Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD
Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais – FCBA
Programa de Pós-Graduação em Entomologia e Conservação da Biodiversidade - PPGECB

Moscas das frutas (Diptera: Tephritidae e Lonchaeidae) e seus parasitoides (Hymenoptera: Braconidae e figitidae) em frutíferas no Chaco brasileiro

João Batista Coelho Sobrinho

Dourados-MS
Abril/2019

Universidade Federal da Grande Dourados
Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais
Programa de Pós-Graduação em
Entomologia e Conservação da Biodiversidade

João Batista Coelho Sobrinho

MOSCAS DAS FRUTAS (DIPTERA: TEPHRITIDAE E LONCHAEIDAE) E SEUS PARASITOIDES (HYMENOPTERA: BRACONIDAE E FIGITIDAE) EM FRUTÍFERAS NO CHACO BRASILEIRO

Dissertação apresentada à Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), como parte dos requisitos exigidos para obtenção do título de MESTRE EM ENTOMOLOGIA E CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE.
Área de Concentração: Biodiversidade e Conservação.

Orientador: Prof. Dr. Manoel Araécio Uchoa-Fernandes

Dourados-MS
Abril/2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).

S677m Sobrinho, Joao Batista Coelho

Moscas das frutas (Diptera: Tephritidae e Lonchaeidae) e seus parasitoides (Hymenoptera: Braconidae e figitidae) em frutíferas no Chaco brasileiro [recurso eletrônico] / Joao Batista Coelho Sobrinho. -- 2019.

Arquivo em formato pdf.

Orientador: Manoel Araécio Uchoa.

Dissertação (Mestrado em Entomologia e Conservação da Biodiversidade)-Universidade Federal da Grande Dourados, 2019.

Disponível no Repositório Institucional da UFGD em: https://portal.ufgd.edu.br/setor/biblioteca/repositorio

1. Bioma Chaco. 2. Endoparasitoides cenobiontes (Koinobiontes). 3. Frutíferas Nativas. 4. Interações Tróficas. I. Uchoa, Manoel Araécio. II. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

©Direitos reservados. Permitido a reprodução parcial desde que citada a fonte.

"MOSCAS DAS FRUTAS (DIPTERA: TEPHRITIDAE E LONCHAEIDAE) E SEUS PARASITOIDES (HYMENOPTERA: BRACONIDAE E FIGITIDAE) EM FRUTÍFERAS NO CHACO BRASILEIRO".

Por

JOÃO BATISTA COÊLHO SOBRINHO

Dissertação apresentada à Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), como parte dos requisitos exigidos para obtenção do título de MESTRE EM ENTOMOLOGIA E CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE
Área de Concentração: Biodiversidade e Conservação

Dr. Manoel Araecio Uchoa Fernandes
Orientador/Presidente - UFGD

Dr. Isaias de Oliveira
Membro titular - AGRAER

Drª Ivana Fernandes da Silva
Membro titular - UFGD

Drª Luciana Barboza Silva
Membro titular - UFPI

Dr. Ricardo Augusto dos Passos
Membro titular - UFGD

Aprovada em: 17 de abril de 2019

Biografia do Acadêmico

João Batista Coelho Sobrinho, nasceu em Bom Jesus-PI em 23/06/1986. Concluiu o ensino fundamental (2005) e ensino médio (2008) na Unidade Escolar Martim Pinhero, Palmeira do Piauí-PI. Em 2016 concluIu o curso de Graduação: Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Piauí (UFPI), Campus Professora Cinobelina Elvas (CPCE -UFPI). Foi bolsista do Programa Institucional de Bolsas para Iniciação Científica (PIBIC) do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) no período de setembro de 2015 a agosto de 2016. Em março de 2017 ingressou como discente regular do Programa de Pós-Graduação em Entomologia e Conservação da Biodiversidade (PPGECB), nível de mestrado, Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais (FCBA), Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Dourados-MS. No período de abril de 2017 a abril de 2019 foi bolsista da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Agradecimentos

Primeiramente agradeço a Deus, a quem tudo devemos e sem ele nada somos. Ele ilumina os caminhos por onde tenho andado, me cercou de pessoas bondosas e prestativas, sem as quais não seria possível concluir essa meta.

A minha família por todo o apoio e incentivo.

Agradeço ao orientador Professor Doutor Manoel Araécio Uchoa-Fernandes.

Às professoras Doutoras: Zefa Valdivina Pereira da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Dourados-MS pela identificação de várias espécies de plantas e a Dra. Laura Jane Gisloti da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD) pela identificação das espécies de *Neosilba* (Lonchaeidae); ao Dr. Jair Eustáquio Quintino de Faria Junior Universidade de Brasília (UNB) pela identificação das espécies de Myrtaceae.

Ao Dr. Jorge Anderson Guimarães (EMBRAPA-Goiânia) pela identificação dos parasitoides.

À Professora Dra. Luciana Barboza Silva pela orientação e por estar sempre disposta em ajudar, desde o meu Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) e Iniciação Científica, até a realização do Mestrado.

À Professora Dra. Gleidyane Novais Lopes Mielezrski pela orientação na minha Iniciação Científica, na qual aprendi muito e consegui ingressar no Mestrado com muito conhecimento, o que me ajudou bastante.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoas de Nível Superior (CAPES) pela bolsa a mim concedida durante o período do mestrado.

À Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul (FUNDECT)-CAPES-PAPOS II- MS 44/2014 e FUNDECT-CAPES 12/2015-BIOTA-MS-Ciência e Biodiversidade, pelo apoio financeiro para a realização das pesquisas no Bioma Chaco, gerando está Dissertação de Mestrado.

Ao Programa de Pós-Graduação em Entomologia e Conservação da Biodiversidade (PPECB), professores e coordenadoria.

À UFGD, em especial à Pró-Reitoria de Ensino de Pós-Graduação e Pesquisa (PROPP) e ao Setor de Transportes, por todo o apoio na logística durante o período das coletas, e aos motoristas que durante minha pesquisa contribuíram na realização deste trabalho, excelentes profissionais!

Aos amigos (as), durante a graduação me ajudaram muito a concluir esta etapa da minha vida profissional: Nisley Farias Brito, Uedras Macedo Pessoa, Rafaela Maia, Edineia Araúro, Marcondes Soares Dias, Rai Alencar e Regi Alencar, Robson Fonseca.

Aos colegas do laboratório: Luciano Brasil Martins de Almeida, Gustavo Henrique, Kamila dos Santos Arteman, Jéssica Queren, pelas experiências vividas e auxílio nas discussões para elaboração desta Dissertação.

OBRIGADO A TODOS!!!

Dedico a Deus

Aquele que tudo pode e que tudo sabe!

Aos Meus pais: Antônio dos Santos Sobrinho e Raimunda Coelho Sobrinho, aos meus irmãos que sempre teve na torcida pela realização do meu Mestrado.

Sumário

Resumo geral.....12
Abstract.....13
Introdução geral.....l4
Revisão de literatura.....16
Chaco como Bioma Internacional.....16
Moscas-das-rutas.....20
Taxonomia.....21
Distribuição geográfica dos gêneros frugívoros de Tephritidae.....23
Anastrepha Schiner 1868.....23
Bactrocera Macquart, 1835.....24
Ceratitis MacLeay, 1829.....25
Rhagoletis Loew, 1862.....27
Gêneros frugívoros de Lonchaeidae.....27
Bioecologia e Interação com Hospedeiros.....28
Hospedeiros de Moscas das frutas 31
Ecologia de Moscas Frugívoras.....33
Inimigos Naturais de Moscas das frutas 33
Braconidae.....35
Figitidae.....35
Referências Bibliógaficas.....36
Objetivo Geral.....53
Objetivos Específicos.....53
Hipóteses.....53
Capitulo I: Moscas das frutas (Diptera: Tephritoidea) no Bioma Chaco: Uma Revisão sobre o Conhecimento Atual.....54
Resumo.....54
Abstract.....54
Introdução.....55

Materiais e Métodos.....58
Resultados.....58
Discussão.....61
Conclusões.....62
Literatura Citada.....63
Capitulo II: Moscas das frutas (Diptera: Tephritoidea) e seus parasitoides (Hymenoptera: Braconidae e Figitidae) em frutíferas nativas no Chaco brasileiro.....70
Resumo.....70
Abstract.....71
Introdução.....72
Material e Métodos.....73
Resultados.....76
Discussão.....84
Conclusões.....89
Agradecimentos.....90
Referências Citadas 90
Considerações Finais.....98

LISTA DE FIGURAS

Revisão de literatura

Figura 1. Representação do Bioma Chaco nos países Paraguai, Bolívia e Argentina, com destaque pare a porção brasileira (em vermelho), situada no município de Porto Murtinho-MS.....17

Figura 2. Veia subcostal da asa (Sc) que termina em ângulo reto com a Costal e Veia **M** procurvada apicalmente: características que permitem o reconhecimento dos Tephritidae 21

Quadro 1. Características taxonômicas que facilitam a identificação do gênero *Anstrepha*.....22

Figura 3. Desenvolvimento o biológico das moscas das frutas, representando as cinco fases do ciclo de vida: Ovo, Larva (três instares- L_1, L_2, L_3), Pré-pupa, Pupa e Adulto.....30

Capítulo I

Tabela 1. Publicações sobre moscas das frutas (Diptera: Tephritoidea) amostradas nos países sulamericanos que compõem o Bioma Chaco: Argentina, Brasil, Paraguai e Bolívia (até fevereiro de 2019).....60

Capítulo II

Tabela 1. Moscas das frutas (Diptera: Tephritoidea) e seus parasitoides em plantas nativas frutíferas (Angiospermae) amostradas em três fitofisionomias do Chaco brasileiro (Porto Murtinho-MS, no período de abril de 2017 a novembro de 2018).....79

Tabela 2. Índices de viabilidade e de infestação (Larva/fruto e Larva/kg) por moscas das frutas (Diptera: Tephritidae e Lonchaeidae) e suas interações com os frutos em três fitofisionomias do Chaco brasileiro (Porto Murtinho-MS) de abril 2017 a novembro de 2018.....83

Resumo geral

O Chaco é um Bioma internacional, distrbuído por quatro países sul-americanos: Argentina, Paraguai, Bolívia e Brasil. As moscas das frutas (Diptera: Tephritidae e Lonchaeidae) são de grande interesse científico e econômico. Informações sobre sua distribuição geográfica, plantas hospedeiras e inimigos naturais, têm grande relevância no manejo populacional das espécies com *status* de pragas em produtos hortifrutículas. Esta pesquisa revisou a ocorrência de moscas das frutas na Bioma Chaco e avaliou as associações das espécies de moscas das frutas (Tephritidae e Lonchaeidae) e de parasitoides nativos em frutíferas no Chaco brasileiro. Coletas de frutos para obtenção das moscas das frutas e seus parasitoides foram realizadas de abr/2017 a nov/2018 em três localidades: Fazenda Santa Carmen, Fazenda Eldorado e Parque Municipal Cachoeira do Apa. Foram amostradas 33 espécies frutíferas (20 famílias); 9.945 frutos e 35.778g. Destas, 16 espécies estavam infestadas por larvas de tefritóideos (1.433 larvas, se obtendo 1.187 adultos). Foram recuperadas 11 espécies de moscas das frutas: cinco de *Anastrepha*: *A. fraterculus*, *A. obliqua*, *A. sororcula*, *A. turpiniae*, *A. zenildae* (Tephritidae) e seis de *Neosilba*: *N. bifida*, *N. certa*, *N. glaberrima*, *N. pendula*, *N. inesperata* e *N. zadolicha* (Lonchaeidae). Ocorreram 19 parasitoides (18 Braconidae e um Figitidae) sobre as larvas de tefritóideos. *Doryctobracon areolatus* (n = 3) atacando larvas de *Anastrepha* spp. infestantes de frutos de *Psidium* sp. (n = 3) e *Campomanesia adamantium* (n = 3); *Utetes anastrephae* (n = 12) recuperados de larvas pré-pupárias de *Anastrepha* spp. em frutos de *Eugenia myrcianthes*. Um adulto de *Aganaspis pelleranoi* parasitou *Neosilba* spp. em frutos de *Inga vera*. Todas as associações tróficas a seguir são novos registros: *A. obliqua* em *Sideroxylon obtusifolium*; *Anastrepha* spp. em *Garcinia gardneriana* e *Agonandra brasiliensis*; *A. fraterculus* e *A. sororcula* em *Campomanesia adamantium*. *Neosilba zadolicha* em *Annona cornifolia* e *Passiflora cincinnata*; *N. pendula*, *N. glaberrima*, *N. certa* e *N. inesperata* em *I. vera*; *N. zadolicha*, *N. certa*, *N. pendula* e *N. inesperata* em *Tocoyena formosa*; *N. zadolicha*, *N. certa*, *N. pendula* e *N. inesperata* em *Randia ferox; Neosilba* spp. em *Solanum glaupcophyllum* e *Chloroleucon tenuiflorom*. Este é o primeiro relato do parasitoide *Aganaspis pelleranoi* em larvas de espécies de *Neosilba* ssp. associadas a frutos de *I. vera* em Mato Grosso do Sul, bem como de *D. areolatus* em frutos de *Campomanesia adamantium* colonizados por larvas de espécies de *Anastrepha* no Brasil. No Bioma Chaco ocorrem pelo menos 13 espécies de moscas das frutas : sete de *Anastrepha*, em três grupos infragenéricos: cinco do grupo *fraterculus*: *A. fraterculus*, *A. obliqua*, *A. sororcula*, *A. turpiniae*, *A. zenilde*; uma do grupo *mucronota*: *A. undosa* e uma do grupo *daciformis*: *A. daciformis*. Além de seis espécies de *Neosilba* (Lonchaeidae): *N. bifida*, N. *certa*, *N. glaberrima*, *N. inesperata*, *N. pendula*, *N. zadolicha*.

Palavras-chave: Bioma Chaco, Endoparasitoides cenobiontes (Koinobiontes), Frutíferas Nativas, Interações Tróficas.

Abstract

The Chaco is an international biome, distributed by four South American countries: Argentina, Paraguay, Bolivia and Brazil. Fruit flies (Diptera: Tephritidae and Lonchaeidae) are of great scientific and economic interest. Information on their geographical distribution, host plants and natural enemies has great relevance in the population management of species with pest status in horticultural products. This research reviewed the occurrence of fruit flies in the Chaco Biome and evaluated the associations of fruit fly species (Tephritidae and Lonchaeidae) and native parasitoids in fruit trees in the Brazilian Chaco. Fruit collection to obtain fruit flies and their parasitoids were carried out from Apr-2017 to Nov-2018 in three locations: Fazenda Santa Carmen, Fazenda Eldorado and Parque Municipal Cachoeira do Apa. We sampled 33 fruit species (20 families); 9,945 fruits and 35,778g. Of these, 16 species were infested by tephritoid larvae (1,433 larvae, obtaining 1,187 adults). Eleven species of fruit flies were recovered: five from *Anastrepha*: *A. fraterculus*, *A. obliqua*, *A. sororcula*, *A. turpiniae*, *A. zenildae* (Tephritidae) and six of *Neosilba*: *N. bifida*, *N. certa*, *N. glaberrima*, *N. pendula*, *N. inesperata* and *N. zadolicha* (Lonchaeidae). Nineteen parasitoids (18 Braconidae and one Figitidae) occurred on the tephritoid larvae. *Doryctobracon areolatus* (n = 3) attacking *Anastrepha* spp. in fruit of *Psidium* sp. (n = 3) and *Campomanesia adamantium* (n = 3); *Utetes anastrephae* (n = 12) retrieved from *Anastrepha* spp. on fruits of *Eugenia myrcianthes*. An adult of *Aganaspis pelleranoi* parasitized *Neosilba* spp. in *Inga vera* fruits. All of the following trophic associations are new records: *A. obliqua* in *Sideroxylon obtusifolium* fruit; *Anastrepha* spp. in *Garcinia gardneriana* and *Agonandra brasiliensis*; *A. fraterculus* and *A. sororcula* in *Campomanesia adamantium*. *Neosilba zadolicha* in *Annona cornifolia* and *Passiflora cincinnata*; *N. pendula*, *N. glaberrima*, *N. certa* and *N. inesperata* in *I. vera*; *N. zadolicha*, *N. certa*, *N. pendula* and *N. inesperata* in *Tocoyena formosa*; *N. zadolicha*, *N. certa*, *N. pendula* and *N. inesperata* in *Randia ferox; Neosilba* spp. in *Solanum glaucophyllum* and *Chloroleucon tenuiflorom*. This is the first report for *Aganaspis pelleranoi* in larvae of *Neosilba* ssp. associated with *I. vera* fruits in Mato Grosso do Sul, as well as for *D. areolatus* in fruits of *Campomanesia adamantium* colonized by larvae of *Anastrepha* species in Brazil. In the Chaco Biome there are at least 13 species of fruit flies: seven from *Anastrepha* in three infrageneric groups: five species from the infrageneric *fraterculus* group: *A. fraterculus*, *A. obliqua*, *A. sororcula*, *A. turpiniae*, *A. zenilde*; *mucronota* group: *A. undosa* and *daciformis* group: *A. daciformis*. Beyond of six species of *Neosilba* (Lonchaeidae): *N. bifida*, *N. certa*, *N. glaberrima*, *N. inesperata*, *N. pendula* and *N. zadolicha*.

Keywords: Bioma Chaco. Endobarasitoids cenobionts (Koinobiontes). Native Fruits. Trophic interactions.

Introdução Geral

O bioma Chaco se situa na região central da América do Sul, sendo definido como "o *Gran Chaco*" ou, simplesmente Chaco ou Chaco úmido. Este Bioma no Brasil se localiza somente ao sul do Pantanal sulmatogrossense, região de Porto Murtinho-MS, onde é caracterizado como o Chaco úmido (Pott *et al*. 2008).

O Chaco exibe uma região de ampla diversidade de ambientes: serras, savanas, planícies inundáveis, brejos, banhados e salitras, com grande extensão e diversidade de florestas (Silva *et al*. 2008). Esses ecossistemas possuem elevada taxa de endemismo e diversidade de espécies da flora e fauna, em comparação com outros ambientes áridos, semi-áridos e subúmidos (Silva *et al*. 2008; Zanella 2011). Este Bioma enfrenta grandes ameaças de supressão florestal, principalmente, devido aos avanços da agricultura e pecuária que tem aumentado nas áreas de exploração de suas regiões fito ecológicas (Harris *et al*. 2006; WWF 2015).

A alta biodiversidade do Chaco brasileiro e suas taxas de endemismo, sugerem que as plantas frutíferas nativas sejam potenciais hospedeiros de moscas frugívoras. Pesquisas sobre as associações tróficas entre espécies de moscas das frutas (Diptera: Tephritidae e Lonchaeidae), suas plantas hospedeiras e inimigos naturais, são de grande importância para permitir a compreensão de seus padrões de distribuição e diversidade (ecologia), biologia e evolução (Aluja *et al*. 2003). Há grande preocupação sobre a biodiversidade chaquenha, seriamente ameaçada pelo desmatamento de suas florestas nativas (Pott *et al*. 2011). Pesquisas sobre a entomofauna no Bioma Chaco são escassas.

Na Região Neotropical as moscas das frutas são importantes componentes na estrutura das comunidades, devido principalmente sua alta riqueza espécies e ampla capacidade na colonização de hospedeiros. É sabido que a distribuição geográfica de suas espécies é fortemente associada à ocorrência das Angiospermae (Diaz-Fleischer *et al*. 1999; Malavasi *et al*. 2000; Aluja & Mangan 2008).

Os tefritóideos frugívoros, especialmente as espécies dos gêneros: *Anastrepha* Schiner 1868 (Tephritidae) e *Neosilba* McAlpine 1962 (Lonchaeidae), são as de maior importância econômica no Brasil. Estão disseminados em todas as regiões geográficas do País. porém pesquisas sobre as associações com suas plantas hospedeiras e seus inimigos naturais em áreas de florestas nativas são incipientes (Junk *et al*. 2006; Uchoa & Nicácio 2010; Nicácio & Uchoa 2011), particularmente nas regiões fitogeográficas do Chaco brasileiro.

Lonchaeidae é uma das famílias de moscas das frutas com diversas espécies associadas à decomposição de matéria orgânica de origem vegetal. Porém, outras espécies são frugívoras e causa severos danos à fruticultura mundial. As principais espécies fitofágas são as dos gêneros *Neosilba* e *Dasiops* Rondani 1856. Estas possuem grande importância econômica, pois suas larvas infestam frutos e hortaliças de valor comercial (Mcalpine 1987; Adaime *et al*. 2017). *Neosilba* é o gênero mais estudado e importante na Região Neotropical, com 40 espécies descritas, das quais 25 estão reportadas no Brasil (Strikis 2011; Uchoa 2012; Gisloti *et al*. 2017).

As espécies de moscas das frutas que não causam danos econômicos à fruticultura e horticultura são também de grande relevância ecológica e econômica, pois tais espécies estão estabelecidas nos ambientes naturais sobre frutos de plantas hospedeiras nativas e servem como recurso para o desenvolvimento dos inimigos naturais das espécies com status de praga em diversos agroecossistemas. Muitas espécies de predadores, parasitoides e patógenos mantêm suas populações sobre espécies de tefritóideos frugívoros não praga (monófagas e estenófagas, senso Aluja & Mangan 2008), em áreas com florestas nativas conservadas. Estes agentes bióticos de mortalidade das moscas das frutas podem ser estudados e empregados no controle biológico contra espécies pragas em agroecossistemas hortifrutícolas (Uchoa 2012; Bomfim *et al*. 2014; Almeida *et al*. 2016).

Os estudos sobre himenópteros parasitoides, tanto em pomares quanto em ambientes naturais, auxiliam no planejamento de estratégias de controle desses dípteros frugívoros. Parasitoides das subfamílias Eucoilinae (Figitidae) e Opiinae (Braconidae) compõem os grupos de inimigos naturais mais biodiversos e importantes no controle de larvas de moscas das frutas (Guimarães *et al*. 2003; Nunes *et al*. 2011).

Esta pesquisa apresenta uma abordagem da problemática referente aos danos que as moscas das frutas ocasionam à fruticultura e horticultura mundial, e em especial, aos produtos hortifrutícolas do Brasil. Esta Revisão Bibliográfica, apresenta informações relevantes sobre taxonomia, biologia, distribuição geográfica e ecologia das moscas das frutas, seus hospedeiros e os parasitoides no Brasil. A última parte desta Dissertação trata dos resultados de pesquisa inédita sobre as interações tróficas entre moscas das frutas (Tephritidae e Lonchaeidae), suas frutíferas hospedeiras e parasitoides em três localidades do Chaco brasileiro. Dois capítulos no formato de artigos científicos são apresentados. O capítulo I (introdutório) foi aqui denominado Artigo de Revisão, intitulado: "Moscas das frutas (Diptera: Tephritoidea) no Bioma Chaco: Uma Revisão

sobre o Conhecimento Atual". O capítulo II (pesquisa inédita), é intitulado "Moscas das frutas (Diptera: Tephritidae, Lonchaeidae) e seus parasitoides (Braconidae e Figitidae) associadas a frutíferas nativas do Chaco brasileiro".

Revisão Bibliográfica

CHACO: UM BIOMA INTERNACIONAL

A palavra Chaco tem como significado (do quechua *chaku*: território de caça) ou savana estépica. É uma região com aproximadamente 850.000 km² (Hueck & Seibert 1972), ocorrendo somente no centro da América do Sul. A área total deste Bioma se distribui por quatro países: Paraguai (230.000 km^2), Bolívia (90.000 km^2), Argentina (520.000 km^2) e Brasil (Mato Grosso do Sul) (9.000 km^2), (Silva *et al*. 2008; Lima *et al*. 2017). No Brasil o Chaco está restrito ao município de Porto Murtinho (Figura 1), localizado ao sul do Pantanal sulmatogrossense, onde é caracterizado como Chaco úmido.

Esta planície sedimentar é coberta por vegetação natural de Savana Estépica e abrange a região central da América do Sul, denominada *Gran Chaco* (Abdon & Silva 2006) ou Chaco. Representa o único bosque seco subtropical do mundo, coberto pela mata seca contínua mais extensa de continete (Pott *et al*. 2008). A região do Chaco com aproximadamente um milhão de Km^2, ou *Gran Chaco* abrange o Norte da Argentina (46%), o Oeste do Paraguai (32%), o Sudeste da Bolívia (15%) e uma porção significativa (7%) no Centro-Oeste do Brasil (Mato Grosso do Sul), separada da matriz do bioma pelo rio Paraguai (Bachmann *et al*. 2007).

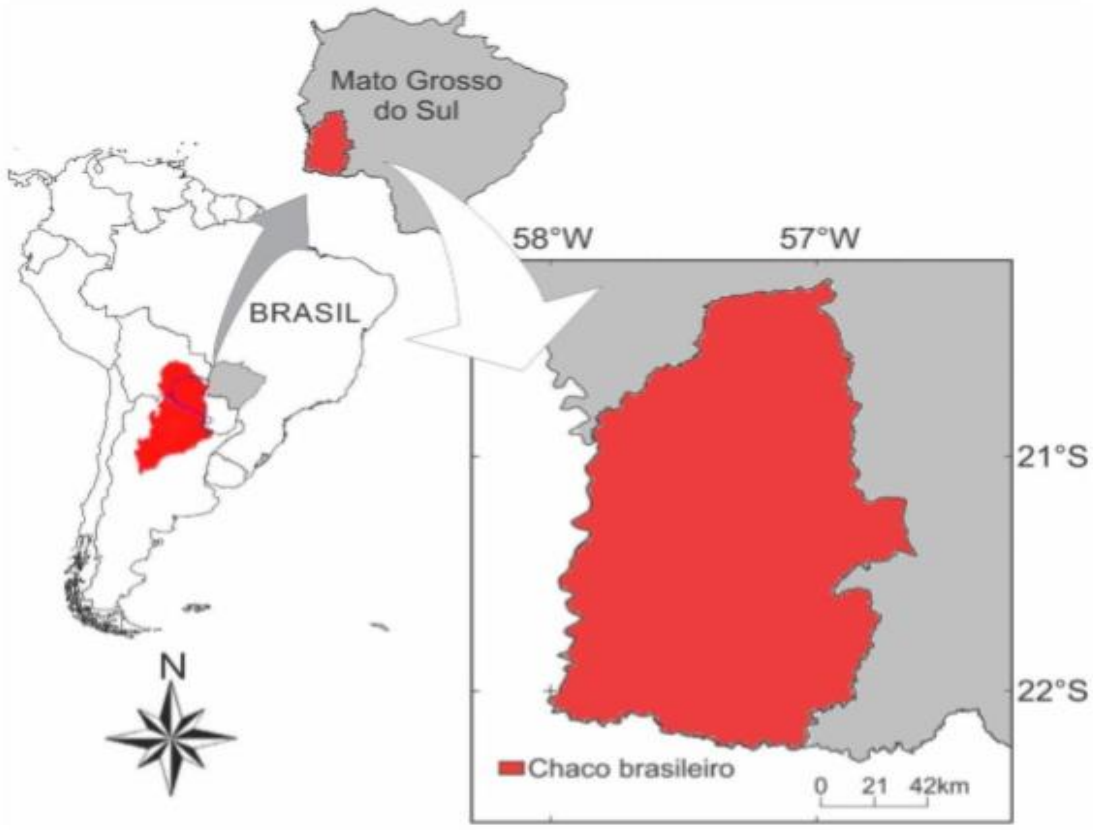

Figura 1. Representação do Bioma Chaco nos países Paraguai, Bolívia e Argentina, com destaque pare a porção brasileira (em vermelho), situada no município de Porto Murtinho-MS. **Fonte:** Souza (2014).

O estado do Mato Grosso do Sul se localiza na porção central da grande área diagonal de formações abertas da América do Sul. Este tipo de formação vegetacional se estende desde a Caatinga no Nordeste do Brasil até o território do Chaco na Argentina, onde ocorrem áreas de contato entre o Pantanal, o Chaco e o Cerrado (Demétrio *et al*. 2017). Mato Grosso do Sul está inserido na diagonal seca, contendo fitofisionomias de quatro biomas: Cerrado, Chaco, Pantanal e Mata Atlântica (Melo 2016), englobando áreas que abrangem fitofisionomias características do Pantanal, Cerrado, Mata Atlântica e Chaco, com brejos e veredas (Prado & Gibbs 1993; Spichiger *et al*. 2004; Morrone 2006).

