



FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL

INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA ANIMAL

**DIETA DE AVES FRUGÍVORAS EM UMA ÁREA URBANA DO PANTANAL DE MATO
GROSSO DO SUL**

Gilson Lucas Xavier de Oliveira

Campo Grande, MS

Junho, 2023

Gilson Lucas Xavier de Oliveira

**DIETA DE AVES FRUGÍVORAS EM UMA ÁREA URBANA DO PANTANAL DE MATO
GROSSO DO SUL**

Dissertação apresentada à Fundação
Universidade Federal de Mato Grosso do
Sul, como requisito à obtenção do título de
Mestre em Biologia Animal.
Área de concentração: Zoologia.

Orientador: Dr. Rodrigo Aranda
Coorientador (a): Dra. Camila Aoki

Campo Grande, MS

Junho, 2023

Ficha Catalográfica

Oliveira, Gilson Lucas Xavier de Oliveira
Dieta de aves frugívoras em uma área urbana de do Pantanal de Mato Grosso do Sul. 46 pp.
Dissertação (Mestrado) – Instituto de Biociências da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.
1. Dispersão de sementes, 2. Interações ave-planta, 3. Redes mutualísticas
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Instituto de Biociências

Comissão Julgadora

Dr. Sérgio Roberto Posso
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Dr. Rogério Rodrigues Faria
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Dr. José Ragusa Netto
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Dr. Rudi Ricardo Laps
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
(Suplente)

Dr. Maurício Neves Godoi
eeCoo Ambiental
(Suplente)

Dra. Camila Aoki
Coorientadora

Dr. Rodrigo Aranda
Orientador

*“Veja as aves como cantam ao Senhor!
Quando cantam em tom menor
enxergam que o maior é Deus
e voam livres sempre livres
com os dons que Deus lhes deu”*
(“Maior é Deus” A. Moreira e Ítalo Villar)

Agradecimentos

Agradeço:

Primeiramente a Deus, o meu Bom Pastor, em que nada me faltou nesses dois anos de estudo;

Ao meu orientador e querido professor Rodrigo Aranda, a quem admiro pelo seu trabalho e competência na área da pesquisa, e ao qual se prontificou desde o início a me orientar neste estudo;

À minha coorientadora e querida professora desde a graduação, Camila Aoki, a quem também admiro pelo excelente trabalho na pesquisa e pelo enorme coração;

Aos meus amados pais Gilson e Lucimara, por toda a paciência, amor, carinho e muito apoio nas questões da vida, principalmente nos momentos mais difíceis. E ao meu maninho Luan, pelo companherismo de sempre;

À banca examinadora que avaliou meu projeto, professores: José Ragusa Netto, Rogério Rodrigues Faria, e Sérgio Roberto Posso pelas valiosas sugestões e correções;

Aos prezados professores, caros e nobres colegas e ao programa de Pós-graduação em Biologia Animal da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul;

Aos meus amigos e irmãos na fé, em especial, aos Padres: Carlos Mariano, Diogo Gouveia e Lucas Calbi, pelo apoio e carinho de sempre;

Aos meus queridos familiares, minhas amadas avós, tios e primos pelo total apoio;

E por fim, mas não menos especial, agradecer meus amigos do coração: Sid, Alê e Bia, pelos risos, conversas, conselhos e raivas em todos esses anos de amizade e convivência.

Lista de Figuras

Figuras	Páginas
Figura 1. Localização do município de Miranda, no estado de Mato Grosso do Sul.....	16
Figura 2. Distribuição das parcelas na área urbana do município de Miranda, Mato Grosso do Sul (MS) com destaque à delimitação da parcela no gradiente urbano.....	17
Figura 3. Frequência de consumo de plantas nativas e exóticas em interações pelas aves, através de Qui-quadrado para cada espécie de ave.....	23
Figura 4. Plantas com maior número de interações em Miranda, MS, Brasil.....	23
Figura 5. Grafo bipartido representando o consumo de frutos por aves em ambiente urbano no município de Miranda.....	24
Figura 6. Visualização do gráfico DCA, mostrando a composição das espécies de aves usando os frutos nativos e exóticos.....	25
Figura 7. Espécies de aves com maior força em rede de interação	25
Figura 8. Histograma representando o resultados de interações de plantas nativas e exóticas através análise de Mann-Kendall.....	26

Lista de Tabelas

Tabelas	Páginas
Tabela 01. Relação das famílias e espécies de plantas frutíferas registradas no município de Miranda.....	20
Tabela 02. Relação das ordens, famílias e espécies de aves registradas na área urbana do município de Miranda, MS, Brasil.....	27
Tabela 03. Relação das famílias e espécies de aves registradas em eventos de frugivoria na área urbana de Miranda, MS, Brasil.....	29
Tabela 04. Número de interações observadas entre aves frugívoras, plantas nativas e exótica	30

Sumário

Resumo	9
Abstract	11
Introdução	12
Material e métodos	15
<i>Área de estudo</i>	15
<i>Locais de amostragem</i>	16
<i>Procedimento das amostragens</i>	17
<i>Amostragem das Aves e das Plantas</i>	18
<i>Análises estatísticas</i>	18
Resultados	19
Discussão	30
Considerações Finais	35
Referências Bibliográficas	36

