

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

**DIVERSIDADE DE MOSCAS-DAS- FRUTAS (DIPTERA:
TEPHRITIDAE) NA REGIÃO DE FRONTEIRA BRASIL -
PARAGUAI**

Tatiane Antunes Peixoto

Dourados - MS
Agosto 2021

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

Tatiane Antunes Peixoto

**DIVERSIDADE DE MOSCAS-DAS- FRUTAS
(DIPTERA: TEPHRITIDAE) NA REGIÃO DE FRONTEIRA
BRASIL - PARAGUAI**

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 Araújo Uchoa-Fernandes

Dourados - MS
Agosto 2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).

P378d Peixoto, Tatiane Antunes

Diversidade de Moscas-das-Frutas (Diptera:Tephritidae) na Região de Fronteira Brasil-Paraguai:
Diversidade de Moscas-das-Frutas (Diptera:Tephritidae) na Região de Fronteira Brasil-Paraguai
[recurso eletrônico] / Tatiane Antunes Peixoto. -- 2022.

Arquivo em formato pdf.

Orientadora: Manoel Araújo Uchoa-Fernandes.

Coorientador: nenhum.

Dissertação (Mestrado em Entomologia e Conservação da Biodiversidade)-Universidade Federal
da Grande Dourados, 2021.

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

1. : Unidade de Conservação. 2. Biodiversidade. 3. Diptera: Tephritidae. I. Uchoa-fernandes,
Manoel Araújo. II. Nenhum, . III. Título.

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

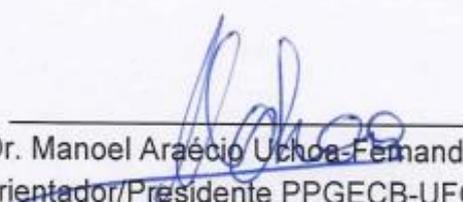
©Direitos reservados. Permitido a reprodução parcial desde que citada a fonte.

**“Diversidade de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) na região de fronteira
Brasil-Paraguai”.**

Por

TATIANE ANTUNES PEIXOTO

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 Araújo Uchoa-Fernandes
Orientador/Presidente PPGECEB-UFGD

Participação remota
Dr.^a Darcy Alves do Bomfim
Membro titular - IFTO

Participação remota
Dr. Isaias de Oliveira
Membro titular - AGRAER

Dissertação aprovada em: 17 de agosto de 2021

BIOGRAFIA DA ACADÊMICA

Tatiane Antunes Peixoto, filha de Arcísio Peixoto de Souza e Marilena Antunes Peixoto, nasceu em Ponta Porã, Mato Grosso do Sul - MS no dia 27 de dezembro de 1986. Concluiu o ensino fundamental em 2003 e médio em 2006, ambos, na Escola Estadual “Nova Itamarati”, no município de Ponta Porã - MS. Em 2014, graduou-se em Ciências Biológicas pela Faculdade Magsul em Ponta Porã - MS. Após a finalização da graduação. Em março de 2019 ingressou como discente regular no curso de mestrado oferecido pelo Programa de Pós-graduação em Entomologia e Conservação da Biodiversidade (PPGECB) da Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais (FCBA), da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD) em Dourados - MS. Este se encerra na presente data com a defesa de dissertação no tema “Diversidade de moscas-das-fruta (Diptera: Tephritidae) na região de fronteira Brasil - Paraguai”.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, o autor de tudo. Foi Ele que me deu forças e sabedoria para chegar até este momento. Esta vitória não é só minha, mas muito mais Tua, meu Deus, e por ela eu te Agradeço.

Sou grata a minha família que tanto amo, meus pais, que sempre oraram por mim, e nessa fase tão exaustiva e trabalhosa, triplicaram suas orações. Família, amo muito todos vocês!

Agradeço imensamente a minha amiga, que eu a considero como uma irmã, Juliana Santos, pois, quando cheguei em Dourados, não conhecia a cidade e ela me ajudou muito, quando mais precisei. Igualmente sou grata a sua avó, Dona Hilda, e ao seu marido, Sr. Sebastião que também me ajudaram dando-me todo auxílio quando eu precisava. E também a minha amiga e irmã Stéfani Oliveira. Agradeço muito a Deus por ter colocado vocês no meu caminho. Muito obrigado por tudo!

Agradeço ao orientador Professor Doutor Manoel Araécio Uchôa Fernandes, por ser o mentor dos meus estudos na pós-graduação (mestrado). Quero que saiba Professor, que tenho grande respeito e admiração por seu trabalho e dedicação! Muito obrigada pelas oportunidades e confiança depositada em mim.

Ao Programa de Pós-Graduação em Entomologia e Conservação da Biodiversidade, professores, colegiado e ao secretário Vítor Cunha Gomes Sfeir.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa concedida que possibilitou a realização desta pesquisa.

Agradeço a minha prima Tainara Antunes, por ter me auxiliado nas coletas durante minha pesquisa. Muito Obrigada!

Agradeço ao meu namorado Cleidimar João Cassol pelo apoio e incentivo. Muito obrigada, de coração!

Agradeço aos amigos da Pós-Graduação (Walkiria Aparecida Benites, Juliana Pereira, Simone Pires, Suelen Pires, Luciano Almeida, Jessica Queren, Neide Bezerra, Matheus Ricartes), imensamente pela amizade, parceria e companheirismo. Os considero meus irmãos do coração. Muito obrigada!

E a todos que me apoiaram durante esta jornada, MUITO OBRIGADA!

Dedicatória

A Deus

“Ó minha alma, espera somente em Deus, porque Dele vem a minha esperança. Só Ele é a minha rocha e a minha salvação; é a minha defesa; não serei abalado”. Salmos 62:5, 6.

Aos meus Pais

Arcísio Peixoto de Souza e Marilena Antunes Peixoto que sempre apoiaram na minha decisão de me tornar uma profissional da vida (Bióloga); sempre sonharam e batalharam muito por mim no meu sonho de me tornar uma Entomóloga. Os amo muito!

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localização do Assentamento Itamarati II, Município de Ponta Porã - MS. Fonte: Google Earth adaptado (2021).	29
Figura 2. Modo de instalação de armadilhas plásticas McPhail, em campo. Fonte: Peixoto, T. A. (2019).	31
Figura 3. Flutuação populacional de adultos de <i>Anastrepha</i> (Diptera; Tephritidae), capturadas em armadilhas MacPhail em quatro trilhas no interior na Reserva Legal da FAFI, Assentamento Itamarati II, Ponta Porã-MS, Brasil. Fonte: Peixoto, T. A. (2019).	34
Figura 4. Localização do Assentamento Itamarati II, Reserva Florestal dos Funcionários da Fazenda Itamarati (FAFI), Município de Ponta Porã-MS. Fonte: Google Earth adaptado (2021).	49
Figura 5. Coleta de Moscas-das-Frutas com armadilha na Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) FAFI, Itamarati II, Ponta Porã – MS, Brasil. Fonte: Peixoto, T. A. (2019).	51
Figura 6. Flutuação populacional de adultos de <i>Anastrepha</i> (Diptera;Tephritidae), capturadas em armadilhas MacPhail em quatro trilhas no interior da Reserva Legal da FAFI, Assentamento Itamarati II, Ponta Porã – MS, Brasil. Fonte: Peixoto, T. A. (2019).	54

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Abundância das espécies de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) amostradas com armadilhas McPhail na Reserva Legal da FAFI, Assentamento Itamarati II, Ponta Porã - MS, Brasil.	33
Tabela 2. Dominância, frequência e constância de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) obtidas em armadilhas tipo McPhail na Reserva Legal da FAFI, Assentamento Itamarati II, Ponta Porã - MS Brasil.	35
Tabela 3. Lista das Espécies de Moscas-das-Frutas (Diptera: Tephritidae) por gênero e grupos infragenéricos, ocorrentes na Reserva Legal da FAFI, Assentamento Itamarati II, Ponta Porã - MS Brasil.	53
Tabela 4. Abundância de Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae,) capturadas em armadilhas McPhail, em quatro trilhas na Reserva Legal da FAFI, Assentamento Itamarati II, Ponta Porã - MS, Brasil.	55
Tabela 5. Espécies de Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) capturadas em armadilhas McPhail com três diferentes atrativos alimentares na Reserva FAFI, Assentamento Itamarati II, Ponta Porã - MS.	56
Tabela 6. Dominância, Frequência e Constância de moscas-das-frutas, coletadas em armadilhas tipo McPhail, em Reserva Legal da região de Ponta Porã, divisa entre Brasil e Paraguai no período de dezembro/2019 a dezembro/2020.	57

SUMÁRIO

DIVERSIDADE DE MOSCAS-DAS- FRUTAS (DIPTERA: TEPHRITIDAE) NA REGIÃO DE FRONTEIRA BRASIL - PARAGUAI.....	1
RESUMO GERAL	12
GENERAL ABSTRACT.....	12
1 INTRODUÇÃO GERAL	11
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	13
2.1 MOSCAS-DAS-FRUTAS	13
3 REFERÊNCIAS	16
4 OBJETIVOS	23
4.1 OBJETIVO GERAL.....	23
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	23
5 HIPÓTESE.....	24
CAPÍTULO I	25
INVENTÁRIO DE ESPÉCIES DE MOSCAS-DAS-FRUTAS (DIPTERA:TEPHRITIDAE) EM REMANESCENTE DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL DO MUNICÍPIO DE PONTA PORÃ - MS, BRASIL	25
1 INTRODUÇÃO	27
2 MATERIAL E MÉTODOS	29
2.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE AMOSTRAGEM.....	29
2.2 COLETAS DE DADOS.....	30
2.3 TRIAGEM E IDENTIFICAÇÃO	31
3 RESULTADOS	32
4 DISCUSSÃO	36
5 CONCLUSÕES.....	39
6 REFERÊNCIAS	40
CAPITULO II.....	44

DIVERSIDADE DE MOSCAS-DAS-FRUTAS (DIPTERA: TEPHRITIDAE) EM UMA RESERVA PARTICULAR DO PATRIMÔNIO NATURAL DO DOMÍNIO MATA ATLÂNTICA PRÓXIMA À FRONTEIRA BRASIL - PARAGUAI.....	44
1 INTRODUÇÃO	46
2 MATERIAL E MÉTODOS	49
2.1 ÁREA DE ESTUDO	49
2.2 COLETA DE DADOS	50
2.3 TRIAGEM E IDENTIFICAÇÃO	52
3 RESULTADOS	53
3.1 RIQUEZA E A ABUNDÂNCIA DE ESPÉCIES NAS TRILHAS	55
4 DISCUSSÃO	59
5 CONCLUSÕES.....	64
6 REFERÊNCIAS	65

RESUMO GERAL

As moscas-das-frutas (Tephritidae) compreendem aproximadamente 5.000 espécies, distribuídas em seis subfamílias e aproximadamente 500 gêneros, e destes, seis têm importância econômica para a fruticultura do Brasil e do mundo. No Brasil, o gênero *Anastrepha* está presente na fruticultura sendo o gênero que causa maior prejuízo para as frutíferas e algumas hortaliças. Pesquisas sobre a diversidade de Tephritidae têm sido intensificadas em várias regiões do Brasil e do mundo, disponibilizando informações essenciais para a escolha de estratégias de monitoramento e controle populacional, como também para o manejo de populações de insetos benéficos em ecossistemas naturais e em agroecossistemas. Desta forma, este trabalho objetivou realizar um inventário das espécies de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) ocorrentes em uma reserva florestal do município de Ponta Porã - MS, Brasil (Capítulo 1), realizar uma revisão bibliográfica sobre as espécies de *Anastrepha* ocorrentes no estado de Mato Grosso do Sul e catalogar seus hospedeiros. Além disso, foi revisado a distribuição geográfica no Brasil das espécies aqui ocorrentes na (RPPN). No capítulo 2, é apresentada a diversidade de espécies de *Anastrepha* amostrada na área de conservação da biodiversidade da Reserva Legal do Assentamento Itamarati FAFI. As coletas foram realizadas em outubro de 2013 a novembro de 2015 utilizando 6 armadilhas McPhail iscadas com atrativo alimentar (proteína hidrolisada de milho), totalizando 6 armadilhas. Os espécimes capturados foram identificados no Laboratório de Taxonomia e Sistemática de Insetos (Labtaxon), Universidade Federal da Grande Dourados-UFGD, Dourados-MS. Durante o período experimental, foram obtidas 10 espécies: *A. punctata*, *A. daciformis*, *A. sororcula*, *A. montei*, *A. dissimilis*, *A. fraterculus*, *A. striata*, *A. grandis*, *A. obliqua* e *A. pseudoparallela*. *A. montei* foi a espécie predominante, com pico populacional de captura no mês de abril. *A. dissimilis*, *A. grandis* e *A. striata* foram consideradas indicadoras durante todo o período experimental. Esta pesquisa contribuiu com o conhecimento dos padrões populacionais das 10 espécies de *Anastrepha* em uma importante Unidade de Conservação (RPPN) do Brasil, onde mostram registros de espécies de moscas-das-frutas ocorrentes em Mato Grosso do Sul.

Palavras-chave: Unidade de Conservação, Biodiversidade, Diptera; Tephritidae.

GENERAL ABSTRACT

Fruit flies (Tephritidae) comprise approximately 5,000 species, distributed in six subfamilies and approximately 500 genera, of which six are economically important for fruit growing in Brazil and worldwide. In Brazil, the genus *Anastrepha* is present in fruit growing, being the genus that causes the greatest damage to fruit and some vegetables. Research on the diversity of Tephritidae has been intensified in several regions of Brazil and the world, providing essential information for the selection of monitoring and population control strategies, as well as for the management of beneficial insect populations in natural ecosystems and agroecosystems. Thus, this study aimed to carry out an inventory of the species of fruit flies (Diptera: Tephritidae) occurring in a forest reserve in the city of Ponta Porã-MS, Brazil (Chapter 1), perform a bibliographical review on *Anastrepha* species occurring in the state of Mato Grosso do Sul and catalog their hosts. In addition, the geographic distribution in Brazil of the species occurring here in the (RPPN) was reviewed. In chapter 2, the diversity of *Anastrepha* species sampled in

the biodiversity conservation area of the Legal Reserve of Settlement Itamarati FAFI is presented. The samplings were carried out from October 2013 to November 2015 using 6 McPhail traps baited with food attractant (hydrolyzed corn protein), totaling 6 traps. The specimens captured were identified at the Laboratory of Taxonomy and Systematics of Insects (LabTaxon), Federal University of Grande Dourados-UFGD, Dourados-MS. During the experimental period, 10 species were obtained: *A. punctata*, *A. daciformis*, *A. sororcula*, *A. montei*, *A. dissimilis*, *A. fraterculus*, *A. striata*, *A. gradis*, *A. obliqua* and *A. pseudoparallela*. *A. montei* was the predominant species, with population peak in the month of April. *A. dissimilis*, *A. grandis*, *A. striata* were considered indicators throughout the experimental period. This research contributed to the knowledge of population patterns of 10 *Anastrepha* species in an important Conservation Unit in Brazil, where they present records of fruit fly species occurring in Mato Grosso do Sul.

Keywords: Conservation Unit, Biodiversity, Diptera; Tephritidae.

1 INTRODUÇÃO GERAL

As moscas-das-frutas causam elevadas perdas financeiras aos fruticultores. No mundo, anualmente são perdidos, aproximadamente, cerca de um bilhão de dólares (IBRAF, 2010; IBGE, 2014). Os prejuízos ocasionados por esses tefritóideos podem ser considerados em três níveis: a) danos diretos na produção, b) danos durante a comercialização e c) fechamento dos mercados para exportação (BUAIANAIN; BATALHA, 2007).

Nas últimas décadas têm ocorrido avanços na produção de conhecimentos sobre a diversidade das moscas frugívoras, através de pesquisas nos diferentes estados brasileiros, com base em inventários de espécies capturadas em armadilhas McPhail e amostragem de frutos hospedeiros. As informações sobre essas moscas devem avançar com estudos sobre espécies não pragas, comparações entre espécies primitivas e derivadas e sobre as populações em áreas nativas ou adjacentes aos pomares (ALUJA, 1994).

Tanto no Brasil quanto em outros países da Região Neotropical, são poucos os trabalhos conduzidos em ambientes naturais ou seminaturais (ARAUJO *et al.*, 2000; CANESIN; UCHOA, 2007; BOMFIM *et al.*, 2007, UCHOA; BOMFIM, 2017). Nesse sentido, o conhecimento da biodiversidade de moscas-das-frutas em áreas nativas próximas a cultivos pode ser o conhecimento chave para desenvolvimento de técnicas de manejo das populações e evitar danos a nível econômico (CANESIN; UCHÔA, 2007). Tais dados podem servir de base e compor estratégias sólidas de controle, tendo em vista que, ao tomar conhecimento da estrutura e funcionamento dessas populações, torna-se possível uma melhor compreensão da dinâmica da população local das espécies de moscas-das-frutas (BOMFIM *et al.*, 2007).

As moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) são insetos-praga que atacam diferentes espécies de frutas (WHITE; ELSON-HARRIS, 1992). Apresentam grande diversidade de espécies, distribuídas em regiões temperadas e tropicais do globo (THOMPSON, 1998). Esta família possui aproximadamente 5.000 espécies, distribuídas em 500 gêneros, com cerca de 250 espécies de importância agrícola econômica (WHITE; ELSON-HARRIS, 1992; UCHOA, M.A,2012).

O conhecimento geral da fauna das moscas frugívoras (Tephritidae e Lonchaeidae) é valioso, pois mesmo as espécies não praga são de grande importância, devido ao fato de serem hospedeiras de inimigos naturais, que se estudados, poderão ser

multiplicados para uso como agentes de controle biológico das espécies pragas em pomares e hortas (Santos, 2016). E ainda, é igualmente importante conhecer a distribuição espacial, geográfica e as interações tróficas das espécies com *status* de praga que ocorrem em ambientes naturais.

No Paraguai, país vizinho e fronteira seca com o estado de Mato Grosso do Sul-MS, Brasil, existe um nível incipiente de conhecimento sobre a diversidade de moscas-das-frutas. Apenas 26 espécies do gênero *Anastrepha* Schiner, 1868 foram catalogadas, sendo esse número inferior ao das 31 espécies reportadas exclusivamente para o estado de Mato Grosso do Sul (ZUCCHI; MORAES, 2008; FACHOLI, 2019).

As moscas-das-frutas possuem uma relação intimamente ligada aos seus frutos hospedeiros nas plantas e, o aumento ou redução das populações dos tefritóideos frugívoros ocorrem em função do ciclo fenológico das frutíferas hospedeiras em cada região (JIRÓN; HEDSTROM, 1991).

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 MOSCAS-DAS-FRUTAS

A família Tephritidae compreende cerca de quatro mil espécies agrupadas com 500 gêneros; entretanto, apenas cerca de 250 espécies apresentam importância agrícola econômica (WHITE; ELSON-HARRIS, 1992). Esta família está inserida no maior e economicamente mais importante grupo de mosca-das-frutas. Segundo Minzão e UCHOA, M.A (2008), na região Centro Oeste do Brasil, estes dípteros frugívoros representam um dos principais fatores de perdas da produção frutícola. Ainda, de acordo com esses mesmos autores, além de Tephritidae, espécies de alguns gêneros de Lonchaeidae têm se destacado como pragas importantes em frutíferas cultivadas.