O MS é formado por um mosaico de ecossistemas, às vezes integrados, difundidos em um contínuo e vasto território, independente em formações particulares dentro das fitofisionomias, por exemplo as savanas, pântanos, salinas, matas ciliares e montanhas com baixa altitude, geralmente inferiores a 800m. Desta forma, estes

ambientes são detentores de uma grande biodiversidade regional, conforme destacado por Uetanabaro *et al*. (2007).

O Chaco exibe uma região de ampla e importante diversidade de ambientes, com extensas áreas planas, serras, grandes rios que o atravessam, savanas secas e inundáveis, brejos, banhados, salitras e uma grande riqueza de formações florestais (Silva *et al*. 2008). Esta ampla planície de ecossistemas possui elevada taxa de endemismo e diversidade de espécies da flora e fauna, em comparação com outros ambientes áridos, semi-áridos e subúmidos (Silva *et al*. 2008; Zanella 2011).

O Bioma Chaco é detentor da segunda região de florestas mais extensa da América do Sul, após a região Amazônica. Abriga aproximadamente 3.400 espécies de vegetais, com presença de uma grande diversidade de plantas xeromórficas adaptadas ao bioma. Estas espécies apresentam microfilia, espinhos abundantes, sistemas subterrâneos para armazenamento de água com raízes e troncos adaptados à seca (Prado 2000; Pott *et al*. 2008). A fauna é pobremente conhecida. Há publicações quase que exclusivamente sobre os vertebrados: cerca de 500 espécies de aves, 150 mamíferos, 120 répteis e 100 anfíbios (Bachmann *et al*. 2007). Sobre os invertebrados, em especial os Arthropoda da Classe Insecta, o conhecimento científico é incipiente.

Os fragmentos florestais do Chaco brasileiro são conhecidos como vegetação chaquenha, que compõem a sub-região da planície pantaneira, ou seja, nestas áreas ocorre os contatos florísticos Chaco-Cerrado, Chaco-Mata Seca, Chaco-Mata Calcária, entre outras fitofisionomias e como amplas formações arbóreas monodominantes (Abdon & Silva 2006). O Chaco brasileiro foi caracterizado, quantificado e agrupados em quatro grandes sub-regiões: Savana Estépica Arborizada, Savana Estépica Parque, Savana Estépica Florestada e Savana Estépica Gramíneo-Lenhosa (Abdon & Silva 2006; Pott *et al*. 2011). Deste modo, as sub-regiões chaquenas possuem como características florísticas as quatro fitofisionomias a seguir:

Savana Estépica Arborizada (SEA) - conhecida como Chaco propriamente dito, é um fragmento vegetacional constituído por espécies de Cactaceae; Fabaceae, como o verde-olivo *Parkinsonia praecox* (Ruiz & Pav. ex Hook.) J. Hawkins; algaroba, pau-de-espinho (*Prosopis rusciflora* Greseb.) e barreiro-preto (*Prosopis rubriflora* Hassl.), que tem nome popular em Porto Mortinho de "espinheiras" e "barreiras" ou "entrelaçadas". Estas plantas geralmente não ultrapassam os 4 m de altura (Abdon & Silva 2006; Pott *et al*. 2011).

Savana Estépica Parque (SEP) - vegetação composta principalmente por "Carandazal" ou "Campina de Carandá" (*Copernicia alba* Morong, Arecaceae), situadas em solos cacários (Pott *et al*. 2011; Martins & Cavararo 2012).

Savana Estépica Florestada (SEF) - Usualmente denominada Chaco ou floresta chaquenha, com aspecto de floresta seca, decídua. Árvores em média entre 5 e 7 m de altura; algumas espécies típicas são: *Aspidosperma quebracho-blanco* Schltdl. (Apocynaceae), *Caesalpinia paraguariensis* (D. Parodi) Burkart (Fabaceae), *Diplokeleba floribunda* N.E. Br. (Sapindaceae), *Parkinsonia praecox* (Ruiz & Pav. Ex Hook.) J. Hawkins (Fabaceae), *Piptadenia viridiflora* (Kunth) Benth. (Mimosaceae), *Prosopis rubriflora*, *P. ruscifolia* Griseb. (Fabaceae), *Schinopsis balansae* Engl. (Anacardiaceae), *Zizyphus oblongifolius* S. Moore (Rhamnaceae). Esta formação florestal ultimamente tem passado por forte processo de desmatamento (Pott *et al*. 2011) para dar espaço às pastagens para a pecuária extensiva.

Savana Estépica Gramíneo-Lenhosa (SEGL) - Abriga vários tipos de pastagens, campos nativos (campinas) com poucos arbustos, campos abertos, pastagens densas, pastagens alagadas ou pastos espinhosos, formados por plantas anãs espinhosas. Algumas espécies comuns, são: *Acacia farnesiana* (L.) Willd. (Fabaceae), *Celtis spinosa* Spreng, *C. pubescens* Ruiz & Pav. (Cannabaceae), *Mimosa* spp. (Fabaceae), *Paspalum simplex* Morong (Poaceae) (Pott *et al*. 2011).

Nas últimas décadas o Chaco passa por grandes ameaças na destruição das suas fitofisionomias, principalmente, por causas do avanço da agricultura, e em particular o cultivo de soja, aumento nas áreas de exploração e expansão da pecuária, principalmente no Paraguai, Bolívia e Argentina (WWF 2015). Este bioma conta ao todo cerca de 11,7 milhões de hectares em desmatamento, destes, 7,9 milhões de ha em território da Argentina, 3,3 milhões de ha no Paraguai e 0,5 milhões de ha na Bolívia (WWF 2015). O desmatamento do Chaco em Porto Murtinho-MS já ultrapassou 80% da área deste Bioma no Brasil, devido ao aumento nas atividades da agropecuária. Nessas regiões fitoecológicas já ocorre desmatamento superiores aos permitidos por lei para cada município em seus territórios, quando comparados aos municípios da Bacia do Alto Paraguai, conforme destaca Harris *et al*. (2006).

São raras as atividades de pesquisas sobre a entomofauna chaquenha. Recentemente foram realizados inventários sobre diversidade de Insecta por Urso-Guimarães *et al*. (2017), que catalogaram seis Ordens da Classe Insecta: Diptera, Hymenoptera, Hemiptera, Thysanoptera, Coleoptera e Lepidoptera. Para Hymenoptera,

em especial Formicidae, são reportadas 134 espécies (Demétrio *et al*. 2017); Apidae - 33 espécies de abelhas (Oliveira Lima & Silvestre 2017); 28 espécies vespas Spheciformes (Auko *et al*. 2017). Para moscas das frutas (Tephritidae) apenas quatro espécies de *Anastrepha* Schiner 1868 (Diptera: Tephritidae) foram amostradas com armadilha McPhil empregando atrativo alimentar (Lima & Uchoa 2018; Lima 2018).

Moscas das frutas

No Brasil os tefritídeos frugívoros são reportados em todas as regiões geográficas: Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul, infestando grande diversidade de plantas silvestres nativas e exóticas cultivadas (Uchoa & Nicácio 2010). Estas moscas se encontram entre as mais importantes espécies de insetos fitófagos nocivos à produção comercial de frutas e hortaliças. Por outro lado, a grande maioria das espécies de Tephritidae é inofensiva à produção dos alimentos hortifrutícola, são monófagas ou estenófagas e importantíssimas por abrigar as populações de inimigos naturais das espécies que são pragas em pomares e hortas (Uchoa 2012).

As fêmeas das moscas das frutas (Tephritoidea: Tephritidae e Lonchaeidae) ovipositam dentro ou sobre os tecidos vegetais saudáveis, onde suas larvas se alimentam da polpa de frutos, sementes ou em alguns casos, em brotos e botões florais. Espécies de Tephritinae (Tephritidae) provocam a formação de galhas e outras são minadoras, com alta capacidade de dispersão natural e antrópica, tendência de aumento populacional e de adaptabilidade para explorar novos ambientes (Sales & Gonçalves 2000; Uchoa 2012).

As larvas de tefritídeos que se alimentam de frutos são denominadas moscas das frutas, juntamente com espécies de *Neosilba* e de *Dasiops* (Lonchaeidae) (Uchoa & Zucchi 1999; Uchoa *et al*. 2002). Uchoa & Zucchi (1999) e Uchoa (2012) recomendam o termo moscas das frutas para as espécies de Tephritidae e de Lonchaeidae associadas a frutos, visando facilitar o entendimento sobre moscas das frutas que têm larvas frugívoras, independente da família da espécie envolvida, pois ambas as famílias colonizam frutos de valor econômico e compartilham os mesmos nichos ecológicos.

Tephritidae é a família mais importante de insetos fitófagos na ordem Diptera. Taxonomicamente pertence a Subordem Brachycera, infraordem Muscomorpha, série Schizophora, subgrupo Acalyptratae. É também a mais biodiversa da superfamília Tephritoidea (Zucchi 2000; Norrbom 2004; Hernández-Ortiz *et al*. 2010). Tephritoidea é composta por oito famílias: Lonchaeidae, Ulidiidae, Pallopteridae, Piophilidae,

Platystomatidae, Pyrgotodae, Richardiidae e Tephritidae (Norrbom 2004; Hernández-Ortiz *et al*. 2010).

Tephritidae com cerca de 5.000 espécies distribuídas em cerca de 500 gêneros e seis subfamílias: Tachiniscinae, Blepharoneurinae, Phytalmiinae, Trypetinae, Dacinae e Tephitinae. É uma das maiores famílias de Diptera nas regiões tropical e subtropical (Norrbom 2010).

Os gêneros de Tephritidae de maior impacto econômico sobre frutíferas e hortaliças pertencem a duas subfamílias: Dacinae, composta pelas tribos Ceratitidini (*Ceratitis* MacLey) e Dacini (*Bactrocera* Macquarte, *Dacus* Frabricius), e a subfamília Trypetinae com duas tribos, Carpomyini (*Ragoletis*) e Toxotrypanini (*Anastrepha* Schiner incluindo (*Toxotrynana* Gerstaecker), (Norrbom 2000b; Zucchi 2000; Norrbom *et al*. 2018).

Taxonomia

Os tefritídeos do gênero *Anastrepha* estão entre os principais representantes das moscas frugívoras. São reconhecidas pela peculiaridade da sua veia subcostal da asa (Sc) que termina em ângulo reto com a costal. A nervura M é procurvada apicalmente (razão do nome *Anastrepha*) (Figura 2). As espécies de *Anastrepha* são distribuídas principalmente na região Neotropical.

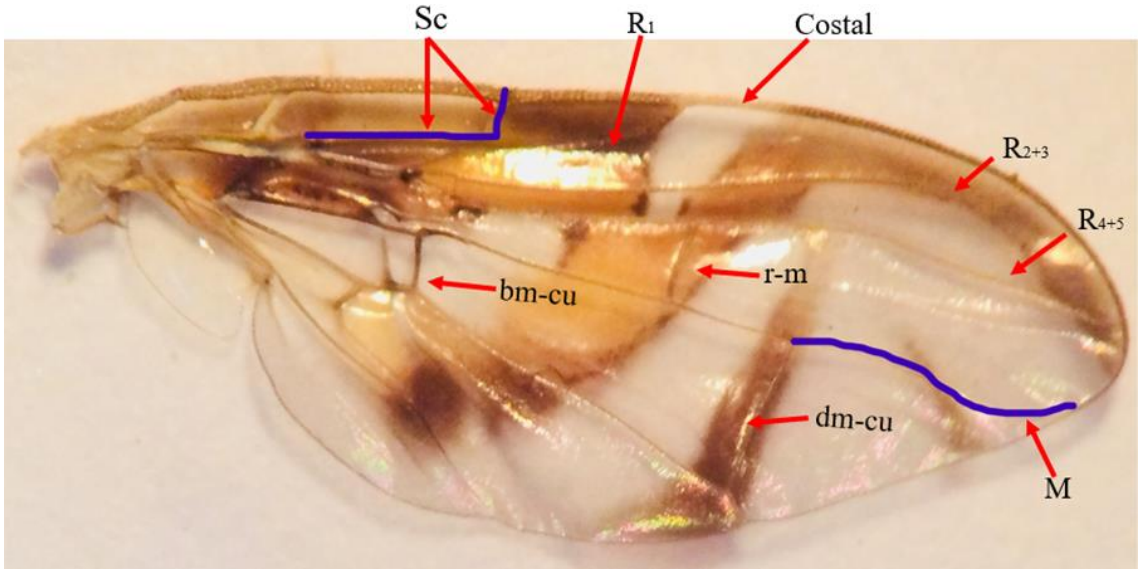

Figura 2. Veia subcostal da asa (Sc) que termina em ângulo reto com a Costal e Veia **M** procurvada apicalmente: características que permitem o reconhecimento dos Tephritidae.

No quadro 1 a seguir são apresentadas as principais características que permitem a identificação e classificações taxonômicas do gênero *Anastrepha*, diferenciando dos demais táxons de moscas das frutas (Zucchi 2000; Norrbom 2011).

Quadro 1. Características taxonômicas que facilitam a identificação do gênero *Anstrepha* (Zucchi 2000a; Norrbom 2011).

Categoria	**Taxon**	**Características**
Família	Tephritidae	Veia subcostal (Sc) terminando em ângulo reto com a Costal
Subfamília	Trypetinae	Cerdas pós-oculares negras e pontiagudas.
Tribo	Toxotrypanini	Membrana eversível do 7º segmento do abdome com parte dorso-basal alargada, apresentando dentículos semelhantes a espinhos.
Gênero	*Anastrepha*	Veia M procurvada apicalmente: razão do nome *Anastrepha*. Pois, do Grego *Strepha* = Reto; prefixo An (= não); portanto, veia M não reta em direção ao ápice da asa.

Para as moscas das frutas da família Lonchaeidae, são descritas 578 espécies mundialmente, distribuídas em duas subfamílias e nove gêneros: Dasiopinae e Lonchaeinae. Dasiopinae com 128 espécies descritas em um único gênero *Dasiops* Rondani e Lonchaeinae com oito gêneros: *Protearomyia* McAlpine (12), *Chaetolonchaea* Czerny (8), *Earomyia* Zetterstedt (22), *Lamprolonchaea* Bezzi (17), *Fulgenta* MacGowan (15), somando 74 espécies e Lamprolonchaeini com 376 espécies em três gêneros: *Lonchaea* Fallén (224), *Silba* Macquart (112) e *Neosilba* McAlpine (40) (Macgowan 2018).

A identificação das espécies em Lonchaeidae é determinada especialmente na morfologia da terminália do macho e podem ocorrer muitas variações morfológicas. Algumas estruturas, como o edeago, podem variar na forma e tamanho, de acordo com a espécie. A terminália da fêmea exibe um ovipositor que pode ser utilizado na diferenciação de algumas espécies, principalmente em *Dasiops*. As fêmeas têm três espermatecas, uma se encontra isolada e as outras duas bem próximas, comumente são alongadas, podendo ser lisa ou com várias saliências. A inserção da espermateca pode variar no grupo, facilitando na identificação das espécies (McAlpine 1989; Norrbom & McAlpine 1997).

A sistemática dos gêneros *Neosilba* e *Dasiops* é muito complexa, pois, ambos apresentam espécies crípticas (De Conti 1984; Norrbom & McAlpine 1997). A identificação das espécies de *Neosilba* é baseada na análise das estruturas da genitália dos machos (McAlpine 1982). Entretanto, no caso das espécies de *Dasiops*, a identificação pode ser feita baseada em ♀♀, considerando principalmente a morfologia e morfometria do ovipositor (Norrbom & McAlpine 1997), de modo semelhante à identificação das espécies de *Anastrepha*.

Distribuição geográfica dos gêneros frugívoros de Tephritidae

Anastrepha Schiner 1868 (incluindo *Toxotrypana* Gaerstaecker 1860)

As espécies de *Toxotrypana* atualmente estão realocadas em *Anastrepha*; um caso de sinonímia subjetiva (vide Norrbom *et al*. 2018). O antigo Gênero *Toxotrypana* Gaerstaecker 1860, continha sete espécies com nomes válidos: *T. curvicauda* Gaerstaecker 1860 (Antilhas Holandesas, Bahamas, Belize, Colômbia, Costa Rica, Cuba, El Salvador, Guatemala, Honduras, Ilhas Vírgens, México, Panamá, Porto Rico, Trinidad, República Dominicana, USA e Venezuela); *T. australis* Blanchard 1960 (Argentina, Bolívia e Brasil); *T. littoralis* Blanchard 1960 (Argentina, Guatemala, Peru e Venezuela), *T. nigra* Blanchard 1960 (Argentina e Bolívia); *T. picciola* Blanchard 1960 (Argentina); *T. proseni* Blanchard 1960 (Argentina) e *T. recurcauda* Tigrero 1992 (Equador). Todas estas espécies atualmente estão realocadas no Gênero *Anastrepha* Schiner 1868, com os seguintes nomes válidos: *Anastrepha curvicauda* (Gaerstaecker 1860) Norrbom et al. 2018; *A. australis* (Blanchard 1960) Norrbom *et al*. 2018; *A. littoralis* (Blanchard 1960) Norrbom *et al*. 2018, *A. nigra* (Blanchard 1960) Norrbom *et al*. 2018; *A. picciola* (Blanchard 1960) Norrbom *et al*. 2018; *A. proseni* (Blanchard 1960) Norrbom *et al*. 2018 e *A. recurcauda* (Tigrero 1992) (Norrbom *et al*. 2018).

As espécies de *Anastrepha* são todas originárias do continente americano, não havendo espécies invasoras no Brasil. A maioria delas está distribuída na região Neotropical. Porém, algumas espécies ocorrem no sul da região Neártica. Poucas espécies se encontram estabelecidas nos Estados Unidos. No entanto, ocorrem diversas espécies no México, na América Central e em todos os países da América do Sul (exceto Chile), onde há registros de moscas das frutas esporadicamente ao norte do deserto de Atacama, fronteira com o Peru (Malavasi *et al*. 2000).

Há atualmente cerca de 300 espécies de *Anastrepha* descritas (Nicácio & Uchoa 2011; Norrbom & Uchoa 2011; Norrbom *et al*. 2018), com base principalmente nos estudos morfológicos dos adultos. Neste grupo são reconhecidas em 21 grupos infragenéricos (Norrbom *et al*. 2018).

No Brasil ocorrem espécies de *Anastrepha* pertencentes a 13 grupos infragenéricos, sendo o grupo *fraterculus* o de importância econômica e o mais pesquisado, com 43 espécies, com várias delas disseminadas pelas Regiões Neotropical e Neártica (México e USA) (Araujo 2011).

As espécies *Anastrepha* de maior importância econômica no Brasil, são: *A. bistrigata* Bezzi, *A. fraterculus* (Wiedemann), *A. grandis* Macquart, *A. leptozona* Hendel, *A. macrura* Hendel, *A. obliqua* Macquart, *A. pseudoparallela* (Loew), *A. serpentina* (Wiedemann), *A. sororcula* Zucchi, *A.striata* Schiner, *A. turpiniae* Stone e *A. zenildae* Zucchi (Uchoa 2012).

As espécies de *Anastrepha* são reportadas em todas regiões brasileiras, sendo que 121 espécies já foram catalogadas no Brasil (Zucchi & Moais 2008). Na região Centro-Oeste, a maior diversidade de espécies é registrada no estado de Mato Grosso do Sul, com 32 espécies (Canesin & Uchoa 2007; Zucchi 2008; Uchoa & Nicácio 2010; Uchoa & Bevk 2012; Taira *et al*. 2013). Contudo, com o aumento das pesquisas e com o auxílio das tecnologias em taxonomia morfológica e molecular, mais espécies provavelmente ainda serão reportadas e/ou descritas no MS.

Os grupos infragenéricos mais amplamente distribuidos e constantes nas diferentes regiões do Brasil são *fraterculus*, *serpentina* e *pseudoparallela*, enquanto o grupo *punctata* se restringe apenas aos estados de Mato Grosso do Sul, São Paulo e Rio Grande do Sul. Os estados de São Paulo e da Bahia são os que apresentam maior diversidade de espécies, onde ocorrem 13 e 12 grupos infragenéricos, respectivamente, seguidos pelo Amazonas, Mato Grosso do Sul e Minas Gerais, com 11 grupos em cada estado. As espécies do grupo *fraterculus* são detectadas em todos estados brasileiros (Araujo 2011).

Bactrocera Macquart 1835

O gênero *Bactrocera*, com cerca de 520 espécies descritas (Norrbom 2000a) é originário da África. Incialmente as espécies de *Bactrocera* estavam inseridas em *Dacus*, que contém aproximadamente 68% das espécies da tribo *Dacini* Drew e Hancock.

Segundo Malavasi *et al*. (2000) este gênero se distribui principalmente na Ásia tropical, Austrália e ilhas do Pacífico, com disseminação secundária na Ásia temperada, África tropical, sul da Europa, norte da América do Sul (Suriname e Guiana Francesa). As espécies de *Bactrocera* atacam grande número de frutas predominantemente de origem tropical e são altamente invasoras (Araujo 2011).

Bractocera carambolae Drew & Hancock, conhecida popularmente como mosca-da-carambola, é a única espécie do gênero introduzida na América do Sul (Zucchi 2000). Foi coletada pela primeira vez em 1975, em Paramaribo, Suriname. Em 1989, foi detectada na Guiana Francesa e em 1996 foi detectada oficialmente no Brasil, no município de Oiapoque, estado do Amapá (Silva *et al*. 2005), na porção da faixa que faz fronteira a com o Suriname. Esta espécie já possui mais de 100 espécies frutíferas como hospedeiras no sudoeste asiático (Malavasi 2001).

Bractocera carambolae foi detectada pela primeira vez no estado do Pará em fevereiro de 2007, na divisa de Laranjal do Jarí, AP com o Distrito de Monte Dourado/Almeirim, sendo erradicada no mesmo ano pelas ações do Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA 2007). Com base, em materiais estudados pelo MAPA no Pará e pesquisas em outras regiões geográficas, foram registrados alguns dos seus hospedeiros primários: (carambola, goiaba, manga, maçaranduba, sapoti, jambo vermelho, laranja caipira ou da terra) e secundários: caju, jaca, acerola, gomuto, abiu, laranja doce, pomelo, tangerina, fruta-pão, pitanga, tomate, bacupari, cajá ou taperebá, jambo branco e rosa, jambo d'água, jujuba, pimenta e amendoeira (Silva *et al*. 2005).

Ceratitis MacLeay 1829

O gênero *Ceratitis* é constituído por aproximadamente 100 espécies descritas. No entanto, *Ceratitis Capitata* (Wied. 1824) é atualmente cosmopolita (Virgílio *et al*. 2014). Se distribui desde a África equatorial até a região do Mediterrâneo, sul da África, Austrália, Havaí, Américas Central e do Sul. Esta espécie é considerada uma ameaça para a Ásia, México, Estados Unidos e outras regiões (Araujo 2011), ataca aproximadamente 400 espécies de frutas ao redor do mundo.

A mosca do mediterrâneo, *C. capitata*, é caracterizada como espécie cosmopolita, e a única deste gênero ocorrente no Brasil (Virgilio *et al*. 2014). Esta espécie, considerada de importância quarentenária, infesta preferencialmente espécies de frutos introduzidos e, pelo menos, 41 espécies nativas no Brazil. As espécies hospedeiras

reportadas, são: *Eugenia uniflora* L., *Garcinia macrophylla* Mart., *Garcinia brasiliensis* Mart., *Licania tomentosa* (Benth.) Fritsch, *Myrciaria glazioviana* (Kiaersk.) G.M. Barroso ex Sobral, *Myrciaria cauliflora* (Mart.) O. Berg, *Passiflora edulis* Sims, *Pouteria caimito* (Ruiz & Pav.) Radlk., *Psidium myrtoides* O. Berg, *Campomanesia cambessedeana* O. Berg, *Eugenia dysenterica* (Mart.) DC., *Guazuma ulmifolia* Lam., *Mouriri elliptica* Mart., *Pouteria gardneriana* (A.DC.) Radlk., *Campomanesia sessiliflora* (O. Berg) Mattos, *Chrysophyllum gonocarpum* (Mart. & Eichler ex Miq.) Engl., *Hancornia speciosa* Gomes, *Inga laurina* (Sw.) Willd., *Inga sellowiana* Benth., *Anacardium occidentale* L., *Pereskia aculeata* Mill., *Garcinia acuminata* Planch. & Triana, *Spondias mombin* L., *Psidium cattleyanum* Sabine, *Spondias tuberosa* Arruda, *Butia eriospatha* (Mart. ex Drude) Becc., *Myrciaria trunciflora* O. Berg, *Sorocea bonplandii* (Baill.) W.C. Burger *et al*., *Eugenia involucrata* DC., *Eugenia pyriformis* Cambess., *Annona coriacea* Mart., *Citharexylum myrianthum* Cham., *Diospyros inconstans* Jacq., *Eugenia brasiliensis* Lam., *Eugenia dodonaeifolia* Cambess., *Eugenia schomburgkii* Benth., *Inga affinis* DC., *Myrciaria jaboticaba* (Vell.) O. Berg., *Passiflora alata* Curtis, *Plinia glomerata* (O. Berg) Amshoff, *Pereskia bahiensis* Gürke, todas conferidas pelo banco de dados (Zucchi & Morais 2008; Flora do Brasil 2020).

No Brasil *C. capitata* foi detectada no início do século XX (1901) no município de São Paulo. Posteriormente se expandiu em quase todo território brasileiro, com registros em 22 dos 26 estados. É mais comumente encontrada nas regiões Sudeste e Sul do Brasil, mas já chegou as regiões Nordeste e Norte e mais ultimamente ao Centro-Oeste. Os estados que ainda não possuem registro da ocorrência de *C. capitata*: Acre, Amapá, Amazonas e Sergipe (Uchoa & Zucchi 1999; Zucchi 2012).

Cetatitis capitata ocasiona grandes perdas nas atividades hortifrutícolas, devido ao fato de ser uma espécie altamente polífaga com registro de infestação em 374 espécies de plantas e aproximadamente 79 famílias, apresentando rápida dispersão e adaptação a temperaturas amenas (Liquido *et al*. 1991; Uchoa & Zucchi 1999; Uchoa *et al*. 2002; Raga *et al*. 2006; Alvarenga *et al*. 2007). Em estudos realizados está espécie se encontra infestando 93 espécies de plantas e 27 famílias no Brasil, sendo Myrtaceae (27); Rutaceae (14); Rosaceae (10); Anarcadiaceae (6) e Sapotaceae (6) as famílias com maiores índices de infestação (Zucchi & Morais 2008).

Dacus é o gênero com maior número de espécies em Moçambique, África, correspondendo a 32,2% (19 espécies) do total (Garcia & Bandeira 2011). Após a divisão do gênero *Dacus*, este ficou relativamente com poucas espécies de importância

econômica. As espécies de maior importância econômica foram alocadas para o gênero *Bactrocera* (Uramoto 2007).

Rhagoletis Loew 1862

O gênero *Rhagoletis*, com aproximadamente 65 espécies se encontra, distribuído no Novo Mundo, Europa e regiões temperadas da Ásia (Zucchi 2000a). No Brasil, há registros de quatro espécies: *Rhagoletis adusta* Foote registradas no estado de São Paulo, *Rhagoletis ferruginea* Hendel, na Bahia, Paraná e Santa Catarina *Rhagoletis macquartii* Loew, em Goiás e Minas Gerais *Rhagoletis blanchardi* (Foote 1981; Zucchi 2000; Ramírez *et al*. 2008; Uchoa 2012). Mesmo as espécies desse gênero não sendo consideradas pragas agrícolas no País, algumas espécies são consideradas pragas no Peru e Chile (Salazar *et al*. 2002).

Gêneros frugívoros de Lonchaeidae

As espécies de Lonchaeidae com *status* de praga no Brasil estão representadas por: *Neosilba bifida* Strikis & Prado, *N. zadolicha* McAlpine & Steyskal, *Neosilba certa* (Walker), *Neosilba pendula* (Bezzi), *N. glaberrina* (Wiedemann), *N. perezi* (Romero & Rupel) e *Dasiops inedulis* Steyskal (Araújo & Zucchi 2002; Aguiar-Menezes *et al*. 2007; Caires *et al*. 2009; Garcia & Norrbom 2011; Uchoa 2012).