Resumo

O processo de urbanização diminui faixas de vegetação ao longo do gradiente urbano, modificando padrões de frugivoria e interação de ave-planta. Considerando que áreas urbanas tendem a se expandir, há necessidade de verificar o papel de plantas nativas e exóticas na alimentação das aves nesse ambiente. Nesta perspectiva, identificamos quais espécies de aves consomem tais frutos, e analisamos o papel e a frequência de consumo de plantas nativas e exóticas na rede de interações. Por fim, selecionamos as espécies de plantas mais adequadas para conservar a diversidade de aves no ambiente urbano do município de Miranda, localizado no Pantanal de Mato Grosso do Sul. As amostragens foram realizadas entre novembro de 2021 e maio de 2022, ao longo de cinco dias a cada mês, por meio de parcelas e observações focais, totalizando um total de 360 horas de observações. Registramos e identificamos 29 espécies de plantas, 28 espécies de aves e um total de 743 eventos de frugivoria, sendo 396 interações de aves com plantas exóticas e 347 interações de aves com plantas nativas. A maioria das espécies de aves registradas foi generalistas apresentando uma alta potencialidade de dispersão de sementes, incluindo representantes das famílias Cracidae (1 espécie), Thraupidae (3 espécies), e Ramphastidae (1 espécie). Também foram registradas espécies de Psitacídeos (11 espécies), atuando como dispersores e principalmente como predadores de sementes. A composição florística é mista, resultado da presença de espécies típicas do Cerrado e Pantanal (48%) e espécies exóticas (52%), onde a maioria das espécies registradas é do componente arbóreo (50%), seguido por arbustivo (30%), e palmeiras (20%). A rede de interações apresentou padrão aninhado, com interações assimétricas, de várias espécies de aves e plantas nativas e exóticas interagindo entre si, não havendo a formação de modularidade. Na rede de interações houve pouca diferença estatística no consumo de frutos de espécies nativas e exóticas (ANOSIM, $R = 0,136$; $p = 0,1166$), ocorrendo uma pequena diferença significativa na frequência do uso dos frutos dessas plantas ($Qui^2 = 69.193$; $p = 0.0712$), sendo maior o consumo de plantas exóticas pelas aves, porém uma interação, com o maior número de aves visitando plantas nativas. Assim, os valores de interação são pouco significativas, para plantas nativas ($Z = -6,185$; $p > 0,01$) e exóticas ($Z = -5,868$; $p > 0,01$), havendo uma tendência decrescente ao longo do tempo, onde a diferença do uso de plantas nativas e exóticas em eventos de frugivoria são relativamente baixas. O estudo revela que aves não têm preferência por frutos nativos ou exóticos, consomem a partir da disponibilidade delas, assim ambas as plantas são importantes na alimentação dessas aves. Diante disso as espécies zoocóricas mais adequadas para conservar a diversidade de aves e a restauração de áreas degradadas na área urbana, são as que aparecem evidentemente em eventos de frugivoria, como as embaúbas (*Cecropia pachystachya*), as mangueiras (*Mangifera indica*), as goiabeiras (*Psidium guajava*), as aceroleiras (*Malpighia emarginata*), as figueiras (*Ficus benjamina*), as amendoeiras (*Terminalia catappa*), as bocaiuveiras (*Acrocomia aculeata*) e as laranjeiras (*Citrus sinensis*). Desta maneira, áreas verdes espalhadas na área urbana são

essências para a manutenção da avifauna, principalmente quando seus habitats estão sendo cada vez mais degradados.

Palavras-chave: dispersão de sementes, interações ave-planta, redes mutualísticas.

Abstract

The urbanization process decreases vegetation strips along the urban gradient, modifying patterns of frugivory and bird-plant interaction. Considering that urban areas tend to expand, there is a need to verify the role of native and exotic plants in feeding birds in this environment. In this perspective, we identified which bird species consume such fruits, and analyzed the role and frequency of consumption of native and exotic plants in the interaction network. Finally, we selected the most appropriate plant species to conserve bird diversity in the urban environment of the Miranda municipality, located in the Pantanal of Mato Grosso do Sul. Sampling was conducted between November 2021 and May 2022, over five days each month, by means of plots and focal observations, totaling a total of 360 hours of observations. We recorded and identified 29 plant species, 28 bird species, and a total of 743 frugivory events, of which 396 were bird interactions with exotic plants and 347 were bird interactions with native plants. Most bird species recorded were generalists presenting a high potential for seed dispersal, including representatives of the families Cracidae (1 species), Thraupidae (3 species), and Ramphastidae (1 species). Psittacidae species (11 species) were also recorded, acting as dispersers and mainly as seed predators. The floristic composition is mixed, resulting from the presence of typical Cerrado and Pantanal species (48%) and exotic species (52%), where most species recorded are from the tree component (50%), followed by shrubs (30%), and palms (20%). The network of interactions showed a nested pattern, with asymmetric interactions of various species of birds and native and exotic plants interacting with each other, without the formation of modularity. In the network of interactions there was little statistical difference in fruit consumption of native and exotic species (ANOSIM, $R = 0.136$; $p = 0.1166$), with a small significant difference in the frequency of fruit use of these plants ($Qui2 = 69.193$; $p = 0.0712$), with the greatest consumption of exotic plants by birds, but an interaction, with the greatest number of birds visiting native plants. Thus, the interaction values are not significant, for native ($Z = -6.185$; $p > 0.01$) and exotic plants ($Z = -5.868$; $p > 0.01$), with a decreasing trend over time, where the difference in the use of native and exotic plants in frugivory events are relatively low. The study reveals that birds have no preference for native or exotic fruits, they consume from their availability, thus both plants are important in feeding these birds. Therefore, the most suitable zoochoric species for conserving bird diversity and restoration of degraded areas in urban areas are those that evidently appear in frugivory events, such as embaúbas (*Cecropia pachystachya*) mango (*Mangifera indica*), guava (*Psidium guajava*), acerola (*Malpighia emarginata*), fig trees (*Ficus benjamina*), almond (*Terminalia catappa*), bocaiuve (*Acrocomia aculeata*) and orange (*Citrus sinensis*). Thus, green areas scattered in the urban area are essential for the maintenance of avifauna, especially when their habitats are increasingly being degraded.

Keywords: seed dispersal, bird-plant interactions, mutualistic networks.