Em Tephritoidea, duas famílias são quase exclusivamente fitófagas (Tephritidae e Lonchaeidae), com muitas espécies frugívoras. Várias espécies desses tephritoídeos têm grande importância econômica e são consideradas pragas chave que afetam diretamente a produção de frutos e hortaliças ao redor do mundo, em especial na região Neotropical (UCHOA, M.A,2012).

Os Tephritoidea, mesmo em baixas populações, causam danos econômicos significativos, demandando, desta forma, atenção especial. O problema pode ser ainda maior quando o foco de infestação está localizado em áreas próximas aos pomares comerciais, podendo ocorrer a migração e infestação de frutos noutros locais, o que dificulta o controle de espécies pragas e inviabiliza a comercialização das frutas (CARVALHO, 2006), ao passo que as moscas frugívoras promovem a queda precoce e/ou sua desvalorização no mercado interno de frutas e hortaliças para o consumo *in natura* e industrialização (ARAUJO, 2002). Os prejuízos se refletem também no mercado externo, devido às restrições quarentenárias impostas pelos países importadores (DUARTE; MALAVASI, 2000).

No Brasil, as espécies de moscas-das-frutas com importância econômica pertencem aos gêneros *Anastrepha* Schiner 1868 (nativa), *Ceratitis capitata* (Wiedemann, 1824) (exótica) (Tephritidae); *Dasiops Rondani* 1856 e *Neosilba* McAlpine 1962 (Lonchaeidae, nativas). As espécies de *Anastrepha* são originárias do continente americano, enquanto *C. capitata*, conhecida como mosca-do-mediterrâneo, é a única espécie representante deste gênero no Brasil, sendo originária do continente africano (UCHOA, M.A, 2012).

Na Região Neotropical, os estudos sobre associações tróficas entre moscas-das-frutas, plantas hospedeiras e seus parasitoides em florestas nativas são escassos, especialmente na América do Sul (NICÁCIO *et al.*, 2011; BOMFIM *et al.*, 2014, ALMEIDA *et al.*, 2019). Deste modo, ainda há a necessidade de mais pesquisas no sentido de melhorar a compreensão das interações tróficas envolvendo essas espécies, bem como, a elaboração de técnicas de manejo dessas nos agroecossistemas. As espécies de moscas-das-frutas não pragas podem ser hospedeiras de inimigos naturais, que se conhecidos, poderão ser multiplicados para uso como agentes de controle biológico em pomares e hortas. É igualmente importante, também, conhecer a distribuição geográfica e interações tróficas das espécies com status de praga que ocorrem em ambientes naturais.

O gênero *Anastrepha* Schiner 1868 tem ampla distribuição geográfica na Região Neotropical (SIVINSKI *et al.*; 1998), contudo são também encontradas desde o Texas, no sul dos EUA, até o norte da Argentina (MALAVASI *et al.*, 2000). Algumas espécies desse gênero são economicamente importantes (NORRBOM; UCHOA, 2011). Já foram descritas cerca de 300 espécies de *Anastrepha* (NORRBOM; UCHOA, 2011; CANAL; ALVARENGAR; ZUCCHI *et al.*, 2012), considerando que este gênero inclui também as espécies de *Toxotrypana* Gerstaecker, 1860 (NORRBOM *et al.*, 2018).

No Brasil há 121 espécies de *Anastrepha* catalogadas e no estado de Mato Grosso do Sul já foram reportadas 31 espécies de *Anastrepha*: *Anastrepha alveatoides* Blanchard, 1961, *A. bezzii*, 1934, *A. castanea* Norrbom, 1998, *A. daciformis* Bezzi, 1909, *A. dissimilis* Stone, 1942, *A. distincta* Greene, 1934, *A. fraterculus* Wiedemann, 1830, *A. grandis* Macquart, 1846, *A. haywardi* Blanchard 1961, *A. leptozona* Hendel, 1914, *A. macrura* Hendel, 1941, *A. montei* Lima, 1934, *A. obliqua* Macquart, 1835, *A. pickeli* Lima, 1934, *A. punctata* Hendel, 1914, *A. rheediae* Stone, 1942, *A. serpentina* Wiedemann, 1830, *A. sororcula* Zucchi, 1979, *A. striata* Schiner, 1868, *A. turpiniae* Stone, 1942, *A. undosa* Stone, 1942, *A. zenildae* Zucchi, 1979, *A. amita* Zucchi, 1979, *A. elegans* 11 Blanchard, 1961 e *A. pseudoparallela* Loew, 1873, *A. hastata* Stone, 1942 e *A. zernyi* Strikis, 2011.

Das cerca de 300 espécies descritas de *Anastrepha*, 14 são consideradas pragas, e dentre essas, 12 são encontradas no Brasil (UCHOA, M.A, 2012). A espécie *C. capitata*, destaca-se como praga-chave em várias regiões brasileiras devido a sua alta capacidade de adaptação aos climas que se inserem, podendo produzir várias gerações/ano em razão da sucessão de hospedeiros comerciais introduzidos e nativos, utilizando a polpa do fruto

in natura para o seu desenvolvimento larval, bem como por dispersão própria dos adultos (MONTEIRO *et al.*, 2011).

As fêmeas das moscas-das-frutas inserem o ovipositor dentro de frutos ou em outros tecidos vivos de plantas hospedeiras. As larvas ao eclodirem consomem os tecidos dos vegetais, e ao completarem essa fase, caem no solo onde empupam e emergem como adultos, retomando o ciclo. As fêmeas podem ovipositar em frutos ainda verdes, em processo de maturação ou naqueles recém-caídos no solo (UCHOA, M.A, 2012). O fator abiótico mais importante para o desenvolvimento larval é a temperatura. As regiões com temperaturas amenas e tropicais favorecem o aumento populacional de *C. capitata*, bem como das demais espécies do gênero *Anastrepha* (ARAÚJO, 2011). De acordo com Salles (2000), a dinâmica populacional de moscas-das-frutas não segue um padrão exato, devido às variações relacionadas ao ano, local ou região, sendo que dois elementos são fundamentais para compreender essas variações: os hospedeiros e os fatores climáticos. Entre os muitos hospedeiros das moscas-das-frutas, encontram-se espécies das famílias Anacardiaceae, Annonaceae, Combretácea, Ebenaceae, Fabaceae, Hipocrateacea, Malpighiaceae, Mimosacea, Moraceae, Oxalidacea, Passifloracea, Rubiaceae, Sapindaceae, Sapotaceae, Rosaceae, Rutaceae e Myrtaceae. No Brasil, são conhecidas 304 espécies vegetais hospedeiras das moscas-das-frutas, sendo que as famílias Myrtaceae e Rosaceae possuem uma grande variedade de espécies preferenciais (ZUCCHI, 2008).

3 REFERÊNCIAS

- ABRAFRUTAS. **Estatísticas de exportações de frutas no primeiro semestre de 2019**. 2019. Disponível em: <<https://abrafrutas.org/2019/07/17/estatistica-de-exportacoes-de-frutas-noprimeiro-semester-de-2019/>>. Acesso em: 18 dez. 2020.
- AGRIANUAL. **Anuário da agricultura brasileira**. São Paulo: FNP Consultoria e Comércio. 2002. 536 p.
- ALMEIDA, L. B. M.; COELHO, J. B.; UCHOA, M. A.; GISLOTI, L. J. Diversity of fruit flies (Diptera: Tephritoidea) and their host plants in a conservation unit from midwestern Brazil. **Florida Entomologist**, v.102, n. 3, p. 562-570, set. 2019.
- ALMEIDA, L. M. B. **Diversidade de Moscas das frutas (Diptera: Tephritoidea) e seus Parasitoides (Hymenoptera) em frutíferas nativas no Parque Nacional da Serra da Bodoquena-MS, Brasil**. 2019. 137 f. Dissertação (Mestrado em Entomologia e Conservação da Biodiversidade) - Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, 2019.
- ALUJA, M. Bionomics and management of *Anastrepha*. **Annual Review of Entomology**, v. 39, n.1, p. 155-178, jan. 1994.
- ARAÚJO, A. A. R. **Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) e seus parasitoides em frutíferas nativas no estado do Piauí, Brasil**. 2011. 88 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2011.
- ARAÚJO, E. L. et al. **Moscas-das-frutas de Importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2000.
- AZEVEDO, F. R.; AZEVEDO, R.; SANTOS, C. A. M. Análise Faunística e Flutuação Populacional da Dipterofauna de Ecosistemas da Área de Proteção Ambiental do Araripe, Barbalha, CE. **Entomo Brasilis**, v. 8, n. 2, p. 117-124, 2014.
- BELING, R. R. (ed.). **Anuário Brasileiro da Fruticultura 2017**. 2017. Disponível em: <<http://www.editoragazeta.com.br/flip/anuario-fruticultura-2017/files/assets/basic-html/page4.html>>. Acesso em: 12 nov. 2020.
- BOMFIM, D. A.; GISLOTI, L. J.; UCHOA, M. A. 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, p. 1139-1147, set. 2014.
- BOMFIM, D. A.; UCHOA, M. A.; BRAGANÇA, M. A. L. Biodiversidade de moscas-das-frutas (Diptera, Tephritoidea) em matas nativas e pomares domésticos de dois municípios do Estado do Tocantins, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v.51, n. 2, p. 217-223, 2007.
- BUAINAIN, M. A.; BATALHA, M. O. (coords.). **Cadeia Produtiva de Frutas**. v. 7. Brasília: IICA MAPA/SPA, 2007. 102 p.

CANAL, N. A.; ALVARENGAR, C. D.; ZUCCHI, A. Análise faunística de espécies de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em Minas Gerais. **Scientia Agricola**, v. 55, n. 1, p. 15-24. 2012.

CANAL, N. A.; URAMOTO, ZUCCHI, R. A. Two New Species of *Anastrepha* Schiner (Diptera, Tephritidae) Closely Related to *Anastrepha pickeli* Lima. **Neotropical Entomology**, v. 42, n. 1, p. 52-57, fev. 2013.

CANESIN, A.; UCHOA, M. A. Faunistic study and populational fluctuation of fruit flies (Diptera, Tephritidae) in a fragment of semideciduous forest in Dourados, Mato Grosso do Sul, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 24, n. 1, p. 185-190, mar. 2007.

CNA BRASIL. **As exportações de frutas do Brasil**. 2020. Disponível em: <http://www.cnabrazil.org.br/sites/default/files/sites/default/files/uploads/05_as_exportacoes_d_e_frutas_do_brasil.pdf>. Acesso em: 11 nov. 2020.

DUARTE, A. L.; MALAVASI, A. Tratamento quarentenários. In: MALAVASI, A. ZUCCHI, R. A. (Eds.). **Moscas-das-frutas de Importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2000, p. 187-192.

DUTRA, V. S. et al. Faunistic analysis of *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae) on a guava orchard under organic management in the municipality of Una, Bahia, Brasil. **Neotropical Entomology**, v.38, n.1, p.133-138, fev. 2009.

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

FEITOSA, S. S. et al. Flutuação populacional de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) associadas a variedades de manga no Município de José de Freitas, Piauí. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, n. 1, p. 112-117, mar. 2008.

FERREIRA, C. S. **Asteraceae Martinov. em um fragmento florestal, Viçosa, Minas Gerais, Brasil: florística e aspectos reprodutivos**. 2015. 156 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2015.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). **Review of the world market situation for bananas and tropical fruits**. 2009. Disponível em: <<ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/meeting/018/k6854e.pdf>>. Acesso em: 11 nov. 2020.

FUNDAÇÃO CANDIDO RONDON. **Plano de Desenvolvimento de Assentamento: Projeto de Assentamento Itamarati, II Campo Grande MS**. 2006.

GARCIA, F. R. M.; NORRBOM, A. L. Tephritoid flies (Diptera, Tephritoidea) and their plant hosts from the state of Santa Catarina in Southern Brazil. **Florida Entomologist**, v. 94, n. 2, p. 151-157, jun. 2011.

- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2019.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE FRUTAS. **Plano diretor estratégico 2010 - 2020**. São Paulo: IBRAF, 2010, 357 p.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Dados Estatísticos**. 2014. Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso em: 06 fev. 2021.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Dados Estatísticos**. 2019. Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso em: 06 fev. 2021.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Dados Estatísticos**. 2020. Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso em: 06 fev. 2021.
- LACERDA, M. A. D.; LACERDA R. D. O Cluster da fruticultura no Polo Petrolina/Juazeiro. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 4, n. 1, jan-jun., 2004.
- LAZZAROTTO, C. et al. **Zoneamento para fruticultura em Mato Grosso do Sul**. 2005. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste. 2005. 39 p.
- MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A.; SUGAYAMA, R. L. Biogeografia. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2000. Cap. 10, p. 93-98.
- MASSARO JÚNIOR, A. L. et al. *Anastrepha* species (Diptera: Tephritidae), their hosts and parasitoids in the extreme north of Brazil. **Revista Biota Neotropical**, v. 11, n. 4, p. 117-123, dez. 2011.
- MINZÃO, E. R.; UCHÔA-FERNANDES, M. A. Diversidade de moscas frugívoras. (Diptera, Tephritoidea) em áreas de matas decídua e ciliar no Pantanal sul-mato grossense, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, Curitiba, v. 52, n. 3, p. 441-445, 2008.
- MONTEIRO, L. B. et al. Avaliação de atrativos alimentares utilizados no monitoramento de mosca-das-frutas em pessegueiro na Lapa-PR. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 29, p. 72-74, 2007.
- MONTES, S. M. N. M. et al. Dinâmica populacional e incidência de moscas-das-frutas e parasitoides em cultivares de pessegueiros (*Prunus persica* l. Batsch) no município de Presidente Prudente-SP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, n. 2, p. 402-411, jun. 2011.
- MORGANTE, J. S. **Moscas das frutas (Tephritidae): características biológicas, detecção e controle**. Brasília: MARA/SENIR, 2019.
- NASCIMENTO, A. S. **Aspectos ecológicos e tratamento pós-colheita de moscas-das-frutas (Tephritidae) em manga, *Mangifera indica***. 1990. 97f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1990.

- NASCIMENTO, A. S. et al. Dinâmica populacional das moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* (dip., tephritidae) no Recôncavo Baiano II - Flutuação populacional. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, n., 17, v. 7, p. 969-980, jul.1982.
- NICÁCIO, J.N; UCHOA, M.A. 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, p. 443-466, sep. 2011.
- NORRBOM A. L.; UCHOA M. A. New species and records of *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) from Brazil. **Zootaxa**, v. 2835, n. 1, p. 61-67, apr. 2011.
- NORRBOM, A. L. et al. Case 3772 – *Anastrepha* Schiner, 1868 (Insecta, Diptera, TEPHRITIDAE): Proposed precedence over *Toxotrypana* Gerstaecker, 1860. **Bulletin of Zoological Nomenclature**, v. 75, n. 1, p. 165-169, sep. 2018b.
- NORRBOM, A. L. et al. Synonymy of *Toxotrypana* Gerstaecker with *Anastrepha* Schiner (Diptera: Tephritidae). **Proceedings of the Entomological Society of Washington**, v. 120, n. 4, p. 834-841, oct. 2018a.
- NORRBOM, A. L. **Tephritidae classification table**. 2001. Disponível em: <<http://www.sel.brac.usda.gov/diptera/tephriti/Tephclas.htm>>. Acesso: 12 abr. 2021.
- NORRBOM, A. L.; KORYTKOWSKI, C. A. A revision of the *Anastrepha* Robusta species group (Diptera: Tephritidae). **Zootaxa**, v. 2182, p. 1-91, 2009.
- NORRBOM, A. L.; KORYTKOWSKI, C. A. New species of *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae), with a key for the species of the megacantha clade. **Zootaxa**, v. 3478, n. 1, p. 510-552, sep. 2012.
- NUNES, A. M. et al. Moscas frugívoras e seus parasitoides nos municípios de Pelotas e Capão do Leão, Rio Grande do Sul, Brasil. **Ciência Rural**, v. 42, n. 1, p. 6-12, 2012.
- OECD-FAO. **Agricultural Outlook 2016-2025**. Paris: OECD Publishing, 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1787/agr_outlook-2016-en>. Acesso em: 21 jul. 2021.
- OLIVEIRA, M. R. V.; PAULA - MORAES, S. V. **Moscas-das-frutas quarentenárias potenciais para o Brasil**. Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Embrapa Cerrados, 2019.
- PIOVESAN, A.; TEMPORINI, E. R. Pesquisa Exploratória: procedimento metodológico para o estudo de fatores humanos no campo da saúde pública. **Revista Da Saúde Pública**, v. 4, n. 29, p. 318-325, 2018.
- SALLES, L. A. B. Biologia e ciclo de vida de *Anastrepha fraterculus* (Wied.). In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (Ed.). **Moscas das frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2000. p. 81-86.
- SALLES, L. A. B.; KOVALESKI, A. Mosca-das-frutas em macieira e pessegueiro no Rio Grande do Sul. **Hortisul**, Pelotas, v.1, n. 3, p. 5-9, 1990.

SILVA, A. B. da; BATISTA, J. de L. **Moscas-das-frutas: uma ameaça à fruticultura.** 2014. Disponível em: <http://www.grupocultivar.com.br/sitecontent/artigos/artigos.php?id=723>. Acesso em: 6 ago. 2014.

SILVA, A. B. da; BATISTA, J. de L. **Moscas-das-frutas: uma ameaça à fruticultura.** 2014. Disponível em: <http://www.grupocultivar.com.br/site/content/artigos/artigos.php?id=723>. Acesso em: 17 jul. 2014.

SILVA, R. A. et al. Frutíferas hospedeiras e parasitoides (Hym., Braconidae) de *Anastrepha* spp. (Dip. Tephritidae) na Ilha de Santana, Estado do Amapá, Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 74, n. 2, p. 153- 156, 2007.

SILVA, R. A. et al. Monitoramento de moscas-das-frutas na Amazônia: amostragem de frutos e uso de armadilhas. In: SILVA, R.A.; LEMOS, W.P.; ZUCCHI, R.A. (Eds.). **Moscas-das-frutas na Amazônia Brasileira: Diversidade, hospedeiros e inimigos naturais.** Macapá: Embrapa Amapá, 2011, p. 35-47.

SIVINSKI, J. et al. Phenological comparison of two braconid parasitoids of the Caribbean fruit fly (Diptera: Tephritidae). **Environmental Entomology**, v. 27, n. 2, p. 360-365, apr. 1998.

SOUZA-FILHO, M. F. Mosca-das-frutas. In: REUNIÃO ITINERANTE DE FITOSSANIDADE DO INSTITUTO BIOLÓGICO - FRUTAS, 7., 2002, Indaiatuba. **Anais...** São Paulo: Instituto Biológico, 2002, p. 23-36.

STEYSKAL, G. C. **Pictorial key to species of the genus *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae).** Washington: Entomological Society of Washington, 2011. 35 p.

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

STRIKIS, P. C.; PRADO, A. P. A new species of the genus *Neosilba* (Diptera: Lonchaeidae). **Zootaxa**, v. 828, p. 1-4. 2005.