As larvas dos lonqueídeos somente estão associados a frutos, flores e matéria orgânica em decomposição. Embora os registros de infestação de frutos por lonqueídeos ocorrerem desde meados da década de 30, há poucos estudos sobre esses dípteros nas regiões do Brasil, principalmente em áreas nativas (Uchoa & Zucchi 1999; Nicácio & Uchoa 2011; Bomfim *et al*. 2014). As espécies de *Neosilba* são associadas a pelo menos 19 espécies de frutíferas, em quatro localidades do Amazonas (Silva 1993). Uchoa *et al*. (2002) em levantamento avaliaram 35 frutíferas do Cerrado no Sudoeste de Mato Grosso do Sul, espécies de Lonchaeidae obtidos foram: *Dasiops inedulis* Steyskal, *Dasiops* spp., *Lonchaea* spp., *Neosilba zadolicha* McAlpine e *Neosilba* spp. Naquela pesquisa, as espécies de *Neosilba* foram as mais abundantes moscas frugívoras, ocorrendo em 22 hospedeiros das 35 espécies de plantas avaliadas.

Até agora as espécies de *Neosilba*, estão associadas a 113 espécies de plantas, pertencentes às 39 famílias: Anacardiaceae, Annonaceae, Apocynaceae, Arecaceae,

Bignoniaceae, Bombacaceae, Cactaceae, Caricaceae, Chrysobalanaceae, Combretaceae, Convolvulaceae, Cucurbitaceae, Ebenaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Flacourtiaceae, Gnetaceae, Lauraceae, Lecythidaceae, Loganiaceae, Loranthaceae, Malpighiaceae, Malvaceae, Melastomataceae, Moraceae, Musaceae, Myrtaceae, Olacaceae, Oxalidaceae, Passifloraceae, Rhamnaceae, Rosaceae, Rubiaceae, Rutaceae, Sapotaceae, Solanaceae, Ulmaceae, Verbenaceae e Vitaceae (Gisloti *et al*. 2017).

De acordo com os danos econômicos em frutíferas, os Lonchaeidae são destacados em segundo lugar por ocasionar perdas expressivas na produção comercial de frutíferas na América do Sul. As espécies dos gêneros *Dasiops* e *Neosilba* são relatadas como aquelas que ocasionam danos primários em frutíferas cultivadas (Uchoa & Nicácio 2010; Uchoa 2012; Gisloti *et al*. 2017).

Biologia e Interação com Hospedeiros

As informações sobre a biologia e comportamento das moscas das frutas é importante para a compreensão do ciclo de vida e dos mecanismos reprodutivos destes tefritídeos, que atacam preferencialmente frutos maduros, visando o seu controle principalmente em regiões com grandes produções de frutos (Malavasi *et al*. 1980).

As fêmeas das moscas adultas ao encontrarem a planta hospedeira, apresentam uma série de comportamentos e estratégias de oviposição em um processo interativo em meio aos compostos voláteis da planta e os estímulos olfativos da mosca. Na planta hospedeira a fêmea forrageia por frutos adequados à oviposição, mecanismo que consiste numa sequência organizada de comportamentos, assim classificados em quatro etapas (Sugayama & Malavasi 2000):

1. Chegada ao fruto: Análise do fruto a curta distância quanto ao tamanho, cor e formato;

2. Procura: Reconhecimento da superfície do fruto, analisando suas características físicas e químicas, para isso ela o toca com a cabeça, o labelo e o ovipositor;

3. Punctura: Inserção do acúleo do ovipositor na polpa do fruto, mantendo a bainha do ovipositor em posição perpendicular à superfície do fruto, não sendo necessariamente obrigatória a oviposição;

4. Arrastro: Finalizada a oviposição, a fêmea, com o acúleo protraído, percorre novamente a superfície do fruto e libera o feromônio marcador de hospedeiro, HMP (*Host*

Marking Pheromone), para sinalizar a outras fêmeas coespecíficas que o fruto já foi infestado.

Posteriormente a oviposição, a eclosão das larvas ocorre no interior dos frutos, e estas passam por três instares. Após o último deles, abandonando o fruto para empupar no solo (Pereira 2007). As moscas das frutas têm um ciclo de vida completo (Holometabola), que consiste em cinco diferenciáveis estados biológicos: ovo, larva, prepupa, pupa e adultos. O ciclo de vida ocorre em três ambientes diferentes: primeiro na parte interna em frutos maduros (ovo/fase larval), segundo no solo (fase pupal) e terceiro - copa das frutíferas (fase adulta), como descrito por Araujo (2011). A seguir a Figura 3 ilustra estas etapas.

Para o gênero *Anastrepha*, pesquisas sobre sua biologia, têem sido focadas em *A. fraterculus*. Nesta espécie o ciclo de vida se completo em 31 dias, em temperatura média de 25ºC (Da Cruz *et al*. 2000; Salles 2000).

Ovo: As fêmeas das moscas das frutas realizam a oviposição no interior dos frutos, perfurando o epicarpo com seu ovipositor (acúleo). Os ovos possuem formato fusiformes, suavemente curvados (semelhantes a banana), de coloração branca-creme com diferentes tonalidades. Medem cerca de 1,0 mm de comprimento e são postos em grupos de até nove, embora prevaleçam posturas com poucos ovos (um a três) por punctura (Salles 2000; Pereira 2007).

Larva: São vermiformes, ápodas, sem cápsula cefálica definida e de coloração branco-amarelada. A região anterior é mais afilada e portando dois ganchos bucais, no seu completo desenvolvimento atingem de 8 a 10 mm de comprimento. Passam por três instares (L_1, L_2 e L_3) e atingirem a fase de prépupa.

Prépupa: Após o terceiro instar, a L3 elimina todo o conteúdo do trato digestório, adquiri uma coloração mais clara que da L3. Se enterra no solo entre um e 10 cm de profundidade, dependendo da consistência do solo. A exúvia se expande, adiquirindo formato de balão que se constituirá em um envoltório protetor da pupa (pupário). A pupa se formará em sequência.

Pupa: É do tipo coarctata, livre, coberta pela exúvia da fase de prépupa, além do envoltorio pupal propriamente dito. As pupas possuem formato de um barril, mede cerca de 5mm de comprimento e é de coloração amarelada nos primeiros minutos, posteriormente castanha e preta ao próximo à emergência do adulto. O período pupal varia de 10 a 12 dias, no verão e até 22 dias em média no inverno (Pereira 2007; Uchoa & Nicácio 2010).

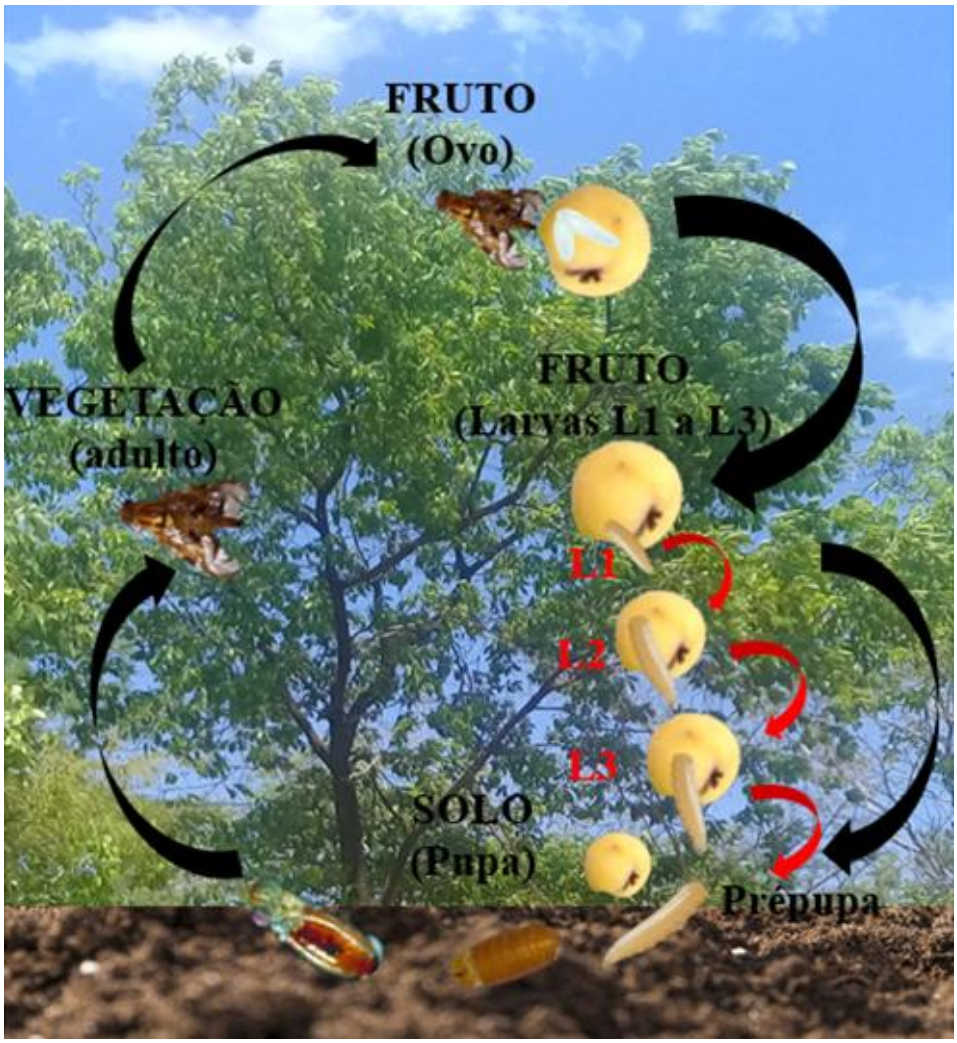

Figura 3. Desenvolvimento o biológico das moscas das frutas representando as cinco fases do ciclo de vida: Ovo, Larva (três instares- L_1, L_2, L_3), Pré-pupa, Pupa e Adulto.

Adultos: São de coloração amarelada ou marrom escuros tendendo ao preto, dependendo da espécie. Medem cerca de 8,0 mm de comprimento por 10 a 12 mm de envergadura alar. O gênero *Anastrepha* é caracterizado por três faixas amarelas, marrom ou preto nas asas; uma forma de ‘’C’’ ao longo da veia costal, a segunda em formato “S",

que vai da base à extremidade da asa, e outra em forma de "V" invertido na borda posterior da asa.

Maturação Sexual: Em *Anastrepha sororcula* Zucchi 1979, os machos se tornam sexualmente maduros primeiro que as fêmeas. Em condições de laboratório os machos atingiram maturação sexual em média aos 12 dias da emergencia [entre 7 e 18 dias] após a emergência e as fêmeas só atingiram maturação sexual após 14 dias da emergência do pupário (variando de 14 a 24 dias). Este fato é interessante por que parece caracterizar uma protoadria nessa espécie (♂♂) se tornando sexualmente maduros primeiro que as (♀♀ irmãs). O significado biológico dessa maturação sexual assincrônica pode ser importante para evitar os acasalamentos endogâmicos (cópula entre irmãos), como destacado (Facholi & Uchoa 2006).

Período de Préoviposição: é definido como o intervalo entre a primeira cópula e a postura do primeiro ovo. Ocorre quando após a fêmea desenvolver a maturação dos órgãos dos óvulos e pode variar de 7 a 30 dias (Facholi & Uchoa 2006).

Período de Oviposição: Os períodos de oviposição tem duração entre 65 a 80 dias. Neste intervalo a fêmea oviposita cerca de 278 a 437 ovos (Salles 2000), em diferentes dias e frutos hospedeiros.

Hospedeiros de moscas das frutas

O gênero *Anastrepha* não é antigo o suficiente para ter coevoluído com as plantas hospedeiras, porém as suas associações com estas frutíferas estão filogeneticamente relacionadas dentro do gênero (Norrbom 1985). As moscas das frutas têm uma relação intimamente ligada com famílias específicas de Angiospermae, sendo que o aumento ou redução em suas populações variam em função do ciclo fenológico das plantas hospedeiras (Jirón & Hedstrom 1991). Conforme relatado por Aluja & Mangan (2008), são consideradas plantas hospedeiras de moscas das frutas aquelas que possuem frutos que favorecem a eclosão dos ovos, desenvolvimento das larvas e pupas, por fim, dando origem aos adultos.

Os tefritídeos são mais recentes que as angiospermas, no entanto, se consideram que no primeiro momento houveram mudanças na conformação das angiospermas e em seguida, uma ocupação dos nichos por esses tefritídeos, que posteriormente apresentaram sua própria radiação adaptativa (Selivon 2000).

A infestação de uma planta hospedeira por uma ou mais espécies de mosca das frutas não depende de um comportamento simples, mas de uma hierarquia dinâmica e de diversos componentes. Para o desenvolvimento de larvas de moscas das frutas em plantas hospedeiras podem haver mudanças intraespecíficas ou até mesmo em nível de indivíduo, especialmente para mudanças no seu estado fisiológico interno, requerido pela falta de recursos preferenciais em seu habitat (Aluja & Mangan 2008).

O modelo de colonização de hospedeiros locais pelos insetos polífagos, por exemplo, expõem preferências hierárquicas. Porém, estas podem ser modificadas de acordo com a diversidade de potenciais hospedeiros alternativos se o hospedeiro preferencial não for suficiente (Fox & Morrow 1981).

Segundo Aguiar-Menezes & Menezes (1991) na falta de seus principais hospedeiros, aqueles secundários possuem uma importante função na conservação das populações das moscas das frutas. O formato dos frutos é determinante na associação entre moscas das frutas e seus hospedeiros (Aluja 1999; Uramoto 2007).

O hospedeiro primário de espécies frugívoras pode ocorrer por amplas extensões geográficas, e a exploração de hospedeiros é caracterizada de acordo com a região. Selivon (2000), exemplifica que a colonização do hospedeiro *Psidium guajava*, ocorre continuamente desde o sul da América do Sul até o México, sendo está frutífera a principal hospedeira de *A. striata*.

A colonização de uma determinada espécie de fruto hospedeiro por moscas das frutas está ligada as diferenças da capacidade adaptativa das espécies, com diferentes fatores ecológicos que podem definir a sua disposição de exploração em seu ambiente com disponibilidade de recursos (Hernández-Ortiz 1992).

O Centro-Oeste brasileiro se destaca por possuir uma elevada riqueza em espécies de plantas frutíferas nativas e com potencial para cultivo e exploração comercial. As seguir, são citadas algumas plantas frutíferas frequentes nessa região: pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.), mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes), ubajaí (*Eugenia dysenterica* DC.), baru (*Dipteryx alata* Vog.), araticum (*Annona crassiflora* Mart.), maracujá do cerrado (*Passiflora setacea*), caju-vermelho (*Anacardium othonianum* Rizzini), buriti (*Mauritia flexuosa* L.), gabiroba (*Campomanesia cambessedeana* O. Berg) (Agostino-Costa *et al*. 2006).

Na região Centro-Oeste já foram inventariados aproximadamente 123 hospedeiros para moscas das frutas tanto nativas quanto exóticas (Uchoa & Zucchi 1999; Veloso *et al*. 2000; Uchoa *et al*. 2003; Uchoa & Nicácio 2010; Taira *et al*. 2013).

Ecologia de Moscas Frugívoras

No Brasil existem informações sobre as associações ecológicas entre as moscas das frutas e seus hospedeiros em quase todas as regiões geográficas, sendo algumas pesquisas em áreas nativas e outras em agroecossistemas. Porém, para as moscas das frutas há escassez de estudos em ambientes naturais, sendo necessário ampliar as pesquisas científicas sobre ecologia, biologia, taxonomia e métodos de controle, bem como catlogar as espécies que possam ocasionar prejuízos para a produção das frutas e hortaliças no País (Bomfim *et al*. 2007).

Grande diversidade de plantas de uma comunidade influencia as características comportamentais e ecológicas dos herbívoros, determinando seus recursos. Essas plantas oferecem um indicativo do passado das interações evolutivas entre esses animais e suas relações coevolutivas, dando assim, indícios sobre a função dos processos históricos no desenvolvimento das comunidades ecológicas atuais (Novotny *et al*. 2002). Contudo, o uso de plantas hospedeiras pelas moscas das frutas é variável, consequentemente limitado por características morfológicos, fisiológicos e ecológicos (Janz *et al*. 2001; Schoonhoven *et al*. 2005).

Pesquisas relacionadas às moscas das frutas se concentram em inventários e padrões populacionais de espécies, principalmente as que ocasionam danos econômicos. Por outro lado, pesquisas que averiguam as interações nos sistemas naturais das comunidades de moscas das frutas com frutos nativos são raras. São necessários mais esforços de pesquisa para a compreensão dos padrões populacionais das comunidades dos insetos endófagos frugívoros e o uso de suas plantas hospedeiras (Drew & Hooper 1983; Drew *et al*. 1984; Raghu *et al*. 2000; Novotny *et al*. 2005).

Por isso, os índices de diversidade são considerados bons indicadores de sistemas ecológicos. Podem ser empregados para auxiliar nas tomadas de decisões sobre a escolha de áreas para serem eleitas para conservação da biodiversidade regional (Magurran 2004; Ricotta 2005).

Inimigos Naturais de Moscas das frutas

Os Hymenoptera parasitoides são os principais agentes de mortalidade das populações de Moscas das frutas (Carvalho 2000). O conhecimento das espécies de himenópteros parasitoides nativos e suas interações com moscas das frutas na Região Neotropical ainda é bastante incompleto (Ovruski *et al*. 2000). No Brasil, os inimigos naturais mais importantes para os tefritídeos frugívoras são os das famílias Braconidae e Figitidae e Pteromalidae (Hymenoptera). Em Pteromalidae, uma espécie frequentemente obtida de pupas de moscas das frutas é *Pachycrepoideus vindemiae* Rondani. De um modo geral, os pteromalidaos são coletados de forma esporádica bem como as espécies de Figitidae, que são obtidos em baixa abundância sobre os tefritídeos em todo o país (Cruz *et al*. 2011). De acordo com Uchoa (2012), os figitídeos no Brasil atacam preferencialmente as moscas das frutas da família Lonchaeidae.

A composição das espécies de parasitoides de uma dada região pode apresentar variações, sendo determinados por uma série de ocorrências como: clima, diversidade de Moscas das frutas, frutíferas infestadas, entre outros (Arújo *et al*. 2015).

O parasitoidismo nas moscas das frutas ocorre quando a fêmea do parasitoide encontra a larva da mosca no interior do fruto. Estes inimigos naturais dos tefritídeos emprega suas sensilas antenais que captam as vibrações e movimentos emitidos pelas larvas das moscas das frutas ao se alimentar da polpa do fruto (Araujo 2011). Depois de realizada oviposição, a fêmea da espécie de parasitoide insere seu ovo nas larvas do hospedeiro e o parasitoide se desenvolverá pausadamente, poupando o hospedeiro até o estágio de pupa. Neste último estágio, o indivíduo juvenil do parasitoide consome rapidamente as partes vitais da pupa do hospedeiro, matando a mosca das frutas nesta fase, dando origem a um adulto do parasitoide, que retomará o ciclo (Carvalho *et al*. 2000; Cirelli & Penteado-Dias 2003). Os adultos dos parasitoides são de vida livre e se alimentam de pólen e fluidos vegetais como o néctar. Os nutrientes para completar o desenvolvimento são absorvidos principalmente na fase imatura (Jervis *et al*. 1993). Canal & Zucchi (2000), relatam que o parasitismo natural de moscas das frutas é influenciado por característica do fruto hospedeiro, pela mosca hospedeira, pelo local e pela época da coleta e condições ambientais.

Diante da necessidade de conservar os ambientes naturais, as plantas frutíferas silvestres têm grande importância como sítios de multiplicação de parasitoides de moscas das frutas. No entanto, deve ser estimulada a preservação e/ou reflorestamento com plantas silvestres hospedeiras de moscas que oferecem um alto nível de parasitodismo sobre as larvas das moscas das frutas (Aluja 1999).

Braconidae

Braconidae é uma das famílias mais representativas de parasitoides em Hymenoptera. Até 2012 haviam sido descritas 19.801 espécies, com estimativas de que este grupo tenha entre 40 a 50.000 espécies (Yu *et al.* 2012), faltando mais da metade das espécies para serem descritas em todo mundo. Esta família é subdividida em mais de 45 subfamílias com vários hábitats e modos de vida (Achterbeg 1990). No Brasil, são registrados cinco gêneros e 13 espécies de Braconidae, das quais, seis são de ocorrência comum, sendo *Doryctobracon areolatus* (Szépligeti) o mais representativo dos parasitoides de moscas das frutas da família Tephritidae. Também são relatadas outras quatro espécies de braconídeos parasitoides com ampla distribuição geográfica no país: *Opius bellus* Gahan, *Opius* sp., *Utetes anastrephae* Viereck e *Asobera anastrephae* Muesebeck. Estas espécies têm abundância variável em diferentes inventários populacionais de moscas das frutas pelas regiões geográficas do Brasil (Canal & Zucchi 2000).

Na região Neotropical, as espécies de braconídeos da subfamília Opiinae são os principais candidatos ao controle natural das espécies *Anastrepha*, pois realizam a oviposição em larvas hospedeiras de terceiro instar, e emergem do pupário da mosca das frutas hospedeira (Bittencourt *et al*. 2012).

Os braconídeos são endoparasitóides cenobiontes, ou seja, permitem que o hospedeiro se desenvolva e continue se alimentando (acumulando recurso) mesmo após iniciado o parasitismo. De acordo com Canal & Zucchi (2000), as espécies de braconídeos brasileiras, parasitam larvas de moscas das frutas do terceiro instar e emergem do pupário destas. No entanto, espécies de parasitoides com ovipositor curto, como *O. bellus* e *U. anastephae*, têm sua ação relativamente limitada: só conseguem altos níveis de parasitismo em frutos menores e com epicarpo de espessura fina. Por outro lado, as espécies de *Doryctobracon* que possuem ovipositor mais alongado, atacam larvas de moscas das frutas em frutos maiores. *D. areolatus* é a espécie de parasitoide mais frequentemente associada às larvas/pupas de moscas das frutas (Tephritidae).

Figitidae

Das famílias que compõem a superfamília Cynipoidea, Figitidae é a mais rica em espécies, totalizando 1.427, distribuídas em 132 gêneros. A segunda maior família é Cynipidae com 1.335 espécies distribuídas em 76 gêneros (Gallardo & Guimarães 2010).

Figitidae constitui um dos mais importantes grupos de inimigos naturais das moscas das frutas (Diptera: Tephritidae, Lonchaeidae) e dos Drosophilidae nas regiões Neotropicais (Núñez Campero *et al*. 2014). A subfamília Eucoliinae é a mais diversificada, compreendendo cerca de 973 espécies, distribuídas em 85 gêneros (Buffington 2009). No Brasil, estão representados por aproximadamente 60 espécies em 31 gêneros com 12 espécies associadas com larvas de Tephritoidea (Gallardo *et al*. 2010). Algumas espécies de Eucoliinae parasitam apenas larvas da superfamília Tephritoidea, assim, atuando como bons agentes de controle das populações de Moscas das frutas (Ovruski *et al*. 2003). Uchoa *et al*. (2003) e Uchoa (2012) destacam que os Figitidae parasitam principalmente moscas das frutas da família Lonchaeidae.

Os eucoilíneos são também endoparasitóides cenobiontes de larvas de dípteros. De acordo com Ovruski (1994), as fêmeas depositam apenas um ovo em cada larva hospedeira. Ao emergir do pupário de tefritídeo o eucolíneo faz uma abertura arredondada irregular com suas mandíbulas (Ovruski 1994), por onde escapa para continuar o ciclo.

Referências Bibliográficas

Achterberg, C. V. (1990). Illustrated key to the subfamilies of the Holarctic Braconidae (Hymenoptera: Ichneumonoidea). **Zoologische Mededelingen Leiden**, v. 64, n. 1, pp. 1-20.

Aluja, M. (1999). Fruit fly (Diptera: Tephritidae) research in Latin America: myths, realities and dreams. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Porto Alegre, v. 28, n. 4, pp. 565-594.

Araújo, A. A. R. (2011). **Moscas das frutas (Diptera: Tephritidae) e seus parasitóides em frutíferas nativas no estado do Piauí, Brasil.** Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal do Piauí. 92p.

Almeida, R. R.; Cruz, K. R.; Sousa, M. S. M.; Costa-Neto, S. V.; Jesus-Barros, C. R.; Lima, A. L. & Adaime, R. (2016) Frugivorous flies (Diptera: Tephritidae, Lonchaeidae) associated with fruit production on Ilha de Santana, Brazilian Amazon. **Florida Entomologist,** v. 99, n 3, pp. 426-436.

Auko, T. H.; Carbonari, V.; Ribeiro, D. G. & Silvestre, R. (2017). Inventário de vespas (Hymenoptera, Vespidae) no Mato Grosso do Sul, Brasil. **Iheringia, Série Zoologia,** v. 107, (supl.), pp. 1-7.

Araújo, E. L.; Fernandes, E. C.; Silva, R. I. R.; Ferreira, A. D. C. L. & Costa, V. D. (2015). Parasitoides (Hymenoptera) de moscas das frutas (Diptera: Tephritidae) no semiárido do estado do Ceará, Brasil. **Revista Brasileira de Frutic**ultura. v. 37, n. 3, pp. 610-616.

Aguiar-Menezes, E. L. & Menezes, E. B. (1996). Flutuação populacional das moscas das frutas e sua relação com a disponibilidade hospedeira em Itaguaí, RJ. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 25, n. 2, pp. 223-232.

Agostini-Costa, T. D. S.; Silva, D. D.; Vieira, R. F.; Sano, S. M. & Ferreira, F. R. (2006). Espécies de maior relevância para a região Centro-Oeste. P. 12-25. In: Vieira, R.F.; Agostini-Costa, T.; Silva. D.B.; Ferreira, F.R. (eds.). Frutas Nativas da Região Centro-Oeste do Brasil. **Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia**, 320p.

Abdon M. M. & Silva J. S. V. (2006). Fisionomias da vegetação nas sub-regiões do Pantanal Brasileiro. São José dos Campos: INPE. Campinas: Embrapa Informática Agropecuária. CD-Rom. ISBN: 85-17-00028-5,85. Available from: http:/www.dsr.inpe.br/publicações.

Aguiar-Menezes, E. L.; Souza, S. A. S.; Santos, M. A.; Resende, A. L. S.; Strikis, P. C.; Costa, J. R. & Ricci, M. S. F. (2007). Susceptibilidade de seis cultivares de café arábica às moscas das frutas (Diptera: Tephritidae) em sistema orgânico com e sem arborização em Valença, RJ. **Neotropical Entomology**. v.36, n. 2, pp. 268-273.

Alvarenga, C. D.; Silva, M. A.; Lopes, G. N.; Lopes, E. N.; Brito, E. S.; Querino, R. B. & Matrangolo, C. A. (2007). Ocorrência de *Ceratitis capitata* Wied. (Diptera: Tephritidae) em frutos de mamoeiro em Minas Gerais. **Neotropical entomology**. v. 36, n. 5, pp. 807-808.

Aluja, M. & Mangan, R. L. (2008). Fruit fly (Diptera: Tephritidae) host status determination: critical conceptual, methodological, and regulatory considerations. **Annual Review of Entomology**. v. 53, pp. 473-502.

Adaime, R.; Sousa, M. D. S. M. D.; Jesus-Barros, C. R. D.; Deus, E. D. G. D.; Pereira, J. F.; Strikis, P. C. & Souza-Filho, M. F. D. (2017). Frugivorous flies (Diptera: Tephritidae, Lonchaeidae), their host plants, and associated parasitoids in the extreme north of Amapá State, Brazil.**Florida Entomologist**, v. 100, n. 2, pp. 316-324.

Araújo, E. L. & Zucchi, R. A. (2002). Parasitoides (Hymenoptera: Braconidae) de moscas das frutas (Diptera: Tephritidae) na região de Mossoró/Assu, Estado do Rio Grande do Norte. **Arquivos do Instituto Biológico**. v. 69, n. 2, pp. 65-68.

Buffington, M. L. (2009). Description, circumscription and phylogenetics of the new tribe *Zaeucoilini* (Hymenoptera: Figitidae: Eucoilinae), including a description of a new genus. **Systematic Entomology**, v. 34, n. 1, pp. 162-187.

Bachmann, L.; Daniele, C.; Mereb, J. & Frassetto, A. (2007). Identificación expeditiva de los principales problemas ambientales en el 'Gran Chaco' Argentino. Bennoe Aires: Universidad de Buenos Aires, 35p.

Bomfim, D.; Gisloti, L. J. & Uchoa, M. A. (2014). Fruit flies and lance flies (Diptera: Tephritoidea) and their host plants in a conservation unit of the cerrado biome in tocantins, Brazil. **Florida Entomologist.** v. 97, n. 3, pp. 1139-1147.

