

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS DO PONTAL
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Variação espacial e temporal na abundância de sirfídeos visitantes florais do umbuzeiro
Spondias tuberosa (Anacardiaceae)

Willian Fernandes Almeida

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Coordenação do Curso de
Ciências Biológicas da Universidade
Federal de Uberlândia, para obtenção do
grau de Bacharel em Ciências Biológicas.

Ituiutaba - MG

Agosto – 2022

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS DO PONTAL
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Variação espacial e temporal na abundância de sirfídeos visitantes florais do umbuzeiro
Spondias tuberosa (Anacardiaceae)

Willian Fernandes Almeida

Vanessa Suzuki Kataguirí

Orientadora

André Fontinelle Magalhães Pereira

Coorientador

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Coordenação do Curso de
Ciências Biológicas da Universidade
Federal de Uberlândia, para obtenção do
grau de Bacharel em Ciências Biológicas.

Ituiutaba - MG

Agosto – 2022

“Viver seria uma incrível grande aventura”

Peter Pan

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por sempre estar comigo, me guiando com sabedoria e esperança, agradeço a paciência e obstinação que me ajudaram a atravessar momentos felizes e tristes em minha trajetória até o final da graduação. Agradeço, com muito amor, a minha mãe Nilza Aparecida que sempre me incentivou a estudar e nunca desistir dos meus sonhos. Um agradecimento especial ao meu pai Valdeli Fernandes, mesmo ausente por muitos anos, me ensinou muito sobre honestidade e integridade. Agradeço também a todos os meus familiares, por contribuírem de forma direta e indireta na minha formação acadêmica. Às minhas amigas e os companheiros que estiveram comigo durante os anos de graduação, vocês me proporcionaram felicidade e aprendizado em muitos momentos, obrigado de coração.

À minha querida professora e orientadora Vanessa Suzuki Kataguirí pelo apoio e companheirismo desde as minhas primeiras pesquisas científicas até este trabalho final, sempre serei grato pelo seu amor, carinho e dedicação. Obrigado por me ensinar tanto durante o curso, por me incentivar a melhorar sempre como pessoa e profissional, por me ajudar muito nesta pesquisa, por possibilitar que minha passagem pela graduação fosse mais segura e precisa, e por trilhar comigo os caminhos até os meus objetivos.

Ao meu amigo, professor, e coorientador André Fontinelle por me ajudar em tantos setores profissionais e pessoais, obrigado por estar comigo quando escolhemos o local de estudo desta pesquisa, por acreditar no meu potencial, pela dedicação em reuniões antes e depois do período remoto, por confiar e me acolher em sua casa, por abrir infinitas portas profissionais para mim, obrigado por tanto e por tudo. À Profa. Dra. Márcia Souto por me recepcionar no Laboratório de Dipteras Neotropicais do Museu Nacional e à Profa. Dra. Mírian Nunes por me ajudar na identificação dos sirfídeos deste trabalho.

Aos meus professores do curso, todos foram muito profissionais e excelentes durante os anos de graduação. Um agradecimento especial ao professor Lucas Matheus da Rocha, por também me apoiar nas primeiras pesquisas científicas e pelos ensinamentos na disciplina Biologia Floral, pois foi fundamental no aprimoramento desta pesquisa.

Ao PET Saúde, Cultura e Saberes (PET Mais Saúde) pela oportunidade de fazer parte deste grupo interdisciplinar, os quatro anos me proporcionaram enriquecimento de experiências únicas através da troca de saberes com a população interna e externa à universidade, e por todo companheirismo, comemoração e aprendizado com meus amigos petianos. Um agradecimento muito especial a tutora deste programa, a Profa. Dra. Juliana Aparecida Povh, que contribuiu muito na minha formação acadêmica durante todo período que estive no PET, sempre levarei comigo as experiências incríveis que tivemos em aula, no programa e período remoto, obrigado pelo carinho, amor e compromisso. Agradeço também a bolsa recebida ao longo de todo período que estive no Programa de Educação Tutorial vinculado ao MEC.

E por último, mas não menos importante, à Universidade Federal de Uberlândia – Campus Pontal, por me proporcionar experiências tão singulares em um ambiente acolhedor de ensino e aprendizado. Muito obrigado a todos que estiveram comigo.

RESUMO

Os sirfídeos (Diptera: Syrphidae) fornecem importantes serviços ecossistêmicos como controle biológico e polinização. As flores visitadas por sirfídeos geralmente apresentam coloração clara, néctar e pólen acessíveis, reunidas em inflorescências, como as flores de *Spondias tuberosa* Arruda (Anacardiaceae). Objetivou-se neste estudo coletar e identificar sirfídeos visitantes florais de *S. tuberosa*, e analisar abundância e dominância dos indivíduos ao longo do ano em diferentes ambientes no município de Ituiutaba, Minas Gerais, Brasil. As coletas foram realizadas com rede entomológica, durante três horas no período matutino das 7h00 às 10h00, em duas áreas urbanas (A1 e A4), uma área florestal (A2) e uma área rural (A3), entre junho 2020 a outubro 2021. Os índices faunísticos foram obtidos através do programa ANAFAU. O período de floração de *S. tuberosa* diferiu entre as quatro áreas de estudo. As interações dos sirfídeos visitantes foram mais frequentes durante o período chuvoso, coincidindo com os períodos de floração mais longos do umbuzeiro. Foram capturados 345 sirfídeos, distribuídos em 21 morfoespécies, pertencentes a nove gêneros. A área A1 apresentou a maior abundância com 216 sirfídeos (62,6%), em seguida A3 com 56 (16,2%), A4 com 53 (15,4%) e, por último, A2 com 20 (5,8%). *Allograpta*, *Eristalinus*, *Ocyrtamus* e *Ornidia* interagiram com as flores em todas as estações. *Allograpta* foi classificada como superdominante, superabundante, superfrequente e constante em áreas urbanas, enquanto *Ocyrtamus* indicou preferência por área rural e *Toxomerus*, preferência por ambiente florestal. As flores do umbuzeiro foram atrativos importantes para os sirfídeos, principalmente para *Allograpta* no ambiente urbano.

Palavras-chave: Inseto-flor; inventário; miofilia.

ABSTRACT

Hoverflies (Diptera: Syrphidae) provides important ecosystem services such as biological control and pollination. The flowers visited by hoverflies usually have light coloration, accessible nectar and pollen, gathered in inflorescences, such as the flowers of *Spondias tuberosa* Arruda (Anacardiaceae). The aim of this study was to collect and identify hoverflies visiting *S. tuberosa* and analyze the abundance and dominance of individuals throughout the year in Ituiutaba, Minas Gerais, Brazil. The individuals were collected with entomological net, for three hours in the morning from 7:00 am to 10:00 am, in urban areas (A1 and A4), conservation unit (A2) and rural area (A3), from June 2020 to October 2021. The faunal index was calculated through ANAFAU program. The flowering cycle of *S. tuberosa* differed among the four study areas, however, the interactions with the hoverflies were higher during the rainy season, coinciding with the longer flowering periods of the umbuzeiro. A total of 345 specimens were captured, distributed in 21 morphospecies, belonging to nine genera. Area A1 had the highest abundance of hoverflies with 216 insects (62.6%), followed by A3 with 56 (16.2%), A4 with 53 (15.4%) and A2 with 20 (5.8%). *Allograpta*, *Eristalinus*, *Ocyrtamus* and *Ornidia* interacted with flowers in all seasons. *Allograpta* was classified as superdominant, superabundant, superfrequent and constant in urban areas, while *Ocyrtamus* indicated preference for rural areas and *Toxomerus* preference for forest environment. The flowers of *S. tuberosa* were very attractive to hoverflies, providing food resources, mainly to *Allograpta* in the urban environment.

Keywords: insect-flower; inventory; myophily.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	9
MATERIAL E MÉTODOS	14
Local de estudo.....	14
Coleta dos sirfídeos	15
Análise Faunística.....	17
RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	18
Período de coleta	18
Período de floração de <i>Spondias tuberosa</i>	18
Sirfídeos visitantes florais	24
Análise Faunística das morfoespécies de Syrphidae	28
Importância de inventariar a sirfídeofauna.....	34
CONCLUSÃO.....	35
REFERÊNCIAS.....	36
ANEXOS.....	43

INTRODUÇÃO

A ordem Diptera é conhecida por representar um dos grupos de insetos mais abundantes e diversificados da Terra, com diferentes ecologias e ciclos biológicos. Esta ordem possui grande riqueza de espécies, cerca de 160 mil espécies foram descritas, destas 31 mil encontradas na região Neotropical (CORDEIRO, 2018; MAGALHÃES, 2020). Os dípteros apresentam ampla distribuição geográfica em todos os continentes, incluindo Antártica, e estão presentes em todos os habitats, especialmente no ambiente aquático, no qual acontece o desenvolvimento do estágio larval de muitas espécies (PINHO, 2008).

A filogenia dos dípteros sofre frequentes modificações, entretanto é possível diferenciar duas principais subordens, sendo os Brachycera, conhecidos como moscas, com antenas de três a cinco segmentos, e os Nematocera, conhecidos como mosquitos, apresentando antenas com mais de seis segmentos articulados de forma livre (SANTOS, 2018; SOUSA, 2019). Na história evolutiva, os braquíceros são um grupo monofilético, complexo e muito diversificado com aproximadamente 145 famílias, sendo que 39 famílias foram registradas no bioma Cerrado; dentre estas estão Tachinidae, Syrphidae e Dolichopodidae, famílias com maior número de espécies descritas na região Neotropical (AUGUSTO, 2019). A característica morfológica predominante na identificação das moscas adultas é a presença de apenas um par de asas, além das antenas de vários formatos, aparelho bucal sugador e olhos compostos; sua estrutura corporal é dividida em cabeça, tórax e abdômen (SANTOS, 2018; SOUSA, 2019).

Os dípteros fazem parte do grupo de insetos holometábolos (Endopterygota), por apresentarem metamorfose completa. Estes indivíduos possuem formas morfológicas completamente diferentes entre a fase jovem e a fase adulta, passando pela fase de ovo, larva I, larva II, larva III e pupa, a partir da qual emerge uma mosca adulta. A metamorfose nos dípteros permitiu que as larvas e os adultos pudessem coexistir no mesmo habitat, porém explorando recursos alimentares distintos, reduzindo assim a competição pelo mesmo alimento. As modificações e adaptações nos holometábolos favoreceram o surgimento de várias espécies de moscas ao longo da evolução (CORDEIRO, 2018; SANTOS, 2018).

A variabilidade de espécies no grupo dos dípteros possibilitou hábitos alimentares e comportamentos muito diversificados. Muitas espécies são saprófagas, utilizando da matéria orgânica em decomposição como sítio para reprodução, oviposição e fonte de alimento para as larvas, sendo que estas possuem importância para estudos em Entomologia Forense. Algumas larvas de dípteros e indivíduos adultos são predadores, além disso, são potenciais agentes no controle biológico, se alimentando de ovos, larvas e pupas de outros insetos que habitam o solo ou madeira apodrecida (AUGUSTO, 2019; SANTOS, 2018). Existem dípteros vetores mecânicos de patógenos, como *Giardia*, *Echerichia coli*, e transmissores de doenças, como malária, febre amarela e dengue. Sendo assim, estes insetos são importantes para a saúde pública, medicina veterinária e para a economia em geral (CORDEIRO, 2018). Existem espécies que causam perdas econômicas à fruticultura (CORSATO, 2004), algumas moscas sinantrópicas possuem importância agrônômica, em função de serem prejudiciais ao gado (MONÇÃO *et al.*, 2011), e fitófagas, como as minadoras e galhadoras que se alimentam de tecidos vegetais (AUGUSTO, 2019).