Introdução

A urbanização é uma das formas mais preocupantes e ativas de alteração ambiental devido ao forte impacto no meio natural, modificando drasticamente a paisagem, como a diminuição da vegetação natural, impermeabilização do solo e poluição dos recursos hídricos, configurando assim, uma grande ameaça à biodiversidade (BATÁRY et al., 2017; GASTON et al., 2018; SILVEIRA, 2021). O acelerado processo de crescimento urbano traz profundos efeitos que contribuem para a perda da biodiversidade e a perda da heterogeneidade ambiental, que é uma das principais características para a manutenção da riqueza de espécies (MELLES et al., 2003; AKINNIFESI et al., 2010; LEPCZYK et al., 2017). Além de impactar negativamente muitas espécies animais, como a destruição de seus habitats e na incidência de doenças, afetando diversos processos dos ecossistemas, como polinização, predação e dispersão de sementes (PRIMACK; RODRIGUES, 2001; ARONSON et al., 2014; COETZEE et al., 2018; SCHNEIBERG et al., 2020). Outro fator relacionado ao crescimento urbano é o aumento da exploração exercida sobre os ambientes naturais, tornando as áreas de vegetação nativas cada vez menores, fragilizadas e fragmentadas (MARZLUFF et al., 2001). Podendo ainda sujeitar inúmeras espécies de animais à diversas ameaças, como eliminar locais para reprodução e nidificação, provenientes da fragmentação e poluição de seus habitats e a diminuição de recursos alimentares, modificando assim, a dieta dessas espécies à medida que novos itens são removidos e/ou acrescentados (HERNANDEZ et al., 2009; BARROS; PURIFICAÇÃO, 2020).

Estudos indicam que a urbanização afeta o deslocamento de espécies nativas, podendo aumentar ou diminuir a abundância dessas espécies, dependendo de várias variáveis incluindo o grupo taxonômico, a escala espacial de análise e a intensidade da urbanização (AKINNIFESI et al., 2010; MCKINNEY, 2008). Portanto, a redução da cobertura vegetal nativa e a modificação da composição florística no meio urbano afetam a sobrevivência de grande parte da avifauna (CHACE; WALSH, 2006). Visto que essa cobertura vegetal proporciona a diversificação de espécies vegetais, o complemento de fontes alimentares e condições favoráveis para a manutenção da biodiversidade da fauna urbana, garantindo abrigo, proteção e principalmente a oferta de fontes de alimentação (BRUN et al., 2007).

Considerando que as áreas urbanas tendem a se expandir, há necessidade de verificar como esses ambientes podem contribuir para conservação de espécies e como os impactos gerados atuam nas comunidades e na biodiversidade, analisando as mudanças qualitativas e quantitativas na fauna dessas áreas urbanizadas, e as causas dessas mudanças (KURUCZ et al., 2021). Sendo assim, a densidade vegetal, em termos de arborização, a presença de praças e jardins públicos e privados associados a estruturas construídas podem criar habitats locais, além de auxiliar na conservação da biodiversidade, nos potenciais serviços ecológicos e na manutenção da avifauna em ambientes urbanos, principalmente quando a disponibilidade de alimento diminui em áreas naturais vizinhas e que estejam sendo antropizadas (REICHARD et al.,

2001; SOUZA et al., 2019). Neste sentido, os serviços ecossistêmicos oferecidos por áreas verdes em cidades, como o conforto térmico, o controle da poluição do ar e a proteção dos recursos hídricos proporcionam o bem-estar e a conservação da natureza, além de terem sua relevância para educação ambiental (MUÑOZ; FREITAS, 2017) e contribuir consideravelmente na manutenção de populações de aves frugívoras, que estão entre as mais ameaçadas (CORLETT, 2005; SANTOS; RAGUSA-NETTO, 2013, 2014; OLAH et al., 2016).

A interação entre aves e plantas no ambiente urbano podem ocorrer de diversas maneiras (PIZO, 1997), envolvendo principalmente o consumo de frutos (OLIVEIRA et al., 2015), tanto de espécies vegetais nativas ou exóticas que sejam adequadas para sua alimentação (SANTOS; RAGUSA-NETTO, 2013, 2014; MARQUES et al., 2018). Flores e recursos florais, também podem ser consideradas importantes em algum período do ano, principalmente na estação seca (PARRINI; RAPOSO, 2008; PREVIATTO et al., 2016). Boa parte dos indivíduos vegetais presentes nas cidades é composta por representantes de espécies exóticas, mas que precisam ser avaliadas quanto à contribuição na dieta das aves, sendo que as espécies vegetais nativas oferecem um ambiente de melhor qualidade para aves quando comparadas a espécies exóticas (ARONSON et al., 2014). Entretanto, diversas espécies de aves se beneficiar dos recursos provenientes de plantas exóticas (POSSO et al., 2013; GRAY; VAN HEEZIK, 2015; PREVIATTO et al., 2016). Portanto, o conhecimento das interações entre plantas e aves frugívoras em ambientes urbanos, nos quais a vegetação encontra-se geralmente alterada, devem ser incentivados, para uma melhor compreensão da funcionalidade dos mesmos, simplesmente pelo fato de que as aves dependem dos vegetais para se alimentar, e os vegetais dependem das aves para se dispersar (SILVA, 2011; GUIMARÃES, 2003).

A frugivoria e a dispersão de sementes tem um profundo efeito sobre a estrutura da vegetação, constituindo importantes processos no ciclo biológico das plantas, com relevância para a manutenção da biodiversidade (WANG; SMITH, 2002). São relações amplamente estudadas, principalmente pelo fato de que os frutos são essenciais na alimentação de muitas espécies de aves (PIZO, 1997), os quais auxiliam na manutenção de ligações de paisagens fragmentadas (EMER et al., 2018) e na restauração de remanescentes florestais (CORLETT, 2017). Sendo assim, a frugivoria é largamente estudada em função da importância dos frutos como recurso na alimentação de muitas espécies de aves e da contribuição deste grupo animal na dispersão de sementes (PIZO, 1997), configurando um processo chave no ciclo de vida das plantas (GELMI-CANDUSSO; HÄMÄLÄINEN, 2019). Deste modo, as aves frugívoras são importantes na manutenção e regeneração das comunidades vegetais, atuando como dispersoras de sementes para várias espécies de plantas ao longo do ano (JORDANO et al., 2006), fornecendo assim, bases teóricas para futuros planos de manejo e conservação do ambiente urbano (SILVA, 2011). Também é imprescindível considerar o processo de frugivoria e dispersão de sementes para quantificar e qualificar espécies da avifauna e da flora em termos de relacionamento interespecífico, já que elas contribuem para a recolonização e reestruturação da

vegetação nativa em locais degradados, e dentre outros objetivos, a conservação de espécies de aves em declínio, que têm encontrado nas áreas urbanas componentes de seu nicho ecológico (WUNDERLE, 1997; GUIMARÃES, 2003; SANTOS; RAGUSA-NETTO, 2013, 2014; OLIVEIRA et al., 2015).

