa para diminuir a pressão extrativista desta espécie o que motiva os estudos agrônômicos, visando estabelecer normas para o plantio comercial. Os insetos associados a essa espécie, antagônicos e não antagônicos, constitui valiosas e essenciais informações para o manejo de pragas e podem indicar a possibilidade da utilização no controle biológico. Sendo assim, objetivou-se realizar o levantamento dos himenópteros parasitoides, em especial aqueles associados as moscas-das-frutas em área experimental de domesticação da Guavira, no município de Campo Grande, Mato Grosso do Sul. Os parasitoides presentes na área foram coletados por meio de armadilhas de Malaise, durante os meses de julho de 2018 a janeiro de 2019. Para a identificação das moscas-das-frutas e seus parasitoides, foram coletados frutos maduros na área de plantio, e acompanhados em laboratório. Foram registradas a presença de três gêneros de moscas-das-frutas parasitando os frutos de Guavira: *Anastrepha*, *Ceratitidis* e *Neosilba*, e dentre os parasitoides, os gêneros *Utetes*, *Doryctobracon* e *Opius* foram os que mais se destacaram, respectivamente.

Palavras-chave: Entomologia, Insecta, Guariroba, Pragas da guavira, controle biológico, parasitoides.

ABSTRACT

The Guavira, *Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg (Myrtaceae) is a native plant of the Cerrado, adopted as a symbol fruit of the state of Mato Grosso do Sul. Currently exploited in extractivism, but in the research phase for its domestication. Commercial planting is an alternative to reduce the extractive pressure of this species and there is a need for agronomic studies to evaluate its characteristics. The insects associated with this plant can motivate valuable studies and possibilities of tools for use in biological control and pest management. Thus, the objective was to survey the diversity of fruit flies and their parasitoid hymenopterans associated with an experimental area of Guavira in the municipality of Campo Grande, Mato Grosso do Sul. The parasitoids present in the area were collected by means of Malaise traps, from July 2018 to January 2019 and for the identification of fruit flies and their parasitoids, ripe fruits were collected in the planting area and followed up in the laboratory. Three genera of fruit flies were found to parasitize Guavira fruits: *Anastrepha* sp., *Ceratitis* sp. and *Neosilba* sp., and among the parasitoids, the genera *Utetes* sp., *Doryctobracon* sp. and *Opius* sp. stood out, respectively.

Key words: Entomology, Insecta, Guariroba, Guavira pests, biological control, parasitoids.

INTRODUÇÃO

Importantes na execução do controle populacional de diversas espécies, os parasitoides são insetos cuja a larva se desenvolve no interior de outro artrópode, podendo ser depositados individualmente ou em grandes números no interior de outros organismos, provocando como resultado final do desenvolvimento, a morte do hospedeiro.

Na natureza, esse controle é realizado por patógenos, fungos, bactérias, vírus, nematoides ou por insetos parasitoides e predadores. Por se tratar de um fenômeno natural, essas interações tem sido alvo de intensos estudos, principalmente quanto a sua potencial aplicação em sistemas agrícolas.

Os himenópteros são descritos como os organismos mais eficientes na execução do controle biológico, importantes na manutenção do equilíbrio ecológico, além de ser o maior grupo em número de espécies parasitoides (BERTI-FILHO, 2010). Esse método se baseia na existência natural de organismos que vivem e se alimentam de outras espécies, regulando e controlando a densidade dos indivíduos em uma determinada população.

O sucesso na utilização desses indivíduos pode ser exemplificado com a utilização da vespa *Cotesia flavipes* (CAMERON, 1891) (Hymenoptera: Braconidae) para o controle da broca da cana-de-açúcar nas plantações brasileiras, onde este método se mostra mais eficiente que qualquer outro controle convencional (BOTELHO, 1992).

Insetos herbívoros podem atacar partes da planta, inferiorizando a produtividade e qualidade final do produto. Assim, quando se tornam pragas, essas espécies devem ter sua densidade controlada nos sistemas agrícolas, buscando manter mínimos os danos causados por estes.

O controle químico ainda é o mais empregado em larga escala nos campos, porém atualmente o controle biológico tem se mostrado como um método alternativo e de impacto positivo (BERTI-FILHO, 2010).

A Guavira (*Campomanesia adamantium*) (Cambess.) O. Berg. (Myrtaceae) tem se destacado como uma das espécies vegetais com grande potencial econômico no Cerrado, principalmente dentro do setor de frutíferas tropicais. Seu fruto apresenta boa aceitação, tem sabor adocicado e pode ser consumido *in natura*, ou também processado, constituindo-se como ingrediente em diversos pratos e bebidas.

Atualmente estudos buscam meios de domesticação desta cultura como forma de reduzir a intensa atividade de extrativismo, além de fornecer meios para a geração de renda à pequenos produtores, sobretudo ao agronegócio familiar.

A nível nacional, a praga de maior importância dentro do setor fruticultor, em especial a Myrtaceae, são as moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae). As larvas desses insetos vivem e se alimentam da polpa, provocando injúrias e o amadurecimento precoce dos frutos, impossibilitando a comercialização dos mesmos e consequente prejuízo ao produtor.

O conhecimento das espécies que causam prejuízo econômico as culturas, bem como dos inimigos naturais de pragas é uma etapa fundamental que precede a qualquer iniciativa. Logo, torna-se necessária a identificação dos Himenópteros parasitoides associados à cultura da Guavira, buscando uma alternativa ao uso de inseticidas, reduzindo o uso de insumos químicos nas plantações, culminando na minimização dos efeitos prejudiciais ao consumidor, às plantas cultivadas, à fauna associada e ao meio ambiente.

OBJETIVOS

OBJETIVO GERAL

Realizar o levantamento da diversidade de Tephritidae frugívoros e seus parasitoides associados a Guavira (*C. adamantium*), no município de Campo Grande - MS.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- ✓ Identificar ao nível de gênero as moscas-das-frutas que parasitam os frutos da Guavira.
- ✓ Identificar ao nível de gênero os parasitoides que acometem as moscas-das-frutas associadas aos frutos da Guavira.
- ✓ Amostrar a diversidade de himenópteros parasitoides da subfamília Opiinae associados à área de plantação;

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Classe Insecta

Os insetos são reconhecidos como o grupo mais diversificado e numeroso do Filo Arthropoda, sendo a sua distribuição a mais diversa já evidenciada, ultrapassando de longe a abundância de outros animais, representando cerca de 70% das espécies de animais conhecidos. Os representantes desse grupo apresentam o corpo dividido em três regiões (cabeça, tórax e abdome), três pares de pernas e peças bucais do tipo ectógnata (GALLO et al., 2002; RUPPERT et al., 2005).

Os insetos participam de diversas atividades e estão direta e indiretamente ligados à nossa vida cotidiana. Dependemos deles na polinização de diversas plantas que fazem parte de nossa alimentação, na produção de mel, seda, decomposição de matéria orgânica, ciclagem de nutrientes e manutenção do equilíbrio ecológico. Além disso alguns deles apresentam importância médica, sendo vetores de patógenos ou matéria prima na produção de fármacos (GALLO et al., 2002).

Esses animais possuem alta capacidade reprodutiva e suas populações seriam extremamente maiores se não fossem pela presença de seus inimigos naturais, patógenos, insetos predadores e parasitoides, que controlam e mantêm as populações em níveis baixos (BUZZI, 2013). Essa característica tem sido bastante explorada nos dias atuais no combate às pragas, principalmente em sistemas agrícolas onde a alta densidade de certos insetos herbívoros causam problemas econômicos aos produtores (BERTI-FILHO, 2010; BUZZI, 2013).

Himenópteros parasitoides

A Ordem Hymenoptera constitui o grupo de insetos com maior importância para o homem, além de espécies que atacam as plantas, ainda possui um grande número daqueles que atuam como polinizadores de plantas, produtores de mel, cera e própolis, além de agentes de controle biológico de diversas pragas agrícolas (BUZZI, 2013). Também são interessantes devido a sua etologia, existindo espécies que

possuem habito social, como no caso das abelhas e vespas, e os solitários, como no caso de vespas parasitoides (TRIPLEHORN e JOHNSON, 2011).

São reconhecidas cerca de 120.000 espécies no mundo e mais de 9.800 espécies já foram descritas no Brasil, sendo que se estima a existência de aproximadamente 60.000 espécies ainda não reconhecidas a nível nacional (BUZZI, 2013).

A cabeça é bem desenvolvida e unida ao corpo por um “pescoço” móvel, olhos e antenas bem desenvolvidas, com número variável de segmentos, aparato bucal do tipo mastigador (vespas) ou lambedor (abelhas), mesotórax mais desenvolvido que o tórax e dois pares de asas membranosas, geralmente as anteriores maiores que as posteriores (GALLO et al., 2002).

Essa ordem comporta o maior grupo em número de espécies parasitoides, sendo considerados os mais eficientes na execução do controle biológico. Mais de 2/3 dos casos de sucesso de controle biológico foram alcançados graças a utilização de himenópteros parasíticos (FERNANDES e ZUCCHI, 1994; BERTI-FILHO, 2010). A larva desses insetos se desenvolve no interior de outro artrópode, provocando como resultado final do desenvolvimento a morte do hospedeiro (GODFRAY, 1994).

Na maioria dos casos as fêmeas de parasitoides depositam apenas um ovo, contendo apenas um único embrião no interior de seus hospedeiros. Porém em Himenópteros das Famílias Braconidae, Encyrtidae, Dryinidae e Platygasteridae é comum encontrar fêmeas com ovos poliembriônicos, isto é, ovos onde vários embriões se desenvolvem (BERTI-FILHO, 2010).

As Superfamílias de himenópteros parasitoides mais comum são Evanioidea, Trigonaloidea, Ichneumonoidea, Proctotrupoidea, Chalcidoidea, Cynipoidea Bethyloidea, Chrysidoidea, Scoliidea e Siricoidea. Dentre eles encontramos espécies parasitoides de ovos, larvas, pupas e adultos, e no geral são extremamente específicos, ou seja, uma espécie de parasitoide ovoposita somente em hospedeiros de uma determinada espécie. Após o ataque, os hospedeiros não morrem imediatamente, sendo possível que o parasitoide inclusive controle a fisiologia e o comportamento da vítima (BERTI-FILHO, 2010).

Insetos pragas de frutos

Em uma monocultura, há o desenvolvimento em grande escala de uma única espécie vegetal, provocando o desequilíbrio ecológico. Nesse sistema alterado

frequentemente ocorrem insetos fitófagos que podem se tornar pragas. Como resposta, espera-se que ocorra o aumento da população de predadores, que atuam como um mecanismo natural empregado na manutenção do equilíbrio ambiental (DIAS, 2017).

Quando esse controle é exercido pelos insetos dentro de sistemas agrícolas, sobre espécies vegetais de interesse econômico, o termo “controle” acaba transformando-se em “prejuízo”. O termo “praga” é utilizado pelo homem para designar qualquer organismo capaz de provocar prejuízos as lavouras, seja por se alimentar destas, ou por causar danos patológicos (DIAS, 2017).

Muitos insetos prejudicam o desenvolvimento ou ocasionam a morte das plantas de diversas maneiras, quando se alimentam destas, atuando como vetores de patógenos ou até mesmo inoculando toxinas. Logo, em ambientes naturais ou agrícolas, os insetos predadores e parasitoides, têm grande importância ao exercerem seu papel no controle populacional de diversas espécies de insetos fitófagos, que poderiam se tornar pragas (BUZZI, 2013).