THOMPSON, F. C. Introduction. In: THOMPSON, F. C. (ed.). **Fruit fly expert identification system and systematic information database.** Leiden: North American Dipterists Society. 1998. p. 5-6.

TRASSATO, L. B. et al. Flutuação populacional de *Anastrepha striata* (Diptera: Tephritidae) em pomares comerciais de goiaba. **Revista Agro@ambiente On-line**, v. 9, n. 3, p. 317-326, 2015. Disponível em: <<https://revista.ufr.br/agroambiente/article/view/2502>>. Acesso em: 20 jul. 2020.

UCHÔA M. A.; ZUCCHI, R. A. Moscas-das-frutas nos Estados Brasileiros. Capítulo 35. Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. In: MALAVASI, A. & ZUCCHI, R. A. **Moscas-das-frutas de Importância Econômica no Brasil: Conhecimento Básico e Aplicado.** Fapesp: Holos Editora, 2000. p. 241-245.

UCHOA, M. A. et al. Biodiversity of frugivorous flies (Diptera: Tephritoidea) captured in citrus groves, Mato Grosso do Sul, Brazil. **Neotropical Entomology**, v. 32, n. 2, p. 239-246, jun. 2003.

UCHOA, M. A. et al. 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, p. 515–524, oct. 2002.

UCHOA, M. A. Fruit flies (Diptera: Tephritoidea): biology, host plants, natural enemies, and the implications to their natural control. In: LARRAMENDY, M.L.; S.

SOLONESKI (eds.). **Integrated pest management and pest control - current and future tactics**. Rijeka: Intech Open, 2012. p. 271-300.

UCHOA, M. A.; BOMFIM, D. A. Effect of an accidental fire on *Anastrepha* fruit fly (Diptera: Tephritidae) community in a conservation area of the Cerrado Biome. **EntomoBrasilis**, v. 10, n.3, p. 148-154, 2017.

UCHOA, M. A.; NICÁCIO, J. N. New records of Neotropical fruit flies (Tephritidae), lance flies (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, sep. 2010.

WEEMS JÚNIOR, H. V.; FASULO, T. R. **Guava fruit fly, *Anastrepha striata* Schiner (Insecta: Diptera: Tephritidae)**. Gainesville: University of Florida, 2013. 4 p.

WHITE, I. M.; ELSON-HARRIS, M. M. **Fruit flies of economic significance: their identification and bionomics**. Wallingford: CAB International, 1992. 601 p.

ZUCCHI, R. A. Diversidad, distribución y hospederos del género *Anastrepha* en Brasil. PP. 77-100. In: HERNÁNDEZ-ORTIZ, V. (ed.). **Moscas de la Fruta en Latinoamérica (Diptera: Tephritidae): Diversidad, Biología Y Manejo**. México: S y G Editore, 2007. p. 77-100.

ZUCCHI, R. A. 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**, London, v. 98, n. 5, p. 457- 466, 2008.

ZUCCHI, R. A.; MORAES, R. C. B. **Fruit flies in Brazil - *Anastrepha* species their host plants and parasitoids**. 2008. Disponível em: <www.lea.esalq.usp.br/anastrepha/>. Acesso: 11 dez. 2020.

ZUCCHI, R. A.; SILVA, R. A. da. Histórico e estado da arte das pesquisas com moscas-das-frutas no Brasil, com ênfase no bioma Amazônia. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE ACAROLOGIA, 3., 2011, Campinas. **Anais...** Campinas: Instituto Biológico, 2011, p. 140-150.

ZUCCHI, R. A.; SILVA, R. A.; DEUS, E. G. de. Espécies de *Anastrepha* e seus hospedeiros na Amazônia brasileira. In: SILVA, R. A.; LEMOS, W. P.; ZUCCHI, R. A.

(Ed.). **Moscas-das-frutas na Amazônia brasileira**: diversidade, hospedeiros e inimigos naturais. Macapá: Embrapa Amapá, 2011, p. 51-70.

4 OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar a diversidade de moscas-das-frutas presentes na Reserva Florestal FAFI do Assentamento Itamarati II, localizada em (Ponta Porã) na região de fronteira Brasil - Paraguai.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

A. Inventariar espécies de moscas-das-frutas, presentes na Reserva FAFI (Ponta Porã, Fronteira Brasil - Paraguai).

B. Avaliar a diversidade de moscas-das-frutas capturadas com três atrativos alimentares (Bio Anastrepha®, Ceratrap® e suco de goiaba).

5 HIPÓTESE

1. Por conta da biodiversidade de árvores frugívoras protegida pela Reserva Legal do Assentamento Itamarati FAFI, podem coexistir diferentes espécies de moscas-das-frutas. Desta forma, espera-se encontrar uma ampla diversidade de moscas-das-frutas nas trilhas avaliadas;
2. Os atrativos alimentares Bio Anastrepha®, Ceratrap® e suco de goiaba são bons atrativos alimentares para serem utilizados no monitoramento populacional de moscas-das-frutas.
3. A distribuição espacial das espécies de moscas-das-frutas é heterogênea, ocorrendo maior número de espécies em meses de maior incidência de recursos arbóreos.

CAPÍTULO I

INVENTÁRIO DE ESPÉCIES DE MOSCAS-DAS-FRUTAS (DIPTERA:TEPHRITIDAE) EM REMANESCENTE DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL DO MUNICÍPIO DE PONTA PORÃ - MS, BRASIL

Resumo: As moscas-das-frutas pertencem à família Tephritidae, que é uma das maiores da ordem Diptera. Estas constituem um dos principais grupos de insetos fitófagos, com importância econômica. Os estudos sobre este grupo ainda são negligenciados, sendo que pouco se sabe sobre seus hábitos. Desta forma, este trabalho objetivou realizar inventário das espécies de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) ocorrentes em uma reserva florestal do município de Ponta Porã - MS, Brasil (Capítulo 1). As coletas foram realizadas de outubro de 2013 a novembro de 2015 utilizando 6 armadilhas McPhail iscadas com atrativo alimentar (proteína hidrolisada de milho). Os espécimes capturados foram identificados no Laboratório de Taxonomia e Sistemática de Insetos (LabTaxon), Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD, Dourados - MS. Foram obtidas 10 espécies de *Anastrepha*: *A. punctata*, *A. daciformis*, *A. sororcula*, *A. montei*, *A. dissimilis*, *A. fraterculus*, *A. striata*, *A. gradis*, *A. obliqua* e *A. pseudoparallela*. No entanto, *A. montei* foi a espécie predominante, com pico populacional de captura no mês de abril. *A. dissimilis*, *A. grandis*, *A. striata* foram consideradas indicadoras durante todo o período experimental. Esta pesquisa contribuiu com o conhecimento dos padrões populacionais das 10 espécies de *Anastrepha* em uma importante Unidade de Conservação do Brasil, a qual descreve registros de espécies de moscas-das-frutas ocorrentes em Mato Grosso do Sul.

Palavras-chave: Unidade de Conservação; Biodiversidade; Diptera; Tephritidae.

Abstract: Fruit flies belong to the Tephritidae family, which is one of the largest in the Diptera order. They constitute one of the main groups of phytophagous insects, with economic importance. Studies on this group are still neglected, and little is known about their habits. Hence, this work aimed to carry out an inventory of fruit fly species (Diptera: Tephritidae) that occur in a forest reserve in the municipality of Ponta Porã - MS, Brazil (Chapter 1). Collections were carried out from October 2013 to November 2015 using 6 McPhail traps baited with food attractant (hydrolyzed corn protein). The specimens captured were identified at the Laboratory of Taxonomy and Systematics of Insects (LabTaxon), Federal University of Grande Dourados - UFGD, Dourados - MS. Ten species of *Anastrepha* were obtained: *A. punctata*, *A. daciformis*, *A. sororcula*, *A. montei*, *A. dissimilis*, *A. fraterculus*, *A. striata*, *A. grandis*, *A. obliqua*, and *A. pseudoparallela*. However, *A. montei* was the predominant species, with a peak population of capture in April. *A. dissimilis*, *A. grandis*, *A. striata* were considered indicators throughout the experimental period. This research contributed to the knowledge of population patterns of 10 *Anastrepha* species in an important Conservation Unit in Brazil, where they show records of fruit fly species occurring in Mato Grosso do Sul.

Keywords: Conservation Unit; Biodiversity; Diptera; Tephritidae.

1 INTRODUÇÃO

Os insetos fazem parte do grupo animal mais abundante e diversificado, representando cerca de 60% de todas as espécies existentes no planeta (MALAVASI et al., 1980). Os insetos assumem um papel significativo na economia humana: algumas espécies são nocivas ao homem, outras são benéficas, fornecendo várias matérias primas. Em decorrência destes fatos, este grupo vem se destacando nos estudos de registro por entomólogos (ZUCCHI, 2000).

As moscas das frutas pertencentes à ordem Diptera, família Tephritidae, são as principais pragas que atacam plantas frutíferas em todo o mundo, atacando diferentes variedades (PARANHOS, 2005). A família Tephritidae compreende cerca de quatro mil espécies agrupadas com 500 gêneros; entretanto, apenas cerca de 250 espécies apresentam importância agrícola econômica (WHITE e ELSON-HARRIS, 1992).

Em Tephritoidea, duas famílias são quase exclusivamente fitófagas (Tephritidae e Lonchaeidae), com muitas espécies frugívoras. Várias espécies desses tefritóideos têm grande importância econômica e são consideradas pragas chave que afetam diretamente a produção de frutos e hortaliças ao redor do mundo, em especial na região Neotropical. As fêmeas das moscas-das-frutas inserem o ovipositor dentro de frutos ou em outros tecidos vivos de plantas hospedeiras. As larvas ao eclodirem consomem os tecidos dos vegetais, e ao completarem essa fase, caem no solo onde empupam e emergem como adultos, retomando o ciclo. As fêmeas podem ovipositar em frutos ainda verdes, em processo de maturação ou naqueles recém-caídos no solo (UCHOA, M.A, 2012).

A família Tephritidae compreende espécies de ampla distribuição geográfica, e sua proliferação está relacionada ao potencial reprodutivo, bem como a capacidade adaptativa e colonização do grupo (ZUCCHI, 2000). Assim, os tefritóideos podem ser agrupados em espécies multivoltinas, ou seja, possuem mais de uma geração anual, as quais habitam regiões tropicais e o período de reprodução ocorre sem interrupção ao longo do ano; e espécies univoltinas, as quais ocupam regiões temperadas e apresentam diapausa na reprodução durante o período de inverno (SELIVON, 2000).

No manejo das moscas-das-frutas, o monitoramento populacional é o principal pré-requisito para implementar o controle racional e eficiente, pois possibilita caracterizar as épocas de ocorrência do ponto de vista qualitativo e quantitativo, permitindo conhecer as espécies mais frequentes, as densidades e as flutuações populacionais, além de estabelecer os níveis de controle (DUARTE et al. 2013). Estas informações servem de

subsídios aos fruticultores para a adoção de medidas eficientes de controle. Nas diversas regiões brasileiras, as informações a respeito dos índices de infestação dos tefritídeos em seus hospedeiros são escassas. As armadilhas com atrativo alimentar permitem uma amostragem geral de tefritídeos, e assim, torna-se possível estabelecer quais são as espécies ocorrentes e seus padrões regionais de sazonalidade (URAMOTO et al., 2005).

No mundo, anualmente são perdidos, aproximadamente, cerca de um bilhão de dólares (IBRAF, 2010). Os prejuízos ocasionados por esses tefritídeos podem ser considerados em três níveis: a) danos diretos na produção, b) danos durante a comercialização e c) fechamento dos mercados para exportação (BRASIL, 2007).

Nesse contexto, considerando o avanço no desenvolvimento da fruticultura no estado de Mato Grosso do Sul, o presente estudo teve por objetivo analisar a ocorrência de espécies de moscas-das-frutas na Reserva Florestal localizada na área dos Funcionários Associados da Fazenda Itamarati (FAFI), Assentamento Itamarati II, município de Ponta Porã-MS.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE AMOSTRAGEM

Esta pesquisa foi realizada na Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) denominada Reserva Florestal FAFI, Itamarati II, Ponta Porã-MS. A FAFI (Figura 1).

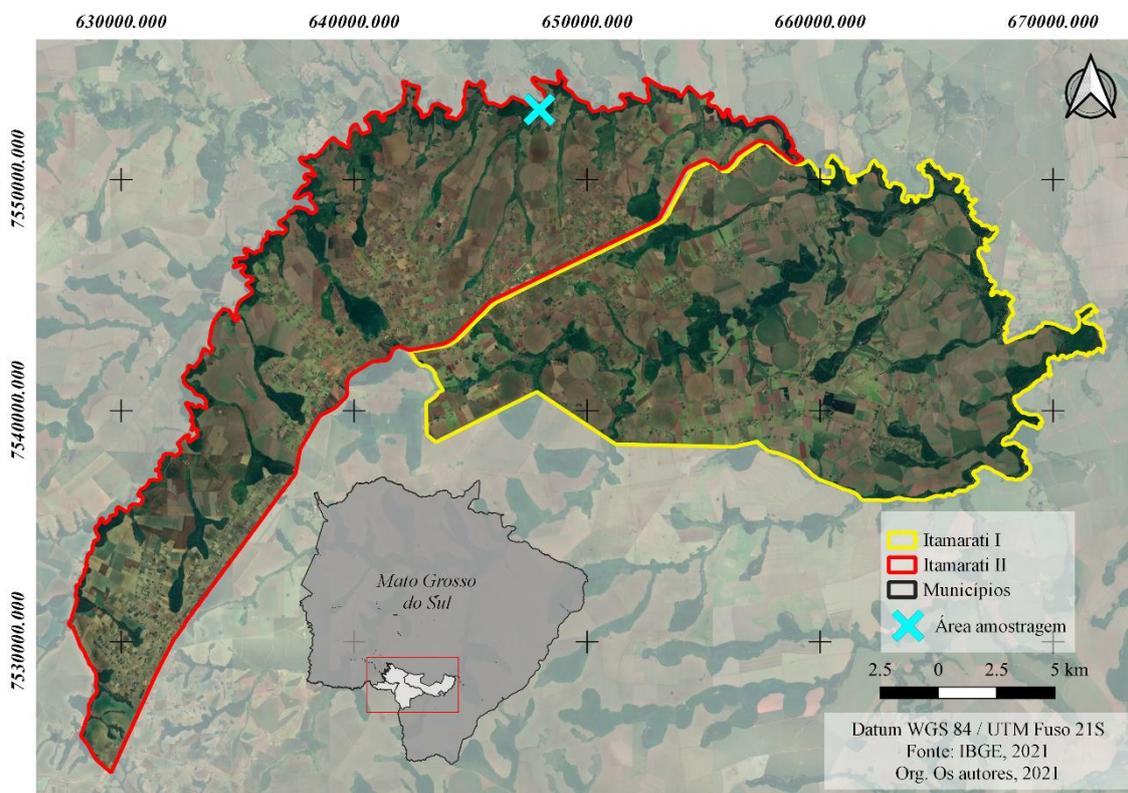


Figura 1. Localização do Assentamento Itamarati II, Município de Ponta Porã - MS. Fonte: Google Earth adaptado (2021).

O Assentamento Itamarati II ($22^{\circ} 44' S$ e $55^{\circ} 31' W$) está localizado a 45 km da sede do município de Ponta Porã, Mato Grosso do Sul, e a 21 km da faixa de fronteira com o Paraguai. A área se localiza na bacia do rio Paraná, é limitado ao norte pelo rio Dourado, ao sul pelos córregos Tajerê e Santa Rita e ao leste, pelos rios São João e Dourado (INCRA, 2003).

A área total do assentamento Itamarati II é de 24.154 hectares, distribuída em 7.232 ha irrigados pelo sistema de pivôs centrais, 6.568 ha de áreas de sequeiro, onde não há irrigação artificial. São destinados 4.321 ha de reserva legal (RPPN) e 6.033 ha de pastagens plantadas, com cerca de 918 ha de remanescentes de mata com fitofisionomia de Floresta Atlântica que compõe a área de Proteção Permanente (INCRA, 2003).

A cobertura vegetal em Itamarati II está classificada como Floresta Aluvial, Floresta Estacional Semidecidual e Savana Arbórea Aberta, também conhecida como

Campo Cerrado (FUNDAÇÃO CANDIDO RONDON, 2006). Dentre as espécies frutíferas presentes na região encontram-se: *Aspidosperma polyneuron* Müll. Arg, *Lithraea brasiliensis* Marchand, *Anadenanthera peregrina* (L.), *Bromelia pinguin* (L.), *Psidium myrtoides* O. Berg, *Myrcia cauliflora* O. Berg (FUNDAÇÃO CANDIDO RONDON, 2006).

A temperatura média anual é de aproximadamente 25°C, Pressão 1014 hPa (hectopascal), precipitação anual média 1.352 mm; Intensidade do Vento: 15 km/h e umidade relativa em média do ar ao redor de 25% (INCRA, 2003). O bioma natural predominante da região é a Mata Atlântica, mas esta se encontra bem devastada, restando apenas fragmentos da mata nativa, consideradas reservas legais, mas que estão destruídas no assentamento (FUNDAÇÃO CANDIDO RONDON, 2006).

2.2 COLETAS DE DADOS

A presente pesquisa ocorreu entre outubro de 2013 a novembro de 2015, totalizando 2 anos de atividades, com a coleta total de 104 (cento e quatro) amostras.

Os dados sobre a diversidade de moscas-das-frutas do Assentamento Itamarati II, no município de Ponta Porã-MS, foram obtidos quantitativamente por meio de técnicas de coleta com armadilhas plásticas do tipo MacPhail. Iscadas com proteína hidrolisada de milho (5%) TephritidTM. Essa proteína serve para a captura de moscas-das-frutas de forma genérica, independente da espécie (NASCIMENTO et al., 2000; CARVALHO et al., 2000) conforme metodologia proposta por Newell (2011). No preparo do atrativo alimentar, foram diluídos 5% do produto em água, para o abastecimento das armadilhas.

Um total de seis armadilhas foram distribuídas na área da reserva legal FAFI, sendo duas por trilha e uma por árvore, amarradas aos galhos. Considerou-se também o espaçamento de 250 m de uma para a outra e estas foram dispostas a uma altura de 1,70 m do nível do solo (Figura 2).

Decorrido o período de sete dias, as armadilhas foram retiradas e inspecionadas, e posteriormente, o material biológico foi coletado e armazenado em frascos de vidro contendo álcool 90%, devidamente identificados. Após a retirada do material coletado, procedia-se a limpeza das armadilhas, reabastecimento e respectiva reinstalação.



Figura 2. Modo de instalação de armadilhas plásticas McPhail, em campo. Fonte: Peixoto, T. A. (2019).