Bittencourt, M. A. L.; Santos, O. O. D.; Brito, E. D. A.; Araújo, E. L. & Marinho, C. F. (2012). Parasitóides (Braconidae) associados à *Anastrepha* (Tephritidae) em frutos hospedeiros do Litoral Sul da Bahia. **Revista Ciência Agronômica**. v. 43, n. 4, pp. 811-815.

Bomfim, D. A.; Uchoa, M. A. F. & Bragança, M. A. L. (2007). Biodiversidade de moscas das frutas (Diptera, Tephritoidea) em matas nativas e pomares domésticos de dois municípios do Estado de Tocantins, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**. v. 51, n. 2, pp. 217-223.

Carvalho, R. S.; Nascimento, A. S. & Matrangolo, W. J. R. Controle biológico. pp. 113-117. In: Malavasi, A.; Zucchi, R. A. (Eds.). **Moscas das frutas de Importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado.** Ribeirão Preto: Holos Editora, 327p.

Cruz, P. P.; Neutzling, A. S. & Garcia, F. R. M. (2011). Primeiro registro de *Trichopria anastrephae*, parasitoide de moscas das frutas, no Rio Grande do Sul. **Ciência Rural**, v. 41, n. 8, pp. 1-3.

Cirelli, K. R. N. & Penteado-Dias, A. M. (2003). Fenologia dos Braconidae (Hymenoptera, Ichneumonoidea) da Área de Proteção Ambiental (APA) de Descalvado, SP. **Revista Brasileira de Entomologia**. v. 47, n. 1, pp. 99-105.

Canesin, A. & Uchoa, M. A. F. (2007). Análise faunística e flutuação populacional de moscas das frutas (Diptera, Tephritidae) em um fragmento de floresta semidecídua em Dourados, Mato Grosso do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia.** v. 94, n. 1, pp. 185-190.

Caires, C. S.; Uchoa, M. A. F.; Nicácio, J. & Strikis, P. C. (2009). Larval frugivory of *Neosilba* McAlpine (Diptera, Lonchaeidae) on *Psittacanthus plagiophyllus* Eichler (Santalales, Loranthaceae) in southwestern Mato Grosso do Sul State, Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 53, n. 2, pp. 272-277.

Canal, N. A. & Zucchi, R. A. (2000). Parasitoides – Braconidae. pp. 119-126**.** In: Malavasi, A.; Zucchi, R. A. (Eds.). **Moscas das frutas de Importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado.** Ribeirão Preto: Holos Editora, 327p.

Duyck, P. F.; David, P. & Quilici, S. (2004). A review of relationships between interspecific competition and invasions in fruit flies (Diptera: Tephritidae). **Ecological Entomology.** v. 29, n. 5, pp. 511-520.

Drew, R. A. I. & Hooper, G. H. S. (1983). Population studies of fruit flies (Diptera: Tephritidae) in south-east Queensland. **Oecologia**. v. 56, n. 2-3, pp. 153-159.

Diaz-Fleischer, F.; Papaj, D.; Prokopy, R. J.; Norrbom, A. L. & Aluja, M. (1999). Evolution of fruit fly oviposition behavior. pp. 811-841. *In* Aluja, M. & Norrbom, A.L. (Eds) Fruit Flies (Tephritidae): Phylogeny and Evolution of Behavior. **Boca Raton, FL, USA**, CRC Press, 984p.

Da Cruz, I. B. M.; Nascimento, J. C.; Taufer, M. & Oliveira, A. K. (2000). Morfologia do aparelho reprodutor e biologia do desenvolvimento. pp. 55-66. In: Malavasi, A. & Zucchi, R. A. (Eds.). **Moscas das frutas de Importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado.** Ribeirão Preto: Holos Editora, 327p.

Demétrio, M. F.; Silvestre, R.; Souza, P. R. & Aoki, C. (2017). Inventário da Fauna de Formigas (Hymenoptera: Formicidae) no Mato Grosso do Sul, Brasil. **Iheringia Série Zoologia**, v. 107, n. Supl, pp. 1-12.

Drew, R. A. I.; Zalucki, M. P. & Hooper, G. H. S. (1984). Ecological studies of eastern Australian fruit flies (Diptera: Tephritidae) in their endemic habitat. **Oecologia**. v. 64, n. 2, pp. 267-272.

Foote, R. H. (1981). The genus Rhagoletis Loew South of the United States US Departament of Agriculture. **Technical Bulletin**, v. 1607, 75p.

Facholi-Freitas, K. F. (2014). Estrutura da comunidade de moscas das frutas (Diptera: Lonchaeidae e Tephritidae) e seus parasitoides (Hymenoptera) relacionados a espécies de plantas em uma policultura orgânica no município de Paraibuna-SP. Tese (**Doutorado em Biodiversidae Animal**) - Universidade Estadual de Campinas-SP, Instituto de Biologia. 130p.

Fox, L. R. A. & Morrow, P. A. (1981). Specialization: species property or local phenomenon? **Science**, v. 211, n. 4485, pp. 887-893.

Facholi-Bendassolli, M. C. & Uchoa, M. A. (2006). Comportamento sexual de *Anastrepha sororcula* Zucchi (Diptera, Tephritidae) em laboratório. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 50, n.3, pp. 406-412.

Flora do Brasil 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: < http://floradobrasil.jbrj.gov.br/ >. Acesso em: 10 Ago 2019

Garcia, F. R. M. & Bandeira, R. R. (2011). Biodiversidade de moscas das frutas (Diptera, Tephritidae) em Moçambique. **Revista ACOALFAplp: Acolhendo a Alfabetização nos Países de Língua portuguesa**, v. 5, n. 9, pp. 24-43.

Gallardo, F. E.; Diaz, N. B. & Guimarães, J. A. (2010). Contribution to the systematics of *Diceratas*pis Ashmead, 1896 (Hymenoptera: Cynipoidea: Figitidae). **Entomological News**, v. 121, n. 1, pp. 23-30.

Guimarães, J. A.; Gallardo, F. E.; Diaz, N. B. & Zucchi, R. A. (2003). Eucoilinae species (Hymenoptera: Cynipoidea: Figitidae) parasitoids of fruit-infesting dipterous larvae in Brazil: identity, geographical distribution and host associations. **Zootaxa**, v.278, pp.1-23.

Garcia, F. R. M. & Norrbom, A. L. (2011). Tephritoid flies (Diptera, Tephritoidea) and their plant hosts from the state of Santa Catarina in southern Brazil. **Florida Entomologist**, v. 94, n. 2, pp. 151-157.

Gisloti, L. J.; Uchoa, M. A. & Prado, A. (2017). New records of fruit trees as host for *Neosilba* species (Diptera, Lonchacidae) in southeast Brazil. **Biota Neotropical**. v. 17, n. 1. pp.1-6.

Hernández-Ortiz, V. (1992). El genero *Anastrepha* Schiner em Mexico (Diptera: Tephritidae): taxonomia, distribucion y sus plantas huespedes. **Xalapa: Sociedade Mexicana de Entomologia,** 162 p.

Harris, M. B.; Arcângelo, C.; Pinto, E. C. T.; Camargo, G.; Ramos-Neto, M. B. & Silva, S. M. (2006). Estimativa da perda de cobertura vegetal original na Bacia do Alto Paraguai e Pantanal brasileiro: ameaças e perspectivas. **Natureza & Conservação**, v. 4, n. 2, pp. 50-66.

Hernandez-Ortiz, V.; Guillén-Aguilar, J. & López, L. (2010). Taxonomia e identificación de moscas de la fruta de importância económica em América, p. 49-80. In: Montoya, P., J. Toledo & E. Hernández (Eds.). **Moscas de la fruta: fundamentos y procedimientos para su manejo.** México, S y G Editores, 395p.

Hueck, K. & Seibert, P. (1972). Vegetationskarte von Südamerika. 1:8.000.000. Vegetationsmonographien der einzelnen Groβräume Bd. IIa. Ed. H. Walter. Stuttgart. 90p.

Yu, D. S.; Van Achterberg, C. & Horstmann, K. (2011). World Ichneumonoidea, Taxonomy, Biology, Morphology and Distribution. Taxapad (**Scientific Names for Information Management**) Interactive Catalogue, Ottawa. (http://www.taxapad.com accessed 29 September 2018).

Junk, W. J.; Cunha, C. N.; Wantzen, K. M.; Petermann, P.; Striissmann, C.; Marques, M. I. & Adis, J. (2006). Biodiversity and its conservation in the Pantanal of Mato Grosso, Brazilian Aquati. **Sciencence**, v. 68, n. 3, pp. 378-309.

Jirón, L. F. & Hedström, L. (1991). Population fluctuation of economic species of Anastrepha (Diptera: Tephritidae) related to mango fruiting phenology in Costa Rica. **Florida Entomologist.** v. 74, n. 1, pp. 98-105.

Jervis, M. A.; Kidd, N. A. C.; Fitton, M. G.; Huddleston, T. & Dawah, H. A. (1993). Flower-visiting by hymenopteran parasitoids. **Journal of natural history**, v. 27, n. 1, pp. 67-105.

Janz, N.; Nyblom, K. & Nylin, S. (2001). Evolutionary dynamics of host-plant specialization: a case study of the tribe Nymphalini. **Evolution**. v. 55, n. 4, pp. 783-796.

Liquido, N. J.; Cunningham, R. T. & Shinoda, L. A. (1991). Host plants of the Mediterranean fruit fly, Diptera: Tephritidae, an annotated world review. **Entomological Society of America.** 52p.

Lima, T. E.; Sartori, A. L. B. & Rodrigues, M. L. M. (2017). Plant antiherbivore defenses in Fabaceae species of the Chaco. **Brazilian Journal of Biology**, v. 77, n. 2, pp. 299-303.

Lima, J. Q. A. (2018). **Moscas das frutas (Diptera: Tephritidae) ocorrentes no Chaco brasileiro.** (Mestrado em Entomologia e Conservação da Biodiversidae) - Universidade Federal da Grande Dourados- MS. 97p.

Lima, J. Q. A. & Uchoa, M. A. (2018). Inventário parcial de moscas das frutas (Diptera: Tephritidae) no Chaco Brasileiro. **In Congresso Brasileiro de Zoologia, XXXII, Foz do Iguaçu-PR. Sociedade Brasileira de Zoologia**. Resumos do XXXII CBZ p.814.

McAlpine, J. F. (1987). Lonchaeidae, p.791-796. In J.F. McAlpine, (ed.), Manual of Nearctic Diptera. Vol. 2. **Biosystematics Research Institute**, Ottawa, Research Branch, Agriculture Canada, Monograph v. 28, 1332p.

McAlpine, J. F. (1989). ed. Manual of Neartic Diptera, vol. 3. Otawa, Ontario, vi 1581p.

Malavasi, A. (2000). Áreas-livres ou de baixa prevalência. p.175-181. In: Malavasi, A.; Zucchi, R. A. (Eds.). **Moscas das frutas de Importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos Editora, 327p.

Malavasi, A. (2001). Mosca-da-carambola, *Bactrocera carambolae* (Diptera: Tephritidae). cap. 4, pp. 39-41. In: Vilela, E. F.; Zucchi, R. A.; Cantor, F. (Eds.). **Histórico e Impacto de Pragas Introduzidas no Brasil**. Ribeirão Preto: Holos Editora, 173p.

Magurran, A. E. (2004). Measuring biological diversity. Massachussetts: **Blackwell Publishing Company**. 256p.

Morrone, J. J. (2006). Biogeographic areas and transition zones of Latin America and the Caribbean islands based on panbiogeographic and cladistic analyses of the entomofauna. **Annual Review of Entomology**, v. 51, p. 467-494.

MAPA (2007). SFA-PA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento: RELATÓRIO DE GESTÂO – Exercício 2007, 95p.

Martins, L. & Cavararo, R. (2012). Manual técnico da vegetação brasileira: sistema fitogeográfico, inventário das formações florestais e campestres, técnicas e manejo de coleções botânicas, procedimentos para mapeamentos**. Rio de Janeiro: IBGE; Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).**

Melo, C. D. A. (2016). Filogeografia de cinco espécies de *Dyckia* (Bromeliaceae) endêmicas de uma região do centro-oeste brasileiro, que compreende os biomas cerrado, pantanal e chaco, em comparação com uma congênere, amplamente distribuída. **(Dissertação de mestrado: Genética e Biologia Molecular)**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul- UFRGS, 32p.

Malavasi, A.; Morgante, J. S. & Zucchi, R. A. (1980). Biologia de "moscas das frutas" (Diptera: Tephritidae). I. Lista de hospedeiros e ocorrência. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v. 40, n. 1, pp. 9-16.

Marinho, C. F.; Souza-Filho, M. F.; Raga, A. & Zucchi, R. A. (2009). Parasitóides (Hymenoptera: Braconidae) de moscas das frutas (Diptera: Tephritidae) no Estado de São Paulo: plantas associadas e parasitismo. **Neotropical Entomology**, v. 38, n. 3, pp. 321-326.

McAlpine, J. F. & Steyskal, G. C. (1982). A revision of Neosilba McAlpine with a key to the world genera of Lonchaeidae (Diptera). **Canadian Entomologist**, v. 114, n. 2, pp. 105-137.

Malavasi, A.; Zucchi, R. A. & Sugayama, R. L. (2000). Biogeografia. pp. 93-98. In: Malavasi, A.; Zucchi, R. A. (Ed.). **Moscas das frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos Editora, 327p.

Norrbom, A. L. (2000a). Fruit fly (Diptera: Tephritidae) classification and diversity. Disponível em: http://www.sel.barc.usda.gov/diptera/tephriti/ClasDivT.htm Acesso em: 24 de setembro 2018..

Norrbom, A. L. (2004). Updates to Biosystematic Database of World Diptera for Tephritidae through 1999. Diptera data dissemination disk (CD-ROM) 2. **Systematic Entomology Laboratory, United States Department of Agriculture**, Washington DC.

Núñez-Campero, S. R.; Aluja, M.; Rull, J. & Ovruski, S. M. (2014). Comparative demography of three neotropical larval-prepupal parasitoid species associated with *Anastrepha fraterculus* (Diptera: Tephritidae). **Biological control**, v. 69, pp.8-17.

Norrbom, A. L.; Barr, N. B.; Kerr, P.; Mengual, X.; Nolazco N.; Rodriguez, E. J.; Steck, G. J.; Sutton, B. D.; Uramoto, K. & Zucchi R. A. (2018). Synonymy of *Toxotrypana* Gerstaecker with *Anastrepha* Schiner (Diptera: Tephritidae**). Proceedings of the Entomological Society of Washington**, v. 120, n. 4, pp. 834-841.

Norrbom, A. L.; Carroll, L. E. & Freidberg, A. (1998). Status of knowledge. In: THOMPSON, F.C. (Ed.). **Fruit fly expert identification system and systematic information database.** Leiden: North American Dipterists' Society/Backhuys Publishers (Myia), v. 9, pp. 9-47.

Norrbom, A. L. & McAlpine, J. F. (1997). A revision of the neotropical species of *Dasiops* Rondani (Diptera: Lonchaeidae) attacking *Passiflora* (Passifloraceae). **Memoirs of the Entomological Society of Washington**, v. 18, n. 1, pp. 189-211.

Nunes, A. M.; Nava, D. E.; Müller, F. A.; Gonçalves, R. D. S. & Garcia, M. S. (2011). Biology and parasitic potencial of *Doryctobracon areolatus* on *Anastrepha fraterculus* larvae. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.46, n.6, pp. 669-671.

Nicácio J. N. & Uchoa, M. A. (2011). Diversity of frugivorous flies (Diptera: Tephritidae and Lonchaeidae) and their relationship with host plants (Angiospermae) in environments of South Pantanal region, Brazil. **Florida Entomologis,** v. 94, n. 3, pp. 443-466.

Norrbom, A. L. & Uchoa, M. A. (2011). New species and records of *Anastrepha* (Diptera: Dephritidae) from Brazil. **Zootaxa**. v. 2835, pp. 61-67.

Norrbom, A. L.; Zucchi, R. A. & Hérnandez-Ortiz, V. (1999). Phylogeny of the genera *Anastrepha* and Toxotrypana (Trypetinae: Toxotripanini) based on morphology. pp. 299-342. In: Norrbom, A. L.; Aluja, M. (Ed). **Fruit Flies (Tephritidae): phylogeny and evolution of behavior**. Boca Raton. 987p.

Ovruski, S. M. (1994b). Comportamiento en la deteccion del huesped de *Aganaspis pelleranoi* (Hym. Eucoilinae) parasitóide de larvas de *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae). **Revista de la Sociedad Entomologica Argentina**, v. 53, n. 1, pp. 121-127.

Ovruski, S. M.; Aluja, M.; Sivinski, J. & Wharton, R. (2000). Hymenopteran parasitoids on fruit infesting Tephritidae (Diptera) in Latin America and the southern United State: diversity, distribution, taxonomic status and their use in fruit fly biological control. **Integrated Pest Management Reviews**, v. 5, n. 2, pp. 81-107.

Ovruski, S.; Schliserman, P. & Aluja, M. (2003). Native and introduced host plants of *Anastrepha fraterculus* and *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) in Northwestern Argentina. **Journal of Economic Entomology**, v. 96, n. 4, pp. 1108-1118.

Oliveira Lima, F. V. & Silvestre, R. (2017). Abelhas (Hymenoptera, Apidae sensu lato) do Estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. **Iheringia. Série Zoologia**, v. 107, (n. Supl.), pp. 1-14.

Prado, D. E. (1993). What is the Gran Chaco vegetation in South America? I: A review. Contribution to the study of flora and vegetaion of the Chaco. V. **Candollea**, v. 48, n. 1, pp. 145-172.

Prado, D. E. (2000). Seasonally dry forests of tropical South America: from forgotten ecosystems to a new phytogeographic unit. **Edinburgh Journal of Botany**, v. 57, n. 3, pp. 437-461.

Pereira, L.G.B. (2007). Mosca-das-frutas: entraves no cultivo de frutíferas. Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC. (Dossiê Técnico). Disponível em: <http://www.respostatecnica.org.br>. (Acesso em: 27 de setembro 2018).

Prado, D. E. & Gibbs, P. E. (1993). Patterns of species distributions in the dry seasonal forests of South America. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, v.80, n. 4, pp. 902-927.

Pott, V. J.; Medeiros, Y.; Sartori, A. L. B.; Mauro, R. A.; Souza, P. R.; Pott, V. J. & Souza, P. R. (2008). Biodiversidade nos meandros da Bacia do Apa. In: Broch, S.; Medeiros, Y. & Souza, P. R. (orgs). **Pé na água, uma abordagem transfronteiriça da Bacia do Apa.** (pp. 41-52). Campo Grande, Editora da UFMS.

Pennington, R.; Prado, D. & Pendry, C. (2000). Neotropical seasonally dry forests and Quaternary vegetation changes. **Journal of Biogeography**, v. 27, n. 2, pp. 261-273.

Pott, A.; Oliveira, A. K. M.; Damasceno-Junior, G.A. & Silva, J. S. V. (2011). Plant diversity of the Pantanal wetland. **Brazilian Journal of Biology**, v. 71, n. 1, pp. 265-273.

Ricotta, C. (2005). Through the jungle of biological diversity. **Acta Biotheoretica**, v. 53, n. 1, pp. 29-38.

Raghu, S.; Clarke, A. R.; Drew, R. A. & Hulsman, K. (2000). Impact of habitat modification on the distribution and abundance of fruit flies (Diptera: Tephritidae) in Southeast Queensland. **Population Ecology**. v. 42, n. 2, pp. 153-160.

Raga, A.; Machado, R. A.; Dinardo, W. & Strikis, P. C. (2006). Eficácia de atrativos alimentares na captura de moscas das frutas em pomar de citros. **Bragantia**, v. 65, n. 2, pp. 337-345.

Raga, A. & Souza-Filho, M. F. (2000). Manejo e monitoramento de moscas das frutas. **Reunião Itinerante de Fitossanidade do Instituto Biológico**, v. 3, pp. 87-99.

Ramírez, C. C.; Salazar. M.; Palma, R. E.; Cordero, C. & Meza-Basso, L. (2008). Phylogeographical analysis of neotropical Rhagoletis (Diptera: Tephritidae): did the Andes uplift contribute to current morphological differences. **Neotropical entomology**, v. 37, n. 6, pp. 651-661.

Silva, N. M. (1993). **Levantamento e analise faunística de moscas das frutas (Diptera: Tephritidae) em quatro locais do Estado do Amazonas.** (Tese de Doutorado em Entomologia), Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" Universidade de São Paulo, Piracicaba, São Paulo. 152p.

Salles, L. A. (2000). Biologia e ciclo de vida de *Anastrepha fraterculus* (Wied.). pp. 81-86. In: Malavasi, A.; Zucchi, R. A. (Eds**.). Moscas-das frutas de Importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos Editora, 327p.

Selivon, D. (2000). Relações com as plantas hospedeiras. cap. 9, pp. 87-91. In: Malavasi, A.; Zucch, R. A. Taxonomia. In: Malavasi, A.; Zucchi, R. A. (Eds.). **Moscas-das frutas de Importância econômica no Brasil:** Conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: Holos Editora, 327p.

Strikis, P. C. (2011). Description of 11 new species of genus *Neosilba* (Diptera: Lonchaeidae) from Brazil, its hosts and geographical distribution. **Trends in Entomology**. v. 7, pp. 67-79.

Silva, R. R.; Brandão, C. R. F.; Feitosa, R. M. & Scott-Santos, C. P. (2007). Riqueza, composição e caracterização do espaço morfológico da fauna de formigas de serapilheira ao longo da mata atlântica. **Resumo expandido 4. XVIII Simpósio de Mirmecologia. Biológico**, v. 69, n. 2, pp. 289-290.

Spichiger, R.; Calenge, C. & Bispe, B. (2004). Geographical zonation in the Neotropics of tree species characteristic of the Paraguay-Parana Basin. **Journal of Biogeography,** v. 31, n. 9, pp. 1489-1501.

Sales, F. J. M. & Gonçalves, N. G. G. (2000). Ceará. pp. 217-222. In: Malavasi, A.; Zucchi, R. A. (Eds.). **Moscas-das frutas de Importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos Editora, 327p.

Silva, R. A.; Jordão, A. L.; Sá, L. A. N. & Oliveira, M. R.V. (2005). Ocorrência da mosca-da-carambola no estado do Amapá. In: **Embrapa Amapá-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. Revista Científica Eletrônica de Agronomia, v. 4, n. 7. pp. 1-6.

Sugayama, R. L. & Malavasi, A. (2000). Ecologia comportamental. pp. 103-108. In: Malavasi, A.; Zucchi, R. A. (Eds.). **Moscas-das frutas de Importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos Editora, 327p.

Silva, M. P.; Mauro, R. A.; Abdon, M. & Silva, J. S. V. (2008). Estado de conservação do Chaco (Savana Estépica) brasileiro. pp. 1–6, in: **Simpósio Nacional Cerrado; Desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais**, 9. Brasília, 12 a 17 de outubro de 2008.

Strikis, P. C. & Prado, A. P. (2005). A new species of the genus *Neosilba* (Diptera: Lonchaeidae). **Zootaxa**, v. 828, n. 1, pp. 1-14.

Salazar, M.; Theoduloz, C.; Vega, A.; Poblete, F., Gonzalez, E.; Badilla, R. & Meza-Basso, L. (2002). PCR–RFLP identification of endemic Chilean species of *Rhagoletis* (Diptera: Tephritidae) attacking Solanaceae. **Bulletin of entomological research,** v. 92, n. 4, pp. 337-341.

Schoonhoven, L. M.; Van Loon, J. J. A. & Dicke, M. (2005). Insect-plant biology. **Oxford: Oxford University Press**. 421p.

Taira, T. L.; Abot, A. R.; Nicácio, J.; Uchoa, M. A.; Rodrigues, S. A. & Guimarães, J. A. (2013). Fruit flies (Diptera, Tephritidae) and their parasitoids on cultivated and wild hosts in the cerrado-pantanal ecotone in Mato Grosso do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**. v. 57, n. 3, pp. 300-308.

Uramoto, K. (2007). **Diversidade de moscas das frutas (Diptera: Tephritidae) em pomares comerciais de papaia e em áreas remanescentes da Mata Atlântica e suas plantas hospedeiras nativas, no município de Linhares, Espírito Santo.** (Tese Doutorado em Ciências) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba. 105f.

Uchoa, M. A. (2012). Fruit Flies (Diptera: Tephritoidea): Biology, host plants, natural enemies, and the implications to their natural control. pp. 271-300. In Larramendy LM, Soloneski S. [eds.], **Integrated Pest Management and Pest Control: Current and future tactics**. In Tech. Rijeka, Croatia. 659p. https://www.intechopen.com/books/integrated-pest-management-and-pest-control-current-and-future-tactics/fruit-flies-diptera-tephritoidea-biology-host-plants-natural-enemies-and-the-implications-to-their-n

Uchoa, A. M. & Bevk, I. (2012). Species of *Anastrepha* Schiner 1868 (Diptera, Tephritidae) from a National Park in Southwest Brazil. Anais do XXIV Congresso Brasileiro de Entomologia, p. 25. **Anais do XXIV Congresso Brasileiro de Entomologia.** 16 a 20 de setembro de 2012 - Curitiba, PR**.**

Uchoa, M. A.; Molina, R. M. S.; Oliveira, I.; Zucchi, R. A.; Canal, N. A. & Díaz, N. B. (2003b). Larval endoparasitoids (Hymenoptera) of frugivorous flies (Diptera, Tephritoidea) reared from fruits of the cerrado of the State of Mato Grosso do Sul, Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 47, n.2, pp.181-186.

Uchoa, M. A. & Nicácio, J. (2010). New records of neotropical fruit flies (Tephritidae), lance flies (Lonchaeidae) (Diptera: Tephritoidea), and their host plants in the South Pantanal and adjacent areas, Brazil. **Annals of the Entomological Society of America**, v. 103, n. 5, p. 723-733.

Uchoa, M. A. F.; Oliveira, I. D.; Molina, R. & Zucchi, R. A. (2003a). Biodiversity of frugivorous flies (Diptera: Tephritoidea) captured in *citrus groves*, Mato Grosso do Sul, Brazil. **Neotropical Entomology**, v. 32, n. 2, p. 239-246.

Uchoa, M. A. F. & Zucchi, R. A. (1999). Metodología de colecta de Tephritidae y Lonchaeidae frugívoros (Diptera: Tephritoidea) y sus parasitoides (Hymenoptera). **Anais da Sociedade Entomologica do Brasil**, v. 28, n. 4. pp. 602-620.

Uetanabaro, M.; Souza, F. L.; Landgref Filho, P.; Figueira Beda, A. & Albuquerque Brandão, R. (2007). Anfíbios e répteis do Parque Nacional da Serra da Bodoquena, Mato Grosso do Sul, Brasil. **Biota Neotropica**. v. 7, n. 3. p. 280-289.

Uramoto, K.; Martins, D. S. & Zucchi, R. A. (2008). Fruit flies (Diptera, Tephritidae) and their associations with native host plants in a remnant area of the highly endangered Atlantic Rain Forest in the state of Espírito Santo, Brazil. **Bulletin of Entomological Research.** v. 98, n. 5, p. 457-466.

Urso-Guimarães, M. V.; Castello, A. C. D.; Kataoka, E. Y. & Koch, I. (2017). Characterizations of entomogen galls from Mato Grosso do Sul, Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 61, n. 1, pp. 25-42.

Vårdal, H. (2004). **From Parasitoids to Gall Inducers and Inquilines: Morphological Evolution in Cynipoid Wasps.** Tese de Doutorado. Acta Universitatis Upsaliensis. 46p

Veloso, V. R. S.; Fernandes, P. M. & Zucchi, R. A. (2000). Moscas das frutas nos estados brasileiros: Goiás. 175-181pp. In: Malavasi, A.; Zucchi, R. A. (Eds.). **Moscas das frutas de Importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos Editora, 327p.

Virgilio, M.; White, I. & Meyer, M. (2014). A set of multi-entry identification keys to African frugivorous flies (Diptera, Tephritidae). **ZooKeys**, n. 428, p. 97.

Werneck, F. P. (2011). The diversification of eastern South American open vegetation biomes: historical biogeography and perspectives. **Quaternary Science Reviews**, v. 30, n. 13-14, p. 1630-1648.

World Wildlife Fundation (2015). Living Forests Report. Chapter 5: Saving Forestsat Risk. Disponible in: http://awsassets.panda.org/down-loads/living_forests_report_chapter_5_1.pdf (Consultation 20 September 2018).