No Brasil, a praga de maior importância para o setor de fruticultura são os representantes da família Tephritidae (Diptera), conhecidas popularmente como moscas-das-frutas (MALAVASI; MORGANTE; ZUCCHI, 1980). A diversidade do clima brasileiro permite a produção dos mais variados tipos de frutos. Porém, tal característica acaba favorecendo também a infestação contínua dessas moscas, afetando a qualidade e diminuindo a aceitação comercial dos frutos (ARAUJO et al., 2014).

Segundo Lunz, Souza e Lemos (2006), a nível nacional, as moscas-das-frutas de maior importância são as espécies que pertencem ao gênero *Anastrepha* e à espécie *Ceratitis capitata*, conhecida popularmente como mosca-do-mediterrâneo (Figura 2).

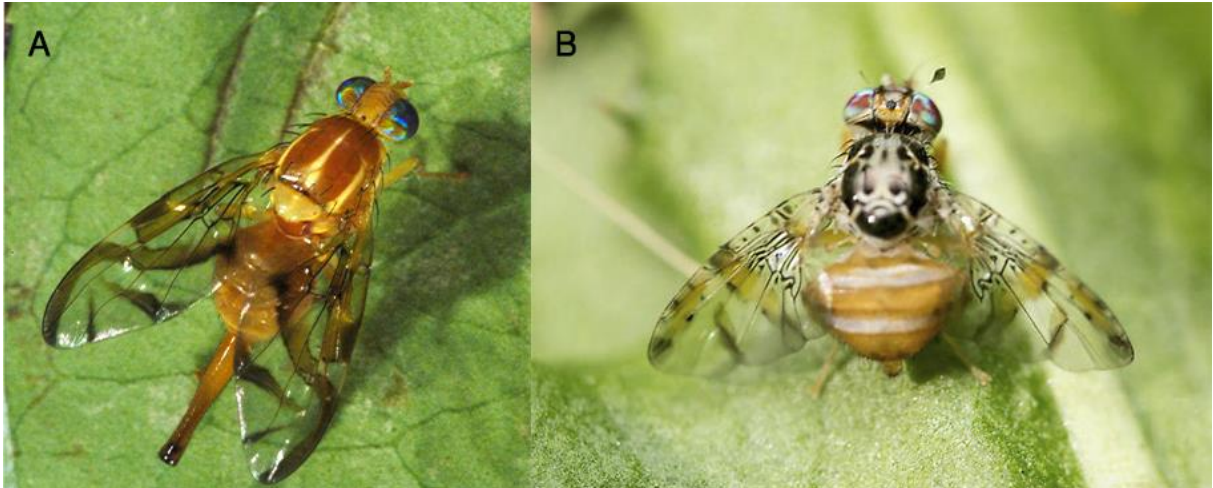


Figura 1: Representação das moscas dos gêneros *Anastrepha* (A) e a espécie *Ceratitidis capitata* (B).

Fonte: Domínio público na internet.

Ambos os gêneros *Anastrepha* e *Ceratitidis* apresentam biologia semelhante, ovipostura variando de um a dez ovos, com período larval de 9 a 13 dias, ciclo de vida com cerca de 31 dias. As fêmeas podem viver até 10 meses, podendo depositar até 800 ovos neste período (GALLO et al., 2002).

As larvas se alimentam e danificam a polpa dos frutos hospedeiros, ocorre infecção secundária por agentes patológicos, amadurecimento prematuro e consequente podridão generalizada. Tornando-se assim os frutos impróprios tanto para o consumo *in natura*, como para a utilização industrial (PARANHOS, 2008).

O controle dessas moscas é feito principalmente por meio da pulverização de inseticidas que, quando utilizados de forma inadequada, podem provocar a poluição ambiental e comprometer a saúde humana (MONTEIRO et al., 2007). O conhecimento sobre a biodiversidade desses indivíduos, bem como de seus parasitoides e hospedeiros, podem fornecer subsídios para o desenvolvimento de técnicas mais apropriadas para o manejo e controle (BOMFIM, UCHÔA-FERNANDES e BRAGANÇA, 2007; ARAUJO et al., 2014).

Parasitoides de moscas-das-frutas

A diversidade de frutos nativos e as espécies de moscas-dos-frutos estão associados a uma grande variedade de espécies de parasitoides (CANAL; ZUCCHI, 2000). Acrescentam ainda Paranhos, Nava e Malavas (2019) que as famílias taxonômicas e espécies de himenópteros que podem ser considerados parasitoides

variam de acordo com as moscas-das-frutas e os frutos hospedeiros encontrados em uma área.

Segundo levantamento, Braconidae é a família taxonômica de himenóptero parasitoide de moscas-das-frutas com maior importância a nível nacional, seguido pelas famílias Figitidae, Pteromalidae e Diapriidae (PARANHOS, NAVA e MALAVASI, 2019). Demonstram neste que a família Braconidae é representada principalmente pela subfamília Opiinae, sendo esta a que dispõe o maior número de espécies registradas como parasitoides de moscas-das-frutas, e também a que apresenta a maior diversidade de hospedeiros.

Quanto aos parasitoides que acometem as moscas parasitas de frutos de guavira, a subfamília Opiinae também é a de maior ocorrência, destacando-se para esta os gêneros *Doryctobracon*, *Opius* e *Utetes* (Figura 2), como verifica-se no trabalho realizado por Uchôa-Fernandes e Zucchi (1999), e que foram os gêneros também de maior ocorrência nacional segundo a literatura analisada por Paranhos, Nava e Malavasi (2019).



Figura 2: Representação dos gêneros (A) *Doryctobracon*, (B) *Opius* e (C) *Utetes*, parasitoides de moscas-das-frutas.

Fonte: MARINHO; COSTA; ZUCCHI, 2018, p. 26.

Indivíduos dos gêneros *Doryctobracon*, *Opius* e *Utetes* são reconhecidos na sua maioria como endoparasitas cenobiontes dos estágios de larva-pupa de Tephritidae (OVRUSKI et al., 2000). Essas vespas ovipositam seus embriões em ovos ou larvas de moscas-das-frutas, estas continuam seu desenvolvimento enquanto hospedam o parasita interno (vespa), e quando empupam, a vespa finalmente mata seu hospedeiro e emerge como um adulto (FRUIT FLY RESEARCH GROUP, 2019).

Controle Biológico Aplicado

Esse método de controle populacional se baseia na existência natural de organismos que vivem e se alimentam de outras espécies, regulando e controlando a densidade dos indivíduos em uma determinada população (BERTI-FILHO, 2010). Na natureza, esse controle é mais comumente realizado por patógenos (fungos, bactérias, vírus e nematoides), insetos parasitoides e predadores. Por se tratar de um fenômeno natural, essas interações tem sido alvo de intensos estudos, principalmente quanto a sua potencial aplicação em sistemas agrícolas (CRUZ, 2004; BERTI-FILHO, 2010).

Já o controle biológico aplicado consiste na interferência humana nesse processo, na criação e liberação de quantidades expressivas desses inimigos naturais nos sistemas agrícolas, para o controle de uma ou várias pragas alvo (BERTI-FILHO, 2010). Embora seja um conceito relativamente novo, registros do século III relatam que os chineses já utilizavam populações de formigas da espécie *Oecophylla smaragdina* para o controle de pragas de *Citrus* sp. (GALLO et al. 2002; BERTI-FILHO, 2010).

Em território nacional um dos maiores programas de sucesso na utilização desse método é a utilização do himenóptero parasitoide *C. flavipes* para o controle da broca da cana-de-açúcar. Por mais de quinze anos este método se mostra mais eficiente técnico e economicamente que qualquer outro controle convencional (BOTELHO, 1992).

Esse tipo de controle tem atraído cada vez mais atenção por ser uma alternativa ao uso de defensivos agrícolas, promovendo a redução ou eliminando a necessidade do uso dos inseticidas, além de atribuir maior qualidade e segurança ao produto final (FERRY et al., 2004). Sabe-se que uso de tais substâncias podem causar problemas ambientais, aumento dos resíduos e a eliminação da fauna associada as culturas (CRUZ, 2004).

Guavira (*C. adamantium*)

A Guavira, também conhecida em algumas regiões como gabiropa, guabiropa, guariroba, guabiropa-do-campo, guabiropa-do-Cerrado, guabiropa-do-lisa ou guabiropa-branca, é uma espécie arbórea frutífera nativa do Cerrado (Figura 3), sendo mais abundante na região Centro-Oeste e Sudeste do país (SILVA et al., 2001; LORENZI et al., 2006).



Figura 3: Representação generalista do arbusto, flores e frutos da Guavira *Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg.

Fonte: frutosatrativosdocerrado.bio.br

Seus frutos têm grande potencial de mercado, possui sabor adocicado e grande aceitação, sendo consumidos *in natura* ou processados e incorporados em sucos, sorvetes, docerias e cachaças, aproveitados tanto em negócios locais quanto para exportações (VIEIRA et al., 2006; SILVA, 2013).

Essa planta é comum em pomares domésticos, também utilizadas como recurso na recuperação de áreas degradadas e desmatadas (HARDT et al., 2006), uma vez que durante seu desenvolvimento há o depósito de matéria orgânica no solo, e seus frutos tendem a atrair pássaros e outros tipos de animais frugívoros e dispersores de sementes.

Os frutos são colhidos e comercializados na região em rodovias, feiras e centros comerciais a preços competitivos (VIEIRA et al., 2006). Porém, a maior parte da exploração ocorre por meio de extrativismo, constituindo fonte de renda à diversas famílias locais (REIS, 2005).

Diante deste panorama, busca-se formas de domesticar esta espécie pois apresenta pequena extensão de safra, e, assim como outras espécies vegetais, é susceptível ao ataque de pragas e doenças. Seu transporte e armazenamento é dificultado pela pequena durabilidade e desigualdade de amadurecimento dos frutos. Logo são necessárias medidas que visem a seleção de linhagens mais resistentes a pragas e doenças, a uniformidade de frutificação e o desenvolvimento de técnicas apropriadas de coleta e transporte (VIEIRA et al., 2006).

Potencial descoberta de novos agentes biológicos

O Brasil é um país com grande potencial para o desenvolvimento da biotecnologia agrícola por ser extremamente rico em biodiversidade. A conservação desses organismos é fundamental frente as pesquisas, uma vez que funcionam como reservatórios de genes básicos e fundamentais no desenvolvimento de variedades de plantas e animais (CALAÇA, 2010).

Porém, a utilização indiscriminada de defensivos agrícolas para o controle de pragas e doenças nas culturas comerciais no Brasil e no mundo são responsáveis por vários desequilíbrios ecológicos nas áreas de cultivo. Como resultados dessas práticas pode ocorrer a seleção de populações resistentes, culminando em superpopulações de insetos pragas agrícolas. Além da contaminação do lençol freático e do solo, com prejuízos ao ambiente e à saúde humana (GALLO et al., 2002; MONTEIRO et al., 2002; FREITAS, 2003; TRINDADE, 2005; OLIVEIRA, 2005).

Atualmente a comunidade científica está consciente da necessidade da utilização de agentes biológicos no controle de pragas. O Brasil se localiza em uma região tropical com clima propício para o desenvolvimento desses organismos, mostrando-se uma alternativa viável para a sua utilização em território nacional (PARRA, 1994).

Sendo considerado a mais diversificada savana do mundo, é de se esperar que o Cerrado abrigue uma significativa variedade de inimigos naturais. Porém, com a rápida destruição dos fragmentos naturais do bioma, muitos desses agentes biológicos podem desaparecer antes mesmo de descobertos e documentados. Assim, medidas devem ser tomadas para assegurar a presença dos recursos biológicos no Cerrado.