2.3 TRIAGEM E IDENTIFICAÇÃO

O material biológico coletado foi transportado para o Laboratório de Insetos Frugívoros (LabTaxon) das Faculdades de Ciências Biológicas e Ambientais (FCBA) da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Dourados – MS, para triagem e identificação. No Laboratório Taxonomia as moscas-das-frutas foram triadas, quantificadas e separadas em fêmeas (♀) e machos (♂) para a identificação das espécies. As espécies foram identificadas por Manoel Araújo Uchoa Fernandes, com utilização de chaves de identificação taxonômica, baseadas principalmente nos padrões cromáticos do corpo, das asas e aspectos morfométricos do ápice do acúleo das fêmeas. Os machos de *Anastrepha* foram identificados nos grupos infragenéricos, e quando possível, até o nível de espécie. No entanto, para a maioria das espécies de *Anastrepha*, não há chaves de identificação para os ♂, sendo as identificações específicas das espécies do Gênero *Anastrepha* baseadas nos caracteres morfológicos das fêmeas (ZUCCHI, 2000).

Para o estudo da composição populacional de moscas-das-frutas, os dados obtidos foram tabulados e submetidos a cálculos de frequência, dominância e constância. A análise de dominância das espécies de moscas-das-frutas foi realizada de acordo com metodologia proposta por Uchoa et al. (2003) e Uramoto et al. (2005).

3 RESULTADOS

Foram capturados 168 indivíduos entre outubro de 2013 e novembro de 2015, dos quais, 61 eram fêmeas, distribuídas em 10 espécies; e 107 indivíduos machos distribuídos em 6 espécies distintas (Tabela 1).

As fêmeas capturadas pertencem as seguintes espécies: *A. punctata* (n.5), *A. daciformis* (n.1), *A. sororcula* (n.8), *A. montei* (n.31), *A. dissimilis* (n.9), *A. fraterculus* (n.1), *A. striata* (n.2), *A. grandis* (n.2), *A. obliqua* (n.1) e *A. pseudoparalela* (n.1). Dentre as espécies capturadas, a espécie *A. montei* foi a mais abundante.

Não houve captura de espécimes nos meses de janeiro, março e dezembro de 2014, igualmente para janeiro, maio, julho, setembro e novembro de 2015. Dos cinco indivíduos capturados de *A. punctata*, dois deles foram apanhados em outubro de 2014. Já *A. punctata*, foi capturado um único exemplar, em outubro de 2013 (Tabela 1).

Houve captura de *A. sororcula*, nos meses de novembro de 2013, abril, agosto e outubro de 2014, março e outubro de 2015. Em outubro de 2014 e novembro de 2015, houve a captura de dois exemplares em cada mês. Houve capturas de *A. montei*, em diversos meses de 2014 (abril, maio, junho, julho, agosto e novembro) e 2015 (fevereiro, março, julho, agosto e novembro). Em junho de 2014 foram capturados quatro exemplares, em março de 2015 foram apanhados sete indivíduos, e em agosto e outubro de 2015 foram capturados cinco indivíduos cada (Tabela 1).

Espécimes de *A. dissimilis* foram capturados em abril, maio, junho e agosto de 2014, e em agosto e outubro de 2015, sendo os meses de maior ocorrência, maio de 2014 (n.3) e outubro de 2015 (n.2). *A. fraterculus* houve captura de apenas um exemplar em junho de 2014. *A. striata* houve captura de 2 indivíduos, um em abril de 2015 e outro em agosto de 2015. *A. grandis* não houve captura nos anos de 2013 e 2014, em 2015 foram capturados dois exemplares, um em fevereiro e um em abril. *A. obliqua* foi possível a captura somente de um exemplar em março de 2015. *A. pseudoparalela* também foi realizada a captura de apenas um exemplar em agosto de 2015 (Tabela 3).

Tabela 1. Abundância das espécies de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) amostradas com armadilhas McPhail na Reserva Legal da FAFI, Assentamento Itamarati II, Ponta Porã - MS, Brasil.

FÊMEAS	2013			2014									2015									Subtotal					
	out	nov	dez	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	jan	fev	mar	abr	mai	jun		jul	ago	set	out	nov
<i>A. punctata</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	5	
<i>A. daciformis</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
<i>A. sororcula</i>	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	8	
<i>A. montei</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	4	2	2	0	0	1	0	0	1	7	2	0	0	0	5	0	5	0	31
<i>A. dissimilis</i>	0	0	0	0	0	0	1	3	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	9	
<i>A. fraterculus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
<i>A. striata</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	
<i>A. grandis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	
<i>A. obliqua</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
<i>A. pseudoparalela</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	
TOTAL	1	1	1	0	0	0	4	4	6	2	5	1	3	1	0	0	2	9	3	0	0	0	9	0	9	0	61

MACHOS	out	nov	dez	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	Subtotal
<i>A. fraterculus</i>	0	0	1	9	3	2	1	0	0	0	0	1	3	2	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	3	1	28
<i>A. daciformis</i>	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
<i>A. spp</i>	0	0	0	1	0	0	1	7	3	7	11	1	1	7	0	0	3	13	1	0	0	2	4	0	10	0	72
<i>A. striata</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>A. grandis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>A. punctata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	2
TOTAL	3	0	1	10	3	2	3	7	3	7	11	2	4	9	0	0	4	14	1	0	0	3	5	0	14	1	107

Fonte: Autoria própria (2019).

Dos espécimes de machos capturados, pode-se listar: *A. fraterculus* (n.28), *A. daciformes* (n.3), *A. spp* (n.72), *A. striata* (n.1), *A. grandis* (n.1) e *A. punctata* (n.1). Os meses de captura foram diferentes para cada espécie. *A. fraterculus* foram capturados em dezembro de 2013. Em 2014 foram capturados em janeiro, fevereiro, março, abril, setembro, outubro e novembro, e em 2015, em março, agosto, outubro e novembro. As maiores capturas ocorreram em janeiro (n.9) de 2014 e outubro (n.3) de 2015.

A. daciforme foi capturada somente em janeiro (n.3) de 2013, enquanto *A. spp* teve maior número de captura. Elas ocorreram em janeiro, abril, maio, junho, julho, agosto, setembro, outubro e novembro de 2014, sendo agosto o mês de maior abundância (n.11). Já em 2015, houve uma leve queda, comprovado pelo fato de que as capturas ocorreram em fevereiro, março, abril, julho, agosto e outubro, este último com o maior número de indivíduos (n. 10). Para as espécies *A. striata* e *A. grandis*, foi feita a captura de apenas um exemplar de cada, ambas em fevereiro de 2015. *A. punctata* teve captura de dois indivíduos, nos meses de julho e outubro de 2015.

A Figura 3 apresenta a flutuação populacional de adultos de *Anastrepha* (Diptera; Tephritidae), capturadas em armadilhas MacPhail no Assentamento Itamarati II.

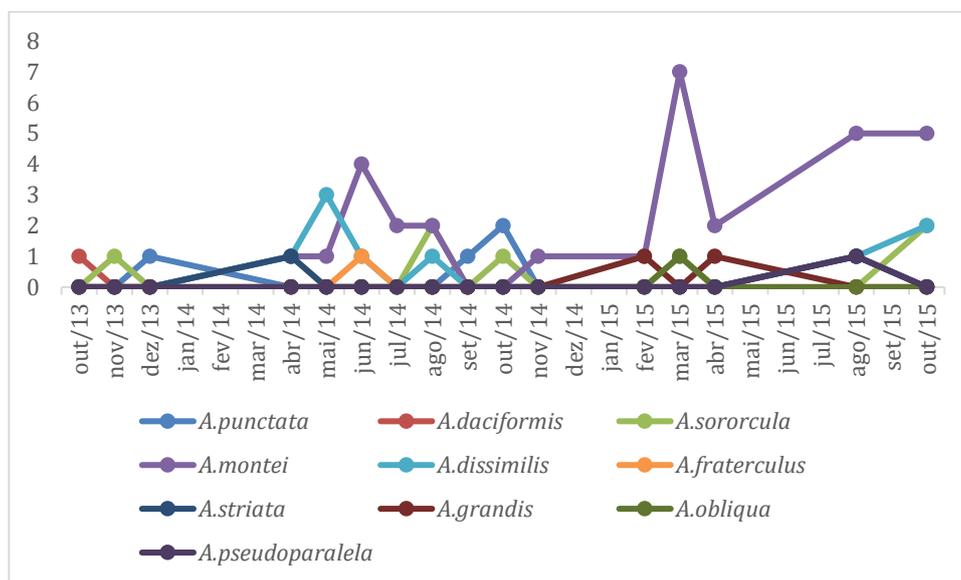


Figura 3. Flutuação populacional de adultos de *Anastrepha* (Diptera; Tephritidae), capturadas em armadilhas MacPhail em quatro trilhas no interior na Reserva Legal da FAFI, Assentamento Itamarati II, Ponta Porã-MS, Brasil.

Na Tabela 2 é possível observar a dominância, frequência, constância e classificação das espécies coletadas. Das 10 espécies identificadas, apenas uma foi

considerada dominante (D): *A. montei*. Para a variável frequência, observou-se que a espécie mais frequente foi *A. montei* (3,60), seguida pelas espécies *A. dissimilis* (0,67), *A. grandis* (0,2) e *A. striata* (0,2). Entretanto, ao analisar a constância, observou-se um destaque para a espécie *A. montei* (0,18), sendo a de maior constância. *A. montei* (0,18) se destaca como a espécie de maior constância, além de serem dominantes, é também constante, uma vez que estavam presentes em mais de 50% das amostras.

Tabela 2. Dominância, frequência e constância de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) obtidas em armadilhas tipo McPhail na Reserva Legal da FAFI, Assentamento Itamarati II, Ponta Porã - MS Brasil.

Espécies de Tephritidae	N	Frequência (%)	Dominância	Constância	Classificação
<i>A. daciformis</i>	1	3,604	ND	0,006	Y
<i>A. dissimilis</i>	9	0,675	D	0,052	Y
<i>A. fraterculus</i>	4	0,056	ND	0,023	Y
<i>A. gradis</i>	2	0,200	ND	0,011	Y
<i>A. montei</i>	32	0,013	D	0,185	W
<i>A. obliqua</i>	1	0,006	ND	0,006	Y
<i>A. punctata</i>	5	0,006	ND	0,029	Y
<i>A. pseudoparallela</i>	1	0,013	ND	0,006	Y
<i>A. sororcula</i>	8	0,013	D	0,046	Y
<i>A. striata</i>	2	0,200	ND	0,011	Y

Legenda: D = Espécie Dominante; ND = Espécie não dominante; W = Espécie constante; Y = Espécie acessória; Z = Espécie acidental.

4 DISCUSSÃO

Nesta pesquisa, apenas uma espécie foi constante e dominante, *A. montei*. De acordo com Uchoa e colaboradores (2002), esta espécie se caracteriza pelo seu desenvolvimento em frutos de mandioca, o que pode explicar as altas populações, constância e frequência na região do estudo. Corroborando com este dado, é importante citar que o estudo foi realizado na Reserva Florestal FAFI, Assentamento Itamarati II, município de Ponta Porã-MS, e que por se tratar de uma área reservada para a agricultura familiar, a espécie mais cultivada é a mandioca (*Manihot esculenta*). A mandioca é uma espécie autóctone do Centro-Oeste brasileiro, e é cultivada em quase todas as propriedades de produtores do Assentamento Itamarati (cerca de 6 hectares).

A frequência de *Anastrepha dissimilis* pode estar correlacionada ao fato de no Assentamento Itamarati haver vários pomares domésticos e comerciais de maracujá azedo, e de acordo com (UCHOA, M.A, 2012), esta espécie é comumente relatada como infestante de frutos das espécies de *Passiflora* spp. (*Passifloraceae*). Neste contexto, provavelmente está relacionada aos hábitos polifágicos, ou seja, o hábito de se alimentar de muitas famílias ou ordens de planta. Também destaca que a disponibilidade de hospedeiros pode ser um dos fatores que influenciaram na frequência do gênero *Anastrepha* (URAMOTO et al. 2005).

Anastrepha sororcula foi a terceira espécie mais capturada. É considerada uma espécie polífaga (UCHOA, M.A, 2012), e segundo Canal et al. (2011), a predominância de uma espécie de *Anastrepha* em determinado local está diretamente associada à presença de frutos hospedeiros. Como descrito por Uchoa et al., (2003), embora esta espécie não tenha sido frequente, dominante e constante, seus hospedeiros preferenciais são, principalmente, os frutos de Myrtaceae, tais como: guavira (*Campomanesia* spp.), araçá (*Psidium* spp.), goiaba (*Psidium* spp.), cagaita (*Eugenia dysinterica* D.C.), dentre outras. É válido destacar que tais espécies frutíferas ocorrem na região de Ponta Porã, e, portanto, na área do estudo. Minzão e Uchoa (2000) relataram a identificação de doze espécies de moscas-das-frutas recuperadas: *A. sororcula*, *A. striata*, *A. pseudoparallela*, *A. barbieliinii*, *A. obliqua*, *A. fraterculus*, *A. serpentina*, *A. elegans* e *A. zenilda*, todas obtidas de frutos de duas espécies de Myrtaceae, *P. guajava* e *myrcianthes*.

A preferência por espécies frutíferas pertencentes à família Myrtaceae foi observada por outros autores e estima-se que 37% das plantas hospedeiras de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* são desta família (RAGA et al. 2005; ZUCCHI, 2000).

A baixa prevalência de certas espécies de *Anastrepha* em uma área pode indicar que se tratam espécies especialistas e, portanto, sua ocorrência pode ser determinada pela época de frutificação/maturação de seus hospedeiros (MINZÃO; UCHOA, 2000).

Os fatores que determinam o grau de dominância das espécies são um conjunto de componentes ecológicos, dentre os quais, os mais importantes são a riqueza, a diversidade e a abundância de hospedeiros (NASCIMENTO; CARVALHO, 2000). Aluja (1994), relata que os fatores bióticos, como inimigos naturais, predadores e a competição podem influenciar o ciclo de vida dos tefritídeos. Ainda, de acordo com Nascimento et al. (1982) os picos populacionais das espécies de moscas-das-frutas correlacionam-se com a fenologia reprodutiva das plantas hospedeiras.

Segundo Aluja e 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, e que por fim, dão origem aos adultos. Canesin e Uchoa (2007), reportaram que os resultados de alguns estudos conduzidos em fragmentos de mata no Mato Grosso do Sul demonstraram que as espécies de tefritídeos apresentam seu pico populacional em diferentes épocas do ano nos meses de dezembro, janeiro, fevereiro e março.

Este fato pode ser decorrente do hábito polífago deste gênero, pois, segundo Zucoloto (2000), *Anastrepha* é classificado como sendo de hábito polífago. Zucchi (2000), relata que as moscas-das-frutas geralmente mostram elevada polifagia, salvo raras exceções, e destaca que este gênero é o mais polífago, atacando 67 hospedeiros pertencentes a 18 famílias no Brasil. É importante ressaltar que espécies polípagas são aquelas que se alimentam de muitas famílias ou ordens de plantas (ZUCCHI, 2000). Abundância de *Anastrepha* no presente trabalho se dá pela presença de frutas nativas e exóticas nos arredores dos pomares do Assentamento.

A dominância pode ter ocorrido devido à polifagia apresentada por indivíduos dessas espécies, bem como pela grande disponibilidade de plantas hospedeiras na área pesquisada (URAMOTO, 2004).

Em outras pesquisas faunísticas realizadas no Brasil, *Anastrepha* está associada aos maiores índices, isto é, dominante no norte de Minas Gerais (CANAL et al. 1998), predominante no Recôncavo Baiano (NASCIMENTO et al. 1983), constante e dominante em três municípios do estado de São Paulo (ARRIGONI, 1984), frequente e dominante em quatro municípios do estado do Amazonas (SILVA, 1993), e frequente em um município do Mato Grosso do Sul (UCHOA, M.A., 1999). Ainda, em relação à presença

acessória e acidental desses gêneros, Zilli e Garcia (2010) sugerem que essa distribuição, provavelmente, possa estar relacionada à presença de plantas hospedeiras (asteráceas) no entorno dos pomares pesquisados, evidenciando, assim, a importância das culturas existentes nas proximidades das frutíferas cultivadas para este tipo de estudo. Desse modo, estudos sugerem que fatores ecológicos, como a abundância e a riqueza de espécies de plantas hospedeiras (NASCIMENTO e CARVALHO et al., 2000), a complexidade dos pomares, o agroecossistema adjacente e a altitude, determinam o grau de dominância das espécies de moscas-das-frutas (RONCHI-TELES; SILVA, 2005). Além disso, o número de adultos de tefritídeos capturados em uma armadilha é influenciada pelo tipo de vegetação em que a armadilha está instalada (URAMOTO et. al, 2005; VARGAS et al., 1990). Assim, o número de moscas-das-frutas coletadas e a diversidade de espécies podem ser significativamente diferentes mesmo em pomares situados próximos entre si, em razão das diferenças ecológicas nos pomares e áreas contíguas.

Destaca-se ainda que, uma área praticamente isolada dos demais focos de moscas das frutas, pode abrigar populações de espécies de *Anastrepha* residentes, que encontram condições adequadas para sobrevivência e reprodução em razão da presença de inúmeras plantas hospedeiras e disponibilidade de alimento, água e abrigo. Portanto, provavelmente, pode ser que esta seja a razão pela qual os gêneros *Anastrepha* são classificadas como de hábito polífago. Zucchi (2000), infere que as moscas das frutas geralmente mostram elevada polifagia, salvo raras exceções, destaca que este gênero é o mais polífago.

Segundo a variação populacional de um organismo, ao longo de um período mínimo de um ano, é possível estabelecer a época de maior ocorrência desses organismos e seus picos populacionais (SILVEIRA NETO, 1990).

Normalmente o número de fêmeas é superior ao número de machos devido a migração destas a procura por alimento para maturação dos seus ovos, bem como, devido à migração em busca de locais para oviposição e abrigo (MALAVASI; MORGANTE, 1983). Entretanto, essa afirmação difere dos dados encontrados no presente estudo, uma vez que foi observada uma maior quantidade de machos do que de fêmeas, o que sugere que neste ambiente as fêmeas não têm em sua disponibilidade a quantidade de frutos o suficiente para sua oviposição.

5 CONCLUSÕES

Este é o primeiro inventário de espécies de moscas frugívoras em uma unidade de conservação integral em Reserva Florestal de Patrimônio Natural (RPPN) FAFI, Itamarati II, Ponta Porã – MS. Sendo assim, nossos resultados são importantes para auxiliar na caracterização da distribuição das moscas-das-frutas na região do Mato Grosso do Sul, contribuindo para o conhecimento da riqueza em espécies e dos seus padrões populacionais, bem como, de comunidades. Nossos dados também geram conhecimento sobre a entomofauna que está presente na FAFI, Itamarati II, comprovando seu papel enquanto UC.

Esta pesquisa tem a função de apresentar os padrões de flutuação populacional das espécies de moscas-das-frutas, sendo o início de uma linha de pesquisa que possa averiguar a presença ou ausência de correlação entre a ocorrência das espécies de tefritídeos frugívoros com outros fatores, físicos ou biológicos, presentes na Reserva Florestal de Patrimônio Natural (RPPN) FAFI, Itamarati II.

Foram consideradas abundantes e frequentes no ambiente as espécies de *A. dissimilis* e *A. sororcula*, caracterizando como predominantes durante todo o período experimental. O pico populacional de *Anastrepha Montei* ocorreu em março de 2015. A espécie abundante com predominância considerada dominante, constante no ambiente durante todo o período experimental foi *A. montei*.