Sob outra perspectiva, os dípteros são o segundo grupo de insetos com maior importância no processo de polinização, sua interação com as angiospermas é uma das relações inseto-planta mais antigas na história da evolução. Muitos dípteros são importantes polinizadoras de flores que apresentam diferentes métodos de polinização, como *Dendropanax cuneatum* (Araliaceae), uma espécie arbórea de florestas semidecíduas do Sudeste do Brasil, de sistema não especializado com síndrome de miofilia, suas características florais atraem uma ampla variedade de visitantes pequenos, entretanto sua polinização é realizada principalmente por moscas (NADIA; MACHADO, 2014, p.278-285; REICHERT, 2010; VALADÃO, 2003).

Os dípteros visitantes florais são um grupo abundante e diversificado, responsáveis pela polinização de mais de 100 espécies cultivadas como cebola, cenoura, manga, morango, entre outros. Além das moscas serem importantes visitantes florais e polinizadores, como a espécie do gênero *Forcipomyia* Newman, 1834 (Ceratopogonidae) que é a principal agente polinizadora do cacau, *Theobroma cacao* (Young 1986); a partir das sementes do cacauéiro é extraído a matéria prima para a fabricação do chocolate, assim a lavoura de cacau não produz satisfatoriamente sem a polinização adequada destes mosquitos (GODOY *et al.*, 2009).

Existem diversas síndromes de polinização, este é um mecanismo que auxilia na diversificação das características florais. A síndrome de miofilia é a polinização realizada por dípteros, geralmente acontece em flores que atraem muitos visitantes florais pequenos, as flores são actinomorfas, abertas com tubo floral curto, de cores claras entre branca, creme e amarelo-esverdeada, com odor adocicado e suave. Na síndrome de sapromiofilia os dípteros atraídos são os saprófilos conhecidos como varejeiras, utilizam a matéria orgânica em decomposição para ovipor, geralmente as flores com esta síndrome possuem coloração escura, entre marrom e roxo, atraem os dípteros por produzirem compostos voláteis que imitam o odor de fezes, algumas possuem armadilhas que prendem os insetos por determinado tempo, os dípteros são soltos somente após a polinização. Diferente das outras síndromes, a polinização por moscas de probóscide longa ocorre em flores geralmente zigomórficas, com tubo floral alongado de cores vivas (NADIA; MACHADO, 2014, p.278-285; REICHERT, 2010; RODRIGUES, 2017).

Assim, a coloração das flores, formato, tamanho e odor são alguns dos mecanismos que as plantas utilizam para moldar sua comunidade de visitantes e os dípteros discriminam e escolhem quais flores visitam de acordo com as combinações das características florais (MAGALHÃES, 2020). Muitas famílias de dípteros realizam visitas florais ao longo do ano inteiro, enquanto algumas espécies de plantas que florescem ocasionalmente no ano podem depender completamente dos dípteros para sua polinização (REICHERT, 2010).

Dentre os dípteros polinizadores, a família Syrphidae é especializada em alimentar-se de pólen, pois muitas espécies são importantes e eficientes vetores de carga polínica. Existem aproximadamente 2.030 espécies que são polinizadoras apenas no Brasil (NADIA; MACHADO, 2014, p.280; SOMAVILLA; KOHLER, 2013). Syrphidae está entre as famílias de dípteros mais abundantes, apresentam grande variedade de formas e tamanhos, seu comprimento varia entre 4 e 25 mm. Grande parte das espécies tem hábitos diurnos, possuem capacidade de pairar durante o voo, geralmente seu corpo é escuro, alguns são predominantemente marrons ou amarelos, podendo apresentar manchas claras que variam do amarelo ao alaranjado na cabeça, tórax e abdômen, alguns indivíduos exibem colorações metálicas como verde e azul, além de diferentes combinações de cores. Esta família ocorre naturalmente em quase todos os continentes, exceto Antártica e algumas ilhas oceânicas. O grupo é dividido entre três subfamílias:

Syrphinae, Eristalinae e Microdontinae; dentre estas foram descritas aproximadamente 180 gêneros e seis mil espécies. Na filogenia a família Syrphidae é monofilética, a presença da veia espúria longitudinal que percorre as células br e R4+5 é um caráter sinapomórfico do grupo (MARINONI; MORALES; SPALER, 2007; MENESES, 2001).

Os dípteros são importantes polinizadores de muitas angiospermas em ambientes com diferentes altitudes e temperaturas, principalmente em lugares que as abelhas são raras, no estudo de Magalhães (2020), foram coletadas 60 espécies de moscas durante as interações florais em 21 espécies de plantas nos campos de altitude no Parque Nacional do Itatiaia RJ – MG, Brasil. O autor descreve as famílias de moscas foram vetores de pólen, como Syrphidae e Tachinidae, algumas espécies de sirfídeos foram importantes visitantes florais e vetores de pólen, principalmente em flores amarelas e brancas como da família botânica Asteraceae.

Segundo Nadia e Machado (2014), as moscas da família Syrphidae são o principal grupo de insetos polinizadores de *Cordia multispicata* (Boraginaceae) e *Borreria alata* (Rubiaceae), estas plantas possuem flores brancas, actinomorfas, tubo floral curto, néctar de fácil acessibilidade e agrupadas em inflorescências. Estes grupos vegetais são classificados como plantas que não apresentam especialização floral para polinização, favorecendo a interação dos sirfídeos com as flores.

A floração de *Spondias tuberosa* Arruda é periférica, com flores brancas dispostas em panículas de dez a quinze centímetros de comprimento, composta de cálice com quatro e cinco sépalas em uma corola com quatro a cinco pétalas valvadas. Apresentam dois tipos de flores, hermafroditas e masculinas em um mesmo indivíduo, caracterizando seu sistema sexual do tipo andromonóico. As inflorescências apresentam aproximadamente 155 flores, geralmente 40% são hermafroditas e 60% masculinas. O número de flores abertas por inflorescência durante um dia pode variar de uma a 26 flores. A duração das inflorescências pode variar de um a 11 dias, permanecem em média sete dias na árvore. As flores masculinas ficam abertas o dia todo após a antese, as flores hermafroditas podem ficar abertas e funcionais entre dois e três dias. A maior quantidade de pólen disponível nas flores é pela manhã, após o início da antese às 6h00, a quantidade de pólen após as 9h00 é extremamente baixa (NADIA; MACHADO; LOPES, 2007).

A espécie *S. tuberosa* possui nomes vernáculos como umbu, imbu, umbuzeiro, taperebá ou cajá-do-sertão, dependendo da região de ocorrência. É uma espécie frutífera,

xerófito lenhosa, de vida longa, apresenta porte arbóreo ou arbustivo, com estrutura celulósica e caducifolia acentuada. O gênero *Spondias* é pertencente à família botânica Anacardiaceae, os indivíduos desta família possuem adaptações para períodos prolongados de seca (CRUZ; ANDRADE; FEITOSA, 2016). *S. tuberosa* é nativa e endêmica do Brasil, sua distribuição ocorre no Nordeste e Sudeste, seus domínios fitogeográficos são Caatinga e Cerrado, estão presentes em vegetações do tipo Caatinga (stricto sensu) e Carrasco (CAMPOS, 2007; CAVALCANTI; RESENDE; BRITO, 2009; CRUZ; ANDRADE; FEITOSA, 2016; SILVA-LUZ *et al.*, 2022).

A árvore do umbuzeiro pode atingir até 7 metros de altura, sua copa pode chegar até 12 metros de diâmetro, o seu sistema radicular é constituído por raízes longas, espreiadas e superficiais, estas auxiliam na alta capacidade de armazenamento de água, pode atingir aproximadamente 1,5 metros de profundidade (CRUZ; ANDRADE; FEITOSA, 2016). Nas raízes são encontradas intumescências redondas de consistência esponjosa, conhecidas como túberas ou xilopódios. Nos xilopódios são encontradas substâncias nutritivas como água, mucilagem, glicose, tanino, amido e outros elementos vitais para nutrição deste vegetal durante os longos períodos de estiagem (CAMPOS, 2007; CAVALCANTI; RESENDE; BRITO, 2009).

O umbuzeiro apresenta uma multiplicidade de uso desde parte dos frutos, folhas, flores, cascas e raízes, além de ser uma fonte de alimento para os seres humanos, animais silvestres e de produção como caprinos, ovinos e bovinos (LIMA, 2016). Tais características de *S. tuberosa* propiciam que esta espécie seja incluída no sistema de produção agroflorestal e agroecológica, diversas agriculturas familiares de muitas regiões do Brasil, principalmente no Nordeste, utilizam seus frutos para a produção de doces, sucos geleias e outros derivados, tornando-se um instrumento importante na geração de renda alternativa (CAVALCANTI; RESENDE; BRITO, 2009), além do alto crescimento na comercialização de seus produtos em mercados, supermercados e restaurantes (CAMPOS, 2007).

A exploração de forma intensa do umbuzeiro na região Semiárida gera uma redução populacional das espécies frutíferas, devido à alta taxa de exploração da agricultura e pecuária extensiva. Por outro lado, destaca-se como uma planta indicada para métodos de propagação e recuperação de áreas degradadas, seja esta por enxertia, estaquia ou por transplante de mudas. As práticas de plantio de frutíferas nativas como o

umbuzeiro, principalmente em áreas da Caatinga, contribuem na melhoria dos sistemas naturais e possibilita a conservação dos genótipos desta espécie (LIMA, 2016).

Durante as décadas de 1950 e 1960 a indústria e o desenvolvimento urbano da cidade de Ituiutaba-MG tiveram um crescimento acelerado, em função da cultura de grãos como arroz e milho, favorecendo a migração de fazendeiros locais e migrantes nordestinos para o município. Com o aumento no fluxo migratório de nordestinos neste período para o Pontal do Triângulo Mineiro, seus hábitos e costumes também foram acompanhados e permanecem ainda atualmente (SOUZA; SILVEIRA, 2010). Por isto, é possível observar umbuzeiro em canteiros centrais, residências e propriedades rurais em Ituiutaba (relato pessoal).

Objetivou-se neste estudo inventariar sirfídeos (Diptera: Syrphidae) visitantes de inflorescências de *S. tuberosa* em diferentes localidades na cidade de Ituiutaba, Minas Gerais, Brasil. Depois, identificá-los a nível de gênero, determinar preferência por zona urbana, rural ou área de preservação e estação do ano. Por fim, analisar abundância e dominância dos indivíduos.