Zucchi, R. A. (1988). Moscas das frutas (Dip., Tephritidae no Brasil: Taxonomia, distribuição geográfica e hospedeiro. pp. 1-10. In. **Encontro de** moscas das frutas**, 1., Campinas 1987.** Anais. Campinas: Fundação Cargill. 114p.

Zucchi, R. A. 2000. Taxonomia, p. 13-24. In: Malavasi, A. & Zucchi, R. A. (Eds.). **Moscas das frutas de Importância Econômica no Brasil. Conhecimento Básico e Aplicado.** Holos editora, Ribeirao Preto. 327p.

Zucchi, R. A. (2001a). Opinião. **Informativo da Sociedade Entomológica do Brasil.** Campos dos Goytacazes, v. 26, n. 1, p. 5.

Zucchi, R. A. (2007). Diversidad, distribución y hospederos del género Anastrepha en Brasil, p.77-100. In. Hernández-Ortiz, V (ed), **Moscas de la fruta en Latinoamérica (Diptera: Tephritidae): diversidad, biología y manejo.** Sy G editores 167p.

Zucchi, R. A. & Moraes, R. C. B. (2008). Fruit flies in Brazil - *Anastrepha* species their host plants and parasitoids. Available in: www.lea.esalq.usp.br/anastrepha/, updated on September 17, 2018. (Accessed on 02/02/2019).

Zanella, F. C. V. (2011). Evolução da biota da diagonal de formações abertas secas da América do Sul. pp.198-220. In (ed. por Carvalho, C. J. B. & Almeida, E. A. B.), **Biogeografia da América do Sul: padrões e processos.** São Paulo, Editora Roca. 306p.

Pergunta norteadora desta pesquisa: Existem espécies de moscas das frutas (Diptera: Tephritidae e Lonchaeidae) e parasitoides (Hymenoptera), associados às plantas frutíferas no Chaco Brasileiro (Porto Murtinho-MS)?

Objetivo Geral

Associar as espécies de moscas das frutas com seus hospedeiros e inimigos naturais no Chaco Brasileiro (Porto Murtinho-MS).

Objetivos Específicos

1. Avaliar a riqueza em espécies de moscas das frutas (Tephritidae e Lonchaeidae), associadas às plantas nativas no Chaco brasileiro (Porto Murtinho-MS);

2. Analisar a abundância e os níveis de infestação por espécies de moscas das frutas em frutíferas nativas de diferentes fitofisionomias chaquenhas;

3. Comparar a diversidade das espécies de moscas das frutas e associação com parasitoides (Braconidae e Figitidae) em três fitofisionomias distintas no Chaco brasileiro.

Hipóteses:

H^0. Nas fitofisionomias do Chaco brasileiro não existem espécies de moscas das frutas nem de inimigos naturais, associadas com plantas frutíferas nativas.

H^1. As espécies das moscas das frutas (Diptera: Tephritidae e Lonchaeidae) no Chaco brasileiro, independem de espécies frutíferas, parasitoides (Braconidae e Figitidae) e não-são influenciadas pela frutificação das plantas nas fitofisionomias chaquenhas.

H^2: A área de savana estépica ‘‘*Gran Chaco*’’ com presença de grande biodiversidade florística, pressupõe que seja evidenciada a ocorrência da grande diversidade de moscas das frutas e de parasitoides (Braconidae e Figitidae) no Chaco brasileiro.

Capitulo I

Moscas das frutas (Diptera: Tephritoidea) no Bioma Chaco: Uma Revisão sobre o Conhecimento Atual

Coelho, J. B[1] & Uchoa, M. A.[1]

[1]Programa de Pós-Graduação em Entomologia e Conservação da Biodiversidade, Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais (FCBA), Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS.

[2]Laboratório de Sistemática e Taxonomia de Tephritidae (LTST), Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais (FCBA), Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Dourados-MS.

Resumo

Essa revisão bibliográfica apresenta o estado da arte do conhecimento sobre as moscas das frutas nas regiões fitogeográficas do Bioma Chaco (Argentina, Bolívia, Brasil e Paraguai). Foram compilados dados de pesquisas sobre as espécies de moscas das frutas e suas associações às plantas hospedeiras no Chaco. As publicações foram obtidas por busca nos bancos de dados: Web of Knowledge, Scopus, Elsevier, Jstor, Sciencedirect, SpringerLink, Wiley Inter Science e Periódicos CAPES, além de outras bases de publicações, tais como: "journal articles", "books and book chapters", AGRIS, CAB ABSTRACTS, PAB, Pub Med, Web of Science. Nesta revisão foram obtidos 50 artigos, cinco boletins técnicos, quatros livros e dois capítulos de livros. Dessas publicações apenas sete artigos, uma dissertação e um capítulo de livro estão relacionados às espécies de moscas das frutas nas fitofisionomias chaquenhas. Há relato de apenas quatros espécies de *Anastrepha* coletas com armadilhas McPhail. Pertencem a três grupos infragenéricos, sendo duas do grupo *fraterculus*: *Anastrepha fraterculus* e *A. sororcula*; uma ao grupo *mucronota*: *A. undosa* e a última, ao grupo *daciformis*: *A. daciformis*. No Bioma Chaco são listadas apenas 15 espécies de frutíferas hospedeiras de *A. fraterculus* na Argentina.

Palavras Chaves: *Anastrepha*, Biodiversidade, Inimigos Naturais, Plantas hospedeiras.

Abstract

This review presents the state of the art of knowledge about fruit flies in the phytogeographic regions of the Chaco Biome (Argentina, Bolivia, Brazil and Paraguay). Research data were collected on fruit fly species and their associations with host plants

in the Chaco. The publications were obtained by searching the databases: Web of Knowledge, Scopus, Elsevier, Jstor, Sciencedirect, SpringerLink, Wiley Inter Science and CAPES Journals, as well as other publication bases such as: journal articles, books and book chapters", AGRIS, CAB ABSTRACTS, PAB, Pub Med, Web of Science. In this review 50 articles, five technical bulletins, four books and two book chapters were obtained. Of these publications, only seven articles, one dissertation and a book chapter are related to the fruit fly species in the physiognomies of the Chaco, beying reported occurrence of only four species of *Anastrepha*; all collections with McPhail traps. They belong to three infrageneric groups, two of the *fraterculus* group: *Anastrepha fraterculus* and *A. sororcula*; one to the *mucronota* group: *A. undosa* and the last one to the *daciformis* group: *A. daciformis*. In the Chaco only 15 species of host fruit for *A. fraterculus* are listed in Argentina.

Key Words: *Anastrepha*, Biodiversity, Natural enemies, Host trees.

Introdução

A fruticultura nas regiões tropicais enfrenta grandes dificuldades para o desenvolvimento, especialmente pelo fato de na Região Neotropical ocorrer grande diversidade de espécies de moscas das frutas com importância econômica. Este grupo de insetos é representado por duas famílias: Tephritidae e Lonchaeidae, com várias espécies pragas chave para a fruticultura mundial. Tephritidae é composta por cerca de 490 gêneros, sendo cinco de importância econômica: *Anastrepha* Schiner, *Bactrocera* Macquart, *Ceratitis* Macleay, *Dacus* Fabricius e *Rhagoletis* Loew (White; Elson-Harris, 1992; Zucchi 2000). No Brasil, *Ceratitis capitata* (Wied. 1824) (introduzida) e várias espécies nativas de *Anastrepha*, são de grande importância econômica. Cerca de 12 espécies destes últimos gêneros infestam a maior parte de frutas produzidas no País (Uchoa 2012).

Anastrepha é o gênero de maior importância econômica na Região Neotropical, com aproximadamente 280 espécies descritas (Norrbom *et al*. 2014; Uramoto *et al*. 2015; Norrbom *et al*. 2018). No Brasil, são reportadas 121 espécies (Zucchi 2008; Uramoto & Zucchi 2009; Nicácio & Uchoa 2011). Dessas 121 espécies, 14 são consideradas pragas reais ou em potencial para a fruticultura e horticultura brasileira: *Anastrepha antunesi* Lima, *Anastrepha bahiensis* Lima, *Anastrepha bistrigata* Bezzi, *Anastrepha fraterculus*

(Wiedemann), *Anastrepha grandis* (Macquart), *Anastrepha leptozona* Hendel, *Anastrepha macrura* Hendel, *Anastrepha obliqua* (Macquart), *Anastrepha pseudoparallela* (Loew), *Anastrepha serpentina* (Wiedemann), *Anastrepha sororcula* Zucchi, *Anastrepha striata* Schiner, *Anastrepha turpiniae* Stone e *Anastrepha zenildae* Zucchi (Uchoa 2012).

Outro táxon de moscas das frutas com importância econômica é a família Lonchaeidae. Atualmente com 578 espécies descritas no mundo, é subdividida em duas subfamílias e nove gêneros: Dasiopinae e Lonchaeinae. Dasiopinae com 128 espécies descritas em um único gênero *Dasiops* Rondani, seguida por Lonchaeinae com cinco gêneros: *Protearomyia* McAlpine, *Chaetolonchaea* Czerny, *Earomyia* Zetterstedt, *Lamprolonchaea* Bezzi e *Fulgenta* MacGowan. Lonchaeinae é mais especiosa com 376 espécies em três gêneros: *Lonchaea* Fallén, *Silba* Macquart, *Neosilba* McApine (MacGowan 2018).

Na região Centro-Oeste a diversidade de espécies de moscas das frutas é relativamente bem estuda, mas falta pesquisas em ambientes naturais. Atualmente no estado de Mato Grosso do Sul são registradas 31 espécies (Canesin & Uchoa 2007; Zucchi 2008; Uchoa & Nicácio 2010; Uchoa & Bevki 2012; Taira *et al*. 2013). Porém, o conhecimento sobre moscas das frutas é incipiente nas florestas nativas do Bioma Chaco internacional.

O ciclo de vida das moscas das frutas ocorre em três ambientes: nas copas das árvores, nos frutos e no solo. A oviposição ocorre nos frutos na fase de amadurecimento, maduros ou já caídos no solo; no início do processo de decomposição (Deus 2009).

De acordo com seu modo de alimentação, as espécies de Tephritidae podem ser separadas em quatro categorias tróficas: monófagas, estenófagas, oligófagas e polífagas. As espécies monófagas se alimentam de uma única espécie de planta; estenófagas de espécies de um gênero; oligófagas se alimentam em apenas uma família de plantas e as espécies polífagas colonizam frutíferas de muitas famílias; até mesmo de diferentes Ordens. No entanto, a maioria das espécies de moscas das frutas são monófagas ou estenófagas (Aluja & Mangan 2008).

O Brasil é o terceiro maior produtor mundial de frutas, atrás da China e Índia. Porém, sua participação nas exportações de frutas no contexto mundial é pequena, em consequência dos problemas fitossanitários ocasionados por Arthropoda, incluindo as moscas das frutas. Estas últimas limitam a produção frutícola, sendo o motivo de barreiras

quarentenárias impostas pelos países importadores (Pereira 2007), temendo a entrada de espécies exóticas em seus territórios.

As espécies de moscas das frutas ou frugívoras (Tephritidae e Lonchaeidae) representam um dos maiores obstáculos à produção e livre comercialização de frutas frescas e de algumas hortaliças no Brasil e em outras regiões do mundo. Ocasionam preocupação constante nos países livres dessas pragas, que para protegerem sua agricultura, impõem severas barreiras quarentenárias, impedindo a importação de frutas oriundas dos países onde ocorrem tefritóideos frugívoros (Aguiar & Nascimento 2011). Nas regiões produtoras de frutas estes dípteros chegam a comprometer 100% da produção de frutos e podem infestar mais de 400 espécies de frutíferas (Aguiar & Nascimento 2011).

Não há um padrão de distribuição das moscas das frutas no Brasil, pois é um país com dimensões continentais. Aqui, as guildas de moscas das frutas e seus inimigos naturais variam no tempo (estações do ano) e no espaço (regiões geográficas), bem como, de acordo com as fitofisionomias predominantes em cada ecossistema ou bioma.

Nas últimas décadas, o Chaco brasileiro passou e passa por grandes ameaças das suas fitofisionomias, em decorrência do avanço da agropecuária. Este padrão de remoção da cobertura vegetal nativa também está ocorrendo em outros países sul-americanos que integram o Bioma Chaco (WWF 2015). O desmatamento para o cultivo de soja, de outras cultuas (milho, cana-de-açúcar) e aumento nas áreas de exploração e expansão da pecuária, como reportado a seguir para o Brasil e para os outros três países que têm paisagens/fitofisionomias integrantes do Chaco.

A área total do Bioma Chaco é de aproximadamente 1.000 km^2 (Zak & Cabido 2002), e cerca de 11,7 milhões de hectares já foram desmatados, sendo: 7,9 hectares na Argentina, 3,3 milhões de hectares no Paraguai e 0,5 milhões de hectares na Bolívia (WWF 2015). No Brasil o Chaco se limita à região de Porto Murtinho (70.000 km^2) (Padilha 2011), onde cerca de 31% de área já foi desmatada. De acordo com Harris *et al*. (2006), em Porto Murtinho-MS, as maiores taxas de desmatamento têm sido motivadas pelo aumento nas atividades agropecuárias. No Chaco brasileiro as áreas desmatadas são superiores a 80% da sua planície de ecossistemas chaquenhos, que possui elevada taxa de endemismo e diversidade de espécies da flora e fauna, em comparação com outros ambientes áridos, semi-áridos e subúmidos (Zanella 2011). Com a escassez de estudos e a fragmentação desses ecossistemas causa muitos problemas à biodiversidade, como a redução da riqueza de espécies, alterações no padrão de abundância, taxas de endemismo

e modificações nas estruturas dos ecossistemas. Além disso, há uma escassez de estudos quantitativos para a maioria dos animais conhecidos atualmente em ambientes naturais (Kitching *et al*. 2000). Em especial para as moscas das frutas, que são classificadas como endêmicas de florestas tropicais e consideradas excelentes objetos de estudo em ambientes naturais, como destacado por Cunninghan (1989).

Esse trabalho descreve e quantifica o conhecimento gerado sobre as moscas das frutas, abrangendo o desenvolvimento de pesquisas e sua distribuição nos países sul-americanos que compõe o bioma Chaco.

Materiais e Métodos

Foram pesquisadas as publicações disponíveis na rede mundial de computadores (web). Os artigos utilizados na revisão foram baixados pela busca nos seguintes bancos de dados: Web of Knowledge, Scopus, Elsevier, Jstor, Sciencedirect, SpringerLink e Wiley Inter Science, Periódicos CAPES, "indexed journal articles", "books and book chapters", AGRIS, CAB ABSTRACTS, PAB, Pub Med, Web of Science. Foram baixados artigos de periódicos, livros e capítulos de livros, e resumos em eventos, bem como dissertações e teses. Foram empregadas as palavras-chave: moscas das frutas, Tephritidae, Lonchaeidae e combinados com as palavras Chaco, Argentina, Paraguai, Bolívia e Brasil, bem como usando os nomes das quatro províncias em que o Bioma Chaco engloba estes países. Foram considerados todos as publicações que se encontravam disponíveis nas bases de dados até fevereiro de 2019.

Na compilação dos dados se considerou citações bibliográficas sobre frutos infestados por larvas de espécies de tefritídeos e coletas com armadilhas McPhail. Os trabalhos encontrados foram reunidos em uma tabela para análise qualitativa e quantitativa.

Resultados

Nesta revisão foram obtidos 50 artigos, cinco boletins técnicos, quatros livros e dois capítulos de livro. Desses apenas sete artigos, uma dissertação e um capítulo de livro estão relacionados às espécies de *Anastrepha* nas fitofisionomias chaquenhas (Tabela 1).

Foram listadas quatro espécies de *Anastrepha* de três grupos infragenéricos, sendo duas espécies do grupo *fraterculus*: *Anastrepha fraterculus*, *Anastrepha sororcula*, uma do grupo *mucronota*: *Anastrepha undosa* e uma do grupo *daciformis*: *Anastrepha daciformis* (Tabela 1).

Em cinco províncias da Argentina é reportada a ocorrência de *A. fraterculus* em regiões fitogeográfica do Bioma Chaco: Tucumán, Corrientes, Córdoba, Catamarca e Salta. Na Argentina as plantas frutíferas hospedeiras catalogadas, foram: *Mangifera indica* L., *Inga marginata* Willd., *Juglans australis* Griseb., *Myrcianthes pungens* Berg., *Carica papaya* L., *Solanum sisymbriifolium* Lam., *Hexachlamis edulis* (Berg) Kausel et Legrand., *Psidium guajava* L., *Passiflora caerulea* L., *Citrus paradisi* Macfadyn, *Punica granatum* L., *Prunus armeniaca* L., *Prunus domestica* L. e *Chrysophyllum gonocarpum* Engler. As espécies de *Anastrepha* coletadas em armadilhas McPhail nas subregiões chaquenhas foram: *A. fraterculus* (Wiedeman), *A. sororcula* Zucchi, *A. undosa* Stone e *A. daciformis* Bezzi. Estas quatro espécies foram capturadas com atrativo alimentar no município de Porto Murtinho-MS, Brasil (Tabela 1). No Paraguai e Bolívia não foi encontrada nenhuma publicação referente a ocorrência de espécies de moscas das frutas em regiões geográficas integrantes do Chaco (Tabela 1).

Tabela 1. Publicações sobre moscas das frutas (Diptera: Tephritoidea) amostradas nos países sulamericanos que compõem o Bioma Chaco: Argentina, Brasil, Paraguai e Bolívia (até fevereiro de 2019).

País	Municipios	Espécies de *Anastrepha*	Tipos de Arm.	Espécies Hospedeiras	Coordenadas Geográficas	Referências
Argentina	Tucumán	*A. fraterculus* Wiedeman		*Mangifera indica* L.	28°31'S; 65°58'W	Ovrusk *et al*., 2003
				Inga marginata Willd.	28°31'S; 65°58'W	Orono *et al*., 2005
				Juglans australis Griseb.	28°31'S; 65°58'W	Ovrusk *et al*., 2003
				Myrcianthes pungens (Berg)	28°31'S; 65°58'W	Segura *et al*., 2006
				Carica papaya L.	31°56'S; 60°47'W	Putruele, 1996; Segura *et al*., 2006
				Solanum sisymbriifolium Lam	31°56'S; 60°47'W	Hayward, 1960
	Corrientes			*Hexachlamis edulis* (Berg) Kausel et Legrand	27°36'S; 58°20'W	Segura *et al*., 2006
				Psidium guajava L.	27°36'S; 58°20'W	Segura *et al*., 2006
				Passiflora caerulea L.	27°36'S; 58°20'W	Putruele, 1996
				Citrus paradisi Macfadyn	27°36'S; 58°20'W	Segura *et al*., 2006
	Córdoba			*Punica granatum* L.	31°19'S; 64°09'W	Turica 1960; 1961
	Catamarca			*Prunus armeniaca* L.	28°37'S; 65°41'W	Rosillo, 1953; Turica, 1961
				Prunus domestica L.	28°37'S; 65°41'W	Rosillo, 1953
	Salta			*Chrysophyllum gonocarpum* Engler	24°49'S; 65°19'W	Orono *et al*., 2005
Brasil	Porto Murtinho	*A. fraterculus* Wiedeman	McPhail		21°50'S; 57°49'W	Lima & Uchoa, 2018
		A. sororcula Zucchi	McPhail		21°50'S; 57°49'W	Lima & Uchoa, 2018
		A. undosa Stone	McPhail		21°50'S; 57°49'W	Lima & Uchoa, 2018
		A. daciformis Bezzi	McPhail		21°50'S; 57°49'W	Lima & Uchoa, 2018
Paraguai		Não há registros para o Chaco				
Bolívia		Não há registros para o Chaco				

Discussão

No Chaco brasileiro os métodos utilizados para amostragens de moscas das frutas têm sido a captura de adultos com armadilhas com atrativos alimentar e amostragens de frutos. Pesquisas conduzidas com este tipo de armadilhas permitem documentar as flutuações e dispersão das populações de adultos das moscas das frutas tanto em ambientes florestais preservados, pomares e hortas. Este método possibilita as análises quantitativas e qualitativas referentes à ocorrência espaço-temporal das moscas das frutas, mas não é possível correlacionar as espécies desses Tephritoidea com seus hospedeiros, nem com os seus inimigos naturais. Portanto, as amostragens de frutos permitem estimar os níveis de infestação dos frutos e estabelecer, com precisão, os tipos de associação tróficas das espécie de moscas frugívoras com as espécies de plantas hospedeiras e parasitoides, sendo possível gerar informações precisas sobre a diversidade e abundância das moscas das frutas , plantas hospedeiras, não-hospedeiras e seus inimigos naturais (Uchoa & Zucchi 1999); Nascimento & Carvalho 2000; Uchoa 2012).

Nos últimos anos os inventários com amostragem de frutos no Brasil têm se intensificados. Estes são de grande importância para o conhecimento das associações tróficas entre tefritídeos com as plantas hospedeiras e inimigos naturais. São também valiosos para permitirem um melhor entendimento da biologia e da ecologia de moscas das frutas. Se prestam ainda para subsidiar estratégias de controle das espécies com *status* de pragas sobre frutíferas e hortícolas de valor econômico.

Na Argentina, *A. fraterculus* foi relatada infestando as seguintes espécies frutíferas: *Eugenia uniflora* L., *Myrcianthes pungens* (Berg.) e *Juglans australis* Grisebach nas localidades de Tucumán (Norte da Argentina) (Nasca 1973), Nasca *et al*. (1981), Fernández de Araoz & Nasca (1984), Nasca *et al*. (1988) e Ovruski *et al*. (2003). Esses autores relataram que *A. fraterculus* está bem distribuída nas regiões chaquenhas, onde infesta frutíferas exóticas e nativas. Das 29 espécies de frutas registradas como hospedeiras de *A. fraterculus* na Argentina, somente sete plantas são reconhecidas como nativas naquele país (Rust 1918; Ogloblin 1937; Hayward 1960; Blanchard 1961; Putruele 1996; Nasca *et al*. 1996; Ovruski *et al*. 2003).

Vários tipos de associação tróficas tornam as moscas das frutas, em especial as espécies de *Anastrepha*, apropriadas para pesquisas das interações inseto-planta (Uramoto 2002). As espécies do gênero *Anastrepha* que ocorrem na região chaquenha pertencem a três grupos infragenéricos, de acordo com a classificação de Aluja &

Norrbom (1999). Atualmente as espécies de *Anastrepha* estão distribuídas em 21 grupos infragenéricos (Norrbom *et al*. 2018), destes grupos somente três têm ocorrência reportada no Bioma Chaco: *fraterculus*, *daciformis* e *mucronota*. Para as espécies do grupo *fraterculus,* somente *A. fraterculus* tem algumas plantas hospedeiras reportadas para as subregiões do bioma Chaco na Argentina. Estas foram listados por diversos trabalhos (Rosillo 1953; Hayward 1960; Turica 1960, 1961; Putruele 1996; Ovrusk *et al*. 2003; Orono *et al*. 2005; Segura *et al*. 2006). No Bioma Chaco não há nenhum hospedeiro reportado para as espécies dos grupos infragenéricos *daciformis* e *mucronota*. No entanto, recentemente Lima & Uchoa (2018) constataram a presença de espécies desses grupos por meio de captura de adultos com armadilhas McPhail no Chaco brasileiro (Porto Murtinho-MS).

O maior número de publicações sobre a entomofauna no Bioma Chaco está concentrado nas subregiões da Argentina e Brasil. Nos demais países que compõem este Bioma (Bolívia e Paraguai) são escassas as publicações sobre a diversidades de espécies de moscas das frutas, sem registros para no Chaco. No Paraguai, Arias *et al*. (2014) e Facholi-Bendassolli (2019), publicaram os resultados de suas pesquisas, onde relatam novas ocorrências, com um Checklist das espécies de moscas das frutas, sendo 30 do gênero *Anastrepha* e *Ceratitis capitata*. Entretanto, não há registros da ocorrência de moscas das frutas para o Bioma Chaco no Paraguai. Na Bolívia não há também reportagem de espécies de espécies de moscas das frutas nas florestas chaquenhas. No entanto, já são registradas 15 espécies de moscas das frutas (incluindo *Ceratitis capitata*) no território boliviano (Gonzáles *et al*. 2011; Norrbom *et al.* 2015). Muitas publicações se limitam aos inventàrios de espécies em áreas de pomares e hortas.

No Chaco ainda são escassas pesquisas sobre moscas das frutas. As fitofisionomias chaquenhas atualmente passa por grande fragmentação das floretas e demais áreas nativas, favorecido pela topografia plana, que não impõe restrição ao uso de máquinas. Nos próximos anos possíveis plantas hospedeiras de moscas das frutas podem desaparecer, deixando de serem reportadas as novas associações para as espécies de moscas das frutas, suas plantas hospedeiras e seus inimigos naturais, bem como seus padrões de distribuição espaço-temporal.

Conclusões

Há relato de apenas quatros espécies de *Anastrepha* em três grupos infragenéricos, sendo duas pertencentes ao grupo *fraterculus*: *Anastrepha fraterculus* e *A. sororcula*; uma ao grupo *mucronota*: *A. undosa* e a última, ao grupo *daciformis*: *A. daciformis*. No Bioma Chaco são listadas apenas 15 espécies de frutíferas hospedeiras de *A. fraterculus* na Argentina.

Literatura Citada

Aluja, M. (1999). Fruit Fly (Diptera: Tephritidae) Research in Latin America: myths, realities and dreams**. Anais da Sociedade Entomológica do Brasil,** v. 28, n. 4, pp. 565-594.

Aluja, M. & Mangan, R. L. (2008) Fruit fly (Diptera: Tephritidae) host status determination: critical conceptual, methodological, and regulatory considerations. **Annual review of entomology**, v. 53, n. 1, pp. 473-502.

Aguiar, W. M. M. & Nascimento, A. S. (2011). Análise dos custos do programa de controle das moscas das frutas na cultura da manga no polo frutícola do Vale do Rio Brumado, BA. Embrapa Mandioca e Fruticultura-Artigo em periódico indexado (ALICE). [WWW document]. URL http:// www.seagri.ba.gov.br/pdf/4_socioeconomia06v9n1.pdf>/ [accessed on: 15 de March 2019].

Arias, O. R.; Fariña, N. L.; Lopes, G. N.; Uramoto, K. & Zucchi, R. A. (2014) Fruit flies of the genus *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) from some localities of Paraguay: new records, checklist, and illustrated key. **Journal of Insect Science**, v. 14, n. 1, p. 224.

Blanchard, E. E. (1961). Especies argentinas del género *Anastrepha* Schiner (sens. lat.) (Diptera, Trypetidae). **Revista de Investigação Agricula**, v. 15, n. 2, pp. 281-342.

Cunningham R. T. (1989). Population detection. pp.169-173. In **World Crop Pests. Fruit Flies: Their Biology, Natural Enemies and Control** (ed. by Robinson, A.S. & Hooper, G.), Elsevier Science Publishers, Amsterdam. 447p.

Canesin, A. & Uchoa, M. A. (2007). Análise faunística e flutuação populacional de moscas das frutas (Diptera, Tephritidae) em um fragmento de floresta semidecídua em Dourados, Mato Grosso do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 24, n. 1, 185-190.

Deus, E. D. G. (2009). **Composição da fauna de dípteros frugívoros em áreas de Florestas de Terra Firme e de Várzea no Estado do Amapá**. Mestrado em Biodiversidade Tropical), Programa de Pós-graduação em Biodiversidade Tropical da Universidade Federal do Amapá, Macapá, 77p.

Facholi Bendassolli, M. C. N. (2019). **Moscas das frutas (Diptera: Tephritidae) em uma unidade de conservação do Paraguai: diversidade de espécies e padrões populacionais.** Tese (Doutorado em Entomologia e Conservação da Biodiversidade) – Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS, 94p.

Fernández, A. D. & Nasca, A. J. (1984). Especies de Braconidae (Hymenoptera: Ichneumonoidea) parasitoides de moscas de los frutos (Diptera: Tephritidae) colectados em la província de Tucumán. **Cirpon, Revista de Investigaciones**, v. 2, n. 1/2. pp. 37-46.

Gonzáles, M.; Loza-Murguía, M.; Hugh, S.; Cuba, N.; Almanza, J. C. & Ruiz, M. (2011). Dinámica poblacional de adultos de la mosca boliviana de la fruta *Anastrepha* sp. (Diptera: Tephritidae) en el Municipio de Coroico, Departamento de La Paz, Bolivia. **Journal of the Selva Andina Research Society**, v. 2, n. 2, pp. 2-12.