Aves podem ser atraídas para ambientes urbanos e se adaptar aos parques e praças, pela disponibilidade de alimentos, abrigo e locais para reprodução e nidificação (ALMEIDA; CÂNDIDO-JÚNIOR, 2017; NAVEGA-GONÇALVES; LIMA, 2020). E por serem um grupo diversificado e de fácil visualização, são ideais para a pesquisa sobre como a fauna explora ambientes urbanos nos mais diversos níveis de organização biológica, de indivíduos à comunidades (MARQUES, 2012). Além disso as aves figuram entre os mais importantes frugívoros e dispersores de sementes, praticamente em todos os ambientes terrestres (PIZO; GALETTI, 2010). Entretanto, são poucos os estudos sobre as relações entre as aves e frutos em ambientes urbanos e que comparem o consumo de frutos nativos e exóticos em sua alimentação (PIZO; GALETTI, 2010; OLIVEIRA et al., 2015).

Nesta perspectiva, a maioria das pesquisas realizadas envolvendo aves urbanas no Brasil, se restringe à parques urbanos, *campi* universitários, praças arborizadas, ou ainda, ambientes com fragmentos florestais ou entorno de lagos (FRANCHIN, 2009; SACCO et al., 2013). Deste modo, são insuficientes os estudos sobre a avifauna no ambiente urbano como um todo, permanecendo assim, inexistentes no país, pesquisas relacionadas ao consumo de frutos de plantas nativas e exóticas por aves em áreas urbanas (OLIVEIRA et al., 2015). Portanto, continuamos conhecendo muito pouco sobre a dieta dessas espécies em ambientes urbanos, sobretudo no Centro-Oeste brasileiro em que grandes quantidades de aves frugívoras podem explorar cidades como áreas de alimentação (SANTOS; RAGUSA-NETTO, 2013, 2014). Além disso, faltam estudos comparativos que conduzam a generalidades robustas do status e dos impulsionadores da biodiversidade nas cidades em escala global (ARONSON et al., 2014), sendo de extrema importância a existência de estudo e conhecimento local, incluindo monitoramentos de longo prazo, antes da implementação de políticas de gestão para reduzir os impactos urbanos sobre as comunidades de aves (CHACE; WALSH, 2006).

O presente estudo tem como objetivo identificar os eventos de frugivoria por aves na área urbana de Miranda, cidade inserida no Pantanal de Mato Grosso do Sul, avaliando qualitativamente e quantitativamente a frequência de frutos consumidos de plantas nativas e exóticas. Considerando os seguintes objetivos específicos: 1) Determinar quais espécies de aves consomem frutos, e a frequência de consumo de frutos nativos e exóticos; 2) Construir a rede de interações de frugivoria entre as espécies analisadas, verificando o papel de plantas nativas e exóticas na rede e comparando as assembleias de consumidores destes dois grupos de plantas; 3) Verificar o potencial de uso destas plantas nas diferentes regiões da área urbana para

contribuir para a seleção de espécies arbóreas mais adequadas para conservar a diversidade de aves no ambiente urbano e restauração ecológica de áreas degradadas.

Material e métodos

Área de estudo

O Pantanal é uma grande área úmida no centro da América do Sul que ocupa cerca de 140.000 km² em território brasileiro, mais precisamente na região Centro-Oeste do país, estendendo-se à alguns países vizinhos como a Bolívia, com cerca de 15.000 km² e o Paraguai, com cerca de 5.000 km² (JUNK et al., 2006). A planície Pantaneira pode ser classificada em onze sub-regiões, definidas com base nos critérios de fitofisionomias, regime hídrico e relevo (MORAES et al., 2000). A diversidade de flora e a composição fisionômica dos ecossistemas do Pantanal, proporcionou uma grande variedade de habitats, sendo ampla a taxa de riqueza e abundância de fauna silvestre (MORAES et al., 2000). Nesta perspectiva, o Pantanal é a área úmida com a maior diversidade e abundância de espécies de aves no mundo, com a ocorrência comprovada de cerca de 463 espécies de aves (TUBELIS; TOMAS, 2003; TOMAS et al., 2004), ou em estudos mais recentes, comprovam através de uma listagem primária, cerca de 571 espécies (NUNES et al., 2021).

O município de Miranda (20 °14' S; 56 ° 21' W), está situado na mesorregião Pantaneira do estado de Mato Grosso do Sul, compreendendo uma área territorial de 5.471,436 km², uma área urbana de 9.805 km², e uma população estimada de 28.220 habitantes (EMBRAPA, 2009; IBGE, 2020) (Fig.1). O clima no município de Miranda, conforme classificação de KÖPPEN (1948), é AW com estação chuvosa no verão durante o período de novembro a abril e estação seca no inverno de maio a outubro, apresentando precipitação média anual em torno de 1.343 mm (IBGE, 2020). A vegetação presente no município é composta por contatos florísticos entre Cerrado e remanescentes do Bioma Mata Atlântica, contato Cerrado e Chaco, e fitofisionomias do Cerrado: floresta estacional, estacional decidual e estacional semidecidual (MATO GROSSO DO SUL, 2011; LEITE et al., 2018).