MATERIAL E MÉTODOS

Local de estudo

O estudo foi realizado no município de Ituiutaba, Estado de Minas Gerais, localizado na Mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba (18°58'08"S, 49°27'54"W); esta região (Figura 1-A) apresenta em quase toda sua totalidade uma vegetação típica Cerrado *stricto sensu* (BRAGHIROLI, 2017). As coletas ocorreram em indivíduos de diferentes áreas na região: área urbana (A1), unidade de conservação (A2), propriedade rural (A3), e em outra área urbana (A4).

A A1 (18°59'29.0"S, 49°28'02.1"W) está localizada na rua Oito do Centro da cidade de Ituiutaba-MG, este espaço urbano possui muita circulação de pessoas e veículos, o umbuzeiro encontra-se no canteiro central da rua (Figura 1-B).

A A2 é uma unidade de conservação conhecida como Parque do Goiabal, está localizado na porção sul da cidade de Ituiutaba (19°00'28.0"S, 49°26'50.9"W), o umbuzeiro encontra-se no interior do parque ao lado direito do Lago Goiabal (Figura 1-C). O Parque do Goiabal é caracterizado como remanescente de Cerradão, possui grande

variedade florística com mais de vinte espécies naturais da flora em sua composição. Este ambiente proporciona múltiplas opções alimentares para indivíduos da família Syrphidae, bem como outros diversos visitantes florais, tais características do parque auxiliam na manutenção da comunidade sirfídeos durante a estação seca. Este local tem como intuito principal a conservação da biodiversidade local, é a única Unidade de Conservação de Uso Sustentável do município (BRAGHIROLI, 2017).

A A3 (19°00'49.9"S, 49°30'58.9"W) fica em uma zona rural localizada a 2,5 km de distância após o perímetro urbano da cidade de Ituiutaba, na direção sudoeste, trata-se de uma propriedade rural particular em que a policultura é exercida, prática que contribui na preservação de rios, fauna e flora de uma determinada região, o umbuzeiro encontra-se no espaço central nesta área rural. Na figura 1-D é possível observar uma plantação de laranjas no canto superior direito, outras hortaliças estão plantadas em volta do umbuzeiro.

Por último, a A4 (18°59'38.3"S, 49°28'04.9"W) está localizada na avenida Minas Gerais, entre o bairro Natal e o bairro Gerson Baduy II. Este local é próximo ao perímetro urbano de Ituiutaba, possui pouca urbanização em torno, porém alta circulação de veículos por estar ao lado de uma avenida principal da cidade, o umbuzeiro encontra-se no canteiro central nesta avenida (Figura 1-E).

Coleta dos sirfídeos

As coletas foram feitas manualmente com rede entomológicas (Figura 2-A) e ocorreram mensalmente, entre junho de 2020 e outubro de 2021. Cada área foi visitada previamente durante as últimas semanas de cada mês, a fim de verificar presença de flores, uma vez constatada, as coletas foram iniciadas no dia posterior. Observou-se que nas últimas semanas do mês o umbuzeiro possuía grande quantidade de inflorescências e flores completamente abertas. Todas as coletas foram feitas durante 3 horas de observação em cada local, das 7h00 às 10h00. O horário foi escolhido devido a antese das flores iniciar logo de manhã e possuir flores completamente abertas as 6h00, como apresentado no trabalho de Nadia, Machado, Lopes (2007), além disto, em seu trabalho as espécies de moscas foram amostradas com maior frequência no período das 8h00 às 12h00 em flores de *S. tuberosa* Arruda.

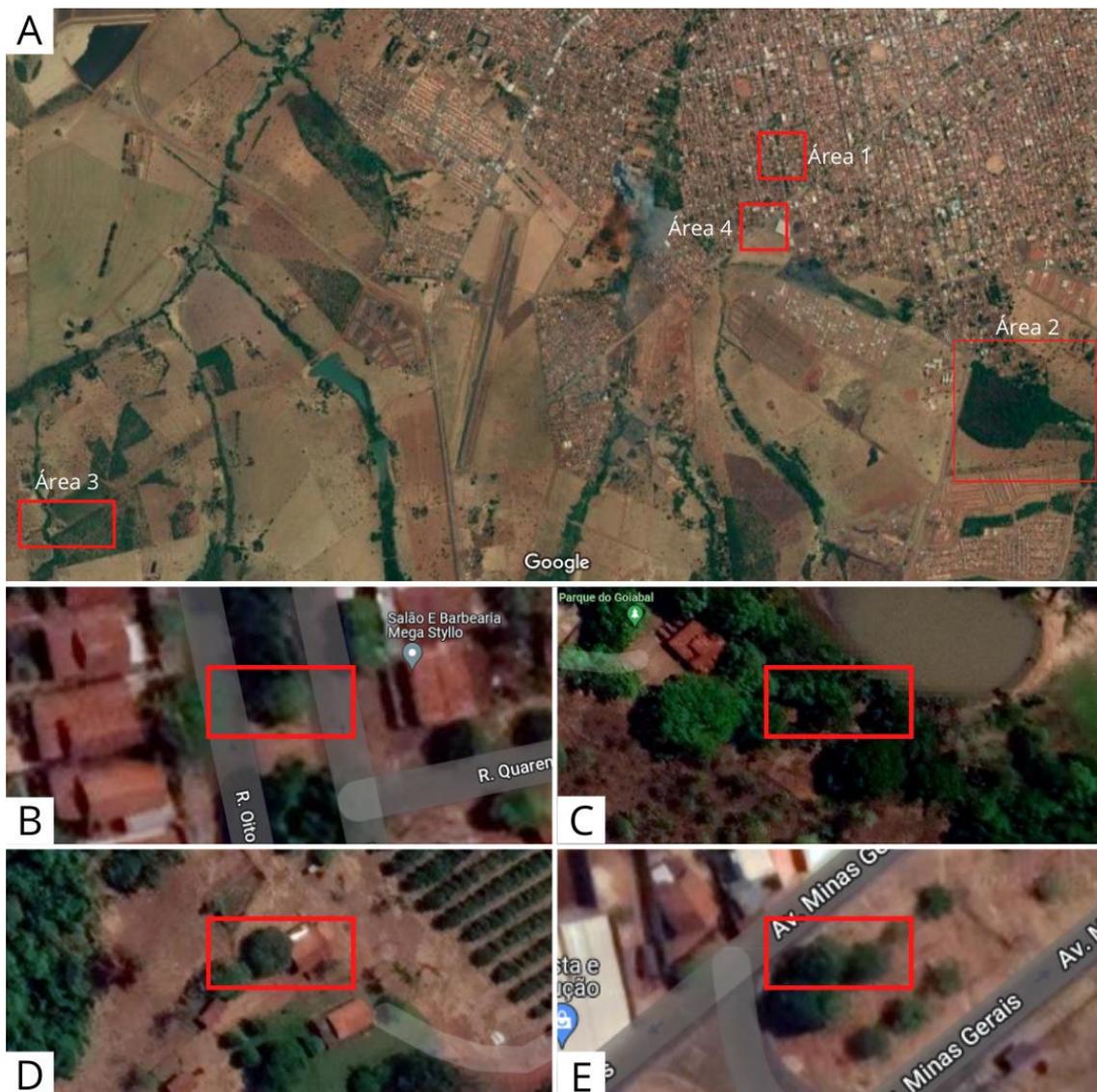


Figura 1 A-E. Locais de estudo marcado em vermelho. A. Áreas de coleta no município de Ituiutaba, Estado de Minas Gerais, Brasil. B. A1 com umbuzeiro no canteiro central na rua Oito, Centro de Ituiutaba. C. A2 no Parque do Goiabal, umbuzeiro próximo ao Lago Goiabal. D. A3 em uma propriedade rural localizada a 2,5km de distância na direção sudoeste da cidade de Ituiutaba, umbuzeiro na parte central e policultura em volta. E. A4 com umbuzeiro no canteiro central na Avenida Minas Gerais. Fonte: Google Maps.

Após capturados (Figura 2-B), os insetos foram armazenados em potes de acrílico com álcool 70% (Figura 2-C), levados para as identificações e análises no laboratório LAEBIO CT-Infra I da Universidade Federal de Uberlândia - Campus Pontal (Figura 2-D), e posteriormente reexaminados no laboratório de Diptera Neotropicais do Museu Nacional da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Para identificação dos gêneros foi utilizada a chave de Thompson (1999) e consulta à especialistas da UFRJ.



Figura 2 A-D. Coletas e identificação dos sirfídeos. A. Coleta sem sucesso dos sirfídeos por rede entomológica durante o período chuvoso na A3 no dia 31 de outubro de 2021. B. Sirfídeos capturados por rede entomológica na A1 no dia 27 de fevereiro de 2021. C. Sirfídeos coletados na A1 no dia 17 de maio de 2021, e armazenados em potes de acrílico com álcool 70%. D. Identificação dos gêneros da família Syrphidae no laboratório LAEBIO CT-Infra I da Universidade Federal de Uberlândia - Campus Pontal. (Fotos: ALMEIDA, 2021).

Análise Faunística

Para a análise faunística foi utilizado o software ANAFAU (SILVEIRA-NETO *et al.*, 2005), programa que realiza análises faunísticas permitindo caracterizar uma determinada comunidade pelos índices de frequência, abundância, dominância e constância. O

software também indica os grupos predominantes. Os dados foram classificados em: Dominância, ação exercida pelos organismos dominantes de uma comunidade - (SD) superdominante; (D) dominante; (ND) não dominante. Abundância, refere-se ao número de indivíduos por unidade de superfície ou volume e varia no espaço e no tempo - (sa) superabundante; (ma) muito abundante; (a) abundante; (c) comum; (d) dispersa; (r) rara. Frequência, porcentagem de indivíduos de uma espécie em relação ao total de insetos coletados - (SF) super frequente; (MF) muito frequente; (F) frequente; (PF) pouco frequente. Constância, porcentagem de espécies presentes nos levantamentos efetuados - (W) constante; (Y) acessória; (Z) accidental.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Período de coleta

A princípio, as coletas dos sirfídeos aconteceriam apenas nas localidades A1 e A2. Entretanto, no início de 2020 o mundo enfrentou a pandemia causada pelo COVID-19 e a Prefeitura de Ituiutaba aderiu ao lockdown, fechando o Parque do Goiabal como parte das normas sanitárias, impossibilitando a entrada na unidade de conservação para realizar as coletas. O parque foi aberto apenas em março de 2021. Assim, as áreas de coleta foram reestabelecidas, e as áreas A3 e A4 adicionadas posteriormente neste estudo. Portanto, o início das coletas em cada área foi diferente, as observações na A1 começaram em junho de 2021, na A2 em março de 2021, na A3 em novembro de 2020, e na A4 em maio de 2021.

Período de floração de *Spondias tuberosa*

Durante o período de observação, *S. tuberosa* apresentou florescimento distintos entre as áreas de estudo (Tabela 1). Segundo Costa e Queiroz (2021), o período de seca na cidade de Ituiutaba é entre abril a setembro/outubro, e o período chuvoso inicia-se em outubro/novembro e se estende até março. Os meses de junho a setembro são correspondentes ao período de seca mais intensa na região, a média de precipitação na cidade é menor, e neste mesmo período a abundância de sirfídeos capturados foi menor.

No período de seca intensa de 2020 foram capturados 29 indivíduos na A1; e 37 em 2021 na A1 e A4.