O Cerrado já foi considerado impróprio para a agricultura, principalmente devido a característica ácida do solo, hoje representa umas das áreas que mais produzem grãos, graças a aplicação e avanços das pesquisas que se apropriaram de conhecimentos biotecnológicos (CALAÇA, 2010).

Segundo Parra et al. (2004), novos estudos podem descobrir novos genes entomopatogênicos que poderão ser incorporados às plantas por meio de transgenia, além de novos agentes de controle biológico aplicado. Importante ressaltar também que, desvendar as relações ecológicas entre pragas e seus inimigos naturais proporcionarão maiores possibilidades para a exploração dessas relações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, A. A. R.; SILVA, P. R. R.; SILVA, R. B. Q.; SOUSA, E. P. da S.; SOARES, L. L. Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) associadas às frutíferas nativas de *Spondias* spp. (Anacardiaceae) e *Ximenia americana* L. (Olacaceae) e seus parasitoides no estado do Piauí, Brasil. *Ciências Agrárias*, Londrina, v. 35, n. 4, p. 1739-1750, jul./ago. 2014.
- BERTI-FILHO, E.; PACELLI, L. M. M. *Fundamentos de controle biológico de insetos-praga*. Natal: IFRN Editora, 2010. 108 p.
- BOMFIM, D. A.; UCHÔA-FERNANDES, M. A.; BRAGANÇA, M. A. L.. Biodiversidade de moscas-das-frutas (Diptera, Tephritoidea) em matas nativas e pomares domésticos de dois municípios do Estado do Tocantins, Brasil. *Revista Brasileira de Entomologia*, [s.l.], v. 51, n. 2, p.217-223, 2007. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0085-56262007000200012>.
- BOTELHO, P. S. M. Quinze anos de controle biológico da *Diatraea saccharalis* utilizando parasitoides. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 27, n. 13, p. 255–262, 1 dez. 1992.
- BUZZI, Z. J. *Entomologia Didática*. 6. ed. Paraná: Editora UFPR, 2013. 579 p.
- CALAÇA, Manoel. TERRITORIALIZAÇÃO DO CAPITAL: Biotecnologia, Biodiversidade e seus impactos no Cerrado. *Ateliê Geográfico*, [s.l.], v. 4, n. 1, p.18-35, 26 dez. 2011. <http://dx.doi.org/10.5216/ag.v4i1.16680>.
- CANAL, D. N. A.; ZUCCHI, R. A. Parasitóides – Braconidae. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (Ed.). *Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado*. Ribeirão Preto: Holos, 2000. p.119-126.
- CRUZ, I.; MONTEIRO, M. A. R. *Controle biológico da lagarta do cartucho do milho *Spodoptera frugiperda* utilizando o parasitóide de ovos *Trichogramma pretiosum**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2004. 4 p. (Comunicado Técnico, 98).
- DIAS, B. F de S. Cerrados: uma caracterizacao. In: _____. *Alternativas de desenvolvimento dos cerrados: manejo e conservacao dos recursos naturais renovaveis*. Brasilia: FUNATURA/IBAMA, 1992. p.11-25.
- DIAS, D. *Controle de Pragas*. 2017. Disponível em: <<http://pindorama.org.br/wp-content/uploads/2017/11/Controle-de-Pragas-Apostila.pdf>>. Acesso em: 20 maio 2019.
- FERNANDES, M. A. U.; ZUCCHI, R. A.. Metodología de colecta de Tephritidae y Lonchaeidae frugívoros (Diptera: Tephritoidea) y sus parasitoides (Hymenoptera). *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, [s.l.], v. 28, n. 4, p.601-

610, dez. 1999. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0301-80591999000400003>

FERRY, N. et al. Plant–insect interactions: molecular approaches to insect resistance. *Current Opinion In Biotechnology*, [s.l.], v. 15, n. 2, p.155-161, abr. 2004. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.copbio.2004.01.008>.

FREITAS, J. A. D.. *Normas técnicas e documentos de acompanhamento da produção integrada de melão*. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2003. 89 p. (Documentos, 68).

FRUIT FLY RESEARCH GROUP (Austrália). Queensland University Of Technology. *Fruit Fly Parasitoids*. 2019. Disponível em: <<https://research.qut.edu.au/fruitflyqut/projects/fruit-fly-parasitoids/>>. Acesso em: 20 maio 2019.

GALLO, D. et al. *Manual de entomologia agrícola*. 2. ed. Sao Paulo: Agronomica Ceres, 1988. 649 p.

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

GODFRAY, H. C. J. *Parasitoids: behavioral and evolutionary ecology*. [S.l.]: Princeton University Press, 1994. Disponível em: <<https://press.princeton.edu/titles/5385.html>>. Acesso em: 23 junho 2018.

HARDT, E. et al.. Plantios de restauração de matas ciliares em minerações de areia da Bacia do Rio Corumbataí: eficácia na recuperação da biodiversidade. *Scientia Forestalis: Forest Sciences*. [s.l.], abr. 2006. p. 107-123. Disponível em: <<http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/103741>>. Acesso em: 20 dez. 2019.

HASS, A. *Efeitos da criação do reservatório da UHE Serra da Mesa (Goias) sobre a comunidade de aves*. 2002. 144p. Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia, Campinas, SP. Disponível em: <<http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/316222>>. Acesso em: 2 ago. 2018.

IBGE. *Mapa de biomas do brasil*. Escala 1:5.000.000. 2004. Disponível em: <<http://mapas.ibge.gov.br/biomas2/viewer.htm>>. Acesso em: 29 de maio de 2018.

KLINK, C. A.; MACHADO, R. B.. A conservação do Cerrado brasileiro. *Megadiversidade*. Belo Horizonte, v. 1, n. 1, 2005.

LORENZI, H. et al. *Frutas Brasileiras e Exóticas Cultivadas: (de Consumo in Natura)*. São Paulo: Instituto Plantarum, 2006. 640 p.

LUNZ, A. M.; SOUZA, L. A.; LEMOS, W. P.. *Reconhecimento dos Principais Insetos-Praga do Maracujazeiro*. Belem: Embrapa Amazônia Oriental, 2006. 36 p. (Documentos, 245).

MACHADO, R. B. et al. *Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro*. Relatório técnico não publicado. Brasília: Conservação Internacional, 2004. 26 p.

MALAVASI, A.; MORGANTE, J. S.; ZUCCHI, R. A. Biologia de “moscas-das-frutas” (Diptera, Tephritidae). In: lista de hospedeiros e ocorrência. *Revista Brasileira de Biologia*, Londrina, v. 40, n. 1, p. 9-16, 1980.

- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). *Agenda 21 Brasileira – Agricultura Sustentável – Produto 3 / Versão final*. Museu Emílio Goeldi: USPPROCAM/ATECH, 1999. Disponível em: <www.fea.unicamp.br/docentes/ortega/curso/docfinal.rtf> Acesso em 29 de maio de 2019.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). *Comissão Nacional do Programa Cerrado Sustentável (CONACER): Programa Cerrado Sustentável*. Brasília: Núcleo dos Biomas Cerrado e Pantanal, 2006.
- MONTEIRO, L. B.; SOUZA, L. B. A.; WERNER, A. L. Efeito do manejo de plantas daninhas sobre *Neoseiulus californicus* (Acari: Phytoseiidae) em pomar de macieira. *Rev. Bras. Frutic.*, Jaboticabal - SP, v. 24, n. 3, p. 680-682, 2002.
- MONTEIRO, L. B. et al. Avaliação de atrativos alimentares utilizados no monitoramento de mosca-das-frutas em pessegueiro na lapa- PR. *Revista Brasileira de Fruticultura*, [s.l.], v. 29, n. 1, p.72-74, abr. 2007. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0100-29452007000100016>.
- OLIVEIRA, A. M. de. *Controle integrado da mosca branca em plantio comercial de melão, através do controle químico e biológico no município de Baraúna/RN*. Mossoró: UFERSA, 2005. 14p. (Anteprojeto de Tese).
- OVRUSKI, S. et al. Hymenopteran parasitoids on fruit-infesting Tephritidae (Diptera) in Latin America and the southern United States: Diversity, distribution, taxonomic status and their use in fruit fly biological control. *Integrated Pest Management Reviews*, [s.l.], v. 5, n. 2, p.81-107, 2000. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1023/a:1009652431251>.
- OVRUSKI, S. M.; SCHLISERMAN, P.; ALUJA, M.. Indigenous parasitoids (Hymenoptera) attacking *Anastrepha fraterculus* and *Ceratitidis capitata* (Diptera: Tephritidae) in native and exotic host plants in Northwestern Argentina. *Biological Control*, [s.l.], v. 29, n. 1, p.43-57, jan. 2004. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/s1049-9644\(03\)00127-0](http://dx.doi.org/10.1016/s1049-9644(03)00127-0).
- PARANHOS, B. A. J. Moscas-das-frutas que oferecem riscos à fruticultura brasileira. In: Simpósio Internacional De Vitivinicultura, 1.; Feira Nacional Da Agricultura Irrigada - FENAGRI, 2008, Petrolina. *Minicursos*. Petrolina: Prefeitura Municipal: ValeXport: Embrapa Semi-Árido, 2008.
- PARANHOS, B. J.; NAVA, D. E.; MALAVASI, A.. Biological control of fruit flies in Brazil. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, [s.l.], v. 54, p.1-14, 11 abr. 2019. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s16783921.pab2019.v54.26037>.
- PARRA, J. R. P.. A pós-graduação em Entomologia no Brasil. UFV. *Debate*, v. 18, p. 15-18, 1994.
- PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.. Trichogramma in Brazil: feasibility of use after twenty years of research. *Neotropical Entomology*, [s.l.], v. 33, n. 3, p.271-281, jun. 2004. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1590/s1519-566x2004000300001>.
- PIVELLO, V. R.. *Invasões Biológicas no Cerrado Brasileiro: Efeitos da Introdução de Espécies Exóticas sobre a Biodiversidade*. ECOLOGIA.INFO 33, 2011.
- REIS, G.. *Festival da Guavira – valorizar a cultura é a noção prioridade*. Disponível em: <<http://www.ambiental.tur.br/paginas/acoes01.asp?iArea=5>>. Acesso em: 22 de junho de 2019.

RUPPERT, E. E.; FOX, R. S.; BARNES, R. D. *Zoologia dos invertebrados*. 7 ed. São Paulo: Roca, 2005. 1168p.

SCARIOT, A.; SILVA J. C. S.; FELFILI, J. M.. (Eds.). *Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação*. Brasília, D.F.: Ministério do Meio Ambiente, 2005.

SILVA, D. B.; SILVA, J. A.; JUNQUEIRA, N. T. V.; ANDRADE, L. R. M. *Frutas do Cerrado*. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. 178 p.

TRINDADE, M. S. A. *Efeito de derivados de nim e sua associação com defensivos comerciais no controle de mosca branca, em meloeiro em Baraúna-RN*. 2005. 46 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura de Mossoró, Mossoró, 2005.

VIEIRA, R. F. *Frutas nativas da região Centro-Oeste do Brasil*. In: VIEIRA, R. F.; AGOSTINI, T. S. C.; SILVA, D. B.; FERREIRA, F. R.; SANO, S. M. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2006. 320 p.