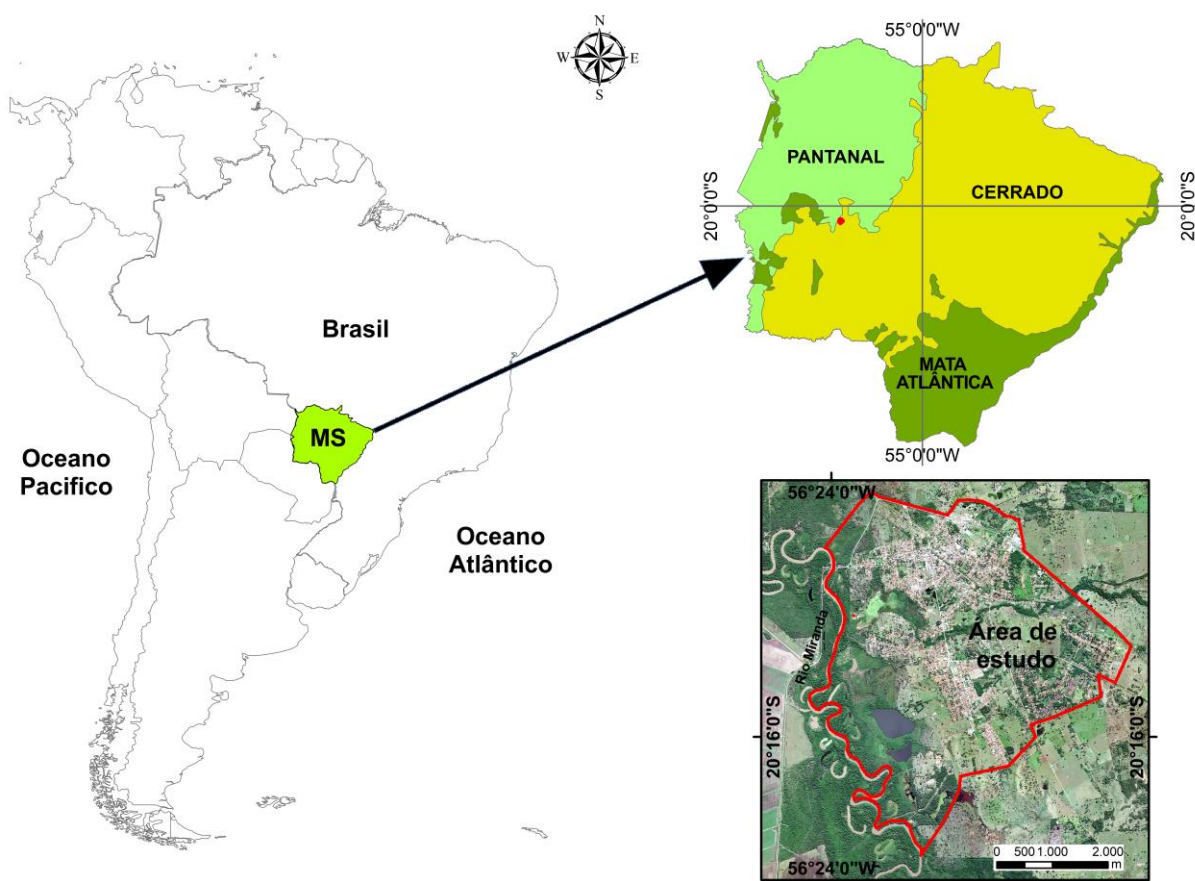


Figura 1. Localização do município de Miranda (em vermelho) no Estado de Mato Grosso do Sul (MS).

Locais de amostragem

Foram definidas e vistoriadas 20 parcelas em diferentes pontos ao longo do gradiente urbano, com tamanho relativamente de 1000 m², considerando uma distância mínima entre as parcelas de pelo menos 100 metros (centro) e 300 metros (regiões periféricas). As parcelas foram escolhidas de forma intencional, através de locais estratégicos como: praças, avenidas, ruas com lugares abertos em torno de jardins de residências, áreas adjacentes a mata ciliar do Rio Miranda e do córrego Vilas Boas e locais com baixa taxa de impermeabilidade do solo, abrangendo assim, regiões centrais e periféricas da cidade (Fig.2). Segundo SOUZA et al. (2019) esses locais amostrados são muito importantes para determinar a riqueza de espécies de aves em ambientes urbanos, principalmente o número de áreas verdes, jardins públicos e privados e áreas de superfície permeável.