De forma geral, os umbuzeiros observados neste estudo floriram durante o período de seca (abril a outubro) e período chuvoso (novembro a março). *S. tuberosa* da A1 floriu na estação seca entre junho a agosto, ficou sem flores durante os meses de setembro e outubro de 2020, a espécie voltou a florir em novembro 2020 (Tabela 2) devido o início período chuvoso, aumentando as interações inseto-flor e a captura dos sirfídeos. O umbuzeiro desta área permaneceu produzindo flores ao longo de todo período chuvoso entre novembro a março de 2021, e produziu flores no período de seca entre maio a julho.

O umbuzeiro da A2 apresentou a menor produção de flores, sua floração foi apenas em período chuvoso nos meses de março e outubro de 2021. Em março deste ano foi possível coletar 17 sirfídeos em apenas um ramo de inflorescência, evidenciando o interesse alimentar mesmo num curto período de produção de flores (Tabela 3).

S. tuberosa está ao lado direito do Lago Goiabal na A2, é possível observar na Figura 3-B uma vegetação mais densa em volta do umbuzeiro, o parque possui um dossel mais fechado e mais espaços com sombreamento quando se compara com os umbuzeiros das outras áreas. Segundo Fernandes (2021), o umbuzeiro é originário dos chapadões semiáridos do Nordeste brasileiro de regiões da Caatinga, esta árvore desenvolve-se em clima seco e dias ensolarados, em solos não úmidos, arenosos e bem drenados. As características de sombreamento e espaço reduzido da A2 desfavorecem o desenvolvimento natural da planta, expressando longos períodos sem flores, e consequentemente, sem interações florais durante muitos meses de 2021. As flores de coloração clara e com recursos alimentares acessíveis são as principais características atrativas para a comunidade de sirfídeos, como descrito no estudo de Morales e Köhle (2008), estas condições permitem que os sirfídeos sejam visitantes florais abundantes e frequentes. Portanto, a A2 foi local menos favorável para as interações florais dos sirfídeos, devido as condições ambientais menos favoráveis para o umbuzeiro do parque e ao baixo número de indivíduos capturados.

O ciclo de floração na A3 não foi contínuo durante o período chuvoso entre novembro a março, e foi ausente em alguns meses no período de seca. O período de floração e ausência de flores foi similar com a A2 entre março a outubro de 2021. Entretanto, o período de floração da A3 foi alternado com os meses de florescimento da

A1. Segundo Campos (2007), o umbuzeiro pode florir em meses alternados para modificar-se a época da colheita. A ausência de flores nos meses de dezembro e fevereiro pode ser referente a um mecanismo de nutrição da espécie para manter seus recursos fisiológicos necessários para a produção dos frutos, que acontece predominantemente nos meses de janeiro a abril (FERNANDES, 2021). Além disto, a intensidade de floração e frutificação de *S. tuberosa* pode acontecer no mesmo período, preferencialmente na estação chuvosa para favorecer altas taxas de produção das flores e dos frutos (COSTA; QUEIROZ, 2021). Por isto, a adaptabilidade da espécie pode resultar em períodos de floração e frutificação alternados ou diferentes. Assim, *S. tuberosa* das A1, A2 e A3 apresentaram diferentes períodos de floração, entretanto as árvores demonstraram queda na produção de flores no mês de abril (início do período de seca). Esta ausência não permitiu a coleta dos visitantes florais neste período.

Após o período de seca iniciado em abril de 2021, apenas os umbuzeiros da A1 (Figura 4-A) e A4 (Figura 4-D) continuaram produzindo flores entre maio a julho, e ausência floral entre agosto e setembro de 2021. O novo ciclo de floração iniciou-se apenas em outubro 2021 com a chegada do período chuvoso na região.

Tabela 1: Período de monitoramento da floração de *Spondias tuberosa* Arruda nas quatro áreas de estudo, iniciado em diferentes meses entre junho de 2020 a outubro de 2021 na cidade de Ituiutaba-MG.

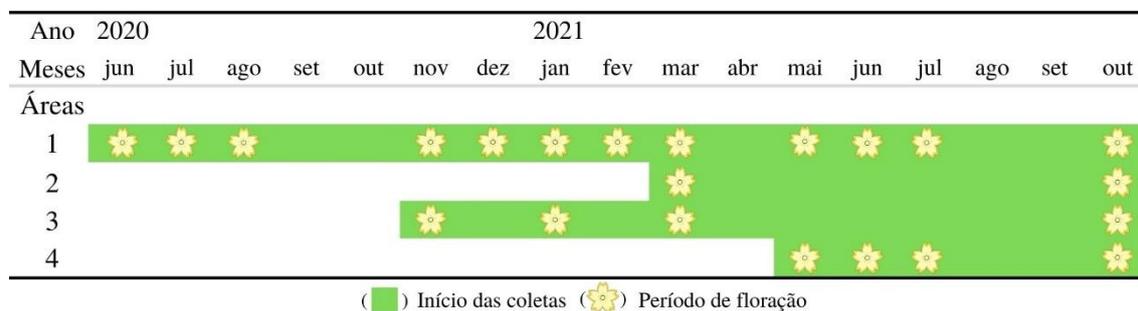


Tabela 2: Período de interações florais dos sirfídeos capturados nas quatro áreas de estudo, durante junho de 2020 a outubro de 2021 na cidade de Ituiutaba-MG.

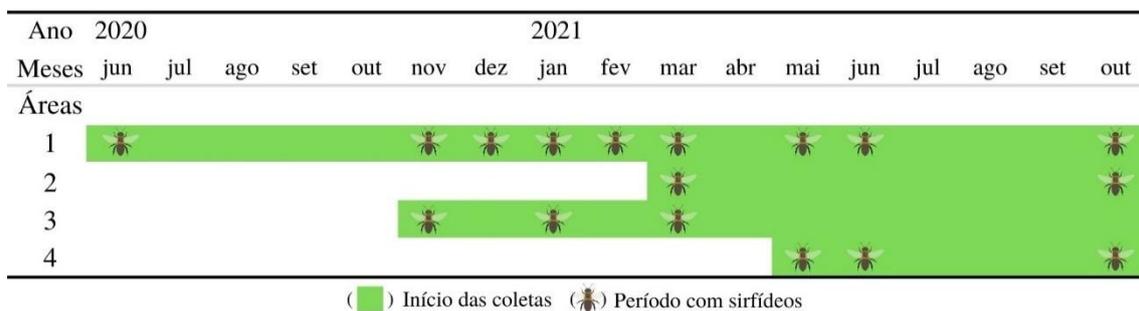
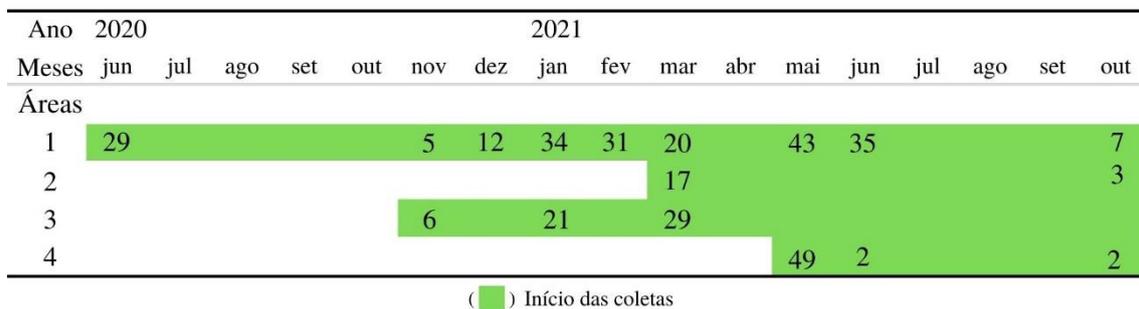


Tabela 3: Quantidade de sirfídeos capturados em cada mês a partir do início das coletas, entre junho de 2020 a outubro de 2021 na cidade de Ituiutaba-MG.



O mês de outubro corresponde a transição do período seco para o período chuvoso em Ituiutaba (COSTA; QUEIROZ, 2021), tal sazonalidade pode ter contribuído para um novo ciclo de floração em outubro de 2021, devido sua floração no ano anterior (2020) ter iniciado em novembro. No mês de outubro não houve coleta na A3, por consequência do período chuvoso (Figura 2-A), entretanto os umbuzeiros de todas as áreas floriram neste mês, e com isto, os sirfídeos começaram a visitar as flores novamente, poucos indivíduos foram capturados neste primeiro mês de floração na A1, A2 e A4 (Figura 3).



Figura 3 A-D. Umbuzeiros das quatro áreas de estudo no mês de maio de 2021, período correspondente a estação seca na cidade de Ituiutaba-MG. A. Umbuzeiro florido da área urbana 1. B. Umbuzeiro do Parque do Goiabal (área 2) sem flores, ambiente com o dossel mais fechado e mais espaços sombreados. C. Umbuzeiro da área rural 3 ausente de flores. D. Umbuzeiro da área urbana 4, com muitas ramificações floridas e circulação de veículos ao lado. (Fotos: ALMEIDA, 2021).