6 REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO E EXTENSÃO RURAL - AGRAER. **Relatório de acompanhamento da comercialização da produção de frutas no Assentamento Itamarati**. 2014. Disponível em: <<https://www.agraer.ms.gov.br/>>. Acesso em: 20 jul. 2020.
- ALUJA, M. Bionomics and management of *Anastrepha*. **Annual review of entomology**, n. 39, v. 1, p. 155-178, 1994.
- ALUJA, M.; MANGAN, R. L. Fruit fly (Diptera: Tephritidae) hoststatus determination: critical conceptual, methodological, and regulatory considerations. **Annual Review of Entomology**, v. 53, n. 1, p. 273-502, 2004.
- ALMEIDA, L. B. M. et al. Diversity of fruit flies (Diptera: Tephritoidea) and their host plants in a conservation unit from midwestern Brazil. **Florida Entomologist**, v. 102, n. 3, p. 562-570, 2019.
- ARRIGONI, E. B. Dinâmica populacional de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em três regiões do estado de São Paulo. 1984. 192 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1984.
- ARAÚJO, E. L.; BATISTA, J. L.; ZUCCHI, A. R. Paraíba. In: MALAVASI, A. ZUCCHI, R. A. (Eds.). **Moscas-das-frutas de Importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2000, p. 227-233.
- BOMFIM, D. A.; UCHÔA-FERNANDES, M. A.; BRAGANÇA, M. A. L. Hosts and parasitoids of fruit flies (Diptera: Tephritoidea) in the State of Tocantins, Brazil. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 36, n. 6, p. 984-986, 2007.
- BONES, S. M. **Avaliação do plano de desenvolvimento do assentamento Itamarati (PDA): Um estudo de caso**. 2006. 140 f. Dissertação (Mestrado em Agronegócios) - Faculdade de Ciências Humanas, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2006.
- BRASIL. **Agricultura Familiar e Alimentação Escolar**. 2014. Disponível em: <www.fn-de.gov.br/arquivos/.../116-alimentacao-escolar-7621:cartilha>. Acesso em: 10 mar. 2021.
- CANAL, N. A.; ALVARENGA, C. D.; ZUCCHI, R. A. Análise faunística de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em Minas Gerais. **Scientia Agricola**, v. 55, n. 1, p.15-25, jan. 1988.
- CANESIN, A.; UCHOA, M. A. Análise faunística e flutuação populacional de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em um fragmento de floresta Semidecidual em Dourados, Mato Grosso do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 24, n. 1, p. 185-190, mar. 2007.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISAS AGROPECUÁRIA. **Caracterização ambiental e socioeconômica do assentamento Itamarati - MS**. Dourados: Embrapa Agropecuária do Oeste, 2002.

FUNDAÇÃO CÂNDIDO RONDON. **Plano de Desenvolvimento de Assentamento: Projeto de Assentamento Itamarati, II.** Campo Grande, 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DE FRUTAS. **Estatísticas:** comparativo das exportações brasileiras de frutas frescas. São Paulo: IBRAF, 2010. Disponível em: <<http://www.ibraf.org.br/estatisticas/>>. Acesso em: 11 abr. 2021.

INCRA/SEPROD/IDATERRA. **Plano de Desenvolvimento do Assentamento Itamarati.** Campo Grande, 2003.

MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A.; SUGAYAMA, R. L. Biogeografia. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (Ed). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado.** Ribeirão Preto: Holos, 2000, p. 93-98.

MALAVASI, A.; MORGANTES, J. S.; ZUCCHI, R. A. Biologia de “moscas-das-frutas” (Diptera, Tephritidae). I Lista de hospedeiros e ocorrência. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v. 40, n. 1, p. 9-16, 1983.

MINZAO, E. R.; UCHOA, M.A. Diversidade de moscas frugívoras (Diptera, Tephritoidea) em áreas de matas decídua e ciliar no Pantanal sul-mato-grossense, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 52, n. 3, p. 441-445, set. 2008.

NASCIMENTO, A. S. et al. Dinâmica populacional das moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* (Dip., Tephritidae) no Recôncavo Baiano. II: flutuação populacional. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 17, n. 7, p. 969-980, jul. 1982.

NASCIMENTO, A. S.; CARVALHO, R. S. **Manejo Integrado de moscas-das-frutas.** Capítulo 22. In: MALAVASSI, A. ZUCCHI, R.A (Ed). *Moscas-das-Frutas de importância Econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado.* Ribeirão Preto: Holos Editora, 2000, p. 93-98.

NASCIMENTO, A. S. et al. Dinâmica populacional das moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* (Dip., Tephritidae) no recôncavo baiano II - flutuação populacional. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, n. 17, v. 7, p. 969-980, 1982.

NASCIMENTO, A. S.; ZUCCHI, R. A.; SILVEIRA NETO, S. Dinâmica populacional de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* (Dip.: Tephritidae) no Recôncavo Baiano: III - Análise faunística. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 18, p. 319-328, 1983.

NEWELL, W. Progress report in the Key West (Florida) fruit fly eradication project. **Journal of Economic Entomology**, v. 29, p.116-120, 2011.

NORRBOM, A. L.; KORYTKOWSKI, C. A. A revision of the *Anastrepha robusta* species group (Diptera: Tephritidae). **Zootaxa**, v. 2182, p. 1-91, 2009.

PARANHOS, B. A. J. Técnica do inseto estéril e controle biológico: métodos ambientalmente seguros e eficazes no combate as moscas-das-frutas. In: SIMPÓSIO DE MANGA DO VALE DO SÃO FRANCISCO, 1., 2005, Petrolina. **Anais...** Petrolina, 2005.

PEIXOTO, T. A.; OLIVEIRA, M. P.; UCHOA, M. A. Diversidade de *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) em uma reserva florestal do município de Ponta Porã- MS. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, 22., 2018, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: Unila, 2018.

RAGA, A. Tephritoidea (Diptera) species from Myrtaceae fruits in the State of São Paulo, Brazil. **Entomotropica**, v. 20, p. 11-14, 2005.

RONCHI-TELES, B.; SILVA, N. M. Flutuação Populacional de Espécies de *Anastrepha* Schiner (Diptera: Tephritidae) na Região de Manaus, AM. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 34, n. 5, p. 733-741, 2005.

SILVEIRA NETO, S. Monitoramento e decisão no controle de pragas. In: CROCOMO, W. (org.) **Manejo Integrado de pragas**. São Paulo: UNESP-CETESB, 1990, p. 71-86.

SELIVON, D. Relação com as plantas hospedeiras. In: MALAVASI, A. ZUCCHI, R. A. (Eds.). **Moscas-das-frutas de Importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2000, p. 87-98.

STONE, A. **The fruit flies of the genus *Anastrepha***. Washington: United States Department of Agriculture, Miscellaneous Publication 439, 1942, 112 p.

UCHOA M. A. et al. Biodiversity of frugivorous flies (Diptera: Tephritoidea) captured in citrus groves, Mato Grosso do Sul, Brazil. **Neotropical Entomology**, v. 32, n. 2, p. 239-246, 2003.

UCHOA, M. A. Fruit Flies (Diptera: Tephritoidea): Biology, host plants, natural enemies, and the implications to their natural control. In: LARRAMENDY, M.L.; SOLONESKI, S. (eds.). **Integrated Pest Management and Pest Control - Current and Future Tactics**. Rijeka: In Tech, 2012. p. 271-300.

UCHOA, M. A.; I. DE OLIVEIRA; R. M. S. MOLINA; R. A. ZUCCHI. Species diversity of frugivorous flies (Diptera: Tephritoidea) from hosts in the cerrado of the state of Mato Grosso do Sul, Brazil. **Neotropical Entomology**, n.31, p. 515-524, 2002.

UCHÔA, M. A. **Biodiversidade de moscas frugívoras (Diptera: Tephritoidea), seus frutos hospedeiros e parasitoides (Hymenoptera) em áreas de cerrado do estado de Mato Grosso do Sul**. 1999. 104 f. Tese (Doutorado em Entomologia) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 1999.

UCHÔA, M. A. Fruit flies (Diptera: Tephritoidea): biology, host plants, natural enemies, and the implications to their natural control. **Integrated Pest Management and Pest Control: Current and Future Tactics**. InTech, Rijeka, Croatia, p. 217-300, 2012.

URAMOTO, K. K.; WALDER, J. M. M.; ZUCCHI, R. A. Análise quantitativa e distribuição de populações de espécies de *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) no Campus Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP. **Neotropical Entomology**, v. 34, n. 1, p. 33-39, fev. 2005.

URAMOTO, K. K.; WALDER, J. M. M.; ZUCCHI, R. A. Biodiversidade de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) no campus Luiz de Queiroz, Piracicaba, São Paulo. **Revista Brasileira de Entomologia**, Curitiba, v. 48, n. 3, p. 409-414, 2004.

VARGAS, R. I.; STARK, J. D.; NISHIDA, T. Population dynamics, habitat preference, and seasonal distribution patterns of Oriental fruit fly and melon fly (Diptera: Tephritidae) in an agricultural area. **Environmental Entomology**, v. 19, n. 6, p. 1820-1828, 1990.

WHITE, I. M.; ELSON´HARRIS, M. **Fruit flies of economic significance**. Wallingford: CAB. Internacional, 1992, 601 p.

ZILLI, G.; GARCIA, Flávio RM. Análise faunística e flutuação populacional de moscas-das-frutas (Diptera, Tephritidae) em pomar de *Citrus sinensis* no município de Chapecó, Santa Catarina. **Biodiversidade Pampeana**, v. 8, n. 1, 2010.

ZUCOLOTO, F. S. Alimentação nutrição de moscas-das-frutas. In: MALAVASI, A. & ZUCCHI, R.A. (ed.). *Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil conhecimento básico e aplicado*. Ribeirão Preto: Holos, 2000, p. 68.

ZUCCHI, R. A. Taxonomia. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (Eds). **Mosca-das-frutas de importância econômica no Brasil: Conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Editora Holos, 2000, p. 13-24.

CAPITULO II

DIVERSIDADE DE MOSCAS-DAS-FRUTAS (DIPTERA: TEPHRITIDAE) EM UMA RESERVA PARTICULAR DO PATRIMÔNIO NATURAL DO DOMÍNIO MATA ATLÂNTICA PRÓXIMA À FRONTEIRA BRASIL – PARAGUAI

Resumo: A escassez de estudos sobre ecologia de Tephritidae em Unidades de Conservação (UCs) ressalta a importância de conhecer a diversidade e padrões populacionais das espécies de moscas-das-frutas na Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN), denominada Reserva Florestal Brasil Central. Os objetivos desta pesquisa foram: Inventariar as espécies de moscas frugívoras que ocorrem no local; estabelecer os padrões de diversidade e distribuição em trilhas pré-estabelecidas para o monitoramento da fauna e flora na (RPPN); e avaliar a sazonalidade de ocorrência das diferentes espécies de moscas-das-frutas, correlacionando seus picos populacionais com clima, temperatura e pluviosidade. As coletas foram realizadas de dezembro de 2019 a dezembro de 2020. Um conjunto de 12 armadilhas, modelo McPhail, foram utilizadas e três tipos de iscas alimentares (BioAnastrepha®) à base de (proteína hidrolisada de milho) com 250 ml de atrativo alimentar, (Ceratrapp®) a 5% vol. e (Suco de goiaba) a 100% com amostragens mensais. As armadilhas foram alocadas a aproximadamente 250m de distância umas das outras, em árvores, a 1,70m do nível do solo, nas quatro principais trilhas, partindo da zona de amortecimento para o interior da UC. No total foram instaladas 12 armadilhas, sendo 3 armadilhas por 4 trilhas, as armadilhas permaneceram fixas nos pontos alocados nas 4 trilhas por um período de um ano. Após uma semana, em campo as armadilhas foram retiradas e as moscas-das-frutas foram triadas, quantificadas ♂ e ♀, identificadas as espécies e armazenadas em etanol 90%. Ocorreram 17 espécies de *Anastrepha*, sendo *A. obliqua*, *A. fraterculus*, *A. sororcula* e *A. striata* as espécies predominantes (mais abundantes e frequentes) durante o período experimental. *A. obliqua* teve seu pico no mês de dezembro. *A. fraterculus* e *A. sororcula* foram indicadoras da flora da UC e ocorreram durante todo o período amostral. Estas informações contribuem para a compreensão da entomofauna no interior do (RPPN) e auxiliam no plano de manejo e conservação desta importante Unidade de Conservação do Centro-Oeste brasileiro.

Palavras-chave: Biodiversidade; Moscas Frugívoras; Unidade de Conservação.

**DIVERSITY OF FRUIT FLIES (DIPTERA: TEPHRITIDAE) IN A PRIVATE
NATURAL HERITAGE RESERVE IN THE ATLANTIC FOREST DOMAIN
NEAR THE BRAZIL - PARAGUAY BORDER**

Abstract: The lack of studies on Tephritidae ecology in Conservation Units (CUs) highlights the importance of this research to understand the diversity and population patterns of fruit fly species in the Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN), known as the Central Brazil Forest Reserve. The purposes of this research were: To record the species of frugivorous flies that occur in the site; establish standards of diversity and distribution on pre-established tracks for monitoring fauna and flora in the (RPPN); and evaluate the seasonality of occurrence of different species of fruit flies, correlating their population peaks with climate, temperature and rainfall. The samplings were carried out from December 2019 to December 2020. A set of 12 McPhail model traps were used and three types of food baits (BioAnastrepha®) based on (hydrolyzed corn protein) with 250 ml of food attractant, (Ceratrapp®) at 5% vol., (guava juice) at 100% with monthly sampling. The traps were placed approximately 250m apart from each other, in trees, at 1.70m from the ground level, on the four main tracks, which depart from the buffer zone to the interior of the Conservation Units. In total, 12 traps were installed, being 3 traps per 4 tracks, the traps remained fixed in the points allocated in the 4 tracks for a period of one year. After one week, in the field, the traps were removed and the fruit flies were sorted, quantified ♂ and ♀, identified the species and stored in 90% ethanol. There were 17 species of *Anastrepha*, being *A. obliqua*, *A. fraterculus*, *A. sororcula*, and *A. striata*, the predominant species (most abundant and frequent) during the experimental period. *A. obliqua* had its peak in December. *A. fraterculus* and *A. sororcula* were indicative of the flora of the CU and occurred throughout the entire sampling period. This information contributes to the understanding of the entomofauna in the interior of the (RPPN) and helps in the management and conservation plan of this important Conservation Unit in the Brazilian Midwest.

Keywords: Biodiversity; Frugivorous Flies; Conservation Unit.

1 INTRODUÇÃO

Os insetos compreendem o grupo animal mais abundante e diversificado, representando cerca de 60% de todas as espécies existentes no planeta (MALAVASI et al., 1980). Os insetos assumem um papel significativo na economia humana, uma vez que, algumas espécies são nocivas ao homem, mas por outro lado, algumas são benéficas, fornecendo várias matérias primas. Em decorrência destes fatos, este grupo vem se destacando nos estudos de registro pelos entomólogos (ZUCCHI, 2000).

As espécies da Classe Insecta de interesse econômico, são as que mais concentram estudos e pesquisas, tendo-se, portanto, pouco conhecimento sobre as espécies que não representam importância econômica ao ser humano (MORGANTE, 1991). Por exemplo, os insetos fitófagos do setor agrícola são de interesse devido aos prejuízos que causam às plantas, e aos produtos armazenados de relativa importância econômica (BOMFIM et al., 2007).

As moscas-das-frutas pertencem à ordem Diptera, subordem Brachycera, família Tephritidae. Nesta família, existem cerca de 500 gêneros e mais de 4000 espécies (SOUZA FILHO, 2006).

Entretanto, na fase adulta das moscas-das-frutas, a alimentação baseia-se principalmente de néctar, sucos de frutas, seiva, pólen, e fezes de pássaros (SOUZA FILHO, 2006). As moscas frugívoras dependem de proteínas para chegar à maturidade sexual, e como as fêmeas apresentam uma demanda maior de proteínas, elas comumente buscam fontes como fezes de aves ou em matéria orgânica (ZUCCHI, 2000).

A família Tephritidae compreende espécies de ampla distribuição geográfica, e sua proliferação está relacionada ao potencial reprodutivo, bem como a capacidade adaptativa e colonização do grupo (ZUCCHI, 2000). Os tefritídeos, por sua vez, são agrupados em espécies multivoltinas, ou seja, possuem mais de uma geração anual, as quais habitam regiões tropicais e o período de reprodução ocorre 15 dias sem interrupção ao longo do ano; e espécies univoltinas, as quais ocupam regiões temperadas e apresentam diapausa na reprodução durante o período de inverno (SELIVON, 2000).

As moscas-das-frutas constituem os principais problemas fitossanitários das culturas, principalmente quando o objetivo é o mercado externo. O conhecimento sobre a biodiversidade das moscas das frutas em áreas nativas e agroecossistemas, permite o desenvolvimento de técnicas de manejo de populações das espécies pragas de frutíferas,

além de fornecer subsídios à elaboração de projetos na área (UCHOA 2012, BOMFIM et al. 2014).

Além disso, esses organismos apresentam uma dinâmica de adaptações, sendo encontrados em frutíferas domésticas ou silvestres, e, portanto, a disponibilidade de hospedeiro é um fator importante na propagação destes insetos (ORLANDO; SAMPAIO, 1973). Nesse contexto, as moscas-das-frutas de importância econômica, se destacam e os danos diretos causados às frutíferas se relacionam a sua biologia reprodutiva (RIBEIRO, 2005).

As moscas-das-frutas em si apresentam três estágios de desenvolvimento até chegar a fase adulta: o ovo, a larva e a pupa (LEAL, 2008). Elas utilizam a polpa do fruto para o desenvolvimento de suas larvas até completar seu ciclo. Assim, as lesões dos frutos são ocasionadas pela atividade de oviposição das fêmeas, que depositam seus ovos no mesocarpo e epicarpo do fruto ainda verde; desta forma, garantem que as larvas se alimentem da polpa, ocasionando o amolecimento de grande parte interna do fruto e, conseqüentemente, resultando na má qualidade do mesmo (RIBEIRO, 2005).

Há, também, conseqüências indiretas na produção frutífera, pois no ponto da perfuração do fruto, provocado pela inserção do ovipositor, ocorre também a contaminação por fungos e bactérias, ocorrendo o apodrecimento do mesmo. Desse modo, essas perdas refletem prejuízo econômico, impedindo a comercialização do produto e até mesmo a industrialização do fruto, que só é possível quando a infestação é discreta (AGUIAR, 2012).

As espécies de moscas-das-frutas de expressiva importância econômica no Brasil pertencem a quatro gêneros: *Anastrepha*, *Bactrocera*, *Ceratitis* e *Rhagoletis* (ZUCCHI, 2000; AGUIAR MENEZES, 2007).

Por seu endemismo, é possível obter informações que podem auxiliar na compreensão da biologia, ecologia e evolução das moscas-das-frutas em áreas com vegetação nativa. Portanto, tornou-se um grande desafio encontrar regiões que possuam remanescentes de floresta nativa com condições para estudar a associação entre as moscas-das-frutas, as plantas hospedeiras e os parasitoides, padrões de uso de recursos, fatores que regulam as populações e comportamento do adulto (ALUJA; MANGAN, 2008). Nesse sentido, conhecer suas dinâmicas e comportamento, assim como suas preferências ecológicas é a melhor maneira de mitigar os danos futuros deste grupo, além disso, esses organismos representam uma dinâmica de adaptações, sendo encontrados em

frutíferas domésticas ou silvestres, portanto, a disponibilidade é um fator determinante na propagação destes insetos.