Hayward, K. J. (1960). Insectos Tucumanos perjudiciales. **Revista Industrial Agrícola de Tucumán**, v. 42, n. 1, pp. 3‑144.

Harris, M. B.; Arcângelo, C.; Pinto, E. C. T.; Camargo, G.; Ramos-Neto, M. B. & Silva, S. M. (2006). Estimativa da perda de cobertura vegetal original na Bacia do Alto Paraguai e Pantanal brasileiro: ameaças e perspectivas. **Natureza & Conservaçã***o*, v. 4, n. 2, pp. 50-66.

Kitching, R. L.; Orr, A. G.; Thalib, L.; Mitchell, H.; Hopkins, M. S. & Graham, A.W. (2000). Moths assemblages as indicators of environmental quality in remnants of upland Australian rain forest. **Journal of Applied Ecology**¸ v. 37, n. 2, pp. 284-297.

Lima, J. Q. A. (2018). **Moscas das frutas (Diptera: Tephritidae) ocorrentes no Chaco brasileiro.** (Mestrado em Entomologia e Conservação da Biodiversidae) - Universidade Federal da Grande Dourados- MS. 97p.

Lima, J. Q. A. & Uchoa, M. A. (2018). Inventário parcial de moscas das frutas (Diptera: Tephritidae) no Chaco Brasileiro. In **Congresso Brasileiro de Zoologia, XXXII, Foz do Iguaçu-PR. Sociedade Brasileira de Zoologia.** Resumos do XXXII CBZ. 814 p.

Nasca, A. J. (1973). Parásitos de "moscas de los frutos" estabelecidos en algunas zonas de Tucumán. **Revista Agronómica del Noroeste Argentino**, v. 10, n. 1/2, pp. 31‑43.

Nascimento, A. S & Carvalho, R. S. (2000). Manejo integrado de moscas das frutas. pp. 169-173. In: Malavasi, A.; Zucchi, R. A. (Eds.). **Moscas das frutas de Importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos Editora, 327p.

Norrbom, A. L.; Castillo-Meza, A. L.; García Chávez, J. H.; Aluja, M. & RULL, J. A (2014). New species of Anastrepha (Diptera: Tephritidae) from Euphorbia tehuacana (Euphorbiaceae) in Mexico, **Zootaxa**, v. 3780, n. 3, pp. 567-576.

Nasca, A. J.; Fernandez, A. D. S. & Solbes, D. R. (1988). Relación hospedero-moscas de los frutos‑parasitoides observada en algunos lugares de la província de Tucumán". **Revista Trilogía edición especial**, pp.73‑79.

Nasca, A. J.; Terán, A. L.; Fernández, R. V. & Pasqualini, A. J. (1981). Animales perjudiciales y benéficos a los cítricos en el noroeste argentino. **Cirpon ediciones**, San Miguel de Tuucmán, Argentina. 362p.

Norrbom, A. L., Rodriguez, E. J., Steck, G. J., Sutton, B. A., & Nolazco, N. (2015). New species na d host plants of *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) primarily from Peru and Bolivia. **Zootaxa**, v. 4041, n. 1, p. 1-94.

Nicácio J. N. & Uchoa M. A. (2011). Diversity of frugivorous flies (Diptera: Tephritidae and Lonchaeidae) and their relationship with host plants (Angiospermae) in environments of South Pantanal region, Brazil. **Florida Entomologis,** v. 94, n. 3. pp. 443-466.

Nasca, A. J.; Zamora, J. A.; Vergara, L. E. & Jaldo, H. E. (1996). Hospederos de moscas de los frutos en el Valle de Antinaco-Los Colorados, provincia de La Rioja, República Argentina. **Cirpon Revista de Investigaciones**, v. 10, n. 1/4, pp. 19-24.

Ogloblin, A. L. (1937). A protección de los enemigos naturales de la mosca de la fruta (*Anastrepha fraterculus*). **Almanaque del Ministerio de Agricultura**, v. 3, 177-179.

Ovruski, S. M.; Schliserman, P. & Aluja, M. (2003). Native and introduced host plants of *Anastrepha fraterculus* and *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) in Northwestern Argentina. **Journal of Economic Entomology**, v. 96, n. 4, pp. 1108-1118.

Oroño, L. E.; Ovruski, S. M.; Norrbom, A. L.; Schliserman, P.; Colin, C. & Martin, C. B. (2005). Two new native host plant records for *Anastrepha fraterculus* (Diptera: Tephritidae) in Argentina. **Florida Entomologist**, v. 88, n. 2, pp. 228- 232.

Putruele, M. T. G. (1996). Hosts for *Ceratitis capitata* and *Anastrepha fraterculus* in the Northeastern province of Entre Ríos, Argentina. pp. 343-345. In B.A. McPheron and G.J. Steck. (eds.), **Fruit fly pests: a world assessment of their biology and management.** Delray Beach, Florida, St. Lucie Press, USA. 608p.

Pereira, L. G. B. (2007). **Mosca-das-frutas: entraves no cultivo de frutíferas. Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais/CETEC.** Dossiê Técnico. 17p.

Padilha, D. R. C. (2011). **Fitossociologia e estimativas da biomassa aérea e de carbono em Chaco Florestado no Brasil**. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande. 86p.

Rust, E. W. (1918). *Anastrepha Fraterculus* Wied. (Trypetidae) a Severe Menace to the Southern United States. **Journal of Economic Entomology**, v. 11, n. 6, pp. 457-467.

Rosillo, M. A. (1953). Resultados preliminares de un estúdio bioecológico de los dípteros "Tripetidae" del Noroeste Argentino. **Revista de Investigaciones Agrícolas**, Buenos Aires. Argentina.v. **7**, n. 2, pp. 97-130.

Segura, D. F.; Vera, M. T.; Cagnotti, C. L.; Vaccaro, N.; Coll, O.; Ovruski, S. M. & Cladera, J. L. (2006). Relative abundance of Ceratitis capitata and *Anastrepha fraterculus* (Diptera: Tephritidae) in diverse host species and localities of Argentina. **Annals of the Entomological Society of America**, v. 99, n. 1, pp. 70-83.

Turica, A. & Mallo, R. G. 1960. La mosca del mediterraneo en el N.E. de la provincia de Bs. As. **Publicacion Tecnica** n° 113 del Instituto de Patologıa Vegetal, pp. 23–28.

Turica, A. & Mallo, R. G. (1961). Observaciones sobre la población de las "Tephritidae" y sus endoparásitos em algunas regiones citrícolas argentinas. **Revista Idia, Suplemento**. n. 6, 145 ‑161.

Taira, T. L.; Aboti, A. R.; Nicácio, J.; Uchoa, M. A.; Rodrigues, S. R. & Guimarães, J. A. (2013). Fruit flies (Diptera, Tephritidae) and their parasitoids on cultivated and wild hosts in the Cerrado-Pantanal ecotone in Mato Grosso do Sul, Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 57, n. 3, pp. 300–308.

Uchoa, M. A. (2012). Fruit Flies (Diptera: Tephritoidea): Biology, host plants, natural enemies, and the implications to their natural control. pp. 271-300. In Larramendy LM, Soloneski S. [eds.], **Integrated Pest Management and Pest Control: Current and future tactics**. In Tech. Rijeka, Croatia. 659p. https://www.intechopen.com/books/

integrated-pest-management-and-pest-control-current-and-future-tactics/fruit-flies-diptera-tephritoidea-biology-host-plants-natural-enemies-and-the-implications-to-their-n

Uchoa, A. M. F. & Bevk, I. (2012). Species of Anastrepha Schiner 1868 (Diptera, Tephritidae) from a National Park in Southwest Brazil. **Anais do XXIV Congresso Brasileiro de Entomologia.** 25p.

Uchoa, M. A. & Nicácio, J. (2010). New records of neotropical fruit flies (Tephritidae), lance flies (Lonchaeidae) (Diptera: Tephritoidea), and their host plants in the South Pantanal and adjacent areas, Brazil. **Annals of the Entomological Society of America**, v. 103, n. 5, pp. 723-733.

Uchoa, M. A. & Zucchi, R. A. (1999). Metodología de colecta de Tephritidae y Lonchaeidae frugívoros (Diptera: Tephritoidea) y sus parasitoides (Hymenoptera). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 28, n. 4, pp. 601-610.

Uramoto, K. (2002). **Biodiversidade de mosca-das-frutas do gênero Anastrepha (Diptera, Tephritidae) no campus Luiz de Queiroz, Piracicaba, São Paulo.** Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, Brasil, 96p.

Uramoto, K.; Zucchi, R. A. & Norrbom, A. L. (2015). Redescription of three species of Anastrepha (Diptera, Tephritidae) rediscovered in Brazil, with the establishment of a new synonym. **Zootaxa,** v. 3911, n. 3, pp. 411-423.

Uramoto, K. & Zucchi, R. A. (2009). Taxonomia de espécies de *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae). Biologia, Monitoramento e Controle: V Curso Internacional de Capacitação em moscas das frutas. Juazeiro: MOSCAMED, 7-11p.

White, I. M. & Elson-Harris, M. M. (1992). **Fruit flies of economic significance: their identification and bionomics.** Wallingford: CAB International, 601p.

World Wildlife Fundation (2015). Living Forests Report. Chapter 5: Saving Forestsat Risk. [WWW document]. URL http://awsassets.panda.org/downloads/living_forests_report_chapter_5_1.pdf/ [accessed on : 20 September 2018].

Zak, M. R. & Cabido, M. (2002). Spatial pattern of the Chaco vegetation of central Argentina: Integration of route sensing and phytosociology. **Applied Vegetation Science**. v. 5, n. 2, pp. 213-226.

Zucchi, R. A. (2000). Espécies de *Anastrepha*, sinonímias, plantas hospedeiras e parasitoides, pp.41-48. In: Malavasi, A.; Zucchi, R. A. (Eds.). **Moscas das frutas de Importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos Editora, 327p.

Zucchi, R. A. & Moraes, R. C. B. (2008). Fruit flies in Brazil - *Anastrepha* species their host plants and parasitoids. Available in: www.lea.esalq.usp.br/anastrepha/, updated on September 17, 2018. (Accessed on 02/02/2019).

Zanella, F. C. V. (2011). Evolução da Biota da Diagonal de Formações Abertas Secas da América do Sul, pp.198-220. In: Carvalho, C. J. B. & Almeida, E. A. B. (ed.). **Biogeografia da América do Sul: padrões e processos**. São Paulo, Editora Roca. 306p.

Capítulo II

Moscas das frutas (Diptera: Tephritoidea) e seus parasitoides (Hymenoptera: Braconidae e Figitidae) em frutíferas nativas no Chaco brasileiro

COELHO, J. B[1]; UCHOA, M. A.[1,2]

[1]Programa de Pós-Graduação em Entomologia e Conservação da Biodiversidade, Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais (FCBA), Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Dourados-MS, Brasil. [2]Laboratório de Sistemática e Taxonomia de Tephritidae (LabTaxon), FCBA-UFGD), Dourados-MS, Brasil.

Resumo

O Chaco é um Bioma internacional, com áreas distribuídas por quatro países da América do Sul: Argentina, Bolívia, Brasil e Paraguai. Na Região Neotropical os as moscas frugívoras (Tephritidae e Lonchaeidae) atacam frutíferas e hostaliças de importância econômica. Informações sobre distribuição geográfica, plantas hospedeiras e parasitoides das moscas frugívoras têm grande relevância no manejo populacional das pragas em produtos hortifrutículas. Nesta pesquisa objetivou conhecer as associações tróficas entre espécies de moscas das frutas e de parasitoides nativos em frutíferas no Chaco de Porto Murtinho-MS, Brasil. Coletas de frutos para obtenção das moscas das frutas e seus respectivos parasitoides foram realizadas de abr/2017 a nov/2018 em três localidades: Fazenda Santa Carmen, Fazenda Eldorado e Parque Municipal Cachoeira do Apa. Avaliou-se 33 espécies frutíferas (20 famílias), totalizando 9.945 frutos e 35.778g. Dezesseis espécies frutíferas estavam infestadas com larvas de tefritóideos (1.433 larvas, se obtendo 1.187 adultos). Foram recuperadas 11 espécies de moscas das frutas: cinco de *Anastrepha*: *A. fraterculus*, *A. obliqua*, *A. sororcula*, *A. turpiniae*, *A. zenildae* (Tephritidae) e seis de *Neosilba*: *N. bifida*, *N. certa*, *N. glaberrima*, *N. pendula*, *N. inesperata* e *N. zadolicha* (Lonchaeidae). Ocorreram 19 parasitoides (18 Braconidae e um Figitidae) sobre as larvas de tefritóideos. *Doryctobracon areolatus* (n = 3) atacando larvas de *Anastrepha* spp. infestantes de frutos de *Psidium* sp. (n = 3) e *Campomanesia adamantium* (n = 3); *Utetes anastrephae* (n = 12) parasitaram larvas pré-pupárias de *Anastrepha* spp. em frutos de *Eugenia myrcianthes*. Um adulto de *Aganaspis pelleranoi* parasitou *Neosilba* spp. em frutos de *Inga vera*. Todas as associações tróficas a seguir são novos registros: *A. obliqua* em *Sideroxylon obtusifolium*; *Anastrepha* spp. em *Garcinia gardneriana* e *Agonandra brasiliensis*; *A. fraterculus* e *A. sororcula* em *Campomanesia adamantium*. Pela primeira vez *A. zenildae* é reportada no Bioma Chaco. *Neosilba zadolicha* em *Annona cornifolia* e *Passiflora cincinnata*; *N. pendula*, *N. glaberrima*, *N. certa* e *N. inesperata* em *I. vera*; *N. zadolicha*, *N. certa*, *N. pendula* e *N. inesperata* em *Tocoyena formosa*; *N. zadolicha*, *N. certa*, *N. pendula* e *N. inesperata* em *Randia ferox; Neosilba* spp. em *Solanum glaucophyllum* e *Chloroleucon tenuiflorom*. Este é o primeiro relato do parasitoide *Aganaspis pelleranoi* em larvas de espécies de *Neosilba* associadas a frutos de *I. vera* em Mato Grosso do Sul, bem como de *D. areolatus* em frutos de *Campomanesia adamantium* colonizados por larvas de espécies de *Anastrepha* no Brasil. A baixa diversidade

e abundância das espécies de parasitoides no Bioma Chaco é, provavelmente, decorrente da baixa riqueza em de espécies de moscas frugívoras lá.

PALAVRAS-CHAVE: Fitofisionomias, Biodiversidade, Frutíferas hospedeiras, Tephritoidea.

Abstract

The Chaco is an international biome, with areas spread over four South American countries: Argentina, Bolivia, Brazil and Paraguay. In the Neotropical Region, frugivorous flies (Tephritidae and Lonchaeidae), attack fruit and hostal of economic importance. Information on geographic distribution, host plants and parasitoids of frugivorous flies has great relevance in the population management of pests in fruits and vegetables. This research aimed to know the trophic associations between fruit fly species and native parasitoids in fruit trees in the Brazilian Chaco. Fruit collection to obtain fruit flies and their respective parasitoids were carried out from Apr-2017 to Nov-2018 in three locations: Santa Carmen Farm, Eldorado Farm and Parque Municipal Cachoeira do Apa. We sampled 33 fruit species (20 families), totaling 9,945 fruits, and 35,778g. Sixteen fruit species were infested with tephritoid larvae (1,433 larvae, yielding 1,187 adults). Eleven species of fruit flies were recovered: five from *Anastrepha*: *A. fraterculus*, *A. obliqua*, *A. sororcula*, *A. turpiniae*, *A. zenildae* (Tephritidae) and six of *Neosilba*: *N. bifida*, *N. certa*, *N. glaberrima*, *N. pendula*, *N. inesperata* e *N. zadolicha* (Lonchaeidae). Nineteen parasitoids (18 Braconidae and one Figitidae) parasitized the tephritoid larvae. Doryctobracon areolatus (n = 3) parasitized *Anastrepha* spp. larvae feeding on fruit of *Psidium* sp. (n = 3) and *Campomanesia adamantium* (n = 3); *Utetes anastrephae* (n = 12) parasitized larvae of *Anastrepha* spp. on fruits of *Eugenia myrcianthes*. One adult of *Aganaspis pelleranoi* parasitized larvae of *Neosilba* spp. in *Inga vera* fruits. All of the following trophic associations are new records: *A. obliqua* in *Sideroxylon obtusifolium*; *Anastrepha* spp. in *Garcinia gardneriana* and *Agonandra brasiliensis*; *A. fraterculus* and *A. sororcula* in *Campomanesia adamantium* fruit. For the first time, *A. zenildae* is reported in the Chaco Biome. *Neosilba zadolicha* in *Annona cornifolia* and *Passiflora cincinnata*; *N. pendula*, *N. glaberrima*, *N. certa* and *N. inesperata* in *I. vera*; *N. zadolicha*, *N. certa*, *N. pendula* and *N. inesperata* in *Tocoyena formosa*; *N. zadolicha*, *N. certa*, *N. pendula* and *N. inesperata* on *Randia ferox*; *Neosilba* spp. in *Solanum glaucophyllum* and *Chloroleucon tenuiflorom*. This is the first report of the parasitoid *Aganaspis pelleranoi* in larvae of species of *Neosilba* associated to fruits of *I. vera* in Mato Grosso do Sul, as well as *D. areolatus* in fruits of *Campomanesia adamantium* colonized by *Anastrepha* larvae in Brazil. The low diversity and abundance of parasitoid species in the Chaco Biome is, probably, due to the low richness of frugivorous fly species there.

Key Words: Fitofisionomies, Biodiversity, Host fruit tree, Tephritoidea.

Introdução

As moscas das frutas (Tephritidae e Lonchaeidae) estão distribuídas globalmente em todos os continentes. No Brasil as espécies de *Anastrepha* Schiner 1868, *Ceratitis capitata* (Wiedemann 1824) (Tephritidae), *Dasiops* Rondani 1856 e *Neosilba* McApine 1962 (Lonchaeidae) são encontradas em todas as regiões, infestando uma grande diversidade de frutos nativos e cultivados. Suas larvas se alimentam da polpa ou das sementes dos frutos, ou ainda de outros tecidos das plantas, os usando como substratos de oviposição e para completar o desenvolvimento larval (Uchoa 2012).

As moscas das frutas são importantes economicamente, uma vez que 14 espécies das cerca de 300 já descritas no Gênero *Anastrepha* Schiner 1868, são pragas que interferem na produção de frutas e de hortaliças. Elas prejudicam a qualidade e quantidade na produção dos frutos, bem como o seu livre comércio (Aluja 1994; Almeida *et al*. 2016). Algumas espécies de Lonchaeidae são geograficamente bem distribuídas. Atualmente, 25 espécies de *Neosilba* McAlpine são reportadas no Brasil (Raga *et al*. 2015), como pragas primárias de várias plantas frutíferas cultivadas ou nativas exploradas economicamente pelos povos tradicionais no Brasil, como o pequi, *Caryocar brasiliensis* Cambess. 1828, e as várias espécies de guavira, *Campomanesia* Ruiz & Pav. 1794 (Uchoa 2012).

O conhecimento sobre as moscas frugívoros é fundamental para subsidiar estratégias de manejo populacional das espécies praga, bem como, para a conservação das espécies não-praga, as quais mantém as guildas de inimigos naturais. Estes últimos poderão ser empregados em programas de controle biológico das espécies que interferem negativamente na atividade hortifrutícola. Informações sobre as interações tróficas entre moscas das frutas, frutíferas hospedeiras e inimigos naturais, permitem o desenvolvimento de técnicas de manejo de populações das espécies pragas em frutas e hortaliças (Uchoa 2012; Bomfim *et al*. 2014).

Nos ambientes naturais existem muitas espécies de *Anastrepha*, as quais não causam danos a fruticultura. Pelo contrário, essas espécies são benéficas: participam dos processos de decomposição dos frutos que infestam, são importantes para a manutenção de inimigos naturais em áreas de preservação, onde plantas hospedeiras nativas, muitas

sem valor econômico, disponibilizam recursos para esses tefritóideos, mantendo a diversidade de seus inimigos naturais. Estes tefritóideos podem ser estudados e empregados como bioindicadores da diversidade vegetal em ambientes naturais complexos, como Floresta Atlântica e Floresta Amazônica. Neste caso, sendo detectada a presença de espécies monófagas ou estenófagas será possível inferir sobre a ocorrência e abundância dos táxons de suas plantas hospedeiras.

O Centro-Oeste brasileiro, devido pela sua topografia regional plana e com poucos afloramentos rochosos, tem favorecido uma grande perda de florestas nativas pela expansão da agropecuária (MMA 2015). Os biomas Chaco, Cerrado e Pantanal são de grande importância ecológica e fundamentais para a conservação da biodiversidade mundial. Se integram por meio dos rios e florestas que nascem nos planaltos do Cerrado, formando o Pantanal nas planícies baixas inundáveis da bacia hidrográfica do rio Paraguai (MMA 2015).

O Chaco é uma planície sedimentar coberta por vegetação natural, denominada savana estépica e abrange a região central da América do Sul, denominada de *Gran Chaco* (Abdon & Silva 2006). Representa o único bosque seco subtropical do mundo, coberto pela mata seca contínua mais extensa do continente (Pott *et al*. 2008). A região Chaquenha, com aproximadamente 1.000.000 km^2, está distribuído nos seguintes países: Norte da Argentina (46%), Oeste do Paraguai (32%), o Sudeste da Bolívia (15%) e uma porção significativa (7%) em Porto Murtinho-MS, Brasil, separada pelo Rio Paraguai (Bachmann *et al*. 2007).

O Chaco brasileiro se restringe à região Centro Ocidental do estado de Mato Grosso do Sul, que compreende quatro fitofisionomias: Savana Estépica Florestada, Savana Estépica Arborizada, Savana Estépica Parque e Savana estépica Gramíneo-Lenhosa (IBGE 2004; Pott *et al*. 2011). Essas fitofisionomias são caracterizadas pela presença de espécies espinhosas e microfílicas (Unesco 1973). Nestes ambientes, as árvores apresentam porte de 6 m a 15 metros de altura.

Dos biomas que ocorrem no Brasil, o Chaco é menos pesquisado quanto a ocorrência de espécies de Insecta, em especial para as moscas das frutas (Tephritoidea). Há penas um estudo recente por Lima & Uchoa (2018) ainda não publicado, que registraram quatro espécies de moscas das frutas. No entanto, não há registro das frutíferas hospedeiras.

Os objetivos desta pesquisa, foram: reportar as associações tritróficas entre espécies de moscas das frutas (Tephritidae e Lonchaeidae) e seus inimigos naturais em espécies de frutos nativos em três fitofisionomias do Chaco brasileiro.

Material e Métodos

Área de estudo

O estudo foi realizado no período de abril 2017 a novembro de 2018 em áreas de florestas nativas do Chaco brasileiro (município de Porto Murtinho, Estado de Mato Grosso do Sul, Brasil).

O primeiro fragmento avaliado nesta pesquisa se caracteriza como Savana Estépica Florestada (SEF). Localizado na reserva ambiental municipal denominada Cachoeira do Rio Apa (22° 10' 20.11" S; 57° 30' 54.72" W, altitude 107 m). Este ambiente é integrante do Bioma Chaco, colonizado por plantas típicas da floresta seca ou floresta Chaqueniana, com aspecto de floresta decídua. A altura média das árvores varia entre 5 e 7 m (Pott *et al*. 2011).

O segundo fragmento se localiza na reserva florestal da Fazenda Eldorado (21° 42' 20.86" S; 57° 47' 32.86" W, altitude 87 m). Este apresenta uma fitofisionomia Savana Estépica Arborizada (SEA), conhecida como Chaco propriamente dito. É semelhante ao fragmento vegetacional anterior, mas as árvores são entrelaçadas, com um estrato de árvores espinhosas, geralmente não ultrapassando os 4 m de altura (Pott *et al*. 2011).

A terceira área avaliada é representada por um fragmento de Savana Estépica Parque (SEP), localizado na Fazenda Santa Carmem (21° 50’ 38.03’’ S; 57° 49’ 18.80’’ W, altitude 77 m). A vegetação é composta principalmente por "carandazal" ou "campina de carandá". Abriga pastagens e plantas lenhosas, com predominância da palmeira *Copernicia alba* Morong, denominada localmente carandá com 8-20 m de altura (Pott *et al*. 2011).

O clima da região chaquenha avaliada é tropical (Aw de Köppen), apresenta forte sazonalidade com duas estações bem definidas (seca e chuvosa), sendo a média pluviométrica anual de 1.100 mm, com maior concentração de chuvas entre novembro e março (Pennington *et al.* 2000; Longo *et al.* 2007).

Amostragem de frutos

Foram realizadas avaliações mensais nas três localidades no período de abril de 2017 a novembro de 2018. Em cada fitofisionomia foram estabelecidos transectos de aproximadamente 1,5km de extensão. Ao longo destes transectos, com largura de 10m, (5m à direita e 5m à esquerdo) do avaliador, foram recolhidos todos os frutos maduros ou em fase de maturação em cada mês de amostragem.

Os frutos coletados foram separados por espécie/localidade, e acondicionados sacos de tecido de algodão, alocados em caixas de papelão e transportados ao Laboratório de Insetos Frugívoros (LIF) da FCBA-UFGD, Dourados-MS. Estes foram contados, pesados e dispostos sobre estrados de madeira em camada única e inseridos em bandejas com filete água de cerca de 1 cm para retenção das larvas de último instar que abandonam os frutos para empupar (Uchoa & Zucchi 1999).

Diariamente as bandejas eram vistoriadas de 12 em 12h para coletas das larvas de terceiro instar (larvas prépupárias). Tais larvas foram acondicionadas em "gaiolas" constituídas por dois copos transparentes de acrílico (300 ml) com as aberturas justapostas e presas por fita adesiva (assumindo o formato de um barril). O copo inferior continha cerca de 10cm de profundidade de areia estéril para o empupamento e emergência das moscas das frutas e/ou de seus parasitoides. As larvas ao serem recolhidas das bandejas eram separadas por família (Tephritidae ou Lonchaeidae), com base na sua morfologia. Isto permitiu a associação dos táxons de moscas das frutas com os táxons (famílias/espécies) dos seus respectivos parasitoides. Os frutos eram mantidos em laboratório por 45 dias até a saída de todos as larvas prépupárias de tefritóideos parasitadas ou não. Após este período os frutos foram descartados.

Após emergência, os adultos de moscas das frutas e dos parasitoides permaneceram vivos por cerca de três dias, permitindo adquirirem a coloração típica do corpo e das asas para possibilitar a correta identificação específica. Decorridos esse período, os adultos foram eutanásiadas e fixados em etanol etílico 92% para a posterior identificação especifica das espécies.

Identificação

A identificação taxonômica dos adultos de Tephritidae foi realizada pelo Prof. Dr. Manoel A. Uchoa com base nos padrões de coloração do corpo, asa e exame da morfometria da genitalia das fêmeas, usando um estereomicroscópio (Zeiss, Discovery V-8) e chaves de identificação taxonômica (Stone 1942; Steyskal 1977; Zucchi 2000;

Korytkowski 2009). As espécies de Lonchaeidae foram identificadas pela Dra. Laura J. Gistloti (UFGD), com base na dissecção e exame morfológico da genitália dos machos e usando chaves de identificação (Korytowsky & Ojeda 1971; McAlpine & Steyskal 1982; Galeano *et al*. 2012).

A identificação dos parasitóides emergidos do pupário de tefritoídeos foi realizada pelo Dr. Jorge Anderson Guimarães, EMBRAPA HORTALIÇAS (CNPH), Brasília-DF, utilizando chaves de identificação (Canal & Zucchi 2000 ; Guimarães et al. 2000 , 2003 , 2011).Os espécimes de moscas das frutas foram incorporados à Coleção Entomológica do Museu da Bodiversidade (MuBio), bem como as exsicatas das plantas que se encontram depositadas no Herbário do MuBio, FCBA-UFGD, Dourados-MS, Brasil.

Análises dos Dados

Foram analisados os índices de infestação nos frutos, a variabilidade pupal e o índice de parasitismo, empregando as seguem as equações:

Indice de infestação: II = nº larvas (L_3) / nº fruto e nº larvas (L_3) / massa de frutos (g), e Viabilidade **pupal** (%): VP = nº moscas x 100/nº larvas (L_3) – nº parasitoides recuperados (Uchoa *et al*. 2003).

Riqueza (S). Foi quantificado o número total de espécies amostradas em cada localidade. Tais populações foram representadas por cada um dos três fragmentos de áreas nativas avaliadas: Cachoeira do Apa, Fazenda Eldorado e Fazenda Santa Carmem.