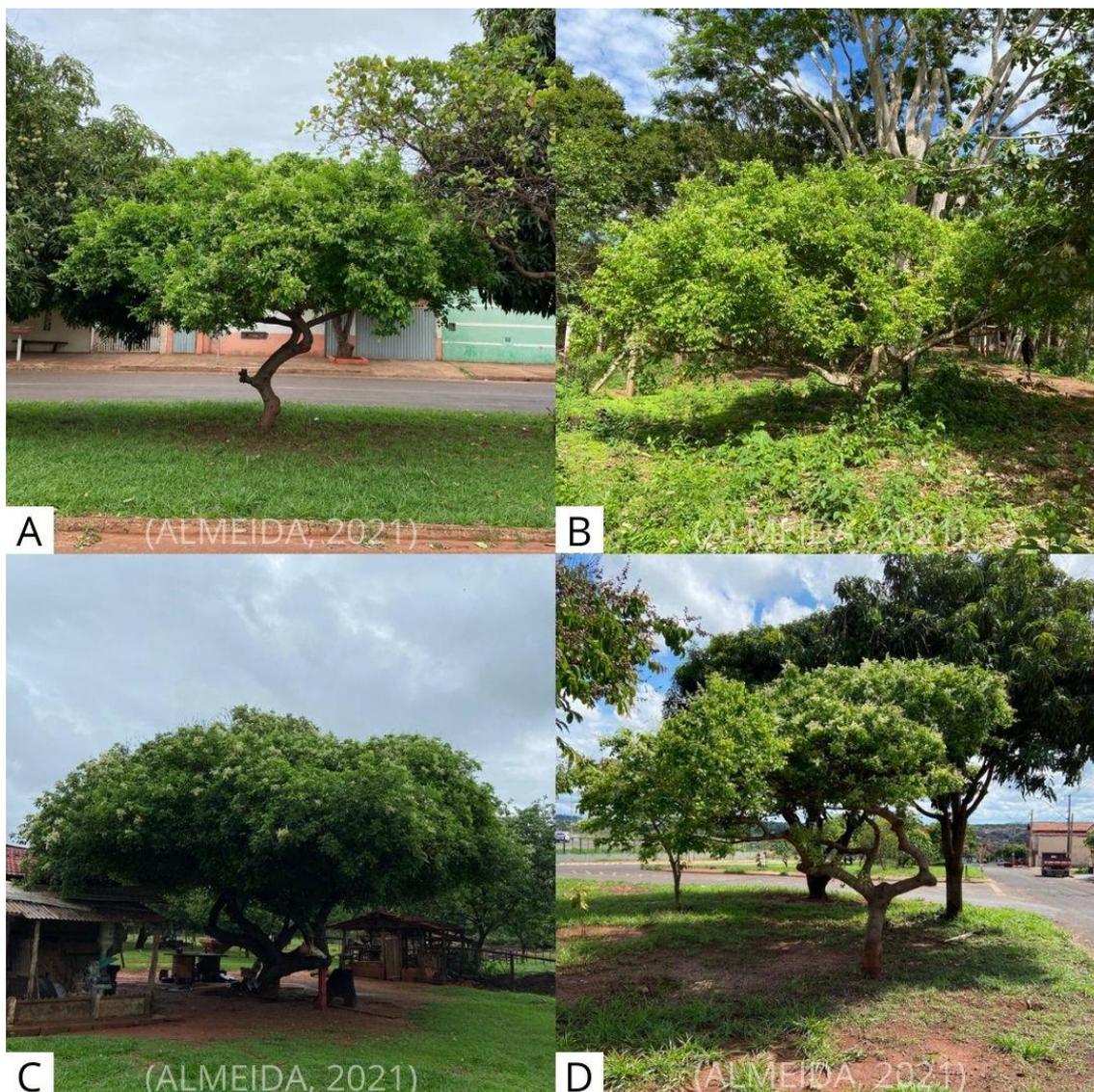


Figura 4 A-D. Umbuzeiros floridos nas quatro áreas de estudo no mês de outubro de 2021, período correspondente a transição da estação seca para a estação chuvosa na cidade de Ituiutaba-MG. A. Umbuzeiro da A1 com a copa florida. B. Umbuzeiro da A2 com poucas inflorescências. C. Umbuzeiro da A3 com muitas flores na parte mais alta da copa. D. Umbuzeiro da A4 podado, possui inflorescência na maioria dos galhos.

Segundo Nadia, Machado, Lopes (2007), a sazonalidade nas fases reprodutivas de espécies da caatinga é muito comum, como a espécie *S. tuberosa*, seu período de produção de flores começa após o início das chuvas, pois depende principalmente da precipitação do ambiente para favorecer sua reprodução. Por isto, a produção de flores do umbuzeiro foi mais favorável no período chuvoso, esta condição possibilitou uma maior frequência de visitantes florais neste período.

Sirfídeos visitantes florais

Foram coletados 345 indivíduos da família Syrphidae no período de junho de 2020 a outubro de 2021 nas quatro áreas de pesquisa. No ano de 2020, 52 sirfídeos foram coletados; em 2021, 293. Dentre estes, foram identificados nove gêneros: *Allograpta*, *Copestylum*, *Dioprosopa*, *Eristalinus*, *Nausigaster*, *Ocyptamus*, *Ornidia*, *Palpada* e *Toxomerus*, diferenciados entre vinte e uma em morfoespécies, por nem todos os gêneros possuírem chaves de identificação para espécies Neotropicais.

O período de coleta variou entre as localidades e pode explicar o maior número de indivíduos na área A1, este local apresentou maior abundância de sirfídeos, sendo 216 insetos representando 62,6% das amostras, em seguida, A3 com 56 insetos (16,2%), A4 com 53 (15,4%), e A2 com 20 indivíduos (5,8%). Os nove gêneros registrados e a maioria das morfoespécies identificadas ocorreram na A1; na A3 ocorreram sete gêneros; na A4 cinco gêneros; e na A2 quatro gêneros. Apenas a morfoespécie *Palpada* Macquart, 1834 sp. 3 não foi amostrado na A1, contudo as demais foram coletadas pelo menos uma vez, incluindo as outras quatro morfoespécies de *Palpada* Macquart, 1834 (Tabela 4).

A menor quantidade de sirfídeos amostrados foi na A2, entretanto de acordo com a Tabela 4, esta área apresentou uma diversidade importante de morfoespécies do gênero *Ocyptamus*, possuindo mais morfoespécies quando comparada com a A4. A área A4 apresentou alta quantidade de indivíduos no geral devido ao grande número de *Allograpta* sp., estes representam 66% dos indivíduos, enquanto as demais espécies representam 34%.

As morfoespécies mais amostradas na A3 foram *Ocyptamus* sp. 3 e *Allograpta* sp. Segundo Oliveira (2003), os gêneros *Allograpta*, *Dioprosopa* e *Toxomerus* são associados à cultura de trigo, além disso, as larvas de *Allograpta* e *Ocyptamus* foram predadores associados a afídeos (Hemiptera: Aphididae) em pessegueiros de Jacuí-MG. Os quatro gêneros citados também foram encontrados na A1, A2 e A3.

Tabela 4: Número de morfoespécies da família Syrphidae capturados por rede entomológica nas quatro áreas de estudo, entre de junho de 2020 a outubro de 2021 na cidade de Ituiutaba-MG.

Morfoespécies de Syrphidae	Áreas				Total
	1	2	3	4	
<i>Allograpta</i> sp. Osten Sacken, 1875	75		9	35	119
<i>Copestylum</i> sp. Macquart, 1846	4				4
<i>Dioprosopa</i> sp. Hull, 1949	8	2	3		13
<i>Eristalinus</i> sp. Rondani, 1845	24		1	1	26
<i>Nausigaster</i> sp. Williston, 1884	1				1
<i>Ocyptamus</i> Macquart, 1834 sp. 1	51	3	6	4	64
<i>Ocyptamus</i> Macquart, 1834 sp. 2	2	4	7		13
<i>Ocyptamus</i> Macquart, 1834 sp. 3	4		10		14
<i>Ocyptamus</i> Macquart, 1834 sp. 4	3		7		10
<i>Ocyptamus</i> Macquart, 1834 sp. 5	1		1		2
<i>Ocyptamus</i> Macquart, 1834 sp. 6	4	1	5		10
<i>Ocyptamus</i> Macquart, 1834 sp. 7	1	1			2
<i>Ocyptamus</i> Macquart, 1834 sp. 8	19	1			20
<i>Ocyptamus</i> Macquart, 1834 sp. 9	2	2	1		5
<i>Ornidia</i> sp. Lepeltier-Serville, 1828	7		4	3	14
<i>Palpada</i> Macquart, 1834 sp. 1	1		1		2
<i>Palpada</i> Macquart, 1834 sp. 2	1				1
<i>Palpada</i> Macquart, 1834 sp. 3		2		1	3
<i>Palpada</i> Macquart, 1834 sp. 4	3			8	11
<i>Palpada</i> Macquart, 1834 sp. 5	1			1	2
<i>Toxomerus</i> sp. Macquart, 1855	4	4	1		9
Total	216	20	56	53	345

No geral, menores quantidades de sirfídeos foram obtidas no ano de 2020 devido as coletas terem iniciado no inverno e por haver apenas a A1 como local de estudo, somente *Allograpta* sp. e *Ocyptamus* sp.1 foram capturados em junho deste ano. Ademais, 11 sirfídeos foram capturados durante a primavera na A1 e A3; e doze no verão na A1 (Tabela 5).

A quantidade de sirfídeos e diversidade de espécies aumentou em janeiro de 2021 (Tabela 5), no verão deste ano foram capturados 86 indivíduos que representam 24,9% das amostras. O outono foi a estação que apresentou a maior quantidade de sirfídeos capturados em 2021, nas quatro áreas foram 158 indivíduos representando 45,8% das amostras. Nesta estação, as áreas urbanas A4 e A1 apresentaram as maiores quantidades de sirfídeos capturados em um dia, foram respectivamente 49 e 43 indivíduos, e a A2 foi o local com a maior diversidade de espécies capturadas em um dia (nove morfoespécies). No outono e verão de 2021, *Allograpta* sp. e *Ocyptamus* sp. 1 foram as espécies mais dominantes. *Allograpta* representou 15,1% dos indivíduos durante outono e 5,5% no verão, enquanto *Ocyptamus* sp. 1 correspondeu a 8,1% dos sirfídeos capturados no outono e 5,2% no verão. Representantes das espécies *Copestylum* sp. e *Nausigaster* sp. apareceram raramente. Ainda neste ano, as espécies mais abundantes no inverno foram *Ocyptamus* sp. 8 com 15 indivíduos e *Ocyptamus* sp. 1 com 12; e na primavera foi *Allograpta* sp. com 6 indivíduos.

Durante o inverno e primavera de 2021 foram coletados poucos insetos, assim como em 2020 nestas estações. As baixas quantidades obtidas em ambos os anos podem indicar que a comunidade de sirfídeos diminuiu durante estas estações, a floração do umbuzeiro também foi reduzida neste período (Tabela 1), por isto o número de visitas florais foi menor, por lado, a frequência e diversidade de espécies foi maior durante o outono e verão. As espécies *Allograpta* sp., *Eristalinus* sp., *Ocyptamus* sp. e *Ornidia* sp. interagiram com as flores de *S. tuberosa* em todas as estações (Tabela 5).

Tabela 5: Quantidade de espécies da família *Syrphidae* capturados por rede entomológica durante o inverno, outono, primavera e verão no período de junho de 2020 a outubro de 2021 na cidade de Ituiutaba-MG.

Espécies de Syrphidae	2020		2021										Total					
	jun	nov	dez	jan	fev	mar			mai		jun	out						
	1	1 3	1 1 3	1 1 3	1	1 2 3	1 4	1 4	1 2 4	1 2 4	1 2 4							
<i>Allograpta</i> Osten Sacken, 1875 sp.	26	-	2	9	11	6	2	7	-	1	10	34	4	-	6	-	1	119
<i>Copestylum</i> Macquart, 1846 sp.	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	4
<i>Dioprosopa</i> Hull, 1949 sp.	-	1	3	-	-	-	-	-	2	-	6	-	1	-	-	-	-	13
<i>Eristalinus</i> Rondani, 1845 sp.	-	2	-	1	3	1	3	8	-	-	6	1	1	-	-	-	-	26
<i>Nausigaster</i> Williston, 1884 sp.	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Ocyptamus</i> Macquart, 1834 sp. 1	3	1	-	2	1	1	16	1	3	5	15	4	12	-	-	-	-	64
<i>Ocyptamus</i> Macquart, 1834 sp. 2	-	-	-	-	1	2	1	-	2	5	-	-	-	-	-	2	-	13
<i>Ocyptamus</i> Macquart, 1834 sp. 3	-	-	-	-	4	3	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-	-	14
<i>Ocyptamus</i> Macquart, 1834 sp. 4	-	-	-	-	2	1	-	1	-	6	-	-	-	-	-	-	-	10
<i>Ocyptamus</i> Macquart, 1834 sp. 5	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
<i>Ocyptamus</i> Macquart, 1834 sp. 6	-	-	-	-	4	2	-	-	1	3	-	-	-	-	-	-	-	10
<i>Ocyptamus</i> Macquart, 1834 sp. 7	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2
<i>Ocyptamus</i> Macquart, 1834 sp. 8	-	-	-	-	-	-	4	-	1	-	-	-	15	-	-	-	-	20
<i>Ocyptamus</i> Macquart, 1834 sp. 9	-	-	-	-	-	-	1	1	2	1	-	-	-	-	-	-	-	5
<i>Ornidia</i> Lepeltier-Serville, 1828 sp.	-	1	1	-	2	2	1	1	-	1	1	2	1	-	-	-	1	14
<i>Palpada</i> Macquart, 1834 sp. 1	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
<i>Palpada</i> Macquart, 1834 sp. 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
<i>Palpada</i> Macquart, 1834 sp. 3	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	1	-	-	3
<i>Palpada</i> Macquart, 1834 sp. 4	-	-	-	-	-	1	-	-	-	2	7	-	1	-	-	-	-	11
<i>Palpada</i> Macquart, 1834 sp. 5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	2
<i>Toxomerus</i> Macquart, 1855 sp.	-	-	-	-	3	1	-	-	4	-	-	-	1	-	-	-	-	9
Total	29	5	6	12	34	21	31	20	17	29	43	49	35	2	7	3	2	345