ARTIGO

Diversidade de Parasitoides de Moscas-das-frutas Associadas à Guavira (*Campomanesia adamantium*) (Cambess.) O. Berg (Myrtaceae) em Campo Grande, MS

Parasitoids of fruit flies associated with Guavira (*Campomanesia adamantium*) (Cambess.) O. Berg (Myrtaceae) in Campo Grande, MS

Bruno Fines Rocha¹ e Antonia Railda Roel¹

¹Universidade Católica Dom Bosco

Resumo: A Guavira é uma planta nativa do Cerrado, atualmente explorada em extrativismo, mas em fase de pesquisa para sua domesticação. O plantio comercial é uma alternativa para diminuir a pressão extrativista e há necessidade de estudos agrônômicos, visando avaliar suas características. Os insetos associados podem motivar valiosos estudos e possibilidades de ferramentas para a utilização no controle biológico e manejo de pragas. Sendo assim, objetivou-se realizar o levantamento da diversidade de himenópteros parasitoides associados a moscas-das-frutas em área de plantio experimental de Guavira no município de Campo Grande, MS. Os parasitoides foram coletados por meio de armadilhas de Malaise, e para a identificação das moscas-das-frutas e seus parasitoides, foram coletados frutos maduros, e acompanhados em laboratório. Foram registradas a presença de três gêneros de moscas-das-frutas parasitando os frutos de Guavira: *Anastrepha*, *Ceratitis* e *Neosilba*, e dentre os parasitoides, registrou-se a presença dos gêneros *Utetes*, *Doryctobracon* e *Opius*.

Palavras-chave: Entomologia, Guariroba, Pragas da guavira, controle biológico, parasitoides.

Abstract: The Guavira is a native plant from the Cerrado, currently exploited in extraction, but under research for domestication. Commercial planting is an alternative to reduce extractive pressure and there is a need for agronomic studies to assess its characteristics. Associated insects can motivate valuable studies and possibilities of tools for use in biological control and pest management. Thus, the objective was to survey the diversity of fruit flies and their parasitoid hymenopterans associated with an experimental area of Guavira in the municipality of Campo Grande, MS. The parasitoids were collected using Malaise traps, and for the identification of fruit flies and their parasitoids, ripe fruits were collected and monitored in the laboratory. The presence of three genera of fruit flies parasitizing Guavira fruits was found: *Anastrepha*, *Ceratitis* and *Neosilba*, and among the parasitoids, the genera *Utetes*, *Doryctobracon* and *Opius* were the ones that stood out, respectively.

Key words: Entomology, Guariroba, Guavira pests, biological control, parasitoids.

Introdução

A Guavira (*Campomanesia adamantium*) tem se destacado como uma das espécies vegetais com grande potencial econômico no Cerrado, principalmente dentro do setor de

frutíferas tropicais. Sua fruta apresenta boa aceitação, tem sabor adocicado e pode ser consumida *in natura* ou também processada, constituindo-se como ingrediente em diversos pratos e bebidas.

Atualmente estudos buscam meios de domesticação desta cultura como forma de reduzir a intensa atividade de extrativismo, além de fornecer meios para a geração de renda à pequenos produtores, sobretudo ao agronegócio familiar, uma vez que esta frutífera de pequeno porte pode ser cultivada em associação com outras frutíferas arbóreas, possibilitando maior rendimento por área de produção.

Os insetos herbívoros associados a essa cultura podem atacar partes da planta, inferiorizando a produtividade do arbusto. A nível nacional, a praga de maior importância dentro do setor fruticultor são as moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae). As larvas desses organismos vivem e se alimentam da polpa, provocando injúrias e o amadurecimento precoce dos frutos, impossibilitando a comercialização dos mesmos e consequente prejuízo ao produtor.

O controle químico ainda é o mais empregado em larga escala nos campos agrícolas, porém atualmente o controle biológico tem se mostrado como um método alternativo e de impacto positivo (BERTI-FILHO, 2010). Esse método se baseia na existência natural de organismos que vivem e se alimentam de outras espécies, regulando e controlando a densidade dos indivíduos em uma determinada população.

Na natureza, esse controle é comumente realizado por patógenos, insetos parasitoides e predadores, e por se tratar de um fenômeno natural essas interações tem sido alvo de intensos estudos, principalmente quanto a sua potencial aplicação em sistemas agrícolas.

Em meio aos parasitoides, os himenópteros são descritos como os organismos mais eficientes na execução do controle biológico, importantes na manutenção do equilíbrio ecológico. O sucesso na utilização desses indivíduos pode ser exemplificado com a utilização da vespa *Cotesia flavipes* para o controle da broca da cana-de-açúcar nas plantações brasileiras, onde este método se mostra mais eficiente que qualquer outro controle convencional (BOTELHO, 1992).

O conhecimento das espécies que causam prejuízo econômico as culturas, bem como dos inimigos naturais de pragas é uma etapa fundamental que precede a qualquer iniciativa (UCHÔA-FERNANDES e ZUCCHI, 1999). Assim, o presente estudo teve como objetivo amostrar a diversidade de parasitoides de moscas-das-frutas associadas aos frutos de Guavira em área de plantio experimental em Campo Grande, MS. Também, objetivou-se realizar a análise da abundância desses parasitoides presentes na área plantada, durante o período reprodutivo da Guavira.

Materiais e Métodos

1. Obtenção dos parasitoides de moscas-das-frutas presentes na área plantada

Os frutos de Guavira foram obtidos no Centro de Pesquisa da Agência de Desenvolvimento Agrário e Extensão Rural (CEPAER), em Campo Grande, MS (537 m de altitude; 20° 27' S; 54° 37' W) com plantas existentes em cultivo na área.

Para a coleta dos insetos foram utilizadas duas armadilhas de Malaise, em dois pontos (A e B) do local, que interceptam os insetos durante o voo, e, que permaneceram na área durante o período de julho de 2018 a janeiro de 2019.

A armadilha A foi instalada na borda do talhão, e a armadilha B fora instalada na porção central (Figura 1) entre os canteiros do talhão plantado. Os frascos pertencentes as armadilhas, contendo álcool 70%, foram trocados a cada 15 dias, identificando-os de acordo com a data da coleta e armadilha.



Figura 1: Vista aérea da área de estudo; Disposição espacial dos talhões de Guavira; A e B representam os locais de instalação e permanência das armadilhas do tipo Malaise (Google Maps, 2019 | Edição: FINES, B. R.).

As amostras brutas presentes nos fracos das armadilhas foram encaminhadas ao laboratório de entomologia da Universidade Católica Dom Bosco para triagem. Os insetos foram separados de acordo com suas ordens e os parasitoides de interesse contabilizados e identificados para a análise da diversidade e frequência no local do plantio.

2. Parasitoides de moscas-das-frutas associadas aos frutos de Guavira

Os frutos de Guavira foram coletados durante o período de maturação (novembro de 2018), priorizando para a seleção daqueles que apresentavam sinais do ataque de moscas. Foram coletados 1000 frutos diretamente da planta e 1000 frutos do solo logo abaixo dos

arbustos e depois transportados para o Laboratório de Entomologia da Universidade Católica Dom Bosco em caixas de isopor tampadas.

No laboratório os frutos foram dispostos em camada única sobre um estrado de madeira e superfície de malha 9 mm de diâmetro, condicionados dentro de caixas plásticas contendo lâmina d'água de 15 mm, para a retenção de larvas de último estágio (Figura 2 e 3), como proposto por Uchôa-Fernandes e Zucchi (1999).

As caixas foram devidamente identificadas de acordo com a origem dos frutos e seladas por rede de malha 1mm, a fim de evitar a contaminação por agentes externos. As larvas foram obtidas a cada 24 horas escoando a lâmina d'água presente nas bandejas através de um coador com malha 1 mm de diâmetro.

Depois de coadas, as larvas foram adicionadas a placas de Petri contendo areia estéril como estímulo para a empupação, identificando externamente o número de larvas coletadas, a data e o local do fruto de origem.

As pupas foram individualizadas em tubos de vidro de fundo chato (2,5 cm de diâmetro x 8,5 cm de altura) contendo 8g de areia estéril umedecida com 500uL de água destilada e selados com porções de algodão hidrofóbico.

O desenvolvimento foi acompanhado e, à medida que os parasitoides emergiram foram condicionados em tubo plástico 2mL (ependorf) contendo álcool PA, junto de seus invólucros pupários. As moscas-das-frutas foram condicionadas em potes plásticos também contendo álcool PA.

3. Identificação taxonômica dos insetos coletados

Os parasitoides foram identificados até a unidade taxonômica de gênero por meio das chaves dicotômicas presentes no livro *Manual of the New World Genera of the Family Braconidae* de Wharton R. A., Marsh P. M. e Sharky M. J. (1999). As moscas, foram identificadas ao nível taxonômico de gênero por meio das chaves dicotômicas presentes no livro *Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil* (ZUCCHI, 2000).

Para a visualização, foi utilizado estereomicroscópio (Marca Leica | Modelo Ez4) com objetivas de 8X e aumento de 8x a 35x no Laboratório de Entomologia da UCDB, com apoio do grupo de pesquisa de graduação e pós-graduação da UCDB, e do grupo de pesquisa do Instituto de Hymenoptera Parasitoide (HYMPAR), da Universidade Federal de São Carlos – UFSCAR.

Resultados e discussão

1. Parasitoides de moscas-das-frutas presentes na área plantada

Quanto as coletas de parasitoides da subfamília Opiinae obtidas por meio de armadilha de Malaise durante sete meses, foram obtidos ao todo 220 indivíduos. Destes, 60 pertencentes

Tabela 1: Parasitoides de moscas-das-frutas coletados na área de plantio de Guavira por meio de armadilha de Malaise durante os meses de julho de 2018 a janeiro de 2019, em Campo Grande - MS.

ao gênero *Doryctobracon* sp., 57 *Opius* sp. e 103 *Utetes* sp. (Tabela 1).

Coleta	Armadilha A			Armadilha B			Total
	Gêneros de Parasitoides			Gêneros de Parasitoides			
	<i>Opius</i>	<i>Doryctobracon</i>	<i>Utetes</i>	<i>Opius</i>	<i>Doryctobracon</i>	<i>Utetes</i>	
Julho	0	0	0	0	0	0	0
Agosto	1	0	0	0	0	0	0
Setembro	2	1	0	0	0	0	3
Outubro	4	3	1	7	0	0	15
Novembro	10	16	7	12	17	14	76
Dezembro	3	6	7	13	13	70	112
Janeiro	5	4	4	0	0	0	13
Total	25	30	19	32	30	84	220

A armadilha A, posicionada na borda do talhão de guavira capturou um total de 74 parasitoides da subfamília Opiinae, representados por 30 indivíduos do gênero *Doryctobracon*, 25 *Opius*, e 19 *Utetes*. Já a armadilha B, posicionada em meio ao talhão de Guavira, capturou 146 parasitoides, destes, 30 do gênero *Doryctobracon*, 32 *Opius* e 84 *Utetes*.

Em ambas as armadilhas, foi possível observar que há o aumento expressivo da abundância de Opiinae entre os meses de outubro a dezembro, com o pico populacional no mês de novembro. Quando esse dado é analisado graficamente, juntamente a fenologia da Guavira e fatores climáticos, é possível observar uma relação desses organismos com o período reprodutivo da planta, especialmente com a frutificação.

Os dados climáticos apontam que esse período coincide também com a época onde há o aumento da umidade e temperatura. Segundo Araújo e Souza (2018) ainda são muito escassos os estudos relacionados a fenologia de *C. adamantium*. Porém, Bianco e Pitelli (1986) ao analisarem a fenologia de diversas plantas do Cerrado, perceberam que na sua maioria a fase reprodutiva está associada ao período de chuvas.