Assim, objetiva-se realizar um levantamento das espécies de moscas-das-frutas existentes na Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) FAFI, Itamarati II, Ponta Porã – MS, com a finalidade de fornecer conhecimento de populações que possam ser utilizadas como fonte de dados no desenvolvimento de planos de manejo e monitoramento futuros.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 ÁREA DE ESTUDO

A pesquisa foi realizada na Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) denominada Reserva Florestal FAFI, Itamarati II, Ponta Porã-MS. A FAFI, localizada sob as coordenadas latitude 22° 08' S e longitude 55° 33' O, a 45 km da sede do município de Ponta Porã - MS e a 21 km da faixa de fronteira com o Paraguai (Figura 4). Esta área está localizada na bacia do Rio Paraná, limitada ao norte pelo Rio Dourado, ao sul pelos córregos Tajerê e Santa Rita e ao leste, pelos rios São João e Dourado (INCRA 2003).

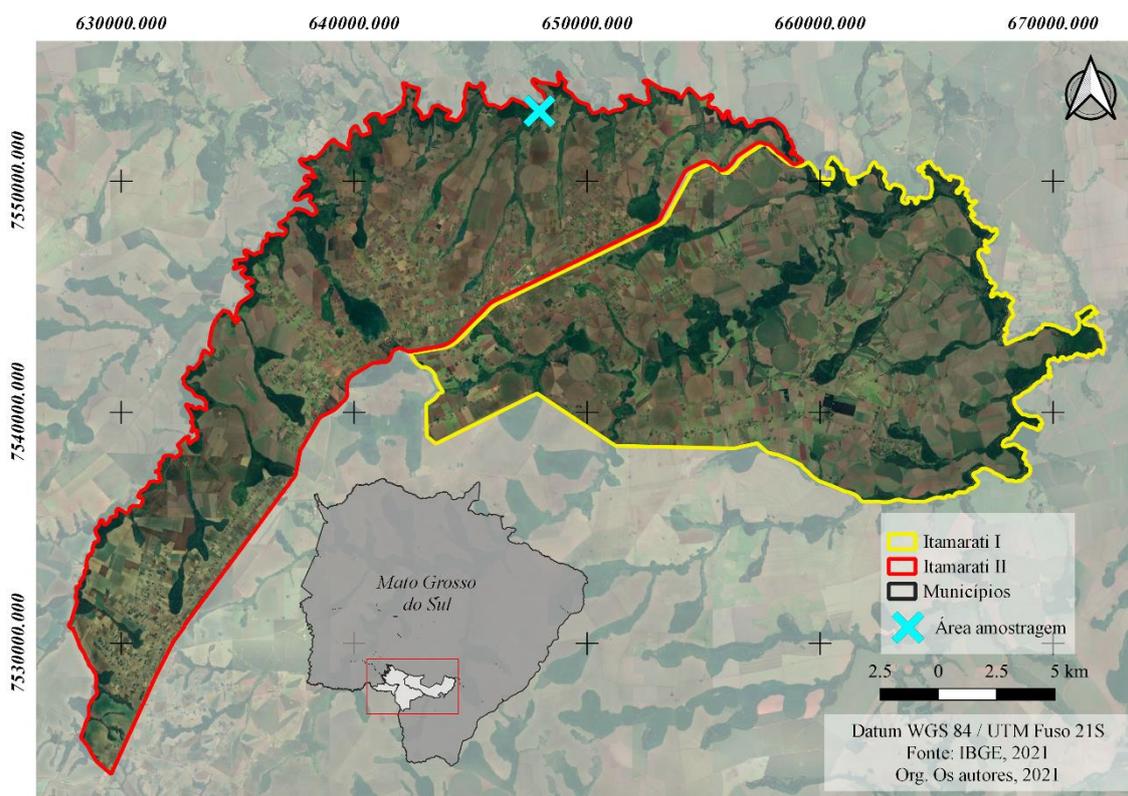


Figura 4. Localização do Assentamento Itamarati II, Reserva Florestal dos Funcionários da Fazenda Itamarati (FAFI), Município de Ponta Porã-MS. Fonte: Google Earth adaptado (2021).

A área de Reserva Legal, está localizada no Grupo da Associação dos Funcionários da Fazenda Itamarati - FAFI, no Assentamento Itamarati II, município de Ponta Porã - MS. Esta área engloba 255.0525 ha de reserva legal (RL) e 71.2226 ha de Área de Preservação Permanente (APP) que visa conservar parte da vegetação nativa. A flora nativa se encontra muito devastada, e o assentamento possui alto grau de antropização, restando apenas alguns fragmentos da mata nativa (INCRA, 2003). Em relação às áreas de reserva florestal no Assentamento Itamarati existem problemas de degradação, tais como: áreas de reserva permanente sem nenhuma proteção, tornando

livre o acesso de animais domésticos até às margens dos cursos d'água, causando não só a degradação vegetal, como também agravando o processo de assoreamento dos rios.

A cobertura vegetal nas trilhas onde as armadilhas foram instaladas é classificada como Floresta Aluvial (Floresta Estacional Semidecidual) e Savana Arbórea Aberta (Campo Cerrado). A paisagem de Matas Ciliares é classificada como (Floresta Estacional Semidecidual). Além disso, ocorre também a retirada de madeiras nobres das áreas de reservas, dificultando ainda mais o processo de recomposição vegetal de árvores nativas nestas reservas, reduzindo assim, seus registros.

A vegetação predominante da região é gramínea, e nos arredores das casas dos lotes há a presença maciça de árvores frutíferas. O solo é argiloso e encontra-se expressivamente degradado, devido a exploração causada pelo intenso cultivo de lavouras e criação de bovinos, no passado (INCRA, 2003).

O bioma natural predominante da região é a Mata Atlântica, mas encontra-se bem devastada, restando apenas fragmentos da mata nativa, consideradas reservas legais, mas que estão destruídas no assentamento (EMBRAPA, 2002).

2.2 COLETA DE DADOS

Foram realizadas coletas mensais, totalizando 880 amostragens, no período de dezembro de 2019 a dezembro de 2020. As armadilhas do modelo McPhail foram iscadas com 250 mL de atrativo alimentar para moscas-das-frutas à base de proteína hidrolisada de milho BioAnastrepha® a 10% (v/v), Cera trap® a 5% (v/v) e suco de goiaba a 100% (Tial) (v/v) (Figura 5 e 6).

A diluição do atrativo comercial (a base de concentrado de frutas) contou com uma parte do atrativo comercial (25 mL) para nove partes de água (225 mL), sendo esta, a diluição recomendada pelo fabricante.

A Figura 5 mostra como foi realizada a coleta de moscas-das-frutas com armadilha no Assentamento Itamarati II.

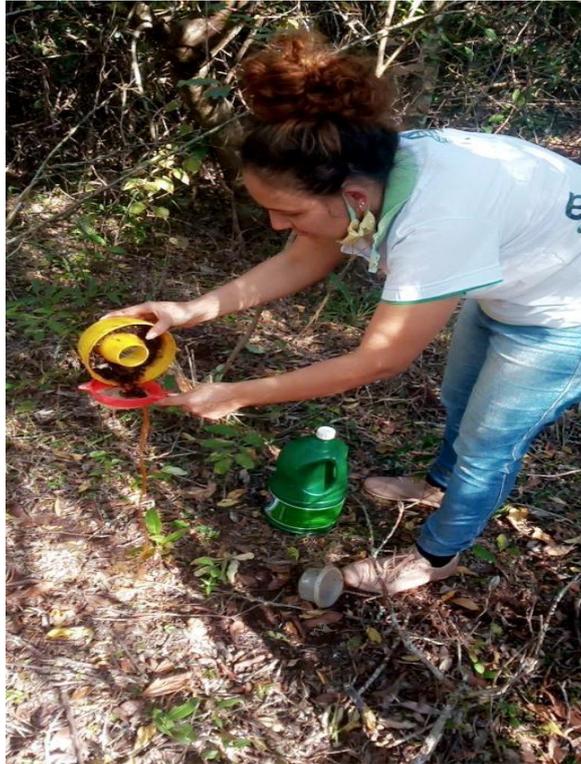


Figura 5. Coleta de Moscas-das-Frutas com armadilha na Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) FAFI, Itamarati II, Ponta Porã – MS, Brasil. Fonte: autoria própria (2019).

As armadilhas utilizadas foram distribuídas com espaçamento de aproximadamente 250 m uma da outra, e amarradas em galhos de árvores a cerca de 1,70 m do nível do solo. Foram instaladas 12 armadilhas em 4 trilhas, sendo os atrativos, aleatoriamente realocados no espaço semanalmente. As quatro trilhas foram denominadas de trilha 1, trilha 2, trilha 3 e trilha 4. Cada uma das trilhas mede aproximadamente 1,0 km, e partem da zona de amortecimento para o interior da mata. A área é cortada pela rodovia MS-164, que liga os municípios de Ponta Porã e Dourados, sendo esta rodovia o acesso à Reserva Legal FAFI do Assentamento Itamarati II.

As armadilhas permaneceram na reserva por período de 1 semana, após esse período, foram retiradas e os insetos capturados foram inseridos em frascos com álcool 90% e levados para o Laboratório de Taxonomia e Sistemática de Tephritidae (LabTaxon) da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Dourados - MS.

2.3 TRIAGEM E IDENTIFICAÇÃO

Os insetos capturados em cada ponto amostrado foram colocados em frascos etiquetados, e posteriormente foram triados, em seguida as moscas-das-frutas foram quantificadas e separadas em machos e fêmeas para posterior identificação das espécies. As espécies foram identificadas por Manoel Araújo Uchoa Fernandes, utilizando chaves de identificação taxonômica. As fêmeas foram identificadas principalmente com base nos padrões cromáticos do corpo, das asas e aspectos morfométricos do ápice do acúleo, e os machos de *Anastrepha* foram identificados nos grupos infragenéricos, e quando possível, até espécie. No entanto, para a maioria das espécies de *Anastrepha*, não há chaves de identificação para os machos, sendo a identificação específica das espécies do Gênero *Anastrepha* baseadas nos caracteres morfológicos das fêmeas (ZUCCHI, 2000). Todos os adultos foram armazenados em frascos de vidro contendo álcool 90%.

Os espécimes presentes serão incorporados ao acervo da coleção entomológica do Museu da Biodiversidade (MuBio), Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais (FCBA), Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Dourados - MS.

A análise da constância das espécies de moscas das frutas foi realizada de acordo com Uramoto et al. (2005), cujo cálculo para constância é feito considerando-se a seguinte fórmula: $C = p \cdot 100/N$, onde p corresponde ao número de amostras em que a espécie foi encontrada, e N é o número total de amostras, que no presente trabalho foi totalizado oitocentos e oitenta amostragens. Assim, as espécies presentes em mais de 50% das amostras foram consideradas constantes, enquanto, aquelas obtidas entre 25-50% são acessórias e as que foram coletadas em menos de 25% são acidentais.

3 RESULTADOS

Foram amostrados 17 grupos infragenéricos, além de *Ceratitis capitata* (Wiedemann 1824) totalizando 326 indivíduos. Os grupos de Tephritidae obtidos foram: *daciformes*, *dentata*, *fraterculus*, *grandis*, *serpentina*, *striata* e *punctata*, e uma espécie do gênero *Ceratitis* (*Ceratitis capitata*) (Tabela 3). Foram capturados 880 adultos de 17 espécies de *Anastrepha* (193 ♀ e 132 ♂) e 28 indivíduos de *Ceratitis capitata* (Wiedemann, 1824), (quatorze ♀ e quatorze ♂).

Tabela 3. Lista das Espécies de Moscas-das-Frutas (Diptera: Tephritidae) por gênero e grupos infragenéricos, ocorrentes na Reserva Legal da FAFI, Assentamento Itamarati II, Ponta Porã - MS Brasil.

Espécies	Abundância	Meses de ocorrência
Grupo <i>daciformis</i>		
<i>A. daciformis</i>	10	Dez, Jan, Mar, Ago e Dez
Grupo <i>dentata</i>		
<i>A. macrura</i> Hendel, 1941	14	Dez e Jan
<i>A. montei</i> Lima, 1934	6	Dez, Jan, Fev e Mar
Grupo <i>fraterculus</i>		
<i>A. bahiensis</i>	8	Dez, Jan, Ago, Nov
<i>A. distincta</i> Greene, 1934	12	Dez, Jan, Fev, Ago
<i>A. fraterculus</i> (Wiedemann, 1830)	51	Jan, Fev, Mai, Jun, Ago, Set, Nov e Dez
<i>A. obliqua</i> (Marquart, 1835)	37	Jan, Fev, Mai, Ago, Set e Dez
<i>A. sororcula</i> (Zucchi, 1979)	70	Dez, Jan, Fev, Mar, Abr, Jun, Ago, Set e Nov
<i>A. turpiniae</i> Stone, 1942	5	Dez e Set
<i>A. pseudoparallela</i> (Loew, 1873)	9	Dez, Jan e Abr
<i>A. zenildae</i> (Zucchi, 1979)	11	Dez, Jan, Mar, Ago e Set
Grupo <i>grandis</i>		
<i>A. grandis</i> (Marquart, 1846)	15	Dez, Jan, Fev, Mar e Out
Grupo <i>serpentina</i>		
<i>A. serpentina</i> (Wiedemann, 1830)	19	Dez, Jan, Out e Nov
Grupo <i>striata</i>		
<i>A. striata</i> Schiner, 1868	17	Dez, Jan, Fev, Mai, Agos, Set e Out
<i>A. luederwaldti</i> Lima, 1934	5	Dez, Jan e Abr
<i>A. punctata</i> Hendel, 1914	9	Dez, Jan e Out
Gênero <i>ceratitidis</i> MacLeay, 1829		
<i>Ceratitis capitata</i> (Wiedemann, 1824)	28	Dez, Jan, Fev, Mar, Abr, Agos e Set
Total = 326		

Fonte: Autoria própria (2019).

Do grupo infragenéricos *daciformis* ocorreu uma única espécie, *A. daciformis*. Os meses de ocorrência dessa espécie foram dezembro de 2019, janeiro, março, agosto e dezembro de 2020.

No grupo *dentata*, foram obtidas duas espécies: *A. macrura* e *A. montei*, que ocorreram em dezembro de 2019 e janeiro de 2020, contudo *A. montei* também foi obtida nos meses de fevereiro e março de 2020.

O grupo *fraterculus* se destacou com maior quantidade de espécies, representado por oito espécies, ocorrendo durante o ano todo. *A. bahiensis* foi capturada nos meses de dezembro de 2019, janeiro, agosto e novembro de 2020. *A. distincta* ocorre nos meses de dezembro de 2019, janeiro, fevereiro e agosto de 2020. *A. fraterculus* foi constante, tendo ocorrido em (janeiro, fevereiro, maio, junho, agosto, setembro, novembro e dezembro de 2020). *A. obliqua* foi capturada nos meses de janeiro, fevereiro, maio, agosto, setembro e dezembro de 2020. *A. sororcula* ocorreu nos meses de dezembro de 2019, de janeiro a abril, junho, agosto, setembro e novembro de 2020. *A. turpiniae* foi capturada somente em dezembro de 2019 e setembro de 2020. *A. pseudoparallela* foi capturada nos meses de dezembro de 2019, janeiro e abril de 2020. *A. zenildae* foi capturada nos meses de dezembro de 2019, janeiro, março, agosto e setembro de 2020 (Figura 6).

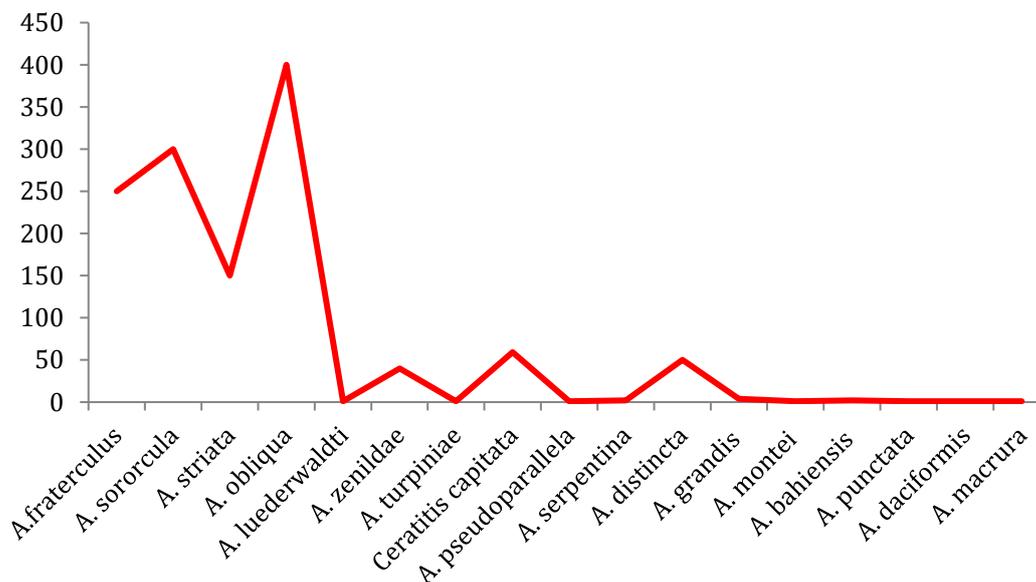


Figura 6. Flutuação populacional de adultos de *Anastrepha* (Diptera; Tephritidae), capturadas em armadilhas MacPhail em quatro trilhas no interior da Reserva Legal da FAFI, Assentamento Itamarati II, Ponta Porã – MS, Brasil. Fonte: Peixoto, T. A. (2019).

Os grupos *A. grandis*, *A. serpentina* e *A. striata* foram representados apenas por uma espécie de cada. *A. grandis* (grupo *grandis*) ocorreu nos meses de dezembro de 2019,

janeiro, fevereiro, março e outubro de 2020. *A. serpentina* (grupo *serpentina*) ocorreu nos meses de dezembro de 2019, janeiro, outubro e novembro de 2020. *A. striata* foi capturada no mês de dezembro de 2019, janeiro, fevereiro, maio, agosto, setembro e outubro de 2020.

Do grupo *punctata* ocorreram duas espécies: *A. luederwaldti*, capturada nos meses de dezembro de 2019 e em 2020, nos meses de janeiro e abril. A segunda espécie, *A. punctata*, ocorreu em dezembro de 2019, e em janeiro e outubro de 2020. *Ceratitis capitata* (28 indivíduos) ocorreu em dezembro de 2019, e nos meses de janeiro a abril, agosto e setembro de 2020. As espécies mais abundantes no presente estudo foram *A. sororcula* (69), seguida de *A. fraterculus* (51) e *A. obliqua* (37), as três pertencentes ao grupo *fraterculus*. As espécies menos abundantes foram *A. punctata* e *A. luederwaldti*.