■ inverno ■ primavera ■ verão ■ outono

Os gêneros referentes as subfamílias Syrphinae: *Allograpta*, *Ocyptamus* e *Toxomerus*; e Eristalinae: *Copestylum*, *Eristalinus* e *Palpada*; são conhecidas por se alimentarem principalmente de néctar e pólen, e alguns representantes são importantes vetores de carga polínica. Além da necessidade alimentar, esta prática é importante para a maturação sexual das fêmeas (MAGALHÃES, 2020; MULLER, 1883; SCHNEIDER, 1958)

A Figura 5 exibe os indivíduos de *Allograpta*, *Eristalinus*, *Ornidia* e *Ocyptamus* sp. 8 se alimentando nas flores do umbuzeiro em diferentes áreas, é possível observar *Eristalinus* com o aparelho bucal em contato com os grãos de pólen de uma antera, o inseto tocou em todas as anteras nesta flor, em algumas partes reprodutivas e algumas pétalas. Segundo Marinoni, Morales e Spaler (2007) a corte dos sirfídeos das subfamílias Syrphinae e Eristalinae ocorre, geralmente, durante a procura de pólen e néctar para sua alimentação. Os representantes destas subfamílias foram mais capturados durante o outono e verão, estas estações podem ser mais favoráveis para a reprodução dos sirfídeos na região de Ituiutaba, principalmente na área urbana A1.

O tempo de *Allograpta* sp. e *Ocyrtamus* sp. nas flores foi, geralmente, maior que as outras espécies. Os indivíduos permaneciam aproximadamente entre 15 segundos a um minuto em uma mesma flor, entretanto, esta permanência variava. Em ambientes urbanos, a perturbação sonora e movimentos dos carros interferiam nesta permanência. Outro fator foram os diversos visitantes que *S. tuberosa* recebeu, a presença de outros visitantes também interferiu no tempo de permanência dos sirfídeos nas flores, foi possível observar himenópteros, hemípteros, lepidópteros e coleópteros como visitantes frequentes em todas as áreas, competindo pelos recursos alimentares disponibilizados pelas inflorescências do umbuzeiro.

O visitante floral precisa seguir alguns protocolos para ser considerado polinizador de uma determinada espécie, é necessário realizar visitas frequentes, visitar mais flores rapidamente e transferir com sucesso mais grãos de pólen até o estigma. Assim, pode ser considerado o melhor e mais eficaz polinizador, caso contrário, deve ser considerado um potencial polinizador (AMBROSINO *et al.* 2006; MAGALHÃES, 2020). Por isto, não foi analisado neste trabalho se os sirfídeos são polinizadores eficazes do umbuzeiro, os indivíduos desta família foram registrados apenas como visitantes florais.

Análise Faunística das morfoespécies de Syrphidae

De acordo com os índices faunísticos da Tabela 6, *Allograpta* sp., *Eristalinus* sp. e *Ocyrtamus* sp. 1 foram as morfoespécies consideradas indicadores ecológicos na A1 por possuírem as maiores quantidades entre os índices analisados. *Allograpta* sp. e *Ocyrtamus* sp. 1 foram definidos como superdominantes, superabundantes, super frequente e constantes. As morfoespécies *Eristalinus* sp. e *Ornidia* sp. foram considerados dominantes, muito abundantes ou comum, muito frequentes ou frequentes e constantes.



Figura 5 A-D. Sirfídeos se alimentando em flores de *S. tuberosa*. A. *Ocyrtamus* sp. 8 na A1 às 09h51m, 24 de junho de 2021. B. *Allograpta* na A1 às 07h21m, 23 de janeiro de 2021. C. *Ornidia* na A4 às 8h21m, 31 de junho de 2021. D. *Eristalinus* na A1 às 09h55m, 17 maio 2021. (Fotos: ALMEIDA, 2021).

No trabalho de Marinoni, Miranda, Thompson, (2004) foi comparado a quantidade de sirfídeos capturados em uma área de conservação. As coletas ocorreram no interior da floresta do Parque Estadual de Vila Velha, Estado do Paraná, foram coletados nove gêneros, dos quais *Ocyrtamus* e *Toxomerus* apresentaram maior abundância de indivíduos. Estes gêneros também foram capturados no interior da floresta na A2 (Parque do Goiabal) em visitas florais no umbuzeiro. As espécies *Ocyrtamus* sp. 2 e *Toxomerus* sp. foram classificados como muito abundantes, muito frequentes e constantes. Os outros

sete gêneros neste local foram classificados como comuns ou raros, frequentes ou pouco frequentes e constantes (Tabela 7).

Tabela 6: Índices faunísticos de Dominância, Abundância, Frequência e Constância de morfoespécies da família Syrphidae coletados com rede entomológica na A1 entre junho 2020 a outubro de 2021.

Morfoespécies de Syrphidae	N° ind	N° col	Dom	Abd	Frq	Ct
<i>Allograpta</i> sp. Osten Sacken, 1875*	75	8	SD	sa	SF	W
<i>Copestylum</i> sp. Macquart, 1846	4	4	ND	c	F	Y
<i>Dioprosopa</i> sp. Hull, 1949	8	3	D	a	MF	Y
<i>Eristalinus</i> sp. Rondani, 1845*	24	7	D	ma	MF	W
<i>Nausigaster</i> sp. Williston, 1884	1	1	ND	r	PF	Z
<i>Ocyptamus</i> Macquart, 1834 sp. 1*	51	8	SD	sa	SF	W
<i>Ocyptamus</i> Macquart, 1834 sp. 2	2	2	ND	d	PF	Z
<i>Ocyptamus</i> Macquart, 1834 sp. 3	4	1	ND	c	F	Z
<i>Ocyptamus</i> Macquart, 1834 sp. 4	3	2	ND	c	F	Z
<i>Ocyptamus</i> Macquart, 1834 sp. 5	1	1	ND	r	PF	Z
<i>Ocyptamus</i> Macquart, 1834 sp. 6	4	1	ND	c	F	Z
<i>Ocyptamus</i> Macquart, 1834 sp. 7	1	1	ND	r	PF	Z
<i>Ocyptamus</i> Macquart, 1834 sp. 8	19	2	D	ma	MF	Z
<i>Ocyptamus</i> Macquart, 1834 sp. 9	2	2	ND	d	PF	Z
<i>Ornidia</i> sp. Lepeltier-Serville, 1828	7	6	D	c	F	W
<i>Palpada</i> Macquart, 1834 sp. 1	1	1	ND	r	PF	Z
<i>Palpada</i> Macquart, 1834 sp. 2	1	1	ND	r	PF	Z
<i>Palpada</i> Macquart, 1834 sp. 4	3	2	ND	c	F	Z
<i>Palpada</i> Macquart, 1834 sp. 5	1	1	ND	r	PF	Z
<i>Toxomerus</i> sp. Macquart, 1855	4	2	ND	c	F	Z

Dominância - (SD) superdominante; (D) dominante; (ND) não dominante. Abundância - (sa) superabundante; (ma) muito abundante; (a) abundante; (c) comum; (d) dispersa; (r) rara. Frequência - (SF) super frequente; (MF) muito frequente; (F) frequente; (PF) pouco frequente. Constância - (W) constante; (Y) acessória; (Z) acidental. (*) indicador ecológico.

O gênero *Ocyptamus* é endêmico do novo mundo com aproximadamente 300 espécies descritas, estes são amplamente diversificados, mas há carência de chaves de identificação para este grupo. *Toxomerus* é um gênero muito distribuído no novo mundo com aproximadamente 150 espécies, são moscas pequenas com diferentes padrões de coloração no abdômen, por isto, mais estudos taxonômicos de ambos os gêneros são necessários (MARINONI; MIRANDA; THOMPSON, 2004).

Tabela 7: Índices faunísticos de Dominância, Abundância, Frequência e Constância de morfoespécies da família Syrphidae coletados com rede entomológica na A2 entre março 2021 a outubro 2021.

Morfoespécie de Syrphidae	N° ind	N° col	Dom	Abd	Frq	Ct
<i>Dioprosopa</i> sp. Hull, 1949	2	1	ND	c	F	W
<i>Ocyptamus</i> Macquart, 1834 sp. 1	3	1	ND	c	F	W
<i>Ocyptamus</i> Macquart, 1834 sp. 2	4	2	ND	ma	MF	W
<i>Ocyptamus</i> Macquart, 1834 sp. 6	1	1	ND	r	PF	W
<i>Ocyptamus</i> Macquart, 1834 sp. 7	1	1	ND	r	PF	W
<i>Ocyptamus</i> Macquart, 1834 sp. 8	1	1	ND	r	PF	W
<i>Ocyptamus</i> Macquart, 1834 sp. 9	2	1	ND	c	F	W
<i>Palpada</i> Macquart, 1834 sp. 3	2	2	ND	c	F	W
<i>Toxomerus</i> sp. Macquart, 1855	4	1	ND	ma	MF	W

Dominância - (SD) superdominante; (D) dominante; (ND) não dominante. Abundância - (sa) superabundante; (ma) muito abundante; (a) abundante; (c) comum; (d) dispersa; (r) rara. Frequência - (SF) super frequente; (MF) muito frequente; (F) frequente; (PF) pouco frequente. Constância - (W) constante; (Y) acessória; (Z) acidental.

Nos índices faunísticos da Tabela 8, *Allograpta* sp., *Ocyptamus* sp. 1, *Ocyptamus* sp. 2, *Ocyptamus* sp. 3 e *Ocyptamus* sp. 4 foram os gêneros considerados dominantes, muito abundante, muito frequente e constante na A3.