Embora estejam plantadas em um mesmo local, diferentes fenótipos da mesma espécie de Guavira podem variar para mais ou menos o período em que iniciam a produção de flores e frutos, como já descrito por Scanferla et al. (2014), onde foi relatado a assincronia de floração na população de *C. pubescens*.

Assim, embora a maior parte das plantas de *C. adamantium* produzam frutos em meados de novembro, como descrito por Nucci (2016), algumas podem iniciar a produção de frutos no fim de outubro, e aumenta desta forma, gradativamente, a abundância de frutos na área.

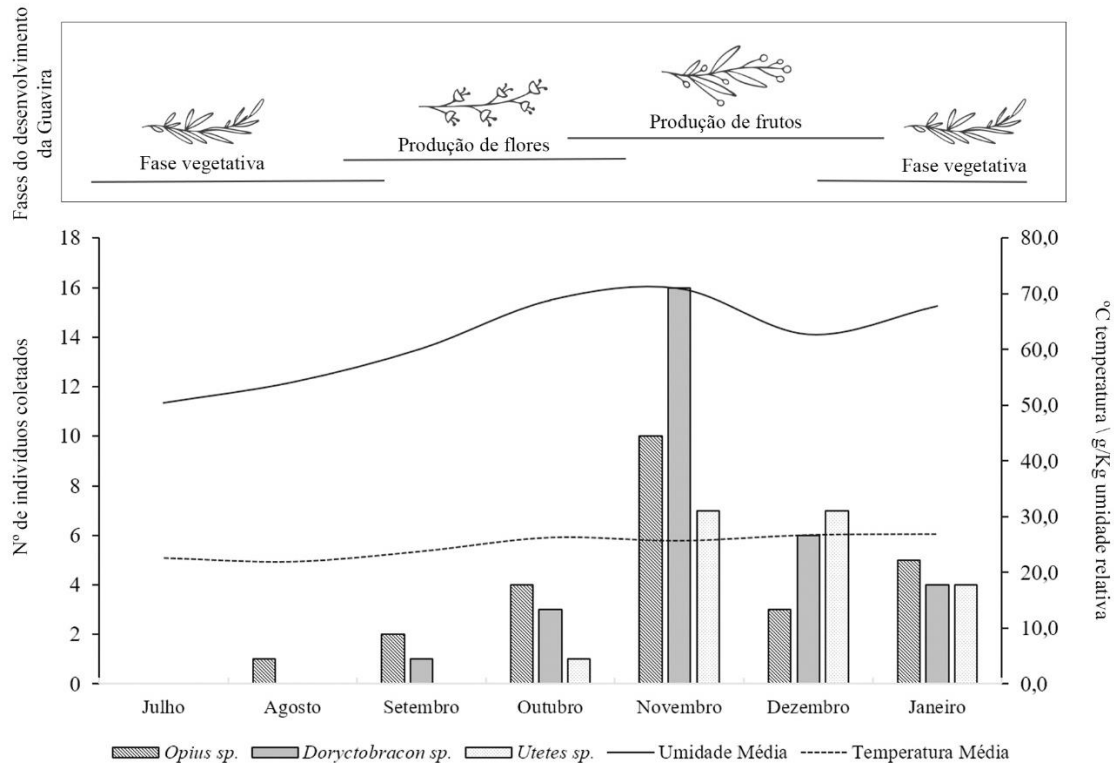


Figura 4: Fases do desenvolvimento da Guavira | Armadilha A: Parasitoides de moscas-das-frutas coletados na área de plantio de Guavira por meio de armadilha de Malaise durante os meses de julho de 2018 a janeiro de 2019, em Campo Grande - MS.

A armadilha A, posicionada na borda do talhão, mostra o aumento gradual na população de Opiinae, de forma que parece estar perfeitamente alinhado à fenologia da planta. A disposição gradativa de frutos na área, tende a atrair e gerar cada vez mais moscas-das-frutas. Logo, com a maior oferta de hospedeiros, atraindo-se também a população de parasitoides dessas moscas. Além disso, os fatores climáticos desse período favorecem esses organismos, pois, Segundo Yamada (2001), os parasitoides da subfamília Opiinae preferem ambientes e microclimas com alta umidade do ar.

Quanto a armadilha B (Figura 5), posicionada em meio ao talhão, foram registradas a presença de parasitoides da subfamília Opiinae somente nos meses de outubro, novembro e dezembro. É possível notar um pico populacional de parasitoides do gênero *Utetes* em dezembro, seguida pela completa ausência de parasitoides nas coletas de janeiro.

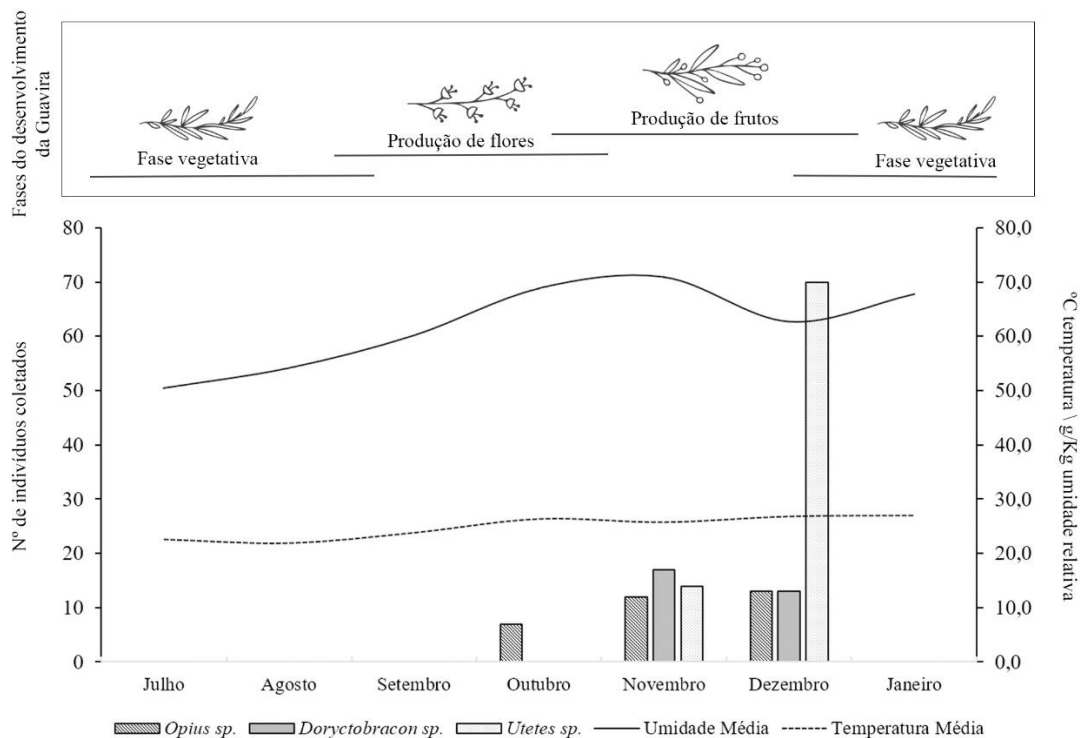


Figura 5: Fases do desenvolvimento da Guavira | Armadilha B: Parasitoides de moscas-das-frutas coletados na área de plantio de Guavira por meio de armadilha de Malaise durante os meses de julho de 2018 a janeiro de 2019, em Campo Grande - MS.

A ausência de Opiinae nas coletas em meio ao talhão (armadilha B) no mês de janeiro, e a presença destes nas coletas da borda do talhão (armadilha A), pode indicar que com a diminuição da disponibilidade de frutos de Guavira e moscas hospedeiras, esses parasitoides tendem a deixar a plantação em busca de outras áreas com disponibilidade de hospedeiros nas proximidades.

2. Parasitoides de moscas-das-frutas associadas aos frutos de Guavira

Os frutos coletados do solo e das plantas já maduros, foram observados por um período de 35 e 48 dias respectivamente, quando os frutos ressecavam e nenhuma larvas emergiam destes.

A metodologia apresentada por Uchôa-Fernandes e Zucchi (1999) com outras Myrtaceas se mostrou eficiente para a realização com a guavira. Ao todo foram obtidas 562 larvas de moscas-das-frutas (Tabela 2), destas 401 emergiram dos frutos coletados a partir da planta, e 161 larvas emergiram de frutos coletados do solo. As moscas adultas surgiram entre oito e 12 dias, e os parasitoides entre 10 e 14 dias após inoculadas nos tubos de ensaio.

Quanto a metodologia experimental para obtenção das larvas de último estágio, foram obtidos resultados diferentes daqueles presentes no estudo de Uchôa-Fernandes e Zucchi

(1999), autores desta metodologia. Em seu trabalho descrevem que as larvas eram recolhidas a cada 12h e, destacam que as larvas de último estágio podiam se manter até 16h submersas, sem comprometer seu desenvolvimento. Apresentaram que a viabilidade dos tephritídeos frugívoros da fase pré-pupa a adulto em seu estudo se manteve em aproximadamente 68%.

Enquanto isso, neste experimento, as larvas foram recolhidas a cada 24h, permanecendo submersas durante esse tempo, e ainda assim somente 53 larvas ou pupas morreram, mantendo a viabilidade experimental em 90,4%. Ainda não foi possível investigar os fatores que levaram a esses resultados superiores quanto a viabilidade, pois para efetiva comparação seriam necessários coletar os mesmos materiais e espécies que foram estudadas por Uchôa-Fernandes e Zucchi (1999), e submetê-las aos mesmos procedimentos adotados neste trabalho.

Tabela 2: Moscas-das-frutas e seus parasitoides obtidos a partir de frutos de Guavira coletados diretamente da planta e do solo, durante o mês de novembro de 2018, Campo Grande, MS.

	Origem do Fruto	
	Solo	Planta
Larvas de moscas	161	401
Moscas adultas	101	329
Gêneros de moscas		
<i>Anastrepha</i>	45	131
<i>Ceratitis</i>	54	186
<i>Neosilba</i>	2	12
Gêneros de parasitoides		
<i>Doryctobracon</i>	13	37
<i>Opius</i>	1	3
<i>Utetes</i>	12	9
<i>Asobara</i>	1	1

Os frutos coletados diretamente da planta deram origem a 329 moscas adultas (Figura 4) pertencentes aos gêneros *Anastrepha* (131), *Ceratitis* (186) e *Neosilba* (12). Emergiram também 50 parasitoides, destes, 49 pertencentes a subfamília Opiinae, representados pelos gêneros *Doryctobracon* (37), *Utetes* (9) e *Opius* (3) e um Alysinae, representado pelo gênero *Asobara*.



Figura 4: Moscas-das-frutas parasitas de frutos de Guavira dos gêneros *Anastrepha* (A) *Ceratitis* (B) e *Neosilba* (C) (FINES, B. R. 2019).

Já dos frutos coletados do solo emergiram 101 moscas adultas dos gêneros *Anastrepha* (45), *Ceratitis* (54) e *Neosilba* (2), e 27 parasitoides divididos em duas subfamílias: Opiinae (27) e Alysinae (1). A subfamília Opiinae foi representada também pelos gêneros *Doryctobracon* (13), *Utetes* (12) e *Opius* (1). E o mesmo se repete para Alysinae, sendo este representado por um único indivíduo do gênero *Asobara* (Figura 5).