As espécies mais abundantes no presente estudo foram *A. sororcula* (n. 69), seguida de *A. fraterculus* (n. 51) e *A. obliqua* (n. 37), as três pertencentes ao grupo *fraterculus*. As espécies menos abundantes foram *A. punctata* e *A. luederwaldti*.

3.1 RIQUEZA E A ABUNDÂNCIA DE ESPÉCIES NAS TRILHAS

Nas quatro trilhas foram capturados 326 indivíduos de moscas-das-frutas, de 17 espécies diferentes. A trilha 1 foi a com maior número de indivíduos capturados, totalizando 113. Seguido da trilha 2 com 102 indivíduos, da trilha 3 com 73 indivíduos e da trilha 4 com apenas 38 (Tabela 4).

As três espécies mais abundantes nas quatro trilhas foram *A. sororcula*, *A. fraterculus* e *A. montei*. De *A. sororcula* foram capturados 70 indivíduos, sendo (20) na (trilha 1 e 2), e 15 nas (trilhas 3 e 4). *A. fraterculus* também apresentou (20) indivíduos capturados nas (trilhas 1 e 2). Na (trilha 3), apresentou (10) e na (trilha 4) apenas (1). *A. montei* também apresentou (20) indivíduos na primeira trilha, mas a quantidade foi decaindo nas demais trilhas. As espécies que apresentaram as mais baixas abundâncias foram *A. luederwaldti*, *A. turpiniae* e *A. zenildae*, *A. pseudoparallela*, *A. bahiensis*, *A. daciformis*, *A. macrura*, *A. serpentina* e *A. grandis* com nove indivíduos cada.

Tabela 4. Abundância de Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae,) capturadas em armadilhas McPhail, em quatro trilhas na Reserva Legal da FAFI, Assentamento Itamarati II, Ponta Porã - MS, Brasil.

Espécies	Trilhas				Subtotal/Total
	Trilha 1	Trilha 2	Trilha 3	Trilha 4	
<i>A. bahiensis</i>	2	2	2	2	8
<i>A. daciformis</i>	2	4	2	2	10

<i>A. distincta</i>	5	2	4	1	12
<i>A. fraterculus</i>	20	20	10	1	51
<i>A. grandis</i>	5	5	4	1	15
<i>A. luederwaldti</i>	1	1	1	2	5
<i>A. macrura</i>	1	2	2	1	6
<i>A. montei</i>	20	10	6	1	37
<i>A. obliqua</i>	5	5	6	1	17
<i>A. punctata</i>	3	3	2	1	9
<i>A. pseudoparallela</i>	2	1	5	1	9
<i>A. striata</i>	5	4	1	1	11
<i>A. serpentina</i>	10	10	5	3	28
<i>A. sororcula</i>	20	20	15	15	70
<i>A. turpiniae</i>	1	1	2	1	5
<i>A. zenildae</i>	1	2	1	1	5
<i>Ceratitis capitata</i>	10	10	5	3	28
Subtotal/Total	113	102	73	38	326

Fonte: Autoria própria (2019).

As três espécies mais abundantes nas quatro trilhas foram *A. sororcula*, *A. fraterculus* e *A. montei*. Foram capturados 70 indivíduos *A. sororcula*, sendo 20 nas trilhas 1 e 2, e 15 nas trilhas 3 e 4. *A. fraterculus* também apresentou 20 indivíduos capturados nas trilhas 1 e 2, na trilha 3 apresentou 10 indivíduos, e na trilha 4 apenas 1. Da mesma forma, *A. montei* apresentou 20 indivíduos na primeira trilha, entretanto, a quantidade foi decaindo nas demais trilhas.

As espécies que apresentaram as mais baixas abundâncias foram *A. luederwaldti*, *A. turpiniae* e *A. zenildae*, com cinco indivíduos cada. A Tabela 5 apresenta a captura de indivíduos de moscas-das-frutas de acordo com os diferentes atrativos utilizados nas armadilhas, para os indivíduos machos (♂) e fêmeas (♀).

Tabela 5. Espécies de Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) capturadas em armadilhas McPhail com três diferentes atrativos alimentares na Reserva FAFI, Assentamento Itamarati II, Ponta Porã - MS.

Espécies	Fêmeas	Machos	Bio Anastrepha	Cera Trap	Suco de Goiaba	Subtotal
<i>A. bahiensis</i>	4	4	8	0	0	8
<i>A. daciformis</i>	5	5	10	0	0	10
<i>A. distincta</i>	6	6	0	12	0	12
<i>A. fraterculus</i>	51	0	51	0	0	51
<i>A. grandis</i>	10	5	0	15	0	15
<i>A. luederwaldti</i>	3	2	0	5	0	5
<i>A. macrura</i>	3	2	5	0	0	5
<i>A. montei</i>	3	3	0	6	0	6
<i>A. obliqua</i>	37	0	37	0	0	37
<i>A. punctata</i>	3	2	0	5	0	5

<i>A. pseudoparallela</i>	1	1	2	0	0	2
<i>A. striata</i>	10	7	0	17	0	17
<i>A. serpentina</i>	6	3	9	0	0	9
<i>A. sororcula</i>	35	35	0	70	0	70
<i>A. turpiniae</i>	2	2	4	0	0	4
<i>A. zenildae</i>	0	0	0	0	2	2
<i>Ceratitis capitata</i>	14	14	0	28	0	28
<i>Anastrepha</i> spp. ♂♂ grupo <i>fraterculus</i>			10	15	16	41
Subtotal/Total: 326			136	172	18	326

Fonte: Autoria própria (2019).

Foi possível observar que os atrativos com maior eficiência foi o Cera Trap®, com um total de 172 indivíduos capturados, seguido pelo BioAnastrepha® que capturou 136 indivíduos. O suco de goiaba foi o menos eficiente, com a captura de apenas 2 indivíduos.

O atrativo BioAnastrepha® capturou 136 indivíduos da espécie *A. fraterculus* e 37 indivíduos da espécie *A. obliqua*, todas fêmeas. O atrativo CeraTrap® atraiu 70 moscas-da-fruta da espécie *A. sororcula*, de ambos os sexos. Da espécie *C. capitata*, foram 28 indivíduos entre machos e fêmeas. Para a espécie *Anastrepha* spp. pertencentes ao grupo *fraterculus*, foram capturados 41 indivíduos.

Neste estudo, dentre os espécimes com maior abundância de captura destaca-se *A. obliqua*, *A. sororcula*. *A. fraterculus* foi a espécie de maior abundância nas 4 trilhas, na zona de amortecimento do (RPPN). Em relação aos espécimes capturados é um dos mais abundantes entre os tefritídeos, e se desenvolvem em capítulos de Asteraceae no Brasil, sendo composto por aproximadamente 47 espécies, das quais aproximadamente 25 ocorrem no país (BORDIN et al., 2011. Padovan (2009) destaca que este fato pode ser decorrente do hábito polífago do gênero *Anastrepha*, em que moscas-das-frutas geralmente mostram elevada polifagia, salvo raras exceções, sendo o gênero mais polífago, os quais atacam 67 hospedeiros pertencentes a 18 famílias no Brasil. A Tabela 6 apresenta a dominância, frequência e constância das moscas-das-frutas fêmeas capturadas em armadilhas McPhail.

Tabela 6. Dominância, Frequência e Constância de moscas-das-frutas, coletadas em armadilhas tipo McPhail, em Reserva Legal da região de Ponta Porã, divisa entre Brasil e Paraguai no período de dezembro/2019 a dezembro/2020.

Espécies de Tephritidae	Nº	Frequência (%)	Dominância	Constância	Classificação
<i>A. bahiensis</i>	2	0,197	ND	1,818	Y
<i>A. daciformis</i>	1	0,237	ND	0,401	Y

<i>A. distincta</i>	50	0,118	D	4,045	W
<i>A. fraterculus</i>	250	0,316	D	2,101	W
<i>A. grandis</i>	4	0,079	ND	3,063	Y
<i>A. luederwaldti</i>	1	0,031	ND	0,401	Y
<i>A. macrura</i>	1	0,079	ND	0,401	Y
<i>A. montei</i>	1	0,046	ND	0,401	Y
<i>A. obliqua</i>	400	0,079	D	3,063	W
<i>A. punctata</i>	1	0,158	ND	0,401	Z
<i>A. pseudoparallela</i>	1	0,039	ND	0,401	Z
<i>A. striata</i>	150	0,031	D	1,136	W
<i>A. serpentina</i>	2	0,079	ND	1,818	Z
<i>A. sororcula</i>	300	0,015	D	2,272	W
<i>A. turpiniae</i>	1	0,079	ND	0,401	Z
<i>A. zenilda</i>	40	0,079	D	3,636	W
<i>Ceratitis capitata</i>	59	0,079	D	5,263	W

Legenda: D = Espécie Dominante; ND = Espécie não dominante; W = Espécie constante; Y = Espécie acessória; Z = Espécie acidental. Fonte: Autoria própria (2019).

4 DISCUSSÃO

Na Reserva Florestal FAFI, Itamarati II não foram capturadas espécies de alguns dos táxons de Tephritoidea frugívoros que frequentemente são coletados em armadilhas McPhail com atrativo alimentar em outros ambientes no Centro-Oeste brasileiro, tais como: espécies de Lonchaeidae dos Gêneros *Neosilba* McAlpine, nem de *Dasiops* Rondani.

As espécies de moscas-das-frutas ocorrem principalmente nos meses mais quentes do ano: janeiro, fevereiro, outubro, novembro e dezembro, entretanto, algumas espécies foram capturadas nos meses de temperaturas mais baixas na região. No início do mês de junho, foram capturadas *A. sororcula* e *A. fraterculus*. Este período coincide com a maturação de hospedeiros das famílias Myrtaceae.

Dentre as espécies de Tephritidae, *Anastrepha sororcula* (n = 70) e *A. fraterculus* (n = 51) foram as mais abundantes. *Anastrepha sororcula* é uma espécie que se encontra comumente associada a espécies frutíferas da família Myrtaceae, principalmente goiabeira (*Psidium guajava*) (SILVA et al., 2010; ARAÚJO et al. 2013; MARSARO et al., 2013). Na área onde a pesquisa foi realizada, existem muitas espécies frutíferas da família Myrtaceae, o que pode ter sido atrativa para *A. sororcula*. Há relatos de trabalhos realizados no Mato Grosso do Sul, de que *A. sororcula* é a espécie mais abundantemente obtida de goiaba (UCHOA et al., 2002; UCHOA; NICÁCIO, 2010), resultados congruentes com os desta pesquisa.

Anastrepha fraterculus também é uma espécie que é associada a frutíferas da família Myrtaceae, como a cagaita (*Eugenia desenterica*,) (SILVA et al., 2010) e uvaia (*Eugenia pyriformes* Cambess) (SALLES, 1995; KOVALESKI, 2000; SILVA et al., 2010; GARCIA; NORRBOM, 2003). E assim como *A. sororcula*, *A. fraterculus* pode ter sido atraída pelas espécies frutíferas nativas que existem na reserva. Esse tipo de interações tróficas entre tefritóideos e frutíferas em Unidades de Conservação, ressalta a importância tanto do presente estudo, como de estudos futuros.

A espécie *A. obliqua* é conhecida por atacar 49 espécies de plantas (ZUCCHI, 2008) destaca que destas 49 espécies, 21 pertencem à família Myrtaceae. Essa informação pode indicar que espécies da família Myrtaceae são provavelmente seus hospedeiros primários. Há trabalhos na literatura que relatam altas taxas de infestação em Myrtaceae, como os realizados por (RAGA et al. 2005) e MARSARO et al. 2013) relata que *A. obliqua* no Centro Oeste brasileiro infesta principalmente espécies de Anacardiaceae,

como a manga, várias espécies do gênero *Spondias* e a carambola *Averrhoa carambola* L. (Oxalidaceae). Algumas dessas espécies ocorrem na reserva onde o estudo foi realizado, corroborando assim com os resultados obtidos por (UCHOA, 2012).

Ceratitis capitata foi quarta espécie mais abundante. Esta espécie foi reportada anteriormente em sete estados da região amazônica, com exceção do Amapá e Amazonas (ADAIME et al., 2016; ADAIME et al., 2017). No estado do Mato Grosso, a associação de espécie de *C. capitata* em frutos de *A. carambola* foi observada por Silva et al., (2019).

Foi observada grande quantidade e diversidade de frutos silvestres durante o percurso. Foram encontrados, por exemplo, Caraguatá (*Bromelia pinguin*), Jabuticaba (*Myrcia cauliflora* Berg), Pitanga (*E. uniflora*), marmelada-de-cachorro (*Alibertia sessilis* (Vell.) K. Schum), araçá (*Psidium cattleianum* Sabine), O. Berg), jenipapo (*Genipa americana* L.) e guavira (*Campomanesia adamantium*). De fato, pode ter sido determinante da maior abundância e riqueza de espécies de moscas-das-frutas amostradas nestas trilhas na reserva florestal (FUNDAÇÃO CANDIDO RONDON, 2006).

Com relação as capturas de acordo com as trilhas, é importante destacar a ocorrência de uma distribuição uniforme para a espécie mais abundante (*A. sororcula*). Esse fato pode ser explicado pela natureza polífaga desta espécie, e a abundância de espécimes existentes na área de estudo. *A. fraterculus* teve os mesmos resultados nas duas primeiras trilhas que *A. sororcula*, no entanto, nas trilhas 3 e 4 o volume de captura decaiu consideravelmente.

As diferenças dos picos populacionais das espécies de moscas-das-frutas podem estar relacionadas tanto com a maturação e disponibilidade de frutos hospedeiros, nas trilhas e as condições climáticas da região, alternando-se em dias chuvosos e outros mais secos pode ter sido um dos fatores que decaiu por ser um conjunto de componentes ecológicos, entre os quais os mais importantes são a riqueza, a diversidade e a abundância de seus hospedeiros (NASCIMENTO e CARVALHO et al., 2000).

O mesmo comportamento foi observado para *A. montei*. Deve-se levar em consideração que em ambientes naturais, como as unidades de conservação e reservas, a quantidade de frutos hospedeiros disponíveis é menor em comparação a pomares comerciais. Sabe-se que uma mesma espécie frutífera pode ser hospedeira de várias espécies de moscas-das-frutas, especialmente para as espécies que são polípagas, como por exemplo, *A. fraterculus* e *A. sororcula*, sendo ambas classificadas como as espécies de maior abundância na presente pesquisa.

Geralmente, mais de dez espécies são capturadas em armadilhas, mas apenas uma ou duas são predominantes. Da mesma forma, constata-se a flutuação destas populações, com ocorrência de picos durante um ou dois períodos ao longo do ano de pesquisa (CELEDONIO-HURTADO et al., 1995). É possível observar que, de fato, alguns atrativos alimentares, principalmente aqueles ricos em proteínas hidrolisadas, como por exemplo, iscada com proteína hidrolisada de milho, exercem uma grande atração sobre os adultos das moscas-das-frutas. Tal atração pode estar relacionada a necessidade de alimentos ricos em nutrientes desse tipo, principalmente no período de pós-emergência, no qual há demanda maior desses recursos alimentares para o desenvolvimento dos ovários e o amadurecimento sexual. De acordo com o comportamento alimentar, diversos autores consideram que é possível estudar o controle biológico das moscas-das-frutas.

Dentre os atrativos alimentares utilizados nessas armadilhas, o suco de goiaba foi o atrativo menos eficiente na captura de *Anastrepha* spp., grupo *fraterculus*, sendo capturados apenas 2 indivíduos, um macho e uma fêmea. Durante a pesquisa pode-se observar que a atração exercida pelos atrativos compostos por proteína hidrolisada apresentou maior captura de espécimes quando comparada com atrativos à base de suco açucarado. Em monitoramento, pode-se inferir que a alta atratividade para os derivados de proteína pode estar associada com a necessidade das fêmeas de moscas-das-frutas em ingerirem aminoácidos para a produção de óvulos e gerar descendentes férteis (ZUCOLOTO, 1999).

Verificou-se que a maior abundância de espécimes capturados ocorreu nos meses de dezembro a novembro. Acredita-se que os períodos de picos de capturas coincidam com os períodos de maior disponibilidade de frutos (URAMOTO, 2002). A maior captura desses espécimes pode ter sido por uma grande disponibilidade de frutos preferenciais, que corresponde ao período de frutificação das mirtáceas (URAMOTO, 2002).

Os trabalhos utilizando armadilhas com foco em análise faunística de moscas-das-frutas no Brasil têm se concentrado principalmente no Sudeste e Sul. Estes estudos têm mostrado a predominância de *A. fraterculus*, *A. obliqua* e *C. capitata* no Sudeste (URAMOTO et al., 2003; URAMOTO et al., 2004, 2005; AGUIAR; MENEZES et al., 2008) e *A. fraterculus* em pomares de cítricos e de pêssegos na região Sul (GARCIA; CORSEUIL, 1998; GARCIA et al., 2003; GARCIA; LARA, 2006). No Centro-Oeste as espécies mais abundantes são *A. daciformis*, *A. obliqua*, *A. sororcula* e *C. capitata* (UCHÔA-FERNANDES et al., 2003; MINZÃO; UCHOA, 2008). Essas informações

corroboram com os dados obtidos presente estudo, pois *A. sororcula* foi à espécie de maior frequência.

No estado do Mato Grosso do Sul, Uchôa-Fernandes et al. (2003) realizaram um inventário de moscas-das-frutas utilizando armadilhas McPhail em pomares cítricos nos municípios de Anastácio e Terenos, e obtiveram 22 espécies de *Anastrepha*: *A. alveatoides* Blanchard, 1961, *A. bezzii* Lima, 1934, *A. castanea* Norrbom, 1998, *A. daciformis* Bezzi, 1909, *A. dissimilis* Stone, 1942, *A. distincta* Greene, 1934, *A. fraterculus*, *A. grandis*, *A. haywardi* Blanchard, 1937, *A. leptozona* Hendel, 1914, *A. macrura* Hendel, 1914, *A. montei*, *A. obliqua*, *A. pickeli*, *A. punctata* Hendel, 1914, *A. rheediae* Stone, 1942, *A. serpentina* (Wied., 1830), *A. sororcula*, *A. striata*, *A. turpiniae*, *A. undosa* Stone, 1942, *A. zenildae* e três *Anastrepha* sp., além de 1 exemplar de *C. capitata*, 2 de *Dasiops* sp.,) de *Lonchaea* sp. e 1 de *Neosilba* sp.

Os resultados obtidos são consistentes com a natureza polífaga das três espécies mais frequentes (*A. sororcula*, *A. fraterculus* e *A. obliqua*) as quais possuem uma ampla distribuição geográfica em todo o Brasil e são consideradas pragas de maior importância econômica (ZUCCHI, 2007). A presença de outras espécies menos frequentes de moscas-das-frutas pode ser atribuída à existência de agroecossistemas próximos de outras plantas hospedeiras preferenciais de vegetação nativa, os quais provavelmente podem ter contribuído para a ocorrência de espécies não dominantes nas amostras coletadas, como destacado por (AZEVEDO et al. 2010).