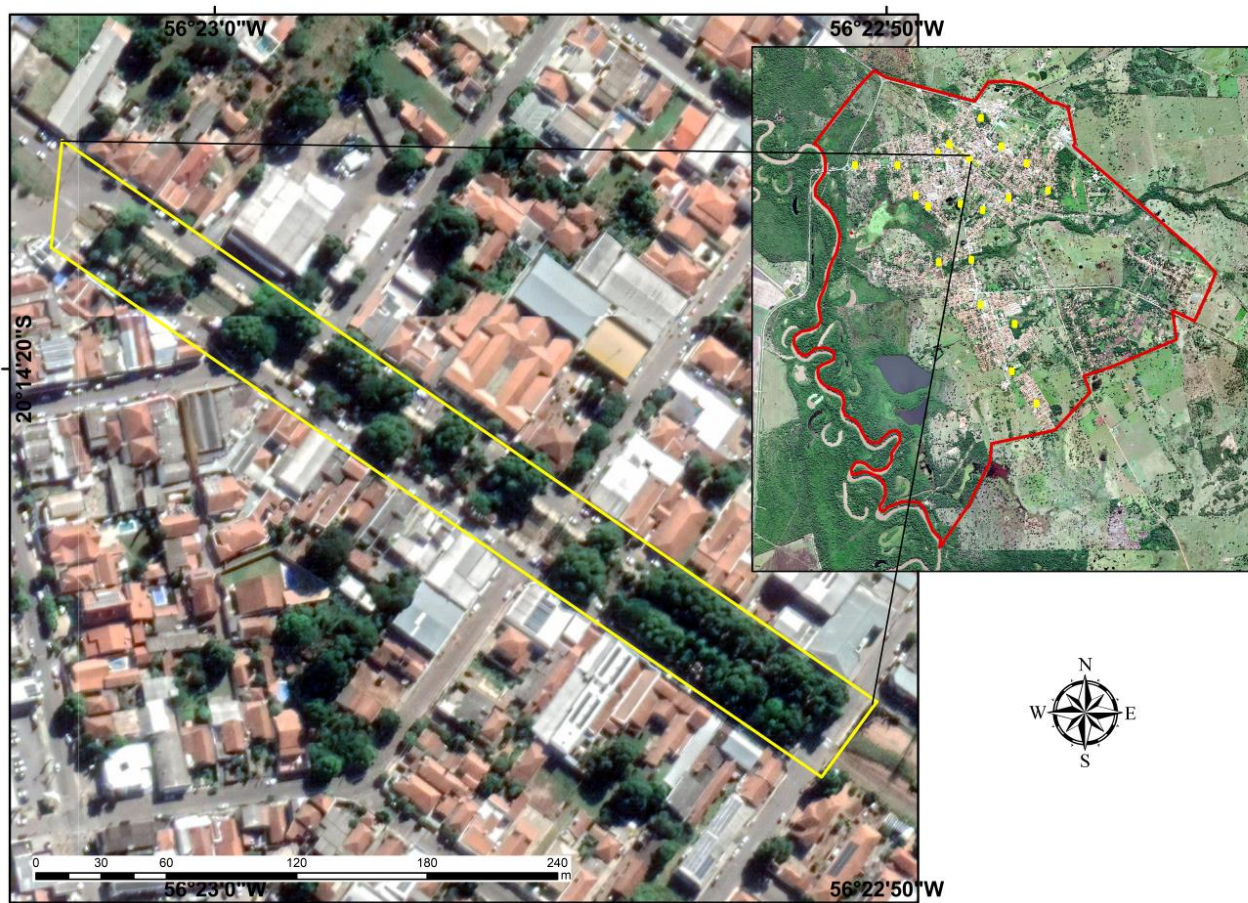


Figura 2. Distribuição das parcelas (amarelo) na área urbana do município de Miranda, Mato Grosso do Sul (MS), com destaque à delimitação de uma parcela (1000 m²) no gradiente urbano.

Procedimento das amostragens

As amostragens foram realizadas mensalmente, ao longo de cinco dias, entre novembro de 2021 a maio de 2022 ininterruptos com pausa no mês de abril, para incluir desta forma, amostragens em transições da estação chuvosa (novembro) e da estação seca (março). De acordo com ETTINGER et al. (2018) estudos em transições de estações, demonstram que grande parte da variação em eventos fenológicos, são explicadas pelo clima de eventos anteriores e por durações em fases posteriores destas estações. Foram amostradas quatro parcelas por dia (totalizando as 20 parcelas ao mês), por aproximadamente quarenta e cinco minutos, de acordo com o trajeto para maximizar o deslocamento entre elas. Foram realizadas observações de forma direta ao longo das parcelas, de acordo com PIZO (2007), nas três primeiras horas (06:00 às 09:00 h) e últimas horas do dia (16:00 às 18:00 h) (SANTOS; RAGUSA-NETTO, 2013, 2014), totalizando um total de 360 horas de observações nas duas transições de estação. Desta forma, foram anotados os eventos de frugivoria e comportamentos de interesse, através do método de observação focal (JORDANO; SCHUPP, 2000). E para evitar a reamostragem, ou seja, das mesmas aves se alimentando, seguia apenas uma direção nas parcelas (SANTOS; RAGUSA-NETTO, 2014).

Amostragem das Aves e das Plantas

Na observação das aves, foram identificadas e anotadas todas as aves presentes nas parcelas, afim de obter resultados secundários, sobretudo por não haver dados para a região. Entretanto, para este estudo, foram consideradas e computadas, somente aves em eventos de frugivoria, ou seja, só consumindo os frutos. O consumo de alimentos pelas aves, foram observadas com o auxílio de um binóculo (8x32), e realizados registros fotográficos para posteriormente serem corretamente identificadas. Para a identificação, as imagens foram analisadas com o uso de guias de campo (GWYNNE et al., 2010) e consulta à especialistas, bem como o auxílio de plataformas digitais como a WikiAves (WIKIAVES, 2023-<http://www.wikiaves.com>). Para a nomenclatura, foi consultada a Lista de Aves do Brasil do Comitê Brasileiro de Registro Ornitológico (CBRO, 2021), e para determinar as guildas alimentares das aves foram utilizadas informações obtidas na literatura (PIRATELLI; PEREIRA, 2002) e plataforma digital WikiAves (WIKIAVES, 2023). Na amostragem das plantas, foram registradas todas as plantas frutíferas presentes nas parcelas, incluindo arbóreas, arbustos e palmeiras, sendo cuidadosamente fotografadas, para auxílio na identificação e depois, classificadas em nativas e exóticas segundo LORENZI (1992, 1998, 2009); POTT; POTT (1994); e FLORA E FUNGA DO BRASIL (2023). Foram anotadas também a presença de espécies zoocóricas nas proximidades das parcelas oficiais, pois podem servir de atratores para frugívoros. Deste modo para o acompanhamento fenológico das plantas zoocóricas, foram observados apenas a frutificação, ou seja, se frutos (maduros ou imaturos) estavam disponíveis aos frugívoros nas plantas disponíveis ao longo das parcelas (GALETTI et al., 2003). Foi utilizado método presença/ausência para registro da fenofase (FRANKIE et al., 1974). Por fim, nas observações gerais, foram registrados: a) espécie da ave, b) número de indivíduos, c) espécies de planta e parte consumida (fruto ou flor consumida), d) comportamento de consumo (se engole o fruto inteiro, se mandíbula/tritura o fruto durante o forrageamento), e) local da parcela e f) data e horário.

Análises estatísticas

Nas análises estatísticas, foi produzida uma matriz de interação binária em cada relação de consumo de recurso por uma espécie de ave. Como unidade amostral em suas observações mensais, cada parcela foi observada cinco vezes ao longo da amostragem, totalizando 100 repetições. Na avaliação da quantidade do uso de plantas de espécies nativas e exóticas e a ocorrência de eventos, foi utilizada a análise de tendência de Mann-Kendall (MANN, 1945; KENDALL, 1975), onde verificamos a quantidade de interações mais frequente e se havia tendência na distribuição. Já para descrever a rede de interações, foi atribuída a interação binária entre as aves vs. plantas, assim indicando também o grau de interação entre espécies nativas e exóticas. Para avaliar se existia diferença na quantidade de interações de aves entre os frutos exóticos e nativos, foi realizado o teste de Qui-quadrado (ZAR, 1999). E para avaliar a composição das espécies de aves que visitavam e utilizavam espécies de plantas nativas e

exóticas foi realizado o teste de similaridade: ANOSIM - *analysis of similarities* (CLARKE, 1993), com visualização da composição da comunidade através de análise de correspondência distendida (DCA).