Índice parasitismo: As taxas de parasitismo das moscas das frutas foram calculadas de acordo com Uchoa et al. (2003b), pela equação; % CP = N. P. R. / N. L3 x 100, sendo % C.P = porcentagem total da taxa de parasitismo, N. P. R. = Número de parasitoides recuperados e N.L3 = Número de larvas de terceiro instar (L3) das moscas das frutas recuperadas.

Resultados

Nesta pesquisa foram coletadas 33 espécies de plantas frutíferas, totalizando 9.945 frutos de 20 família botânicas, somando 35. 778 g de biomassa de frutos (Tabela 1).

Ocorreu infestação por larvas de moscas das frutas em 16 espécies de plantas de nove famílias: Anonaceae (*Annona cornifolia* A. St.- Hil.), Clusiaceae (*Garcinia gardneriana* (Planch. & Triana) Zappi), Fabaceae (*Inga vera* Willd. e *Chloroleucon tenuiflorum* (Benth.) Barneby & J.W. Grimes, Myrtaceae (*Psidium guajava* L., *Psidium* sp., *Psidium kennedyanum* Morong., *Eugenia myrcianthes* Nied., *Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg), Opiliaceae (*Agonandra brasiliensis* Hook. F.) Passifloraceae (*Passiflora cincinnata* Mast.), Rubiacea (*Randia ferox* (Cham. & Schltdl.) DC., *Guettarda viburnoides* Cham. & Schltdl., *Tocoyena formosa* (Cham. & Schltdl.) K. Schum.) Solanaceae (*Solanum glaucophyllum* Desf.), Sapotaceae (*Sideroxylon obtusifolium* (Roem. & Schult.) T.D. Penn. (Tabela 1).

Das nove famílias de plantas que foram hospedeiras de moscas frugívoras, oito espécies foram infestadas por Tephritidae: Bacupari (*G. gardneriana*), goiaba (*P. guajava*), araçá (*Psidium* sp.), goiabinha (*P. kennedyanum*), ubajaí (*E. myrcianthes*), guavira (*C. adamantium*), pau-marfim (*A. brasiliensis*) e massaranduba da praia (*S. obtusifolium*). Os Lochaeidae infestaram 12 espécies de frutíferas: Atinha-do-campo (*A. cornifolia*), ingá (*I. vera*), jurema-branca (*C. tenuiflorum*), goiaba (*P. guajava*), araçá (*Psidium* sp.), ubajaí (*E. myrcianthes*), guavira (*C. adamantium*), maracujá roxo (*P. cincinnata*), espinho cruz (*R. ferox*), veludo branco (*G. viburnoides*), jenipapo bravo (*T. formosa*), espichadeira (*S.glaucophyllum*), (Tabela 1).

Foram recuperadas 1.433 larvas de terceiro instar (L_3), 986 larvas de Tephritidea e 447 larvas de Lonchaeidae com emergência de 1.187 adultos de moscas frugívoras. Ocorreram 11 espécies de moscas das frutas, sendo cinco de *Anastrepha* (358 ♀♀ e 441 ♂♂) (Tephritidae) e seis de *Neosilba* (232 ♀♀ e 156 ♂♂) (Lonchaeidae). Foram recuperadas: *Anastrepha fraterculus* (Wiedmann), *Anastrepha obliqua* (Macquart), *Anastrepha sororcula* Zucchi, *Anastrepha turpiniae* Stone, *Anastrepha zenildae* Zucchi e *Anastrepha* spp. (♂♂); *Neosilba bifida* Strikis & Prado, *Neosilba certa* (Walker), *Neosiliba glaberrima* (Wiedmann), *Neosilba pendula* (Bezzi), *Neosilba inesperata* Strikis & Prado, *Neosilba zadolicha* McAlpine & Steyskal e *Neosilba* spp. (♀♀, Tabela 1).

A maior riqueza de espécies (S) ocorreu em *Inga vera*, *R. ferox* e *T. formos*a respectivamente com cinco, quatro e quatro espécies de *Neosilba*. *Eugenia myrcianthes* foi a frutífera com maior abundância de larvas Tephritoidea (406) em 2.510 g de biomassa. Desta frutífera foram recuperadas quatro espécies: *A. obliqua* (32), *A. sororcula* (92), *A. zenildae* (7) e *Neosilba* spp., 73 adultos (38 ♀♀ e 35 ♂♂). A goiaba

(*P. guajava*) foi a terceira em abundância de tefritoideos frugívoros, com registro de quatro espécies (30 fêmeas e 56 machos): *A. turpiniae* (1), *A. sororcula* (28); *N. zadolicha* (1) e ♀♀ *Neosilba* sp. (1). Em *R. ferox* ocorreram quatro espécies de *Neosilba* (4 ♀♀e 5 ♂♂): *N. bifida* (1), *N. certa* (2), *N. glaberrima* (1), *N. zadolicha* (1). Em *T. formosa* foram também obitidas quatro espécies de *Neosilba* (27 ♀♀ e 14 ♂♂): *N. certa* (3), *N. inesperata* (2), *N. pendula* (2) e *N. zadolicha* (7) (Tabela 1).

As amostras de guavira (*C. adamantium*) foram infestadas por três espécies (41 ♂♂ e 35 ♀♀): *A. fraterculus* (1), *A. sororcula* (34) e *Neosilba* spp. (2). Da coronilha-da-praia (*S. obtusifolium*) emergiram (4 ♀♀ e 3 ♂♂) de *A. obliqua*. Do bacupari (*G. gardneriana*) e do pau-marfim (*A. brasiliensis*) emergiram ♂♂ *Anastrepha* spp. (3). Na atinha-do-campo (*A. cornifolia*) e no maracujá roxo (*P. cincinata*), ocorreu *N. zadolicha* (4). Da jurema-branca (*C. tenuiflorum*) foram obtidos 29 ♂♂ e 17 ♀♀ de *Neosilba* spp. Da espichadeira (*S. glaucophyllum*) foram recuperados ♀♀ *Neosilba* spp. (3), e do veludo branco (*G. viburnoides*), emergiu um adulto de Lonchaeidae ainda não identificado (Tabela 1).

A maior diversidade de tefritoideos ocorreu na Savana Estépica Florestada (Cachoeira do Apa), onde foram recuperadas as 11 espécies desta pesquisa: *A. sororcula*, *A. turpiniae*, *A. obliqua*, *A. zenildae*, *A. fraterculus* e *Anastrepha* spp. (Tephritidae), além dos lonqueídeos: *N. zadolicha*, *N. pendula*, *N. glaberrima*, *N. certa*, *N. inesperata*, *Neosilba* spp. (35) e *Neosilba* sp. (♀♀, Tabela 1).

Na Savana Estépica Arborizada (Fazenda Eldorado) foram obtidas apenas duas espécies: *A. obliqua* e 17 ♂♂ de *Neosilba* spp. (Tabela 1). Na fitofisionomia Savana Estépica Parque (Fazenda Santa Carmem) foram recuperadas cinco espécies: *A. sororcula* e *N. bifida*, *N. certa*, *N. glaberrima* e *N. zadolicha* (Tabela 1).

Das larvas prépupárias das moscas das frutas infestando espécies de Myrtaceae, foram recuperados 19 adultos de parasitoides: 18 Braconidae e um espécime de Figitidae. Os bracinídeos parasitaram espécies de *Anastrepha* em três plantas hospedeiras: araçá (*Psidium* sp.), três adultos de *Doryctobracon areolatus*, em ubajaí (*E. myrcianthes*), 12 *Utetes anastrephae* e em guavira (*C. adamantium*), três *Doryctobracon areolatus*. O Figitidae, *Aganaspis pelleranoi* (1) atacou *Neosilba* spp. em frutos de ingá (*Inga vera*), (Tabela 1). Os inimigos naturais foram recuperados somente em uma das áreas avaliadas neste estudo, Cachoeira do Apa.

Tabela 1. Moscas das frutas (Diptera: Tephritoidea) e seus parasitoides em plantas nativas frutíferas (Angiospermae) amostradas em três fitofisionomias do Chaco brasileiro (Porto Murtinho-MS, no período de abril de 2017 a novembro de 2018).

Local	Família Botânica	Espécie Vegetal (Frutíferas)	Peso (g)	Número Frutos	Número larvas	Número adultos	Fêmeas	Machos	Espécies Tephritoidea	Espécies Parasitoides
Cachoeira Apa	Annonaceae	*Annona cornifolia* A. St.- Hil.	596	31	3	2		2	*N. zadolicha*	
Cachoeira Apa	Combretaceae	*Combretum leprosum* Mart.	387	1.260						
Cachoeira Apa	Clusiaceae	*Garcinia gardneriana* (Planch. & Triana) Zappi	330	21	3	2		2	*Anastrepha* spp.	
Faz: Eldorado	Capparaceae	*Capparis retusa* Griseb.	2.790	43						
Faz: Eldorado	Fabaceae	*Prosopis juliflora* (Sw) DC.	380	289						
Cachoeira Apa	Fabaceae	*Inga vera* Willd.	3.740	372	222	195	120	48	*N. zadolicha*	*Aganaspis pelleranoi* (1)
								12	*Neosilba* spp.	
								4	*N. pendula*	
								3	*N. glaberrima*	
								4	*N. certa*	
								4	*N. inesperata*	
Faz: Eldorado	Fabaceae	*Chloroleucon tenuiflorum* (Benth.) Barneby & J.W. Grimes	978	80	59	46	29	17	*Neosilba* spp.	
Cachoeira Apa	Laminaceae	*Vitex cymosa* Bertero ex Spreng.	1.633	880						
Faz: Eldorado	Leguminosae	*Crotalaria* sp. L.	589	526						
Cachoeira Apa	Lithraceae	*Lafoensia pacari* A.St.-Hil.	732	132						
Faz: S. Carmem	Miytaceae	*Eugenia* sp. L.	233	70						
Cachoeira Apa	Malvaceae	*Sterculia striatus* (A.St.-Hil. & Naudin) Kuntze	878	12						
Cachoeira Apa	Malvaceae	*Eugenia aurata* O. Berg	487	682						
Cachoeira Apa	Myrtaceae	*Eugenia subterminalis* DC.	40	24						
Cachoeira Apa	Myrtaceae	*Psidium guajava* L.	854	33	142	84	30	54	*A. sororcula*	
						1	1		*A. turpiniae*	
					3	3	1	1	*N. zadolicha*	
								1	*Neosilba* spp.	

Cachoeira Apa	Myrtaceae	*Psidium* sp.	2.260	171	302	256	105	151	*A. sororcula*	*Doryctobracon areolatus* (3)
						1	1		*A. zenildae*	
						5	4	1	*N. zadolicha*	
Faz: S. Carmem	Myrtaceae	*Psidium kennedyanum* Morong.	614	136	102	94	50	44	*A. sororcula*	
Cachoeira Apa	Myrtaceae	*Eugenia myrcianthes* Nied.	2.510	490	333	285	93	153	*A. sororcula*	*Utetes anastrephae* (12)
							32		*A. obliqua*	
							7		*A. zenildea*	
					73	73	38	35	*Neosilba* spp.	
Cachoeira Apa	Myrtaceae	*Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg.	2.000	600	104	67	34	33	*A. sororcula*	*Doryctobracon areolatus* (3)
						1	1		*A. fraterculus*	
						8	6	2	*Neosilba* spp.	
Faz: Eldorado	Nyctaginaceae	*Guapira areolata* (Heimerl) Lundell)	80	150						
Cachoeira Apa	Opiliaceae	*Agonandra brasiliensis* Miers ex Benth.	600	80	5	1		1	*Anastrepha* sp.	
Cachoeira Apa	Passifloraceae	*Passiflora cincinnata* Mast.	3.574	64	2	2		2	*N. zadolicha*	
Faz: S. Carmem	Rubiacea	*Randia ferox* (Cham. & Schltdl.) DC.	394	121	9	9	4	1	*N. glaberrima*	
								1	*N. bífida*	
								2	*N. certa*	
								1	*N. zadolicha*	
Cachoeira Apa	Rubiacea	*Guettarda viburnoides* Cham. & Schltdl.	294	56	1	1		1	*Neosilba* sp.	
Cachoeira Apa	Rubiacea	*Tocoyena formosa* (Cham. & Schltdl.) K. Schum.	821	36	45	41	27	7	*N. zadolicha*	
								3	*N. certa*	
								2	*N. pendula*	
								2	*N. inesperata*	
Faz: S. Carmem	Rhamnaceae	*Ziziphus mistol* Griseb.	477	430						
Faz: Eldorado	Smylacaceae	*Smilax* sp. L.	214	342						
Cachoeira Apa	Smylacaceae	*Smilax brasiliensis* Spreng.	1.410	1.510						
Faz: S. Carmem	Solanaceae	*Solanum glaucophyllum* Desf.	190	110	6	3	3		*Neosilba* spp.	

Cachoeira Apa	Sapindaceae	*Sapindus saponaria* L.	250	95						
Faz: Eldorado	Sapotaceae	*Sideroxylon obtusifolium* (Roem. & Schult.) T.D. Penn.	1.500	976	19	7	4	3	*A. obliqua*	
Faz: S. Carmem	Sapindaceae	*Paullinia* sp.	198	105						
	Vochysiaceae	*Qualea grandiflora* Mart.	745	18						
Total			35.778	9.945	1.433	1.187	590	597		19

Índices de viabilidade e infestação

Os índices de infestação por larvas de moscas das frutas nas plantas amostradas, foram: goiaba (*Psidium guajava*), araçá (*Psidium* sp.), ubajaí (*Eugenia myrcianthes*), guavira (C*ampomanesia adamantium*), maracujá do mato (*Passiflora cincinata*), espinho cruz (*Randia ferox*) e o veludo branco (*Garcinia viburnoides*). Nesses hospedeiros ocorreu 100% de viabilidade. Na goiabinha (*Psidium kennedyanum*) houve 92% de viabilidade. A viabilidade de infestação no jenipapo bravo, (*Tocoyena formosa*) foi de 91, 11%, ingá (*Inga vera*) 86, 83%, ubajaí (*Eugenia myrcianthes*) com 84, 98% e em frutos de (*Chloroleucon tenuiflorum*) houve 77, 96% de viabilidade.

As espécies com as menores taxas de viabilidade para as moscas das frutas , foram: espichadeira (*Solanum glaucophyllum*) 50%; atinha-do-campo (*Annona cornifolia*) e o bacupari (*Garcinia gardneriana*), com 66, 66%, coronilha-da-praia (*Sideroxylon obtusifolium*) com 36, 84% e o pau-marfim (*Agonandra brasiliensis*) com 20% (Tabela 2).

Os maiores índices de infestação por fruto hospedeiro para as larvas de moscas das frutas por frutos, foram: goiaba (*P. guajava*) larvas/frutos com 4, 303 de infestação, seguido do araçá (*Psidium* sp.) com 1, 766, do jenipapo bravo (*T. formosa*) com 1, 250, da goiabinha (*P. kennedyanum*) 0, 750, dos frutos de (*C. tenuiflorum*), com 0, 738, ubajaí (*Eugenia myrcianthes*) 0, 829, guavira (*Campomanesia adamantium*) 0, 173, bacupari (*G. gardneriana*) 0, 143 e do maracujá roxo (*P. cincinata*), com 0, 097 (Tabela 2).

Os maiores índices de infestação de larvas de moscas das frutas por massa de frutos (g) ocorreram em: O maracujá roxo (*P. cincinata*) 0, 560, goiaba (*P. guajava*) 0, 170, ubajaí (*Eugenia myrcianthes*) 0, 161, seguido de araçá (*Psidium* sp.) 0, 133, frutos de (*C. tenuiflorum*) com 0, 060 (Tabela 2).

A maior abundância de parasitoides ocorreu em ibujaí (*E. myrcianthes*) com 12 indivíduos de Braconidae, araçá (*Psidium* sp.) e guavira (*C. adamantium*) com três espécimes associados ambus os hospedeiros. O maior índice de parasitismo foi obtido em ubajaí (*E. myrcianthes*), com 3, 60% de parasitismo. Em *C. adamantium* os índices foram de 2, 88%, para *Psidium* sp. obteve 0, 99% de parasitismo em larvas de *Anastrepha*. O menor índice de 0,45% de parasitismo de *Neosilba* ocorreu em *I. vera*. Para todas as espécies totalizou 7, 92% de larvas parasitadas por braconídeos e figitídeos (Tabela 1).

Tabela 2. Índices de viabilidade e de infestação (Larva/fruto e Larva/kg) por moscas das frutas (Diptera: Tephritidae e Lonchaeidae) e suas interações com os frutos em três fitofisionomias do Chaco brasileiro (Porto Murtinho-MS) de abril/2017 a novembro/2018.

Família Botânica	Espécia Hopedeira	Local	Peso (g)	Número frutos	Número larvas	Número moscas	Adultos	Viabilidade/%	L3/frutos	L3/gramas	parasitismo%
Annonaceae	*Annona cornifolia*	Cachoeira Apa	596	31	3	2	Lonchaeidae	66,66	0,097	0,005	
Clusiaceae	*Garcinia gardneriana*	Cachoeira Apa	330	21	3	2	Tephritidae	66,66	0,143	0,009	
Fabaceae	*Inga vera*	Cachoeira Apa	3.740	372	222	195	Lonchaeidae	86,83	0,597	0,059	0,45
Fabaceae	*Chloroleucon tenuiflorum*	Faz: Eldorado	978	80	59	46	Lonchaeidae	77,96	0,738	0,060	
Myrtaceae	*Psidium guajava*	Cachoeira Apa	854	33	142	85	Tephritidae	59,85	4,303	0,166	
					3	3	Lonchaeidae	100,00	0,091	0,004	
	Psidium sp.	Cachoeira Apa	2.260	171	297	257	Tephritidae	83,53	1,737	0,131	0,99
					5	5	Lonchaeidae	100,00	0,029	0,002	
	Psidium kennedyanum	Faz: S. Carmem	614	136	102	95	Tephritidae	92,16	0,750	0,166	
	Eugenia myrcianthes	Cachoeira Apa	2.510	490	333	283	Tephritidae	84,98	0,680	0,132	3,60
					73	73	Lonchaeidae	100,00	0,149	0,029	
	Campomanesia adamantium	Cachoeira Apa	2.000	600	96	68	Tephritidae	67,83	0,160	0,048	2,88
					8	8	Lonchaeidae	100,00	0,013	0,004	
Opiliaceae	*Agonandra brasiliensis*	Cachoeira Apa	600	80	5	1	Tephritidae	20,00	0,063	0,008	
Passifloraceae	*Passiflora cincinnata*	Cachoeira Apa	3.574	64	2	2	Lonchaeidae	100,00	0,031	0,560	
Rubiacea	*Randia ferox*	Faz: S. Carmem	394	121	9	9	Lonchaeidae	100,00	0,074	0,023	
	Guettarda viburnoides	Cachoeira Apa	294	56	1	2	Lonchaeidae	100,00	0,018	0,003	
	Tocoyena formosa	Cachoeira Apa	821	36	45	41	Lonchaeidae	91,11	1,250	0,055	
Solanaceae	*Solanum glaucophyllum*	Faz: S. Carmem	190	110	6	3	Lonchaeidae	50,00	0,055	0,032	
Sapotaceae	*Sideroxylon obtusifolium*	Faz: Eldorado	1.500	976	19	7	Tephritidae	36,84	0019	0,012	
Total	16		21.255	3.377	1.433	1. 187					7,92

Discussão

As plantas das três fitofisionomias analisadas no Chaco brasileiro são caracterizadas por possuírem um alto grau de endemismo, com vegetação tanto arbórea quanto savânica, incluindo gramíneas, cactos e bromélias (Pott *et al*. 2009; Werneck 2011). Com essas características florísticas, as fitofisionomias possuem diversas espécies de vegetais que produzem frutos durante quase todos os meses do ano. Tais frutíferas, geralmente, abrigam insetos em seus frutos.

Das espécies de Tephritidae obtidas, *Anastrepha sororcula* foi a mais abundante (n = 311 indivíduos), infestando cinco hospedeiros: *Campomanesia adamantium*, *Eugenia myrcianthes*, *Psidium kennedyanum*, *Psidium* sp. e *Psidium guajava*, todos espécies de Myrtaceae. Essas associações já foram registradas com altos níveis de infestação em espécies de mirtáceas nativas na Mata Atlântica no estado do Espírito Santo (Uramoto *et al*. 2008) e em Mato Grosso do Sul (Uchoa *et al*. 2002). Sua alta população pode ser explicada pelo motivo de Myrtaceae possuir uma grande riqueza de espécies e alta taxas de frutificação. Em outros trabalhos com características vegetacionais semelhante às do Chaco, pesquisas reportaram que as Myrtaceae podem frutificar mais de uma vez ao ano (em especial algumas espécies de *Psidium* spp.), explicando a alta taxa de infestação de *A. sororcula* nessas frutíferas que é uma das espécies de tefritídeos mais abundantes em várias espécies do gênero *Psidium* sp. (Nicácio & Uchoa 2011). Na Região Neotropical as mirtáceas são conhecidas por manter recursos, e possivelmente, seus frutos são adequados para o desenvolvimento larval de uma grande diversidade de Tephritoidea (Uramoto *et al*. 2008; Nicácio & Uchoa 2011).

Para as espécies de Myrtaceae foi constatado nesta pesquisa que as espécies de *Neosilba* spp. e *Anastrepha* spp. compartilham dos mesmos recursos. Espécies de ambos os gêneros infestaram *P. guajava*, *Psidium* sp., *Eugenia myrcianthes* e *Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg. Padrão semelhante foi constatado por Uchoa *et al*. (2003), em pomares de citros em Mato Grosso do Sul. Adaime *et al*. (2017) no município de Oiapoque, Amapá, Brasil, verificou infestação concomitante desses dois táxons frugívoros, compartilhando os mesmos hospedeiros.

Anatstrepha turpiniae (1 indivíduo) nesta pesquisa foi associada aos frutos de goiaba (*Psidium guajava*). Conforme, trabalhos realizados em Mato Grosso do Sul, essa espécie já foi obtida em maior abundância a partir de frutos do mesmo hospedeiro e da Anacardiaceae *Spondias lutea* L. (cajá) (Uchoa *et al*. 2002; 2003).

Nas duas fitofisionomias (SEF) na localidade Cachoeira do Apa e (SEA) na Fazenda Eldoradoo, *A. obliqua* infestou as espécies frutíferas *Sideroxylon obtusifolium* e *Eugenia myrcianthes*. A presença dessa espécie no Chaco brasileiro é, provavelmente, devido à sua ampla distribuição geográfica e grande polifagia sobre diversos hospedeiros (cerca de 50 espécies de frutíferas). *A. obliqua* já foi associada a 24 espécies de mirtáceas (Zucchi & Marais 2008). Na região do Pantanal e em outras regiões do Brasil, *A. obliqua* foi reportada como a espécie mais polífaga do gênero *Anatrepha*, infestando 23 espécies de frutíferas (Nicácio & Uchoa 2011; Deus *et al*. 2016; Massaro Júnior *et al*. 2017). Neste estudo, a Sapotaceae *S. obtusifolium* ("massaranduba da praia") é reportada pela primeira vez no mundo como hospedeira de *A. obliqua*.

Anasthepha zenildae apresentou baixa abundância de adultos (n=2), infestando *Psidium* sp. e *Eugenia myrcianthes*. Em trabalhos realizados no Sul do Pantanal e em paisagens de Cerrado em Mato Grosso do Sul, está espécie colonizou diversas plantas frutíferas (Nicacio & Uchoa 2011; Taira *et al*. 2013). Isto indica que *A. zenildae* tem ampla distribuição em Mato Grosso do Sul e está presente no Chaco brasileiro e certamente nos países que integram o Bioma Chaco: Paraguai, Bolívia e Argentina, porém, faltam pesquisas das associações tróficas entre Tephritoidea e seus hospedeiros. Esse é o premeiro relato de *A. zenildae* no Bioma Chaco.

Neste inventário, a presença de *A. obliqua* e *A. fraterculus* pode ser explicado por ambas serem altamente polífagas e com ampla distribuição geográfica pelas Américas Central e do Sul. São também as espécies mais amplamente distribuídas pelo Brasil (Uchoa & Nicácio 2010). *A. fraterculus* é a espécie mais generalista (polífaga) do gênero *Anastrepha*, já associada a 116 frutíferas no Brasil (Zucchi & Morais 2008). Aqui, apesar de ter sido obtida em apenas um hospedeiro (*Campomanesia adamantium*), este é o primeiro registro de *A. fraterculus* neste hospedeiro. Anteriormente foi eportada por Uchoa *et al*. (2002) no Cerrado Mato Grosso de Sul, infestando três outras espécies de mirtáceas: *Campomanesia sessiflora* (O. Berg), *Psidium guajava* L. e *Psidium* sp.

Lonchaeidae

Diversas espécies de *Neosilba* são invasores primários de plantas frutíferas cultivadas ou silvestres em países sulamericanos (Caires *et al*. 2009, Strikis & Lerena 2009). As larvas de várias espécies de *Neosilba* são abundantemente encontradas

atacando frutos de diferentes famílias de plantas (Uchoa *et al*. 2002) no Centro-Oeste do Brasil.

Aqui as frutíferas hospedeiras com maior diversidade de espécies de *Neosilba* foram *Inga vera* Willd. e *Randia ferox* (Cham. & Schltdl.) DC., seguida de *Tocoyena formosa* (Cham. & Schltdl.) K. Schum (Tabela 1). Em outros estudos, espécies de *Neosilba* foram considerados pragas secundárias e/ou oportunistas que colonizam somente frutos perfurados por tefritídeos para obter acesso ao tecido dos frutos (Souza-Filho *et al*. 2003; Strikis & Lerena 2009). Porém, nesta pesquisa as espécies de *Neosilba* colonizaram maior número de espécies de frutíferas que os tefritídeos. Isto sugere que o *status* de invasores secundários de frutos para os lonqueídeos precisa ser reavaliado.

A espécie de Lonchaeidae mais abundante, foram: *Neosilba zadolicha*, infestando sete hospedeiros: *Annona cornifolia*, *Inga vera*, *Psidium guajava*, *Psidium* sp., *Passiflora cincinnata*, *Randia ferox* e *Tocoyena formosa*. Portanto, esta espécie se caracterizou como polífaga. Bomfim *et al*. (2014), em áreas no cerrado de Tocantins evidenciou que muitas espécies de *Neosilba* são infestantes primários de diversas espécies de frutíferas cultivadas em pomares, áreas urbanas (quintais), bem como nativas. Essa espécie é referenciada colonizando diversos frutos hospedeiros, tanto nativos como exóticos (Silva *et al*. 2006). As espécies de *Neosilba* estão restritas ao Novo Mundo, ocorrendo principalmente na região Neotropical (Strikis *et al*. 2011). Portanto, esta espécie se caracterizou aqui como polífaga.

Neosilba pendulam, *N. graberrima*, *N. inesperata*, *N. certa* e *N. bifida* foram recuperadas de diversas espécies frutíferas nesta pesquisa, evidenciam o quanto são disseminados no Brasil, atacando grande diversidade de plantas hopedeiras. Os lonqueídeos têm sido registradas de Norte a Sul do Brasil (Aguiar-Menezes *et al*. 2007; Bittencourt *et al*. 2006, Caires *et al*. 2009; Garcia & Norrbom 2011; Lemos *et al*. 2015; Almeida *et al*. 2016; Adaime *et al*. 2017). Três espécies de *Neosilba* (*N. pendulam*, *N. graberrima*, *N. inesperata*, são incluídas na lista de espécies com importância econômica na América do Sul (Uchoa 2012).

Nesta pesquisa, as espécies de *Neosilba* foram mais generalistas e atacaram maior número de hospedeiros (12) do que os Tephritidae (8). No Cerrado sulmatogrossense, trabalhos realizados reforçam que espécies de lonqueídeos tendem ser mais generalistas que tefritídeos (Uchoa *et al*. 2002; Uchoa & Nicácio 2010).

Parasitismo dos Tephritoidea

As espécies de Braconidae e Figitidae em estudos sobre moscas das frutas geralmente estão associadas às larvas de frugívoros de Tephritodea. Os Braconidae (Hymenoptera) apresentam maiores índices de parasitoidismo sobre espécies de *Anastrepha* em vários estados brasileiros (Uchoa *et al*. 2003b; Marinho *et al*. 2009; Souza-Filho *et al*. 2009).