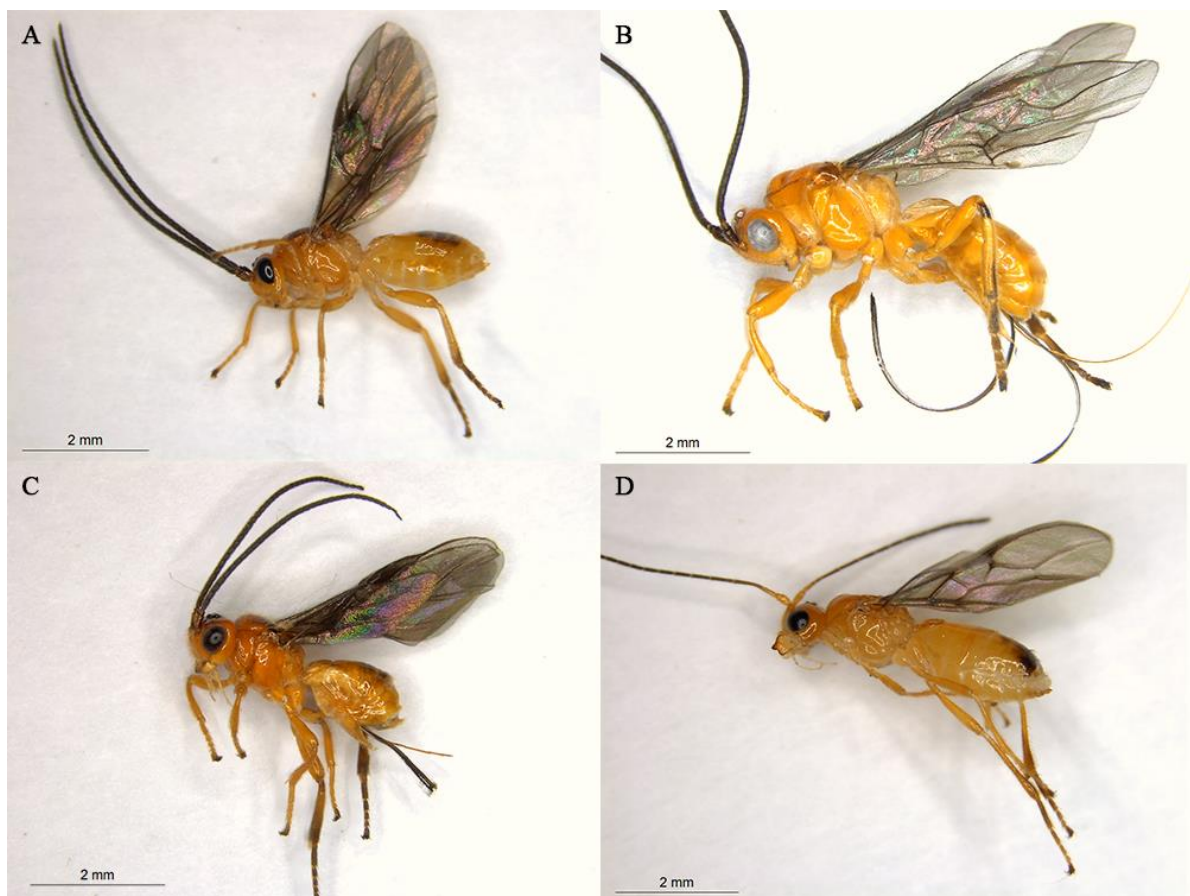


Figura 5: Parasitoides emergidos a partir de moscas-das-frutas associadas aos frutos de Guavira em Campo Grande, MS. Gêneros **A:** *Utetes*; **B:** *Doryctobracon*; **C:** *Opius*; **D:** *Asobara* (FINES, B. R. 2019).

Neste estudo foram obtidos resultados semelhantes ao trabalho de Uchôa-Fernandes e Zucchi (1999), onde analisaram a associação de moscas-das-frutas e parasitoides com diversos frutos. Apesar de em seu trabalho terem coletado material de outra espécie de Guavira, por exemplo, foram os mesmos gêneros de moscas e, também, a presença de parasitoides da subfamília Opiinae (Tabela 3).

Tabela 3: Tephritideos frugívoros e seus parasitoides (Hymenoptera) obtidos de botões florais, frutos e vagens de plantas silvestres ou cultivadas, no período de janeiro de 1992 a março de 1997, em sete municípios do Estado de Mato grosso do Sul, Brasil (UCHÔA-FERNANDES; ZUCCHI, 1999).

Frutíferas hospederas	Biomassa de frutos (kg)	Nº de larvas y de adultos de moscas frugívoros	Gêneros de tefritoides frugívoros	Nº de parasitoides de Tephritidae
Guavira, <i>Campomanesia sessiflora</i>	19,7 kg	836 / 391	<i>Anastrepha</i> (286) <i>Ceratitis</i> (5) <i>Neosilba</i> (72)	<i>Doryctobracon</i> (7) <i>Opius</i> (7) <i>Utetes</i> (1)

(Adaptação da Tabela: FINES, B. R., 2019 | Tabela na íntegra: APÊNDICE A).

Garcia e Corseuil (2004) realizaram um estudo no oeste de Santa Catarina, onde foram relatados parasitoides da subfamília Opiinae associados as moscas em diversos frutos de Mirtáceas. Registraram as espécies de parasitoides *Doryctobracon areolatus*, *Doryctobracon brasiliensis*, *Opius bellus*, *Opius* sp. e *Utetes anastrephae*, parasitando principalmente moscas da espécie *Anastrepha fraterculus* e os parasitoides *Doryctobracon areolatus* e *Utetes anastrephae* como parasitas das moscas da espécie *Neosilba* sp.

Segundo demonstrado nos diversos levantamentos já realizados na literatura, Opiinae é a subfamília que detém o maior número de espécies parasitoides de moscas-das-frutas, como destacado nos trabalhos de Ovruski et al. (2000) e Paranhos, Nava e Malavasi (2019). Segundo eles, os gêneros *Doryctobracon*, *Opius* e *Utetes* são aqueles que possuem a maior diversidade de hospedeiros. Tal característica atribui o status de generalistas quanto a escolha de hospedeiros a esses organismos, garantindo sua ocorrência em grande parte do território nacional.

Houve diferença tanto no número de moscas-das-frutas quanto para os parasitoides que emergiram dos frutos coletados do solo, e frutos coletados diretamente da planta. Segundo Fernandes e Zucchi (1999), quando atingem o último instar de desenvolvimento, as larvas

deixam os frutos e procuram o substrato para empupar. Sendo assim, boa parte das larvas presentes nos frutos do solo poderiam já ter emergido para dar continuidade ao seu desenvolvimento, no momento da coleta em campo.

Além disso, os frutos coletados do solo apresentaram menor tempo útil experimental, provavelmente devido ao contato maior com a umidade e a exposição aos organismos decompositores naturais. Para estudos de moscas-das-frutas e parasitoides associados a guavira, é mais apropriado a utilização dos frutos coletados diretamente da planta.

Chama atenção o fato de que a espécie de mosca exótica *Ceratitis capitata* tivera abundância superior aos gêneros de moscas-das-frutas nativas em ambos os tratamentos (solo e planta). Estudos posteriores podem analisar a influência da incidência desses indivíduos sobre a viabilidade comercial dos frutos de guavira, e possivelmente, explorar o serviço de controle populacional que pode ser realizado pelos parasitoides nativos dos gêneros *Utetes* e *Doryctobracon*, presentes no local em maior abundância (Tabela 1).

Ovruski, Schliserman e Aluja (2004) ao analisarem a eficiência de espécies de parasitoides exótico-comerciais (principalmente *Diachasmimorpha longicaudata*) liberadas para o controle da mosca exótica *Ceratitis capitata* em diversas regiões da Argentina, constataram que na maioria dos casos, as espécies de parasitoides nativas eram mais eficientes e recorrentes. Em algumas regiões sequer houveram o registro de *D. longicaudata*, mesmo que tivessem sido liberadas anos antes nestes locais.

Em um estudo realizado no Brasil por Santos et al. (2016), analisaram o impacto da liberação do parasitoide importado *D. longicaudata* no estado de Maceio-AL sobre a população de parasitoides nativos em frutíferas plantadas sob sistema convencional e orgânico. Os autores constataram que em ambos os tratamentos o parasitoide nativo *Doryctobracon areolatus* foi o mais predominante, e conseqüentemente mais eficiente, representando 67,5% da amostragem no sistema orgânico e 71% no convencional.

Esses autores indicam que antes da liberação de parasitoides exóticos, sejam feitos estudos bioclimáticos para estimar a viabilidade, além de recomendarem que os parasitoides nativos devam ser estudados frente a possibilidade de serem explorados para a finalidade de controle biológico aplicado.

Conclusão

Os principais parasitoides de moscas-das-frutas na guavira em Campo Grande, MS, coletados em armadilha de Malaise pertencem aos gêneros *Utetes*, *Doryctobracon* e *Opius*. Com a maior abundância para o gênero *Utetes*.

As principais moscas-das-frutas parasitando a guavira em cultivo pertencem a espécie *Ceratitis capitata*, seguidas pelos representantes dos gêneros *Anastrepha* e *Neosilba*, e seus principais parasitoides associados são os himenópteros dos gêneros *Doryctobracon*, *Utetes* e *Opius*, respectivamente.

Referências bibliográficas

- ARAÚJO, E. F. L.; SOUZA, E. R. B.. Fenologia e reprodução de *Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg (Myrtaceae). **Scientific Electronic Archives**, Rondonópolis, v. 11, n. 2, p.1-10, abr. 2018.
- BERTI-FILHO, E.; PACELLI, L. M. M.. **Fundamentos de controle biológico de insetos-praga**. Natal: IFRN Editora, 2010.
- BIANCO, S., PITELLI, R. A.. Fenologia de quatro espécies de frutíferas nativas dos cerrados de Selvíria, MS. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v. 21, p. 1229-1232, 1986.
- BOTELHO, P. S. M.. Quinze anos de controle biológico da *Diatraea saccharalis* utilizando parasitoides. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 27, n. 13, p. 255–262, 1 dez. 1992.
- FERNANDES, M. A. U.; ZUCCHI, R. A.. Metodología de colecta de Tephritidae y Lonchaeidae frugívoros (Diptera: Tephritoidea) y sus parasitoides (Hymenoptera). **Anais da Sociedade de Entomologia Brasil**, v. 28, n. 4, p. 601–610, 1999.
- GARCIA, F. R. M.; CORSEUIL, E.. Native hymenopteran parasitoids associated with fruit flies (Diptera: Tephritidae) in Santa Catarina state, Brazil. **Florida Entomologist**, [s.l.], v. 87, n. 4, p.517-521, dez. 2004.
- NUCCI, M. **Biologia floral, fenologia reprodutiva, entomofauna e valor econômico dos serviços ecossistêmicos realizados pelos polinizadores de *Campomanesia adamantium* (Cambessédes) O. Berg – Myrtaceae em área de Cerrado no sul do Mato Grosso do Sul - Brasil**. 2016. 99 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Entomologia e Conservação da Biodiversidade, Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, 2016.
- OVRUSKI, S. et al.. Hymenopteran parasitoids on fruit-infesting Tephritidae (Diptera) in Latin America and the southern United States: Diversity, distribution, taxonomic status and their use in fruit fly biological control. **Integrated Pest Management Reviews**, [s.l.], v. 5, n. 2, p.81-107, 2000.
- OVRUSKI, S. M.; SCHLISERMAN, P.; ALUJA, M.. Indigenous parasitoids (Hymenoptera) attacking *Anastrepha fraterculus* and *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) in native and exotic host plants in Northwestern Argentina. **Biological Control**, [s.l.], v. 29, n. 1, p.43-57, jan. 2004.
- PARANHOS, B. J.; NAVA, D. E.; MALAVASI, A. O.. Biological control of fruit flies in Brazil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, [s.l.], v. 54, p.1-14, 11 abr. 2019.
- SANTOS, J. M. et al.. Interspecific competition between native and exotic fruit fly parasitoids in mixed orchards in Maceio, Alagoas, Brazil. **Revista Caatinga**, [s.l.], v. 29, n. 4, p.901-909, dez. 2016.
- SCANFERLA, A. F. L. S.; ALVES-JÚNIOR, V. V.; PEREIRA, Z. V.. Avaliação do Desenvolvimento Fenológico de *Campomanesia pubescens* (DC.) O. Berg. (Myrtaceae) em Área de Cerrado do Mato Grosso do Sul– Brasil, com vista à sua preservação e manejo sustentável. **Cadernos de Agroecologia**, [S.l.], v. 9, n. 4, feb. 2015.
- YAMADA, M. V.. **Estudo da biodiversidade dos Braconidae (Hymenoptera: Ichneumonoidea) em Área de Mata Atlântica do Parque Estadual do Jaraguá, São Paulo, SP**. São Carlos. 2001. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Universidade Federal de São Carlos. 77p.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os principais parasitoides de moscas-das-frutas na guavira em Campo Grande, MS, coletados em armadilha de Malaise pertencem aos gêneros *Utetes*, *Doryctobracon* e *Opius*. Com a maior abundância para o gênero *Utetes*.