A família Syrphidae fornece importantes serviços em ecossistemas naturais e agrícolas como controle biológico e polinização, além de serem potenciais bioindicadores. Ainda no estágio larval, diversas espécies são predadoras de insetos de corpo mole, considerados pragas em agriculturas, principalmente afídeos (Hemiptera,

Aphididae), cochonilhas (Hemiptera: Pseudococcidae; Coccidae) e moscas-brancas (Hemiptera, Aleyrodidae). As larvas da subfamília Syrphinae, como *Ocyptamus* e *Dioprosopa*, podem consumir aproximadamente 1400 afídeos durante seu desenvolvimento que ocorre em dez dias. Em olivais da região Mirandela no Nordeste de Portugal, as larvas dos sirfídeos são predadores naturais de algodão-da-oliveira (Hemiptera: Psyllidae) e traça-da-oliveira (Lepidoptera: Yponomeutidae). A presença de muitos indivíduos do gênero *Allograpta* e *Ocyptamus* na A3 pode estar associado aos hábitos de predação de suas larvas, neste ambiente as larvas podem ser eficientes agentes no controle biológico e bioindicadores da qualidade da gestão do ecossistema, enquanto os indivíduos adultos participam da polinização em diversas flores, como as visitas florais no umbuzeiro (MADUREIRA; RODRIGUES; PEREIRA, 2021; PEREIRA, 2016; PINHEIRO *et al.*, 2012; RAMOS, 2020).

Tabela 8: Índices faunísticos de Dominância, Abundância, Frequência e Constância de morfoespécies da família Syrphidae coletados com rede entomológica na área A3 entre novembro de 2020 e outubro de 2021.

Morfoespécies de Syrphidae	N° ind	N° col	Dom	Abd	Frq	Ct
<i>Allograpta</i> sp. Osten Sacken, 1875	9	3	D	ma	MF	W
<i>Dioprosopa</i> sp. Hull, 1949	3	1	ND	c	F	Y
<i>Eristalinus</i> sp. Rondani, 1845	1	1	ND	r	PF	Y
<i>Ocyptamus</i> Macquart, 1834 sp. 1	6	2	D	c	F	W
<i>Ocyptamus</i> Macquart, 1834 sp. 2	7	2	D	ma	MF	W
<i>Ocyptamus</i> Macquart, 1834 sp. 3	10	2	D	ma	MF	W
<i>Ocyptamus</i> Macquart, 1834 sp. 4	7	2	D	ma	MF	W
<i>Ocyptamus</i> Macquart, 1834 sp. 5	1	1	ND	r	PF	Y
<i>Ocyptamus</i> Macquart, 1834 sp. 6	5	2	ND	c	F	W
<i>Ocyptamus</i> Macquart, 1834 sp. 9	1	1	ND	r	PF	Y
<i>Ornidia</i> sp. Lepeltier-Serville, 1828	4	3	ND	c	F	W
<i>Palpada</i> sp. Macquart, 1834 sp. 1	1	1	ND	r	PF	Y
<i>Toxomerus</i> sp. Macquart, 1855	1	1	ND	r	PF	Y

Dominância - (SD) superdominante; (D) dominante; (ND) não dominante. Abundância - (sa) superabundante; (ma) muito abundante; (a) abundante; (c) comum; (d) dispersa; (r) rara. Frequência - (SF)

super frequente; (MF) muito frequente; (F) frequente; (PF) pouco frequente. Constância - (W) constante; (Y) acessória; (Z) acidental.

Na A4, *Allograpta* sp. foi a única espécie considerada superdominante, superabundante, super frequente e constante. Dentre as quatro áreas de pesquisa, *Palpada* sp. 4 foi classificada apenas neste ambiente urbano como dominante, muito abundante, muito frequente e constante.

Tabela 9: Índices faunísticos de Dominância, Abundância, Frequência e Constância de morfoespécies da família Syrphidae coletados com rede entomológica na área A4 entre maio e outubro de 2021.

Morfoespécies de Syrphidae	N° ind	N° col	Dom	Abd	Frq	Ct
<i>Allograpta</i> sp. Osten Sacken, 1875	35	2	SD	sa	SF	W
<i>Eristalinus</i> sp. Rondani, 1845	1	1	ND	c	F	Y
<i>Ocyptamus</i> sp. Macquart, 1834 sp. 1	4	1	ND	c	F	Y
<i>Ornidia</i> sp. Lepeltier-Serville, 1828	3	2	ND	c	F	W
<i>Palpada</i> Macquart, 1834 sp. 3	1	1	ND	c	F	Y
<i>Palpada</i> Macquart, 1834 sp. 4	8	2	D	ma	MF	W
<i>Palpada</i> Macquart, 1834 sp. 5	1	1	ND	c	F	Y

Dominância - (SD) superdominante; (D) dominante; (ND) não dominante. Abundância - (sa) superabundante; (ma) muito abundante; (a) abundante; (c) comum; (d) dispersa; (r) rara. Frequência - (SF) super frequente; (MF) muito frequente; (F) frequente; (PF) pouco frequente. Constância - (W) constante; (Y) acessória; (Z) acidental.

Em áreas urbanas (A1 e A4) a espécie *Allograpta* sp. foi classificada como superdominante, superabundante, super frequente e constante. Na área rural (A3), *Allograpta* sp. foi dominante, muito abundante, muito frequente e constante. *Allograpta* sp. não foi capturado unidade de conservação (A2). Apesar de nenhum gênero ter sido considerado dominante na A2, *Ocyptamus* sp. 2 e *Toxomerus* sp. foram classificados como muito abundantes, muito frequentes e constantes. A espécie *Ocyptamus* sp. 2 também foi considerado muito abundante, muito frequente e constante na A3, entretanto em áreas urbanas menores quantidades foram obtidas, sendo classificada na A1 como dispersa, pouco frequente e acidental, e sem captura na A4.

Importância de inventariar a sirfídeoafauna

Os inventários da fauna e flora de uma localidade permitem acessar diretamente a diversidade de organismos de um determinado espaço e tempo. Os dados primários, como detectar, descrever e interpretar os resultados obtidos de uma região, são gerados através dos inventários, estes tornam-se ferramentas importantes em decisões a respeito do manejo de áreas naturais feitas por órgãos ambientais. As listas faunísticas são um componente fundamental para analisar os empreendimentos que podem causar impactos no meio ambiente, por isto, a coleta de dados falhos, incompletos ou incongruente podem acarretar consequências desastrosas para as espécies, seus processos e padrões, além dos prejuízos no ecossistema (SILVEIRA *et al.*, 2010).

Os sirfídeos visitantes florais de *S. tuberosa* foram abundantes e frequentes, entretanto poucos estudos descrevem esta relação inseto-flor. Os insetos fitófagos de *Spondias* spp. foram descritos por Sousa (2019). Em seu estudo, 28 famílias e 51 espécies atacaram as estruturas vegetais como folhas, inflorescências, caule, troncos, galhos, sementes, ramos e frutos. Dentre estas, quatro famílias de Diptera foram associadas em ataques aos frutos (Lonchaeidae e Tephritidae), tronco (Pantophthalmidae) e caule (Ropalomeridae). Segundo o autor, as moscas-das-frutas (Tephritidae) pertence à família dos dípteros de maior importância agrícola, as fêmeas infestam frutas de *Spondias* spp. durante a oviposição, diminuindo a qualidade dos frutos e seu valor comercial, muitas espécies atacam a maioria das frutas produzidas no Brasil. Entretanto, as interações dos dípteros com as flores de *Spondias* spp. não foram registradas no trabalho de Sousa (2019).

As moscas capturadas por Nadia, Machado, Lopes (2007) durante visitas florais em *S. tuberosa* de uma área da Caatinga, na fazenda Dona Soledade, Paraíba, não foram identificadas, segundo os autores, devido a difícil identificação no campo, enquanto as abelhas e vespas receberam mais destaque no estudo. Uma recente revisão sistemática da literatura foi realizada por Santos-Silva *et al.* (2021), a fim de conhecer os dípteros polinizadores de culturas com importância econômica e extrativista no Brasil. Apenas um registro de dípteros polinizadoras de *S. tuberosa* foi descrito, referente ao trabalho de Almeida (2009). Entre as duas moscas registradas por este autor, apenas uma foi identificada até família. A mosca identificada pertence à família Sarcophagidae, foi classificada como polinizadora do umbuzeiro, além de ter sido observada em todas as

unidades de manejo na Caatinga do Pernambuco. O bioma Cerrado é um dos hotspots mundial de biodiversidade, a flora é a mais rica entre as savanas, neste ambiente muitas espécies vegetais são endêmicas, portanto, os insetos apresentam grande riqueza de espécies (SOUZA *et al.*, 2012, p. 233), porém poucos trabalhos retratam as interações das famílias de dípteros com *S. tuberosa*, principalmente as interações dos sirfídeos com as flores do umbuzeiro na região do Cerrado *stricto sensu*, como no município de Ituiutaba (BRAGHIROLI, 2017).

CONCLUSÃO

Podemos considerar que as flores do umbuzeiro foram atrativos importantes para os sirfídeos, fornecendo recursos alimentares durante muitos meses, principalmente ao longo de 2021. O período de coleta variou entre as localidades, podendo explicar o maior número de indivíduos obtidos área A1, este ambiente urbano foi a área com o maior número de gêneros identificados, foram nove gêneros e 20 morfoespécies.

O período de floração de *S. tuberosa* diferiu entre as quatro áreas de estudo, entretanto, os sirfídeos foram mais capturados durante o período chuvoso na cidade de Ituiutaba, esta relação coincidiu com os períodos mais longos de floração do umbuzeiro. O outono e verão de 2021 foram as estações com a maior quantidade de sirfídeos e diversidade de morfoespécies capturadas, estas estações podem ser mais favoráveis para a reprodução dos sirfídeos na região de Ituiutaba, principalmente na área urbana A1.

No ano de 2021, *Allograpta* sp. teve o maior número de representantes coletados, seguido por *Ocyptamus* sp.1 e *Eristalinus* sp. As morfoespécies *Allograpta* sp., *Eristalinus* sp., *Ocyptamus* sp.1 e *Ornidia* sp. interagiram com as flores de *S. tuberosa* em todas as estações. A espécie *Allograpta* sp. foi classificada como superdominante, superabundante, super frequente e constante nas áreas urbanas (A1 e A4), enquanto os representantes do gênero *Ocyptamus* indicaram preferência em área rural (A3) e *Toxomerus* sp. preferência em ambiente florestal (A2).

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. L. S. Biologia reprodutiva de *Spondias tuberosa* arruda (Anacardiaceae) sob diferentes condições de manejo em uma área de caatinga de Pernambuco. 2009. 75 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Botânica) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. Disponível em: <http://www.tede2.ufrpe.br:8080/tede2/handle/tede2/4716>

AMBROSINO M. D. *et al.* Relative Frequencies of Visits to Selected Insectary Plants by Predatory Hoverflies (Diptera: Syrphidae), Other Beneficial Insects, and Herbivores, *Environmental Entomology*, Volume 35, Issue 2, 1 April 2006, Pages 394–400, <https://doi.org/10.1603/0046-225X-35.2.394>

AUGUSTO, L. F. C. Composição da fauna de moscas (Diptera, Brachycera) com ênfase em Stratiomyidae e Asilidae em duas fitofisionomias de Cerrado. 2019. 71 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia), Universidade de Brasília. 2019. Disponível em <http://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/7273>

BRAGHIROLI, T. L. P. Implicações naturais e antrópicas responsáveis pelo desencadeamento de feições erosivas no Parque do Goiabal em Ituiutaba (MG). 2017. 171 f. Dissertação (Mestrado em Geografia), Universidade Federal de Goiás, Catalão, 2017.