A baixa prevalência de certas espécies de *Anastrepha* em uma área pode indicar que se trata de espécies especialistas e, portanto, sua ocorrência pode ser determinada pela época de frutificação/maturação de seus hospedeiros, como relatado por Minzão e essa diferença pode ser explicada pela variação de fatores climáticos. Segundo o Boletim Agrometeorológico da Embrapa, 2019 foi a precipitação média da região local onde insere em torno de 1.400 a 1.500 mm ano, alternando-se em dias chuvosos e outros mais secos (EMBRAPA, 2002). O ano mais quente dos últimos 40 anos, sendo que a temperatura média atingiu 25,2 °C, valor próximo da média histórica de 25,4 °C. A média das temperaturas máximas em dezembro foi de 31,4 °C, praticamente igual à normal do mês, 31,6 °C. Em 25 dias do mês ocorreram temperaturas superiores a 30 °C, com máxima de 35,8 °C em 31 de dezembro (FIETZ et al., 2019) os fatores bióticos, como inimigos naturais, predadores e a competição podem influenciar o ciclo de vida dos tefritídeos. Ainda, de acordo com (Nascimento et al. 1982), os picos populacionais das espécies de

moscas-das-frutas ocorrem de acordo com a fenologia reprodutiva e a maturação de seus frutos.

As moscas-das-frutas, assim como muitos insetos, dependem também dos níveis precipitacionais e de temperaturas médias mensais nas estações mais quentes e chuvosas que das demais variáveis climáticas. Para FIETZ et al. (2019), os fatores climáticos, temperatura e umidade afetam a biologia das moscas-das-frutas, sobretudo definem a duração das fases do ciclo biológico, a viabilidade e a fecundidade dos adultos. E analisando as populações de espécies de *Anastrepha* na Região de Manaus chegaram à conclusão que o elevado número de moscas se encontra nos meses com maior precipitação (ZUCCHI, 2007).

5 CONCLUSÕES

Esta pesquisa foi realizada empregando armadilhas McPhail iscadas com atrativo alimentar durante 12 meses. Foram capturados 880 adultos de 17 espécies de *Anastrepha* (193 ♀ e 132 ♂) e 28 indivíduos de *Ceratitits capitata* (Wiedemann, 1824), (quatorze ♀ e quatorze ♂).

Esta pesquisa apresenta os padrões de flutuação populacional das espécies de moscas-das-frutas, buscando a presença ou ausência de correlação entre a ocorrência das espécies de tefritídeos frugívoros com as variáveis climáticas (temperatura, umidade relativa do ar e precipitação pluviométrica) na Reserva Florestal FAFI, Itamarati II, Ponta Porã-MS. Assim, esta é a primeira lista de espécies de moscas-das-frutas na Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) denominada Reserva Florestal FAFI, Itamarati II, Ponta Porã-MS onde ocorrem pelo menos 17 espécies de *Anastrepha* e *Ceratitits capitata* (Wiedemann, 1824).

Ocorrem pelo menos 17 espécies de Tephritidae na Reserva Florestal FAFI: *A. bahiensis*, *A. daciformis*, *A. distincta*, *A. fraterculus*, *A. grandis*, *A. luederwaldti*, *A. macrura*, *A. montei*, *A. obliqua*, *A. punctata*, *A. pseudoparallela*, *A. striata*, *A. serpentina*, *A. sororcula*, *A. turpiniae*, *A. zenildae* e *C. capitata*;

A. sororcula e *A. fraterculus* foram as espécies com maior abundância, enquanto *A. obliqua* e *A. striata* foram as espécies mais frequentes. As maiores abundâncias de espécies de moscas-das-frutas foram obtidas nos meses de fevereiro, março, setembro e outubro, respectivamente.

O mês com maior abundância de moscas-das-frutas foi dezembro 2019, sendo maio o de menor abundância na Região de Ponta Porã-MS.

6 REFERÊNCIAS

ADAIME, R. et al. **Novos registros de hospedeiros de mosca-da-carambola (*Bactrocera carambolae*) no estado do Amapá, Brasil.** Embrapa Amapá, Macapá, Comunicado Técnico: Embrapa Amapá, v. 146, n. 5. 2016.

AGUIAR-MENEZES, E. L. Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae). In: SEAPPA. **Curso para Credenciamento de Engenheiros Agrônomos para Emissão de CFO e CFOC 2007.** Rio de Janeiro: SEAPPA, 2007.

AGUIAR-MENEZES, E. L. Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae). In: SEAPPA. **Curso para Credenciamento de Engenheiros Agrônomos para Emissão de CFO e CFOC 2007.** Rio de Janeiro: SEAPPA, 2008.

AGUIAR-MENEZES, E.L.; MENEZES, E.B. 2000. In: MALAVASI A, ZUCCHI RA. (eds.) **Moscas-das frutas de importância econômica no Brasil: Conhecimento básico e aplicado.** Ribeirão Preto: Holos Editora, 2000. 327 p.

AGUIAR, W. M. M. **Moscas-das-frutas (Dip: Tephritidae) de importância econômica no Estado da Bahia:** biodiversidade e perfil do consumidor de manga no mercado interno. 84 f. 2012. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, 2012.

ALBERTI, S.; BOGUS, G. M.; GARCIA, F. R. M. Flutuação populacional de moscas-das-frutas (Diptera, Tephritidae) em pomares de pessegueiro e maracujazeiro em Iraceminha. **Biotemas**, v. 25, n. 2, p. 53-58, 2012.

ALMEIDA, L. B. M. et al. Native parasitoids (Hymenoptera: Braconidae) of fruit flies (Diptera: Tephritidae) in Serra da Bodoquena National Park-MS, Brazil. **Biota Neotropica**, v.19, n. 4, e20190776, 2019.

ALUJA, M. Bionomics and management of *Anastrepha*. **Annual Review of Entomology**, v. 39, p. 155-176, 1994.

ALUJA, M. et al. Seasonal population fluctuations and ecological implications for management of *Anastrepha* fruit flies (Diptera: Tephritidae) in commercial mango orchards in Southern Mexico. **Journal of Economic Entomology**, v. 89, n. 3, p. 654-667, jun. 1996.

ALUJA, M.; MANGAN, R. L. Fruit Fly (Diptera: Tephritidae) Host status determination: Critical conceptual, methodological, and regulatory considerations. **Annual review of entomology**, v. 53, p. 473-502, jan. 2008.

ARAÚJO. E. L. **Fatores que influenciam nas exportações de frutas, perdas na cadeia produtiva na econômica no Brasil:** conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: Editora Holos, 2013, p. 227-228.

AZEVEDO, F. R. et al. Análise faunística e flutuação populacional de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em pomares comerciais de goiaba na Região do Cariri Cearense. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 77, n. 1, p. 33-41, 2010.

BOMFIM, D. A.; UCHÔA-FERNANDES, M. A.; BRAGANÇA, M. A. L. Hosts and parasitoids of fruit flies (Diptera: Tephritoidea) in the State of Tocantins, Brazil. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 36, n. 6, p. 984-986, 2007.

BORDIN, S. M. S. et al. Tefritídeos endófagos (Diptera: Tephritidae) associados à Asteraceae em Chapecó, Santa Catarina. **Biotemas**, v. 24, n. 1, p. 15-20, 2011.

CANAL, N. A. **Levantamento, flutuação populacional e análise faunística das espécies de moscas-das-frutas (Dip., Tephritidae) em quatro municípios do norte do Estado de Minas Gerais**. 113 f. 1997. Tese (Doutorado em Ciências) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1997.

CANAL, N. A.; ALVARENGA, C. D.; ZUCCHI, R. A. Análise faunística de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em Minas Gerais. **Scientia Agricola**, v. 55, n. 1, p. 15-25, jan. 1998.

CELEDONIO-HURTADO, H.; ALUJA, M.; LIEDO P. Adult population fluctuations of *Anastrepha* species (Diptera: Tephritidae) in tropical orchard habitats of Chiapas, México. **Environmental Entomology**, v. 24, p. 861-869, 1995.

COSTA, S. G. M. et al. Parasitoid Diversity (Hymenoptera: Braconidae and Figitidae) on frugivorous larva (Diptera: Tephritidae and Lonchaeidae) at Adolpho Duke Forest Reserve, Central Amazon Region, Manaus, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 69, n. 2, p. 363-370, 2009.

DUTRA, V. S. et al. Faunistic analysis of *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae) on a guava orchard under organic management in the municipality of Una, Bahia, Brazil. **Neotropical Entomology**, v. 38, n. 1, p. 133-138, feb. 2009.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISAS AGROPECUÁRIA. **Caracterização ambiental e socioeconômica do assentamento Itamarati - MS**. Dourados: EMBRAPA Agropecuária do Oeste, 2002.

Enemies, and the implications to their natural control. In: LARRAMENDY, M.L.; SOLONESKI, S. (Eds.). **Integrated Pest Management and Pest Control - Current and Future Tactics**. In Tech. Rijeka, Croatia. 2012, p. 271-300.

FIETZ, R. C.; COMUNELLO, E.; FLUMIGNAN, D. L. **Boletim agrometeorológico**. 2019. Embrapa Agropecuária Oeste. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/209028/1/36945.pdf>>. Acesso: 02 mai. 2021.

GARCIA, F. M.; CAMPOS, J. V.; CORSEUIL, E. Flutuação populacional de *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann, 1830) (Diptera: Tephritidae) na Região Oeste de Santa Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 47, n. 3, p. 415-420, 2003.

GARCIA, F. R. M.; NORBOM, A. L. Flutuação populacional de *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann, 1830) (Diptera, Tephritidae) na Região Oeste de Santa Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 47, n. 3, p. 415-420, 2003.

GARCIA, F. R. M.; CORSEUIL, E. Flutuação populacional de *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann) e *Ceratitidis capitata* (Wiedemann) (Diptera, Tephritidae) em pomares de pessegueiro em Porto Alegre, Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 15, n. 1, p. 153-158, 1998.

GARCIA, F. R. M.; LARA, D. B. Análise faunística e flutuação populacional de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em pomar cítrico no município de Dionísio Cerqueira, Santa Catarina. **Revista Biotemas**, v. 19, n. 3, p. 65-70, 2006.

KOVALESKI, A. **Processos adaptativos na colonização da maçã (*Malus domestica* L.) por *Anastrepha fraterculus* (Wied.) (Diptera: Tephritidae) na região de Vacaria, RS.** 1997. 122 f. Tese (Doutorado em Entomologia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1997.

KOVALESKI, A.; SUGAYAMA, R. L.; MALAVASI, A. Controle químico em macieiras. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado.** Ribeirão Preto: Holos, 2000, p. 135-141.

LEAL, M. R. et al. Diversidade de moscas-das-frutas, suas plantas hospedeiras e seus parasitóides nas regiões Norte e Noroeste do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Ciência Rural**, n. 39, v. 3, p. 627-634, 2009.

LEAL, R. M. **Dinâmica populacional das moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) e introdução de *Diachasmimorpha longicaudata* Ashmead 41 (Hymenoptera: Braconidae) para controle da praga na região norte do estado do Rio de Janeiro.** 120 f. 2008. Dissertação (Mestrado em Fitossanidade e Biotecnologia Aplicada) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2008.

MALAVASI, A.; MORGANTE, J. S.; ZUCCHI, R. A. Biologia de "moscas-das-frutas" (Diptera, Tephritidae). I Lista de hospedeiros e ocorrência. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v. 40, n. 1, p. 9-16, 1980.

MARSARO JUNIOR, A. L. et al. Species of *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) captured in a guava orchard (*Psidium guajava* L., Myrtaceae) in Boa Vista, Roraima, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 73, p. 879-886, 2013.

MINZÃO, E. R.; UCHOA M. A. Diversidade de moscas frugívoras (Diptera, Tephritoidea) em áreas de matas decídua e ciliar no Pantanal sul-mato-grossense, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 52, n. 3, p. 441-445, set. 2008.

MORGANTE, J. S. **Moscas das frutas (Tephritidae): características biológicas, detecção e controle.** Brasília: MARA/SENIR, 1991.

- MOURA, A. P.; MOURA, D. C. M. Espécie de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) associadas à cultura da goiabeira (*Psidium guajava* Linnaeus) em Fortaleza, Ceará. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 73, n. 1, p. 65-71, 2006.
- NASCIMENTO, A. S.; CARVALHO, R. S. **Manejo Integrado de moscas-das-frutas**. In: MALAVASSI, A. ZUCCHI, R.A (Ed). Moscas-das-Frutas de importância Econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2000. Cap. 22.
- OLIVEIRA, J. J. D. et al. Espécies e flutuação populacional de moscas-das-frutas em um pomar comercial de mangueira, no litoral do estado do Ceará. **Revista Caatinga**, v. 22, n. 1, p. 222-228, jan./mar., 2009.
- ORLANDO, A.; SAMPAIO, A. S. Moscas das frutas, notas sobre o reconhecimento e combate. **O Biológico**, São Paulo, v. 39, n. 6, p. 143-150, 1973.
- PADOVAN, M. P. et al. Estrutura da vegetação arbórea em um Sistema Agroflorestal no município de Dourados, MS. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 4, n. 2, p. 2607-2611, 2009.
- RAGA, A. et al. Tephritoidea (Diptera) species from Myrtaceae fruits in the State of São Paulo, Brazil. **Entomotropica**, v. 20, n.1, p. 11-14, abr. 2005.
- RAGA, A. et al. Tephritoidea (Diptera) species infesting Myrtaceae fruits in the State of São Paulo, Brazil. **Entomotropica**, Caracas, v. 20, n. 1, p. 11-14, 2005.
- RAGHU, S. et al. Impact of habitat modification on the distribution and abundance of fruit flies (Diptera: Tephritidae) in South East Queensland, **Population Ecology**, v. 42, p. 153-160, sep. 2000.
- RESERVA DA BIOSFERA DA MATA ATLÂNTICA (RBMA). **Reserva da biosfera da mata atlântica fase VI / 2008**. Revisão e atualização dos limites e zoneamento da reserva da biosfera da Mata Atlântica em base cartográfica digitalizada. 2008. 227 p. Disponível em: <<https://rbma.org.br/n/wp-content/uploads/2018/07/RBMAFaseVIDocPortugues.pdf>>. Acesso em: 30 abr. 2021.
- RIBEIRO, F. V. **Biodiversidade e distribuição geográfica de *Anastrepha* spp (Diptera Tephritidae) no alto e médio Rio Solimões, Amazonas**. 2005. 106 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2005.
- RIBEIRO, F. V. **Biodiversidade e distribuição geográfica de *Anastrepha* spp. (Diptera Tephritidae) no alto e médio Rio Solimões, Amazonas**. 2005. 106 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Amazonas, Faculdade de Ciências Agrárias, Manaus, 2005.
- RONCHI-TELES, B.; SILVA, N.M. da. Flutuação populacional de espécies de *Anastrepha* Schiner (Diptera: Tephritidae) na região de Manaus, AM. **Neotropical Entomology**, v. 34, n. 5, p. 733-741, 2005.

- SALLES, L. A. B. **Bioecologia e controle da mosca-das-frutas sul-americana**. Pelotas: EMBRAPA - CPACT, 1995, 58 p.
- SELIVON, D. Relação com as plantas hospedeiras. In: MALAVASI, A. ZUCCHI, R. A. (Eds.). **Moscas-das-frutas de Importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2000, p. 87-98.
- SILVA, J. G. Diversity of *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae) and Associated Braconid Parasitoids from Native and Exotic Hosts in Southeastern Bahia, Brazil. **Environmental Entomology**, v. 39, n. 5, p. 1457-1465, 2010.
- SILVA, J. G. et al. Diversity of *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae) and Associated Braconid Parasitoids from Native and Exotic Hosts in Southeastern Bahia, Brazil. **Environmental Entomology**, v.39, p.1457-1465, 2010.
- SILVA, M. E. S. et al. Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae), suas plantas hospedeiras e parasitoides (Hymenoptera: Braconidae) no norte do estado de Mato Grosso, Brasil. **Nativa**, v. 7, n. 5, p. 513-519, 2019.
- SOUZA FILHO, M. F. **Infestação de Moscas-das-Frutas (Diptera:Tephritidae Lonchaeidae) relacionadas a fenologia da goiabeira(Psidium guajava), nêspera (Eriobotrya japônica Lindl.) e do pessegueiro (Prunus pérsia Batsch)**. 2006. 125 f. Tese (Doutorado em Entomologia) - Escola Superior de Agronomia Luiz de Queiroz, 2006.
- UCHOA M. A. et al. Biodiversity of frugivorous flies (Diptera: Tephritoidea) captured in citrus groves, Mato Grosso do Sul, Brazil. **Neotropical Entomology**, v. 32, n. 2, p. 239-246, 2003.
- UCHOA, M. A. et al. Populational fluctuation of frugivorous flies (Diptera: Tephritoidea) in two orange groves in the state of Mato Grosso do Sul, Brazil. **Neotropical Entomology**, v. 32, p. 19-25. 2003.
- UCHOA, M. A. Fruit Flies (Diptera: Tephritoidea): Biology, host plants, natural UCHOA, M. A.; NICÁCIO, J. New Records of Neotropical Fruit Flies (Tephritidae), Lance Flies (Lonchaeidae) (Diptera: Tephritoidea), and Their Host Plants in the SouthPantanal and Adjacent Areas, Brazil. **Annals of the Entomological Society of America**, v.103, p. 723-733, 2010.
- URAMOTO, K.; WALDER, J. M. M.; ZUCCHI, R. A. Análise quantitativa e distribuição de populações de espécies de *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) no campus Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP. **Neotropical Entomology**, v. 34, p. 33-39, 2005.
- URAMOTO, K.; WALDER, J. M. M.; ZUCCHI, R. A. Biodiversidade de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* (Diptera, Tephritidae) no campus da ESALQ-USP, Piracicaba, São Paulo. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 48, n. 3, p. 409- 414, 2004.
- URAMOTO, K.; WALDER, J. M. M.; ZUCCHI, R. A. Flutuação populacional de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* Schiner, 1868 (Diptera, Tephritidae) no

Campus “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, São Paulo. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 70, n. 4, p. 459-465, 2003.

VEJA. Edição especial. **A reforma agrária é inútil**. 2004. Disponível em: <www.veja.abril.com.br/acervodigital/home.aspx>. Acesso em: 06 jul. 2021.

VELOSO, V.R.S., PEREIRA, A.F., RABELO, L.R.S., CAIXETA, C.V.D. & FERREIRA, G.A. 2012. **Moscas-das-frutas (Diptera, Tephritidae) no Estado de Goiás: ocorrência e distribuição**. Pesquisa Agropecuária Tropical 42: 357-367.

ZUCCHI, R. A. 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, p. 457-466, 2008.

ZUCCHI, R. A. Taxonomia. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (Eds). **Mosca-das-frutas de importância econômica no Brasil: Conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto, FAPESP, Holos, 2000, p. 13-24.

ZUCCHI, R.A. 2007. Diversidad, distribución y hospederos del género *Anastrepha* en Brasil. pp. 77-100. In: HERNÁNDEZ-ORTIZ, V. (Ed.). **Moscas de la fruta en Latinoamérica (Diptera: Tephritidae): Diversidad, biología y manejo**. Distrito Federal, México: S y Geditores.167p.

ZUCOLOTO, F. S. Alimentação e nutrição de moscas-das-frutas. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, 1999. p. 67-80.