Resultados

Florística

Foram identificadas e registradas 29 espécies de plantas frutíferas disponíveis para a fauna ao longo do gradiente urbano, onde a maioria das espécies registradas é do componente arbóreo (50%), arbustivo (30%), e as demais são palmeiras (20%). As espécies estão distribuídas em 17 famílias (Tabela 1), dentre as quais Arecaceae e Anacardiaceae são as mais representativas com seis e quatro espécies respectivamente. A família Rutaceae teve três espécies visitadas por aves, as famílias Anonaceae e Myrtaceae, duas espécies visitadas, e as famílias restantes: Cannabaceae, Caricaceae, Combrataceae, Lamiaceae, Lythraceae, Malpighiaceae, Moraceae, Muntingiaceae, Oxalidaceae, Rubiaceae, Sapindaceae e Urticaceae, foram representadas por uma única espécie. A composição florística é mista, resultado da presença de espécies típicas do Cerrado e Pantanal (48%) e espécies exóticas (52%), introduzidas e cultivadas em quintais, por oferecerem algum tipo de benefício, como a oferta de frutos para humanos e animais, em outras palavras podem ser consideradas como: “*home garden*” ou pomar caseiro (LEEUEWEN; GOMES, 1995) sendo importantes na complementação da dieta alimentar ou que garantem a interação do homem com o meio natural (SIVIERO et al., 2011).

Aves

Foram registradas e identificadas 68 espécies de aves, distribuídas em 17 ordens e 27 famílias (Tabela 2), dentre as quais, as que mais se destacaram foram Psittacidae (11 espécies), Thraupidae (8 espécies), Ardeidae e Columbidae (5 espécies), Icteridae (4 espécies), Accipitridae e Cuculidae (3 espécies). A maioria das espécies foi incluída na guilda de onívoros (51,4%), seguida de 16,1% frugívoros, 10,2% granívoros, 5,8% carnívoros, 4,4% insetívoros e granívoro-frugívoros, 2,9% detritívoros e piscívoros e 1,4% malacófagos. Vinte e oito espécies de aves foram registradas consumindo frutos de plantas nativas e exóticas (Tabela 3), das quais 60,7% são onívoros e 39,3% são frugívoros. Distribuídas em 10 famílias, onde se destacaram: Psittacidae (11 espécies), Icteridae (4 espécies) e Thraupidae (3 espécies). As demais foram representadas por um ou dois indivíduos (Tabela 3).

Tabela 1. Relação das famílias e espécies de plantas frutíferas registradas na área urbana do município de Miranda, MS, Brasil.

Família	Espécie de Planta	Nome Popular	Hábito	Classificação
Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Caju	Arbóreo	Nativa
	<i>Mangifera indica</i> L.	Manga	Arbóreo	Exótica
	<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	Aroeira-Vermelha	Arbóreo	Nativa
	<i>Spondias purpurea</i> L.	Ciriguela	Arbustivo	Exótica
Annonaceae	<i>Annona crassiflora</i> Mart.	Araticum	Arbustivo	Nativa
	<i>Annona squamosa</i> L.	Pinha/conde	Arbustivo	Exótica
Arecaceae	<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart.	Bocaiúva	Palmeira	Nativa
	<i>Roystonea regia</i> (Kunth) O.F.Cook	Palmeira Real	Palmeira	Exótica
	<i>Copernicia alba</i> Morong	Palmeira Carandá	Palmeira	Nativa
	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	Palmeira Buriti	Palmeira	Nativa
	<i>Scheelea phalerata</i> (Mart.) Bur.	Palmeira Acuri	Palmeira	Nativa
	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	Palmeira Jerivá	Palmeira	Exótica
	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Periqueiteira	Arbustivo	Nativa
Cannabaceae				
Caricaceae	<i>Carica papaya</i> L.	Mamão	Arbustivo	Exótica
Combrataceae	<i>Terminalia catappa</i> L.	Sete copas	Arbóreo	Exótica
Lamiaceae	<i>Vitex megapotamica</i> (Spreng.) Moldenke	Tarumã	Arbóreo	Nativa
Lythraceae	<i>Punica granatum</i> L.	Romã	Arbustivo	Exótica
Malpighiaceae	<i>Malpighia emarginata</i> DC.	Acerola	Arbustivo	Exótica
Moraceae	<i>Ficus benjamina</i> L.	Figueirinha	Arbóreo	Exótica
Muntingiaceae	<i>Muntingia calabura</i> L.	Calabura	Arbóreo	Exótica
Myrtaceae	<i>Psidium guineense</i> Sw.	Araçá	Arbustivo	Nativa
	<i>Psidium guajava</i> L.	Goiaba	Arbóreo	Exótica
Oxalidaceae	<i>Averrhoa carambola</i> L.	Carambola	Arbóreo	Exótica
Rubiaceae	<i>Genipa americana</i> L.	Genipapo	Arbóreo	Nativa
Rutaceae	<i>Citrus limon</i> (L.) Osbeck	Limão Rosa	Arbustivo	Exótica
	<i>Citrus reticulata</i> Blanco	Pocã	Arbóreo	Exótica
	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	Laranja	Arbóreo	Exótica
Sapindaceae	<i>Sapindus saponaria</i> L.	Saboneteira	Arbóreo	Nativa
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Embaúba	Arbóreo	Nativa