Aqui *Utetes anastrephae* foi a espécie mais abundante (3, 60%), seguido por *Doryctobracon areolatus* (2, 88%). Estas são também comuns em outras regiões brasileiras, no litoral sul da Bahia (Bittencourt *et al*. 2012) e no ecótono Cerrado-Pantanal no Mato Grosso do Sul (Taira *et al*. 2013). Verificou-se que frutos menores (e.g. *Eugenia myrcianthes*) possilvemente, deram vantegem ao parasitoide com ovipositor mais curto (*U. anastrephae*), em comparação com *D. areolatus*, de ovipositor longo. Provavelmente isto facilita a localização das larvas dentro do fruto, conferindo-lhe maior abundância sobre as larvas de Tephritoidea. Parasitoides com ovipostiores longos podem atacar larvas de moscas das frutas em hospedeiros com polpas de diferentes espessuras. Isto pode atenuar a competição entre as duas espécies mais abundantes e frequentes no Brasil: *U. anastrephae* e *D. areolatus* (Sivinski *et al*. 2000; Marinho *et al*. 2009).

Doryctobracon. areolatus é endêmico da região Neotropical, sendo a espécie de inimigo natural mais importante para o controle biológico de moscas das frutas. Ataca larvas de segundo ou terceiro instares, capaz de parasitar várias espécies de *Anastrepha* (Nunes *et al*. 2011; Uchoa 2012; Aluja *et al*. 2013). Dentre os himenópteros parasitoides de moscas das frutas no Brasil, *D. areolatus* apresenta a mais ampla distribuição geográfica (Silva *et al*. 2010; Nicácio *et al*. 2011; Nunes *et al*. 2012; Taira *et al*. 2013).

Tem sido relatado que os Figitidae atacam principalmente as espécies de *Neosilba*. Todavia, seis espécies de parasitoides de Eucoilinae (Figitidae: Cynipoidea) foram associadas a larvas frugívoras de *Neosilba* no Brasil (Uchoa 2012; Garcia & Ricalde 2013; Paranhos *et al*. 2019).

Neste estudo espécies de *Neosilba* foram infestadas por *Aganaspis pelleranoi* (Brèthes 1924) (Figitidae) com (0, 45%) de parasitismo. No entanto, há também relatos de *A. pelleranoi* parasitam larvas das espécies de *Anatrepha* e *Ceratitis capitata* em diversas pesquisas realizadas no Brasil (Guimarães *et al*. 2000; Garcia & Ricalde (2013); Dutra *et al*. 2013). Este é o primeiro relato de *A. pelleranoi* parasitando larvas de *Neosilba* ssp. associdas aos frutos de *Inga vera* (Fabaceae) em Mato Grosso do Sul.

Espécies de moscas das frutas nas fitofisionomias SEF, SEA e SEP

A fitofisionomia Savana Estépica Floresta (SEF) foi a que apresentou a maior riqueza (S=12) e abundância de moscas das frutas e de plantas hospedeiras (S=10), (Tabela 1). Possivelmente isto se deve porque as populações de moscas das frutas (Tephritidae e Lonchaeidae) estão estabelecidas há mais tempo neste local, sendo *A. sororcula* a espécie mais abundante. Na SEF foi constatado que a sucessão de frutos hospedeiros e de abrigo estão, comparativamente, em maior disponibilidade. Esta maior riqueza também pode ser explicada pelo fato de esta fitofisionomia ter maior complexidade estrutural. Há a presença de árvores de grande porte, adensadas e com maior diversidade de espécies frutíferas.

Neste estudo foram estabelecidas novas associadas de espécies de moscas das frutas com seus hospedeiros e parasitoides. De Tephritidae: *A. sororcula, A. fraterculus* estão associadas aos frutos de guavira (*Campomanesia adamantium*). *Garcinia gardneriana* e *Agonandra brasiliensis* foram infestados por ♂♂ de *Anastrepha* spp., sendo os primeiros registros para estes hospedeiros. Os lonqueídeos *Neosilba zadolicha* infestou *A. cornifolia* e *P. cincinnata*; *N. pendula, N. glaberrima, N. certa* e *N. inesperata* infestaram frutos de *I. vera*. *T. formosa* foi infestada por *N. zadolicha, N. certa, N. pendula* e *N. inesperata*. *Campomanesia adamantium* e *Eugenia myrcianthes* foram atacadas por ♂♂ de *Neosilba* spp. ainda não identficados.

A baixa diversidade de plantas hospedeiras na Savana Estépica Arborizada, provavelmente contribuiu para a menor riqueza em espécies de Tephritoidea. Nesta fitofisionomia *Sideroxylon obtusifolium* foi infestada por *A. obliqua* e *Chloroleucon tenuiflorum* por *Neosilba* spp. Ambas as espécies de moscas das frutas são pela primeira vez associadas à estas duas espécies frutíferas.

Na fazenda Eldorado (SEA) a baixa diversidade, possivelmente está correlacionada ao ambiente mais antropizada, convertido sua maior parte em áreas de pastagens. É composta por ecossistemas abertos e com predominância de árvores espaçadas, intercaladas em um estrato de árvores adensadas e espinhosas que normalmente não ultrapassam 4 m de altura e com frutos secos relata (Pott *et al*. 2011).

Na Fazenda Santa Carmem (SEP), apenas *A. sororcula* está associada a frutos de *Psidium kennedyanum.* Os frutos de *Randia ferox* foram colonizados por quatro espécies de lonqueídeos, sendo todas estas novas associações: *N. glaberrima, N. bifida, N. certa* e *N. zadolicha*. Em *Solanum glaucophyllum* é aqui relatado pela primeira vez

como hospedeiros de *Neosilba* sp. (♀♀). Na análise conjunto das três fitofisionomias, a SEF foi a que apresentou a maior riqueza em espécies de moscas frugívoras. Lima & Uchoa, (2018) em inventário com armadilhas McPhail também encontraram este ambiente (SEF) como o mais especioso para moscas das frutas, embora, naquela pesquisa a diversidade geral tenha sido baixa (S = 4).

Nas fitofisionomias SEA e SEP a riqueza e abundância de moscas das frutas foram baixas, provavelmente, pela escassez de plantas hospedeiras. Outra possível causa dessa reduzida diversidade pode ser explicada pela frequência do regime de inundações neste ambiente, deixando o solo inadequado para o empupamento das moscas das frutas. Este fato (inundações constantes) pode ter causado a mortalidade das larvas prépuparias e pupas, reduzindo drasticamente as populações locais. Pois, estas precisam se enterrar entre dois e 10 cm de profundidade no solo para completarem a metamorfose para adultos (Nava *et al*. 2014).

Conclusões

As novas associações de moscas das frutas (Diptera: Tephritoidea) e suas plantas hospedeiras aqui descobertas, foram: Tephritidae - *Anastrepha obliqua* em frutos de *Sideroxylon obtusifolium*, *Anastrepha fraterculus* e *Anastrepha sororcula* infestando frutos de *Campomanesia adamantium*; *Garcinia gardneriana* e *Agonandra brasiliensis* infestados por ♂♂ *Anastrepha* sp. Esse é o premeiro relato de *A. zenildae* no Bioma Chaco.

Também são novos registros das associações dos Lonchaeidae: *Annona cornifolia* e *Passiflora cincinnata* infestados por *Neosilba zadolicha*; em frutos de *Inga vera* foi colonizados por espécies de *N. pendula*, *N. glaberrima, N. certa* e *N. inesperata* ; na frutífera *Tocoyena formosa* é hospedeira de *N. zadolicha*, *N. certa, N. pendula* e *N. inesperata*; em *Randia ferox* infestada por *N. glaberrima, N. bifida, N. certa* e *N. zadolicha*; e nestes hospedeiros *Guettarda viburnoides* e *Solanum glaucophyllum* foi hospedados por ♀♀ *Neosilba* spp.

Os parasitoides *Utetes anastrephae* e *Doryctobracon areolatus* ocorrem no Chaco brasileiro, sendo *U. anastrephae* a espécie com a abundância de parasitismo das larvas de *Anatrepha* spp.

Este é o primeiro relato do parasitoide *Aganaspis pelleranoi* em larvas de espécies de *Neosilba* ssp. associadas a *Inga vera* (Fabaceae) em Mato Grosso do Sul. E também *Doryctobracon areolatus* associados à frutos de *Campomanesia adamantium* colonizados por larvas de *Anastrepha* spp. no Brasil.

A baixa diversidade em espécies de parasitoides é decorrente da baixa riqueza em de espécies de moscas frugívoras (Tephritoidea) no Bioma Chaco.

Agradecimentos

À Coordenação de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de mestrado ao primeiro autor;

À Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul (FUNDECT) em parceria com a CAPES, Edital PAPOS II-MS 44/2014, e FUNDECT-CAPES Edital 12/2015-BIOTA-MS: Ciência e Biodiversidade, pelo apoio financeiro que tornou possível o desenvolvimento desta pesquisa no Chaco Brasileiro.

Referências Citadas

Aluja, M. (1994). Bionomics and management of *Anastrepha*. **Annual review of entomology**, v. 39, n. 1, pp. 155-178.

Aluja, M.; Ovruski, S. M.; Sivinski, J.; Córdova-Garcia, G.; Schliserman, P.; Núñez-Campero, S. & Ordano, M. (2013). Inter-specific competition and competition-free space in the tephritid parasitoids *Utetes anastrephae* and *Doryctobracon areolatus* (Hymenoptera: Braconidae: Opiinae). **Ecological Entomology**, v. 38, n. 5, p. 485-496.

Aguiar-Menezes, E. L.; Nascimento, R. J. & Menezes, E. B. (2004). Diversity of fly species (Diptera: Tephritoidea) from *Passiflora* spp. and their hymenopterous parasitoids in two municipalities of the southeastern Brazil. **Neotropical Entomology**, v. 33, n. 1, pp. 113-116.

Abdon, M. M. & Silva, J. S. V. (2006). **Fisionomias da vegetação nas sub-regiıes do Pantanal brasileiro.** São José dos Campos: INPE; Campinas: Embrapa Informatica Agropecuaria. 1 CD-ROM.

Almeida, R. R.; Cruz, K. R.; Sousa, M.S. M.; Costa-Neto, S. V., Jesus-Barros, C. R.; Lima, A. L. & Adaime, R. (2016). Frugivorous flies (Diptera: Tephritidae, Lonchaeidae) associated with fruit production on Ilha de Santana, Brazilian Amazon. **Florida Entomologist**, v. 99, n. 3, pp. 426-436.

Adaime, R.; Sousa, M. D. S. M.; Jesus-Barros, C. R.; Deus, E. D. G.; Pereira, J. F.; Strikis, P. C. & Souza-Filho, M. F. (2017). Frugivorous flies (Diptera: Tephritidae, Lonchaeidae), their host plants, and associated parasitoids in the extreme north of Amapá State, Brazil. **Florida Entomologist**, v. 100, n. 2, pp. 316-325.

Bachmann, L.; Daniele, C.; Frasseto, A. & Mereb, J. (2007). **Identificaciín expeditiva de los pricipales problemas ambientalesem el 'granchaco' argentine.** Buenos Aires**:** Universidade de Buenos Aires, pp. 35.

Bittencourt, M. A.; Silva, A. C.; Bomfim, Z. V.; Silva, V. E., Araújo, E. L. & Strikis, P. C. (2006). Novos registros de espécies de *Neosilba* (Diptera: Lonchaeidae) na Bahia. **Neotropical Entomology**, v. 35, n. 2, pp. 282-283.

Bittencourt, M. A. L.; Santos, O. O. D.; Brito, E. D. A.; Araújo, E. L. & Marinho, C. F. (2012). Parasitóides (Braconidae) associados à Anastrepha (Tephritidae) em frutos hospedeiros do Litoral Sul da Bahia. **Revista Ciência Agronômica**. v. 43, n. 4, pp. 811-815.

Bomfim, D.; Gisloti, L. J. & Uchoa, M. A. (2014). Fruit flies and Lance flies (Diptera: Tephritoidea) and their host plants in a conservation unit of the cerrado biome in Tocantins, Brazil. **Florida Entomologist**, v. 97, n. 3, pp. 1139-1147.

Caires, C. S.; Uchoa, M. A.; Nicácio, J. & Strikis, P. C. (2009). Larval frugivory of *Neosilba* McAlpine (Diptera, Lonchaeidae) on *Psittacanthus plagiophyllus* Eichler

(Santalales, Loranthaceae) in southwestern Mato Grosso do Sul State, Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 53, n. 2, pp. 272-277.

Deus, E. G.; Sousa, M. S. M. & Adaime, R. (2016). Taperebá. pp. 260–265. In. **Pragas Agrícolas e Florestais na Amazônia.** por Silva, N. M.; Adaime, R. & Zucchi, R. A. (eds.), Embrapa, Brasília, Distrito Federal, Brazil.

Dutra, V. S.; Ronchi-Teles, B.; Garcia, M. V. B.; Adaime, R. & Silva, J. G. (2013). Native hosts and parasitoids associated with *Anastrepha fractura* and other *Anastrepha* species (Diptera: Tephritidae) in the Brazilian Amazon. **Florida Entomologist**, v. 96, n. 1, pp. 270-273.

Guimarães, J. A.; Dias, N. B. & Zucchi, R. A. (2000). Parasitoides – Figitidae (Eucoilinae). p.127-134. In: Malavasi, A.; Zucchi, R. A. (Eds.). **Moscas das frutas de Importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos Editora, 327p.

Garcia, F. R. & Norrbom, A. L. (2011). Tephritoid flies (Diptera, Tephritoidea) and their plant hosts from the state of Santa Catarina in southern Brazil. **Florida Entomologist**, v. 94, n. 2, pp. 151-157.

Garcia, F. & Ricalde, M. (2013). Augmentative biological control using parasitoids for fruit fly management in Brazil. **Insects**, v. 1, n. 1, pp. 55-70.

Galeano-Olaya, P. E. & Canal, N. A. (2012). New species of *Neosilba* McAlpine (Diptera: Lonchaeidae) and new records from Colombia. **Papéis Avulsos de Zoologia** (São Paulo), v. 52, n. 31, pp. 361-385.

Korytkowsky, C. A. & Ojeda, P. D. (1971). Revisión de las especies de la familia Lonchaeidae en el Perú. (Diptera: Acalyptratae). **Revista Peruana de Entomología,** v. 14, n. 1, pp. 87-116.

Longo, J. M.; Fischer, E. A.; Camargo, G. & Santos, C. F. (2007). Ocorrência de Vampyressa pusilla (Chiroptera, Phyllostomidae) no Pantanal-Sul. **Biota Neotropica**, v. 7, n. 3, pp. 1-4.

Lemos, L. N.; Adaime, R.; Costa-Neto, S. V.; Deus, E. D. G.; Jesus-Barros, C. R. & Strikis, P. C. (2015). New findings on Lonchaeidae (Diptera: Tephritoidea) in the Brazilian Amazon. **Florida Entomologist**, v. 98, n. 4, pp. 1227-1238.

Lima, J. Q. A. (2018). **Moscas das frutas (Diptera: Tephritidae) ocorrentes no Chaco brasileiro.** (Mestrado em Entomologia e Conservação da Biodiversidae) - Universidade Federal da Grande Dourados- MS. 97p.

Lima, J. Q. A. & Uchoa, M. A. (2018). Inventário parcial de moscas das frutas (Diptera: Tephritidae) no Chaco Brasileiro. **In Congresso Brasileiro de Zoologia, XXXII, Foz do Iguaçu-PR. Sociedade Brasileira de Zoologia**. Resumos do XXXII CBZ p.814.

McAlpine, J. F. & SteyskaL, G. C. (1982). A revision of *Neosilba* McAlpine with a key to the world genera of Lonchaeidae (Diptera). **The Canadian Entomologist**, v. 114, n. 2, pp. 105-137.

Marinho, C. F. (2009). **Análises morfométricas e moleculares de espécies de *Doryctobracon* Enderlein e *Opius* Wesmael (Hymenoptera: Braconidae), parasitóides de moscas das frutas (Diptera: Tephritidae).** (Doutorado Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz- Entomologia) - Universidade de São Paulo, Piracicaba. 141p.

Martins, L. & Cavararo, R. (2012). **Manual técnico da vegetação brasileira: sistema fitogeográfico, inventário das formações florestais e campestres, técnicas e manejo de coleções botânicas, procedimentos para mapeamentos**. Rio de Janeiro: IBGE; Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

MMA–Ministério do Meio Ambiente do Brasil. (2015). Áreas Prioritárias. Disponível em: http://www.mma.gov.br/biomas/cerrado/areas-prioritarias (último acesso 11/03/2019).

Massaro Júnior, A. L.; Adaime, R.; Ronchi-Teles, B.; Souza-Filho, M. F.; Silva Pereira, P. R. V.; Morais, E. G. F. & Silva, E. D. S. (2017). *Anastrepha* species (Diptera: Tephritidae), their host plants and parasitoids (Hymenoptera) in the state of Roraima, Brazil. **Revista Biotemas**, v. 30, n. 1, pp. 13-23.

Nava, D.; Botton, M.; Arioli, C. J.; Garcia, M. S. & Grutzmacher, A. D. (2014). Insetos e ácaros-praga. pp. 433-486. In: (Ed. Raseria, M. C. B.; Pereira, J. F. M. & Carvalho, F. L. C.) **Pessegueiro**, Brasília - DF: Embrapa. 776p.

Nunes, A. M.; Müller, F. A.; Gonçalves, R. S.; Garcia, M. S.; Costa, V. A. & Nava, D. E. (2012). Moscas frugívoras e seus parasitoides nos municípios de Pelotas e Capão do Leão, Rio Grande do Sul, Brasil. **Ciência Rural, Santa Maria**, v. 42, n. 1, pp. 6- 12.

Nunes, A. M.; Nava, D. E.; Müller, F. A.; Gonçalves, R. D. S., & Garcia, M. S. (2011). Biology and parasitic potencial of *Doryctobracon areolatus* on *Anastrepha fraterculus* larvae. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.46, n.6, pp. 669-671.

Nicácio, J. & Uchoa, M. A. (2011). Diversity of frugivorous flies (Diptera: Tephritidae and Lonchaeidae) and their relationship with host plants (Angiospermae) in environments of South Pantanal Region, Brazil. **Florida Entomologist**, v. 94, n. 3, pp. 443-466.

Pennington, R.; Prado, D. & Pendry, C. (2000). Neotropical seasonally dry forests and Quaternary vegetation changes. **Journal of Biogeography**, v. 27, n. 2, pp. 261-273.

Pott, V. J.; Medeiros, Y.; Sartori, A. L. B.; Mauro, R. A. & Souza, P. R. (2008). Biodiversidade nos meandros da Bacia do Apa. pp. 41-52. In: Broch, S. O.; Medeiros, Y. & Souza, P. R. **Pé na água, uma abordagem transfronteiriça da Bacia do Apa**. Campo Grande, Editora da UFMS.

Pott, A.; Oliveira, A. K. M.; Damasceno-Junior, G. A. & Silva, J. S. V. (2011). Plant diversity of the Pantanal wetland. **Brazilian Journal of Biology**, v. 71, n. 1, p. 265-273.

Paranhos, B. J.; Nava, D. E. & Malavasi, A. (2019). Controle biológico de moscas das frutas no Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 54, pp. 1-14.

Raga, A.; Souza-Filho, M. F.; Strikis, P. C. & Montes, S. M. N. M. (2015). Lance fly (Diptera: Lonchaeidae) host plants in the State of São Paulo, Southeast Brazil. **Entomotropica**, v. 30, n. 7, pp. 57-68.

Silva, J. G.; Dutra, V. S.; Santos, M. S.; Silva, N. M.; Vidal, D. B.; Nink, R. A.; Guimarães, J. A. & Araujo, E. L. (2010). Diversity of *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae) and associated braconid parasitoids from native and exotic hosts in southeastern Bahia, Brazil. **Environmental Entomology**, Annapolis, v. 39, n. 5, pp. 1457-1465.

Silva, F. F.; Meirelles, R. N.; Redaelli, L. R. & Dal Soglio, F. K. (2006). Diversity of flies (Diptera: Tephritidae and Lonchaeidae) in organic citrus orchards in the Vale do Rio Caí, Rio Grande do Sul, Southern Brazil. **Neotropical Entomology**, v. 35, n. 5, pp. 666-670.

Strikis, P. C.; Deus, E. G.; Silva, R. A.; Pereira, J. D. B.; Jesus, C. R. & Marsaro Júnior, A. L. (2011). Conhecimento sobre Lonchaeidae na Amazônia Brasileira. pp. 206-215. In. (por Silva, R. A.; Lemos, W. P. & Zucchi, R. A. eds.), **Moscas das frutas na Amazônia**

brasileira: diversidade, hospedeiros e inimigos naturais. Macapá: Embrapa Amapá. 302p.

Strikis, P. C. & Lerena, M. L. M. (2009). A new species of *Neosilba* (Diptera, Lonchaeidae) from Brazil. Iheringia. **Série Zoologia**, v. 99, n. 3, pp. 273-275.

Strikis, P. C. & Prado, A. P. (2005). A new species of the genus *Neosilba* (Diptera: Lonchaeidae). **Zootaxa**, v. 828, n. 1, pp. 1-14.

Souza-Filho, M. D.; Raga, A.; Azevedo-Filho, J. A.; Strikis, P. C.; Guimarães, J. A. & Zucchi, R. A. (2009). Diversity and seasonality of fruit flies (Diptera: Tephritidae and Lonchaeidae) and their parasitoids (Hymenoptera: Braconidae and Figitidae) in orchards of guava, loquat and peach. **Brazilian Journal of Biology**, v. 69, n. 1, pp. 31-40.

Sivinski, J.; Pinero, J. & Aluja, M. (2000). The distributions of parasitoids (Hymenoptera) of Anastrepha fruit flies (Diptera: Tephritidae) along an altitudinal gradient in Veracruz, Mexico. **Biological control**, v. 18, n. 3, pp. 258-269.

Taira, T. L.; Abot, A. R.; Nicácio, J.; Uchoa, M. A.; Rodrigues, S. R. & Guimarães, J. A. (2013). Fruit flies (Diptera, Tephritidae) and their parasitoids on cultivated and wild hosts in the Cerrado-Pantanal ecotone in Mato Grosso do Sul, Brazil. **Revista Brasileira de entomologia**, v. 57, n. 3, pp. 300-308.

Uchoa, M. A.; Molina, R. M. D. S.; Oliveira, I. D.; Zucchi, R. A.; Canal, N. A. & Díaz, N. B. (2003). Larval endoparasitoids (Hymenoptera) of frugivorous flies (Diptera, Tephritoidea) reared from fruits of the cerrado of the State of Mato Grosso do Sul, Brazil**. Revista Brasileira de entomologia**, v. 47, n. 2, pp. 181-186.

Uchoa, M. A. & Nicácio, J. (2010). New records of Neotropical fruit flies (Tephritidae), lance flies (Lonchaeidae) (Diptera: Tephritoidea), and their host plants in the South Pantanal and adjacent areas, Brazil. **Annals of the Entomological Society of America**, v. 103, n. 5, pp. 723-733.

Uchoa, M. A.; Oliveira, I. D.; Molina, R. & Zucchi, R. A. (2002). Species diversity of frugivorous flies (Diptera: Tephritoidea) from hosts in the Cerrado of the State of Mato Grosso do Sul, Brazil. **Neotropical Entomology**, v. 31, n. 4, pp. 515-524.

Uramoto, K.; Martins, D. S. & Zucchi, R. A. (2008). Fruit flies (Diptera, Tephritidae) and their associations with native host plants in a remnant area of the highly endangered Atlantic Rain Forest in the State of Espírito Santo, Brazil. **Bulletin of Entomological Research**, v. 98, n. 5, pp. 457-466.

Zucchi, R. A. & Moraes, R. C. B. (2008). Fruit flies in Brazil - *Anastrepha* species their host plants and parasitoids. Available in: www.lea.esalq.usp.br/anastrepha/, updated on September 17, 2018. Accessed on 02/02/2019.

Zanella, F. C. V. (2011). Evolução da biota da diagonal de formações abertas secas da América do Sul. pp.198-220. In (ed. por Carvalho, C. J. B. & Almeida, E. A. B.), **Biogeografia da América do Sul: padrões e processos.** São Paulo, Editora Roca. 306p.

Considerações Finais

Esta pesquisa foi realizada a partir da coleta de frutos em hospedeiros nativos do Bioma Chaco, permitindo não só a identificação de diversas espécies de moscas das frutas e seus parasitoides, mas também a associação segura com seus hospedeiros.

A pesquisa científica é um meio através do qual se obtêm resultados, e o mais notável é que independentemente de quais sejam, não se dá por finalizada, sempre surgirão questões que precisam ser elucidadas. Como neste trabalho, a descoberta das espécies de moscas das frutas e suas novas associações com as plantas hospedeiras.

As novas associações de moscas das frutas (Diptera: Tephritoidea) e suas plantas hospedeiras aqui descobertas, foram: Tephritidae - *Anastrepha obliqua* em frutos de *Sideroxylon obtusifolium*, *Anastrepha fraterculus* e *Anastrepha sororcula* infestando frutos de *Campomanesia adamantium*, *Garcinia gardneriana* e *Agonandra brasiliensis* infestados por ♂♂ *Anastrepha* sp. Também são novos registros das associações dos Lonchaeidae: *Annona cornifolia* e *Passiflora cincinnata* infestados por *Neosilba zadolicha*; em frutos de *Inga vera* foi colonizados por espécies de *N. pendula*, *N. glaberrima, N. certa* e *N. inesperata* ; na frutífera *Tocoyena formosa* é hospedeira de *N. zadolicha*, *N. certa*, *N. pendula* e *N. inesperata*; em *Randia ferox* infestada por *N. glaberrima, N. bifida, N. certa* e *N. zadolicha*; e nestes hospedeiros *Guettarda viburnoides* e *Solanum glaucophyllum* foi hospedados por ♀♀ *Neosilba* spp.

Os parasitoides *Utetes anastrephae* e *Doryctobracon areolatus* ocorrem no Chaco brasileiro. Este é o primeiro relato do parasitoide *Aganaspis pelleranoi* em larvas de espécies de *Neosilba* ssp. associdas a *Inga vera* (Fabaceae) em Mato Grosso do Sul. E também *Doryctobracon areolatus* associados à frutos de *Campomanesia adamantium* colonizados por larvas de *Anastrepha* spp. no Brasil. A baixa diversidade em espécies de parasitoides é decorrente da baixa riqueza em de espécies de moscas frugívoras (Tephritoidea) no Bioma Chaco.

Aqui nesta pesquisa as frutíferas infestadas por espécies frugívoras, podem ser consideradas repositórios naturais de parasitoides mesmo com uma riqueza e abundância baixas nas fitofisionomias chaquenhas. Estudos sobre moscas das frutas não se restringe apenas ao conhecimento da ecologia, biologia, biogeografia, mas sobre seus inimigos naturais e hospedeiros que são de importância para a utilização eficaz das informações na prevenção e controle dessas pragas. No estado de Mato Grosso do Sul, já são descritas 31

espécies de moscas das frutas, isto é um indicativo que pesquisas sobre essas espécies se encontra bem adiantadas, sendo de grande importância mais estudos dessas espécies e seus inimigos naturais no estado. Portanto, pesquisas sobre moscas das frutas no Estado de Mato Grosso Sul, têm por foco, auxiliar no bom desempenho de algumas fruticulturas, impedindo os prejuízos que essas 31 espécies de moscas possam ocasionar os danos econômicos. Assim, mecanismos de controle mais simples podem ser de grande eficácia, ações naturais podem auxiliar os agroecossistemas e podem favorecer na maior produtividade bem como produtos de melhor qualidade. Para o controle das espécies de moscas das frutas, os inimigos naturais, como os parasitoides, cujo hábitat e nicho ecológico de suas formas jovens dependem exclusivamente das larvas/pupas dessas moscas, são excelentes meios de controle e sem comprometer toda a produção, e sem contaminar, como todo serviço prestado pela natureza. Métodos culturais de controle sistemáticos torna as áreas limpas de frutos caídos no solo, práticas que favorecem a manutenção e crescimento das populações de parasitoides. Esses são os meios de controle que facilmente o pequeno agricultor pode executar e manter a área dos pomares controlada da infestação de moscas das frutas. Concluindo este estudo, estamos gratificados ao longo deste trabalho, reconhecer as experiências e o quanto aprendemos e crescemos nesta jornada em busca de melhor qualificação e execução dos nossos conhecimentos sobre pesquisas de associações das moscas das frutas em frutíferas nativas.