CAVALCANTI, N. B.; RESENDE, G. M.; BRITO, L. T. L. Desenvolvimento de plantas de imbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda) na região semi-árida do Nordeste. In: IV CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 6.; II CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE AGROECOLOGIA, 2009, Curitiba. **Anais:** agricultura familiar e

camponesa: experiências passadas e presentes construindo um futuro sustentável
Curitiba: ABA: SOCLA, 2009. Curitiba, Paraná. 2009. p. 586-590.

CAMPOS, C. O. Frutos de umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda): características físico-químicas durante seu desenvolvimento e na pós-colheita. 2007. iv, 133 f. Tese (Doutorado), Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônomicas, 2007. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/103228>

CORDEIRO, K. B. B. Desenvolvimento e metamorfose de 15 famílias de Diptera Brachycera (Hexapoda, Insecta). 2018. 97 f. Tese (Doutorado em Biologia Animal), Universidade de Brasília. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/34981>

CORSATO, C. D. A. Moscas-das-Frutas (Diptera: Tephritidae) em pomares de goiaba no norte de Minas Gerais: biodiversidade, parasitóides e controle biológico. 2004. Tese (Doutorado em Entomologia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1808-1657v76p1952009>

COSTA, R. A.; QUEIROZ, A. T. Definição da duração da estação seca e estação chuvosa e sua influência na agricultura no município de Ituiutaba–MG. **Revista Brasileira de Climatologia**, Curitiba, Paraná. v. 28, p. 391-405. Jan-Jun, 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5380/rbclima.v28i0.76418>

CRUZ, F. R. S.; ANDRADE, L.A.; FEITOSA, R. C. PRODUÇÃO DE MUDAS DE UMBUZEIRO (*Spondias tuberosa* Arruda Câmara) EM DIFERENTES SUBSTRATOS E TAMANHO DE RECIPIENTES. 2016. **Ciênc. Florest.**, Santa Maria, v. 26, n. 1, p. 69-80, Mar. 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.5902/1980509821092>

FERNANDES, G. A. O Umbuzeiro: descrição, usos e conservação. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização), Gestão dos Recursos Ambientais do Semiárido do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia da Paraíba – campus Picuí. Picuí, Paraíba. 2021. Disponível em <http://repositorio.ifpb.edu.br/jspui/handle/177683/1820>

GODOY, P. R. E. *et al.* Performance polínica em cacauzeiros (*Theobroma cacao* L.) autocompatíveis e autoincompatíveis. 2009. **Brazilian Journal of Botany**, v. 32, p. 617-620, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-84042009000300019>

GOOGLE MAPS. Disponível em: <https://maps.google.com>

LIMA, L. H. C. Avaliação de enriquecimento da caatinga com mudas enxertadas de umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda Cam.) em uma área no semiárido paraibano, Brasil. 2016. 45 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Agroecologia), Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido, Universidade Federal de Campina Grande, Sumé, Paraíba, Brasil. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/5163>

MADUREIRA, M.; RODRIGUES, I.; PEREIRA, J.A. Diversidade e abundância de Sirfídeos (Diptera: Syrphidae) em pomares de limoeiros, amendoeiras e vinhas no Norte de Portugal. In XIX Congresso Ibérico de Entomologia, 2021, Coimbra, Portugal. Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Coimbra (ESAC), Centro de Ecologia Funcional da Universidade de Coimbra (CFE/UC), 2021. p. 168. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10198/23952>

MAGALHÃES, A. F. Anthophilous Brachycera (Insecta: Diptera) in highlands of Parque Nacional do Itatiaia, RJ/MG, Brazil. 2020. 63 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas), Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, 2020.

MARINONI, L.; MORALES, M. N.; SPALER, Í. Chave de identificação ilustrada para os gêneros de Syrphinae (Diptera, Syrphidae) de ocorrência no sul do Brasil. 2007 p. 145-160. **Biota Neotrop.**, Campinas, v. 7, n. 1, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1676-06032007000100019>

MARINONI, L.; MIRANDA, G. F. G.; THOMPSON, F. C. Abundância e riqueza de espécies de Syrphidae (Diptera) em áreas de borda e interior de floresta no Parque Estadual de Vila Velha, Ponta Grossa, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Entomologia*, São Paulo, v. 48, n. 4, p. 553-559, Dez. 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0085-56262004000400019>

MENEZES, M. D. S. Análise filogenética de Syrphoidea (Insecta: Diptera) no nível de subfamílias. 2001. 93 f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas), Universidade do Amazonas. 2001. Disponível em: <https://repositorio.inpa.gov.br/handle/1/12371>

MONÇÃO, O. P. *et al.* Importância Agronômica de Coleópteros Coprófagos. **Revista Enciclopédia Biosfera - Centro Científico Conhecer**. Goiânia, vol.7, n. 12, p. 1-8, maio, 2011.

MORALES, M.N.; KÖHLE, A. Comunidade de Syrphidae (Diptera): diversidade e preferências florais no cinturão verde (Santa Cruz do Sul, RS, Brasil). **Revista Brasileira de Entomologia**, Curitiba, Paraná. v.52, n.1, p. 41-49. mar. 2008.

MULLER, H. Macmillan The Fertilisation of Flowers (transl. D'Arcy W. Thompson). 1883. London.

NADIA, T. L.; MACHADO, I. C. Polinização por dípteros. Ed. 1. p. 277-290. Editora Projeto Cultural, Rio de Janeiro. 2014.

NADIA, T. L.; MACHADO, I. C.; LOPES, A. V. Polinização de *Spondias tuberosa* Arruda (Anacardiaceae) e análise da partilha de polinizadores com *Ziziphus joazeiro* Mart. (Rhamnaceae), espécies frutíferas e endêmicas da caatinga. 2007 **Rev. bras. Bot.**, São Paulo, v. 30, n. 1, p. 89-100, jan.-mar. 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-84042007000100009>

OLIVEIRA, N. C. Efeito de diferentes sistemas de manejo de plantas invasoras sobre o controle biológico e incidência de *Cinara atlantica* (Hemiptera: Aphididae) em *Pinus taeda* e biologia de Coccinelídeos (Coleoptera). 2003. 72 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu, São Paulo. 2003. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/97261>

PEREIRA, A.C. Diversidade da entomofauna do Refúgio de Vida Silvestre dos Campos de Palmas, Paraná, Brasil, com ênfase na família Syrphidae (Diptera). 2016. 103 f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2016. Disponível em: <http://hdl.handle.net/1884/45419>

PINHEIRO, L. A. *et al.* Biodiversidade de sirfídeos em olivais da região de Mirandela (Nordeste de Portugal). 2012. In Bento, Albino; VI Simpósio Nacional de Olivicultura, Mirandela nov. 2012, p. 261-268. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10198/8964>

PINHO, L.C. Diptera. Guia online. Identificação de larvas de Insetos Aquáticos do Estado de São Paulo. 20 f. 2008.

RAMOS, A.S.J.C. Pulgões, cochonilhas e inimigos naturais associados a cultivos de hortaliças e plantas espontâneas na ilha de São Luís, Maranhão, Brasil. 2020, 105 f. Tese (Doutorado em Agroecologia), Universidade Estadual do Maranhão, 2020. Disponível em: <http://repositorio.uema.br/jspui/handle/123456789/1316>

REICHERT, M.M.R. A importância de dípteros como visitantes florais: uma revisão de literatura. 2010. 105 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Pelotas, RS, 2010.

RODRIGUES, Q. B. Características florais e suas síndromes de polinização associadas no sub-bosque de terra firme na floresta nacional de Tefé, Alvarães, AM. 2017. 16 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Ciências Biológicas), Centro de Estudos Superior de Tefé, Universidade do Estado do Amazonas, AM. 2017. Disponível em: <http://repositorioinstitucional.uea.edu.br/handle/riuea/571>

SANTOS, W.E. Papel das moscas (Insecta, Diptera) na entomologia forense. 2018 Pesquisa e Ensino em Ciências Exatas e da Natureza. Cajazeiras - Paraíba. v. 2, n. 1, p. 28-35, 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.29215/pecen.v2i1.578>

SANTOS-SILVA, K. P. *et al.* DÍPTEROS POLINIZADORES DE CULTURAS DE IMPORTÂNCIA AGRÍCOLA E EXTRATIVISTA NO BRASIL: UMA REVISÃO. In: I CONGRESSO NACIONAL DE ENTOMOLOGIA ONLINE (I CONAENT), 2021.

Journal of Education Science and Health (JESH) 2021, v. 1, p. 95-102. Disponível em: <https://doi.org/10.52832/jesh.v1i1.40>

SCHNEIDER, F. Künstliche Blumen zum Nachweis von Winterquartieren, Futterpflanzen und Tageswanderungen von *Lasiotricus pyrastris* (L.) und anderen Schwebfliegen (Syrphidae Dipt.). 1958. Mitteilungen der Schweizerischen entomologischen Gesellschaft 31, 1– 24.

SILVA-LUZ, C.L. *et al.* Anacardiaceae in Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2022 Disponível em: <https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB4405>

SILVEIRA, L. F. *et al.* Para que servem os inventários de fauna? **Estud. av.**, São Paulo, v. 24, n. 68, p. 173-207, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-40142010000100015>

SILVEIRA-NETO, S. *et al.*, 2005. ANAFAU - análise faunística. Piracicaba SP, Editora ESALQ. p. 38. 2005. Disponível em: <http://www.esalq.usp.br/>

SOMAVILLA, E.; KOHLER, A. IMPORTÂNCIA DE INDIVÍDUOS DE SYRPHIDAE (DIPTERA, INSECTA) NO PLANTIO DE TABACO NO SUL DO BRASIL. In: XXV **Seminário de Iniciação Científica**, Resumo. 2013.

SOUSA, R. B. Biodiversidade e hábito alimentar de insetos fitófagos associados às *Spondias* spp. no Brasil. 2019. 158 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Agronomia), Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Fortaleza. 2019. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/44423>

SOUZA, S.; SILVEIRA, D. Migrantes nordestinas e escolarização em Ituiutaba-Mg (Anos 1950-1960). 2010. **Revista Histedbr On-Line**, Campinas, n.40, p. 245-257, dez. 2010.

SOUZA, A. R *et al.* Hymenopteran Parasitoids Associated With Frugivorous Larvae in a Brazilian Caatinga-Cerrado Ecotone. 2012. **Revista Environmental Entomology**, v. 41, p. 233–237, abr. 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1603/EN11121>

THOMPSON, F.C. A key to the genera of the flower flies (Diptera: Syrphidae) of the Neotropical Region including descriptions of new genera and species and a glossary of taxonomic terms. 1999. *Contributions on Entomology, International* 3, p. 320–386. 1999. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/00305316.2007.10417523>

VALADÃO, D. V. Mecanismos de polinização. 2003. 35 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Ciências Biológicas), Faculdade de Ciências da Saúde do Centro Universitário de Brasília, Brasília. 2003.

ANEXOS

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi elaborado de acordo com as normas da Revista Ensaios e Ciências. Disponível em: <https://ensaioseciencia.pgsskroton.com.br/index.php/ensaiociencia/about/submissions#authorGuidelines>