As principais moscas-das-frutas parasitando a guavira em cultivo pertencem a espécie *Ceratitis capitata*, seguidas pelos representantes dos gêneros *Anastrepha* e *Neosilba*, e seus principais parasitoides associados são os himenópteros dos gêneros *Doryctobracon*, *Utetes* e *Opius*, respectivamente.

APÊNDICE

APÊNDICE A

Tabela 3: Tephritídeos frugívoros e seus parasitoides (Hymenoptera) obtidos de botões florais, frutos e vagens de plantas silvestres ou cultivadas, no período de janeiro de 1992 a março de 1997, em sete municípios do Estado de Mato grosso do Sul, Brasil (UCHÔA-FERNANDES; ZUCCHI, 1999).

Fructíferas hospederas	Biomasa de frutos (kg)	Nº de larvas y de adultos de moscas frugívoros	Gêneros de tefritídeos frugívoros	Nº de parasitoides de Tephritidae	Nº de parasitoides de Lonchaeidae
Anacardiaceae					
Cajá-mirim, <i>Spondias lutea</i>	7,4 kg	1.834 / 1.145	<i>Anastrepha</i> (1.145)	<i>Asobara</i> (1) <i>Doryctobracon</i> (3) <i>Utetes</i> (7) <i>Spalangia</i> (21) (Pteromalidae)	0
Anacardo, <i>Anacardium occidentale</i>	2,1 kg	4 / 2	<i>Anastrepha</i> (1)	0	0
Ciruela, <i>Spondias purpurea</i>	6,9 kg	574 / 231	<i>Anastrepha</i> (226) <i>Ceratitis</i> (3) <i>Neosilba</i> (1) <i>Dasiops</i> (1)	<i>Utetes</i> (2) <i>Asobara</i> (1)	0
Mango, <i>Mangifera indica</i>	43,8 kg	1.190 / 357	<i>Anastrepha</i> (321) <i>Ceratitis</i> (13) <i>Neosilba</i> (23)	0	0
Annonaceae					
Ata, <i>Annona squamosa</i>	5,7 kg	42 / 41	<i>Neosilba</i> (41)	0	<i>Lopheucoila</i> (1) (Eucoilidae)
Ata-silvestre, <i>Annona furfuracea</i>	11,5 kg	234 / 200	<i>Neosilba</i> (200)	0	* Eucoilidae (2) * Pteromalidae (1)
Caryocaraceae					
Piqui, <i>Caryocar brasiliense</i>	77,3 kg	3.967 / 2.941	<i>Anastrepha</i> (1) <i>Neosilba</i> (2.913)	0	Eucoilidae (22): <i>Lopheucoila</i> <i>Odontosema</i> <i>Trybliographa</i>
Caricaceae					
Papaya, <i>Carica papaya</i>	5,8 kg	131 / 6	<i>Neosilba</i> (6)	0	0
Combretaceae					
Siete-copas, <i>Terminalia catappa</i>	15,3 kg	2.760 / 2.363	<i>Anastrepha</i> (3)	0	<i>Spalangia</i> (2)

				<i>Ceratitidis</i> (2.131)		(Pteromalidae)
				<i>Neosilba</i> (140)		
Cucurbitaceae						
Zapallo,						
<i>Cucurbita moschata</i>	2,5 kg	51 / 51		<i>Anastrepha</i> (51)	0	0
Euphorbiaceae						
Yuca (fruto),						
<i>Manihot esculenta</i>	4,1 kg	638 / 309		<i>Anastrepha</i> (140)	<i>Doryctobracon</i> (12)	0
Maniçoba,						
<i>Manihot</i> sp.	7,9 kg	424 / 197		<i>Anastrepha</i> (46)	0	0
				<i>Neosilba</i> (140)		
				<i>Lonchaea</i> (11)		
Lauraceae						
Palta,						
<i>Persea americana</i>	17,0 kg	264 / 134		<i>Anastrepha</i> (1)	0	0
				<i>Neosilba</i> (20)		
Leguminosae						
Ingá, <i>Inga laurina</i>	11,4 kg	544 / 249		<i>Ceratitidis</i> (50)	<i>Braconidae</i> (1)	0
				<i>Neosilba</i> (199)		
Malpighiaceae						
Cereza de las						
Antillas, <i>Malpighia</i>	0,9 kg	3 / 2		<i>Neosilba</i> (2)	0	0
<i>punicifolia</i>						
Myrtaceae						
Araçá, <i>Psidium</i> sp.	10,4 kg	789 / 517		<i>Anastrepha</i> (517)	<i>Doryctobracon</i> (62)	* <i>Pteromalidae</i> (2)
					<i>Opius</i> (3)	
Guiaba,						
<i>Psidium guajava</i>	89,8 kg	4.365 / 3.168		<i>Anastrepha</i> (2.494)		<i>Doryctobracon</i>
(93)						
				<i>Ceratitidis</i> (382)	<i>Utetes</i> (12)	
				<i>Opius</i> (6)		
				<i>Asobara</i> (3)		
				<i>Neosilba</i> (292)	<i>Lopheucoila</i> (5)	
Guavira,						
<i>Campomanesia</i>	19,7 kg	836 / 391		<i>Anastrepha</i> (286)	<i>Doryctobracon</i> (7)	
<i>sessiflora</i>				<i>Ceratitidis</i> (5)	<i>Opius</i> (7)	
					<i>Utetes</i> (1)	
				<i>Neosilba</i> (72)		* <i>Eucoilidae</i> (1)
Cagaita,						
<i>Eugenia dysinterica</i>	0,7 kg	95 / 47		<i>Anastrepha</i> (14)	0	0
				<i>Neosilba</i> (33)		
Uvaia, <i>Eugenia</i> sp.	0,3 kg	19 / 8		<i>Neosilba</i> (8)	0	0
Jambolão,						
<i>Syzygium</i> sp.	9,0 kg	13 / 5		<i>Anastrepha</i> (1)	0	0

				<i>Neosilba</i> (4)		
Jaboticaba, <i>Myrciaria</i> <i>jaboticaba</i>	14,4 kg	128 / 65		<i>Anastrepha</i> (64) <i>Neosilba</i> (1)	0	0
Oxalidaceae						
Carambola, <i>Averrhoa carambola</i>	13,9 kg	302 / 179		<i>Anastrepha</i> (73) <i>Ceratitidis</i> (42) <i>Neosilba</i> (64)	0	0
Passifloraceae						
Maracuyá- ácido (fruto), <i>P. edulis</i>	2,4 kg	81 / 67		<i>Notogramma</i> (67) (Otitidae)	0	0
Maracuyá-silvestre (flor), <i>Passiflora</i> sp.	0,1 kg	52 / 5		<i>Dasiops</i> (5)	0	0
Maracuyá-silvestre (fruto), <i>Passiflora</i> sp.	5,2 kg	221 / 121		<i>Neosilba</i> (99)	0	0
Rutaceae						
Naranja, <i>Citrus sinensis</i>	357,3 kg	5.700 / 3.685		<i>Anastrepha</i> (2) <i>Ceratitidis</i> (66) <i>Neosilba</i> (3.360)	0	<i>Eucoilidae</i> (194): <i>Lopheucoila</i> <i>Aganaspis</i> <i>Trybliographa</i>
Mandarina, <i>Citrus reticulata</i>	21,6 kg	355 / 241		<i>Neosilba</i> (213)	0	<i>Eucoilidae</i> (51): <i>Lopheucoila</i> <i>Aganaspis</i>
Solanaceae						
Juá, <i>Solanum viarum</i>	10,4 kg	289 / 255		<i>Neosilba</i> (246)	0	<i>Lopheucoila</i> (2)
Verbenaceae						
Tarumã, <i>Vitex cymosa</i>	5,4 kg	4 / 1		<i>Notogramma</i> (1)	0	0

* Especímenes no identificados.

NORMAS DA REVISTA CIÊNCIA RURAL

1. CIÊNCIA RURAL - Revista Científica do Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Maria publica artigos científicos, revisões bibliográficas e notas referentes à área de Ciências Agrárias, que deverão ser destinados com exclusividade.

2. Os artigos científicos, revisões e notas devem ser encaminhados via eletrônica e editados **preferencialmente em idioma Inglês**. Os encaminhados em Português poderão ser traduzidos após a 1^o rodada de avaliação para que ainda sejam revisados pelos consultores ad hoc e editor associado em rodada subsequente. Entretanto, caso **não traduzidos** nesta etapa e se **aprovados** para publicação, terão que ser **obrigatoriamente traduzidos para o Inglês** por empresas credenciadas pela Ciência Rural e obrigatoriamente terão que apresentar o certificado de tradução pelas mesmas para seguir tramitação na CR.

LIMITE DE PÁGINAS:

Todas as linhas deverão ser numeradas e paginadas no lado inferior direito. O trabalho deverá ser digitado em tamanho A4 210 x 297mm com, no máximo, 25 linhas por página em espaço duplo, com margens superior, inferior, esquerda e direita em 2,5cm, fonte Times New Roman e tamanho 12. O máximo de páginas será **15 para artigo científico, 20 para revisão bibliográfica e 8 para nota, incluindo tabelas, gráficos e figuras**. Figuras, gráficos e tabelas devem ser disponibilizados ao final do texto e individualmente por página, sendo que não poderão ultrapassar as margens e **nem estar com apresentação paisagem**.

Tendo em vista o formato de publicação eletrônica estaremos considerando manuscritos com páginas adicionais além dos limites acima. No entanto, os trabalhos aprovados que possuírem páginas **excedentes** terão um custo adicional para a publicação (vide taxa).

ESTRUTURA:

3. O artigo científico (Modelo .doc, .pdf) **deverá conter os seguintes tópicos:** Título (Português e Inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstract; Key words; Introdução com Revisão de Literatura; Material e Métodos; Resultados e Discussão; Conclusão; Referências e Declaração de conflito de interesses. Agradecimento(s) e Apresentação; Contribuição dos autores; Fontes de Aquisição; Informe Verbal; Comitê de Ética e Biossegurança devem aparecer antes das referências. **Pesquisa envolvendo seres humanos e animais obrigatoriamente devem apresentar parecer de aprovação de um comitê de ética institucional já na submissão**. Alternativamente, pode ser enviado um dos modelos ao lado (Declaração Modelo Humano, Declaração Modelo Animal).

4. A revisão bibliográfica (Modelo .doc, .pdf) **deverá conter os seguintes tópicos:** Título (Português e Inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstract; Key words; Introdução; Desenvolvimento; Conclusão; Referências e Declaração de conflito de interesses. Agradecimento(s) e Apresentação; Contribuição dos autores; Fontes de Aquisição e Informe Verbal; Comitê de Ética e Biossegurança devem aparecer antes

das referências. **Pesquisa envolvendo seres humanos e animais obrigatoriamente devem apresentar parecer de aprovação de um comitê de ética institucional já na submissão.** Alternativamente pode ser enviado um dos modelos ao lado ([Declaração Modelo Humano](#), [Declaração Modelo Animal](#)).

5. A nota (Modelo [.doc](#), [.pdf](#)) **deverá conter os seguintes tópicos:** Título (Português e Inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstract; Key words; Texto (sem subdivisão, porém com Introdução; Metodologia; Resultados e Discussão e Conclusão; podendo conter tabelas ou figuras); Referências e Declaração de conflito de interesses. Agradecimento(s) e Apresentação; Contribuição dos autores; Fontes de Aquisição e Informe Verbal; Comitê de Ética e Biossegurança devem aparecer antes das referências. **Pesquisa envolvendo seres humanos e animais obrigatoriamente devem apresentar parecer de aprovação de um comitê de ética institucional já na submissão.** Alternativamente pode ser enviado um dos modelos ao lado ([Declaração Modelo Humano](#), [Declaração Modelo Animal](#)).

COVER LETTER:

6. O preenchimento do campo "**cover letter**" deve apresentar, obrigatoriamente, as seguintes informações em inglês, **exceto** para artigos **submetidos em português** (lembrando que preferencialmente os artigos devem ser submetidos em inglês).

- a) What is the major scientific accomplishment of your study?
- b) The question your research answers?
- c) Your major experimental results and overall findings?
- d) The most important conclusions that can be drawn from your research?
- e) Any other details that will encourage the editor to send your manuscript for review?

Para maiores informações acesse o seguinte [tutorial](#).

7. Não serão fornecidas separatas. Os artigos encontram-se disponíveis no formato pdf no endereço eletrônico da revista www.scielo.br/cr.

TÍTULOS:

8. Descrever o título em português e inglês (caso o artigo seja em português) - inglês e português (caso o artigo seja em inglês). Somente a primeira letra do título do artigo deve ser maiúscula exceto no caso de nomes próprios. Evitar abreviaturas e nomes científicos no título. O nome científico só deve ser empregado quando estritamente necessário. Esses devem aparecer nas palavras-chave, resumo e demais seções quando necessários.

9. As citações dos autores, no texto, deverão ser feitas com letras maiúsculas seguidas do ano de publicação, conforme exemplos: Esses resultados estão de acordo com os reportados por MILLER & KIPLINGER (1966) e LEE et al. (1996), como uma má formação congênita (MOULTON, 1978).

10. Nesse [link](#) é disponibilizado o **arquivo de estilo** para uso com o software **EndNote** (o EndNote é um software de gerenciamento de referências, usado para gerenciar bibliografias ao escrever ensaios e artigos). Também é disponibilizado nesse [link](#) o **arquivo de estilo** para uso com o software **Mendeley**.

REFERÊNCIAS:

11. As Referências deverão ser efetuadas no estilo ABNT (NBR 6023/2000) conforme normas próprias da revista.

11.1. Citação de livro:

JENNINGS, P.B. **The practice of large animal surgery**. Philadelphia : Saunders, 1985. 2v.

TOKARNIA, C.H. et al. (Mais de dois autores) **Plantas tóxicas da Amazônia a bovinos e outros herbívoros**. Manaus : INPA, 1979. 95p.

11.2. Capítulo de livro com autoria:

GORBAMAN, A. A comparative pathology of thyroid. In: HAZARD, J.B.; SMITH, D.E. **The thyroid**. Baltimore : Williams & Wilkins, 1964. Cap.2, p.32-48.

11.3. Capítulo de livro sem autoria:

COCHRAN, W.C. The estimation of sample size. In: _____. **Sampling techniques**. 3.ed. New York : John Willey, 1977. Cap.4, p.72-90.

TURNER, A.S.; McILWRAITH, C.W. Fluidoterapia. In: _____. **Técnicas cirúrgicas em animais de grande porte**. São Paulo : Roca, 1985. p.29-40.

11.4. Artigo completo:

O autor deverá acrescentar a url para o artigo referenciado e o número de identificação DOI (Digital Object Identifiers), conforme exemplos abaixo:

MEWIS, I.; ULRICH, CH. Action of amorphous diatomaceous earth against different stages of the stored product pests *Tribolium confusum* (Coleoptera: Tenebrionidae), *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae), *Sitophilus granarius* (Coleoptera: Curculionidae) and *Plodia interpunctella* (Lepidoptera: Pyralidae). **Journal of Stored Product Research**, Amsterdam (Cidade opcional), v.37, p.153-164, 2001. Available from: <[http://dx.doi.org/10.1016/S0022-474X\(00\)00016-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0022-474X(00)00016-3)>. Accessed: Mar. 18, 2002. doi: 10.1016/S0022-474X(00)00016-3.

PINTO JUNIOR, A.R. et al (Mais de 2 autores). Response of *Sitophilus oryzae* (L.), *Cryptolestes ferrugineus* (Stephens) and *Oryzaephilus surinamensis* (L.) to different concentrations of diatomaceous earth in bulk stored wheat. **Ciência Rural**, Santa Maria (Cidade opcional), v. 38, n. 8, p.2103-2108, nov. 2008. Available from: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782008000800002&lng=pt&nrm=iso>. Accessed: Mar. 18, 2009. doi: 10.1590/S0103-84782008000800002.

SENA, D. A. et al. Vigor tests to evaluate the physiological quality of corn seeds cv. 'Sertanejo'. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 47, n. 3, e20150705, 2017. Available from: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-

84782017000300151&lng=pt&nrm=iso>. Accessed: Mar. 18, 2017. Epub 15-Dez-2016. doi: 10.1590/0103-8478cr20150705 (Artigo publicado eletronicamente).

11.5. Resumos:

RIZZARDI, M.A.; MILGIORANÇA, M.E. Avaliação de cultivares do ensaio nacional de girassol, Passo Fundo, RS, 1991/92. In: JORNADA DE PESQUISA DA UFSM, 1., 1992, Santa Maria, RS. **Anais...** Santa Maria : Pró-reitoria de Pós-graduação e Pesquisa, 1992. V.1. 420p. p.236. (OBS.: tentar evitar esse tipo de citação).

11.6. Tese, dissertação:

COSTA, J.M.B. **Estudo comparativo de algumas características digestivas entre bovinos (Charolês) e bubalinos (Jafarabad)**. 1986. 132f. Monografia/Dissertação/Tese (Especialização/ Mestrado/Doutorado em Zootecnia) - Curso de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria. (OBS.: tentar evitar esse tipo de citação).

11.7. Boletim:

ROGIK, F.A. **Indústria da lactose**. São Paulo : Departamento de Produção Animal, 1942. 20p. (Boletim Técnico, 20). (OBS.: tentar evitar esse tipo de citação).

11.8. Informação verbal:

Identificada no próprio texto logo após a informação, através da expressão entre parênteses. Exemplo: ... são achados descritos por Vieira (1991 - Informe verbal). Ao final do texto, antes das Referências Bibliográficas, citar o endereço completo do autor (incluir E-mail), e/ou local, evento, data e tipo de apresentação na qual foi emitida a informação.

11.9. Documentos eletrônicos:

MATERA, J.M. **Afecções cirúrgicas da coluna vertebral: análise sobre as possibilidades do tratamento cirúrgico**. São Paulo : Departamento de Cirurgia, FMVZ-USP, 1997. 1 CD. (OBS.: tentar evitar esse tipo de citação).

GRIFON, D.M. Arthroscopic diagnosis of elbow displasia. In: WORLD SMALL ANIMAL VETERINARY CONGRESS, 31., 2006, Prague, Czech Republic. **Proceedings...** Prague: WSAVA, 2006. p.630-636. Online. Available from: <<http://www.ivis.org/proceedings/wsava/2006/lecture22/Griffon1.pdf?LA=1>>. Accessed: Mar. 18, 2005 (OBS.: tentar evitar esse tipo de citação).

UFRGS. **Transgênicos**. Zero Hora Digital, Porto Alegre, 23 mar. 2000. Especiais. Online. Available from: <<http://www.zh.com.br/especial/index.htm>>. Accessed: Mar. 18, 2001(OBS.: tentar evitar esse tipo de citação).

ONGPHIPHADHANAKUL, B. Prevention of postmenopausal bone loss by low and conventional doses of calcitriol or conjugated equine estrogen. **Maturitas**, (Ireland), v.34, n.2, p.179-184, Feb 15, 2000. Obtido via base de dados MEDLINE. 1994-2000. Online. Available from: <<http://www.Medscape.com/server-java/MedlineSearchForm>>. Accessed: Mar. 18, 2007.

MARCHIONATTI, A.; PIPPI, N.L. Análise comparativa entre duas técnicas de recuperação de úlcera de córnea não infectada em nível de estroma médio. In:

SEMINARIO LATINOAMERICANO DE CIRURGIA VETERINÁRIA, 3., 1997, Corrientes, Argentina. **Anais...** Corrientes : Facultad de Ciencias Veterinarias - UNNE, 1997. Disquete. 1 disquete de 31/2. Para uso em PC. (OBS.: tentar evitar esse tipo de citação).

DESENHOS, GRÁFICOS E FOTOGRAFIAS:

12. Desenhos, gráficos e fotografias serão denominados figuras e terão o número de ordem em algarismos arábicos. A revista não usa a denominação quadro. As figuras devem ser disponibilizadas individualmente por página. Os desenhos, as figuras e os gráficos (com largura de no máximo 16cm) devem ser feitos em editor gráfico sempre em qualidade máxima com pelo menos 300 dpi em extensão .tiff. As tabelas devem conter a palavra tabela, seguida do número de ordem em algarismo arábico e não devem exceder uma lauda.

13. Os conceitos e afirmações contidos nos artigos serão de inteira responsabilidade do(s) autor(es).

14. Será obrigatório o cadastro de todos autores nos metadados de submissão. O artigo não tramitará enquanto o referido item não for atendido. Excepcionalmente, mediante consulta prévia para a Comissão Editorial outro expediente poderá ser utilizado.

15. Lista de verificação (Checklist .doc, .pdf).

16. Os artigos serão publicados em ordem de aprovação.

17. Os artigos não aprovados serão arquivados havendo, no entanto, o encaminhamento de uma justificativa pelo indeferimento.

18. Em caso de dúvida, consultar artigos de fascículos já publicados antes de dirigir-se à Comissão Editorial.

19. Todos os artigos encaminhados devem pagar a taxa de tramitação. Artigos reencaminhados (**com decisão de Reject and Resubmit**) deverão pagar a taxa de tramitação novamente. Artigos arquivados por **decurso de prazo** não terão a taxa de tramitação reembolsada.

20. Todos os artigos submetidos passarão por um processo de verificação de plágio usando o programa "Cross Check".