Eventos de frugivoria

No geral, foram registrados 743 eventos de frugivoria, os quais incluíram 29 espécies de plantas e 28 de aves (Tabela 4). Foram computadas 396 interações de aves com plantas exóticas e 347 interações de aves com plantas nativas, sendo a maior concentração de eventos de frugivoria foi registrado na transição da estação chuvosa (496 interações), provavelmente devido ao maior número de espécies frutificando (SILVA; PEDRONI, 2014), sendo que o total de horas de observações foram padrões, para as duas estações. Comparando-se os resultados através do teste Qui-quadrado (ZAR, 1999), onde foram testadas possíveis diferenças na frequência do uso de frutos de espécies nativas e exóticas (Figura 3), há uma pequena diferença nos resultados ($\chi^2 = 69.193$) e ($p = 0.0712$). Desta maneira, o resultado mostra uma pequena sobreposição de consumo de plantas exóticas ($n = 394$ interações). Entretanto, um maior número de aves ($n = 23$) se interagem com plantas nativas. Assim, o teste Qui-quadrado (ZAR, 1999), apesar de seu resultado ser significativo, este sugere que plantas estão sendo visitadas proporcionalmente iguais pelas aves, ou seja, ambas as plantas têm funções equivalentes em sua dieta.

Das 28 espécies de aves, 14 espécies (50%) são consideradas potenciais dispersoras de todas as espécies de plantas em suas interações, incluindo representantes das famílias Cracidae, Thraupidae e Ramphastidae (Tabela 3). Psittacidae também podem atuar como dispersoras de sementes, por exemplo, *Anodorhynchus hyacinthinus*, especialmente de palmeiras de frutos grandes (TELLA et al., 2020), e para este estudo, temos o Acuri (*Scheelea phalerata*) e a Bocaiúva (*Acrocomia aculeata*). Entretanto, Psittacidae também atuam como predadores de sementes, principalmente as de grande porte (araras). Assim, foram totalizadas e observadas 11 espécies de Psitacídeos em eventos de frugivoria, representada principalmente pelas espécies: *Brotoyeris chiriri*, *Ara ararauna*, *Ara chloropterus* e *Amazona aestiva*, sendo bem relatadas como predadoras de sementes na literatura (PURIFICAÇÃO et al., 2014; RAGUSA-NETTO, 2014; SANTOS; RAGUSA-NETTO, 2014, SANTOS et al., 2017; BARROS; PURIFICAÇÃO, 2020).

Cecropia pachystachya (embaúba) apresentou o maior número de interações ($n = 177$) com espécies de aves ($n = 12$), seguida de *Mangifera indica* (manga, 98 interações com 11 espécies de aves), *Psidium guajava* (goiaba, 82 interações com 10 espécies de aves), *Malpighia emarginata* (acerola, 60 interações com 10 espécies de aves), *Ficus benjamina* (figueirinha, 54 interações com 5 espécies de aves), *Terminalia catappa* (sete-copas, 49 interações com 4 espécies de aves), *Carica papaya* (mamão, 37 interações com 9 espécies de aves), e *Acrocomia aculeata* (bocaiúva, 27 interações, com 3 espécies de aves) (Figura 4).

As espécies de aves mais frequentes nos registros de frugivoria foram Periquito-encontro-amarelo (*Brotoyeris chiriri*, 149 indivíduos), Sanhaço-cinzento (*Thraupis sayaca*, 121 indivíduos), Papagaio-verdadeiro (*Amazona aestiva*, 91 indivíduos) e Sabiá-laranjeira (*Turdus rufiventris*, 53 indivíduos). As espécies *Brotoyeris chiriri*, *Turdus rufiventris* e *Thraupis sayaca* interagiram com um maior número de plantas, sendo 14, 12, e 11 espécies respectivamente.

A rede de interações apresentou padrão aninhado, com interações assimétricas, de várias espécies de aves e plantas nativas e exóticas interagindo entre si, não havendo a formação de modularidade (Figura 5). Desta maneira, a rede mostra que plantas de uma forma geral estão sendo utilizadas por estas aves, não havendo diferenças significativas na estatística da composição das aves consumindo frutos de espécies nativas e exóticas. Isto fica claro pela análise de similaridade (Anosim) (CLARKE, 1993), através do gráfico DCA (Figura 6), que teve como resultados os valores ($r = 0,136$), onde apresenta uma relação baixa e fraca em relação aos dois grupos de plantas, e o valor ($p = 0,1166$), mostrando a baixa diferença em relação aos recursos que estão sendo utilizados por estas aves, não havendo a formação de módulos na rede de interação. Contudo, mesmo não havendo módulos na rede, há uma sobreposição de um grupo de espécies de aves e plantas que concentra a maior força nas interações, como é o caso: *Cecropia pachystachya* com *Brotogeris chiriri* ($n = 64$), *Thraupis sayaca* ($n = 43$) e *Eupsittula aurea* ($n = 29$); *Malpighia emarginata* com *Thraupis sayaca* ($n = 30$); *Mangifera indica* com *Amazona aestiva* ($n = 39$); *Terminalia catappa* com *Ara chloropterus* ($n = 34$) e *Carica papaya* com *Ramphastos toco* ($n = 17$) (Figura 7). Deste modo, essas espécies apresentaram grande número de interações entre si, com alta força de interação na rede.

Em relação ao teste não paramétrico de Mann-Kendall (KENDALL, 1975; MANN, 1945), os resultados mostram a tendência de agregação dos valores em relação ao gradiente, através do histograma de interações (Figura 8). Como não há formação de módulos na rede e sim uma pequena concentração de interações entre espécies de plantas com as aves, os valores de ambas espécies de plantas, concentradas na faixa, com até 10 interações, são estatisticamente pouco significativas para as espécies de plantas nativas ($Z = -6,185$, $p > 0,01$) e para as exóticas ($Z = -5,868$, $p > 0,01$), havendo uma tendência decrescente ao longo do tempo, onde a diferença do uso de plantas nativas e exóticas em eventos de frugivoria são relativamente baixas. O estudo revela que aves não têm preferência por frutos nativos ou exóticos, consomem a partir da disponibilidade delas, assim como em resultados de análises anteriores, onde não há preferência pelas aves em utilizar os frutos de plantas nativas e exóticas. Assim ambas as plantas são importantes na alimentação dessas aves.

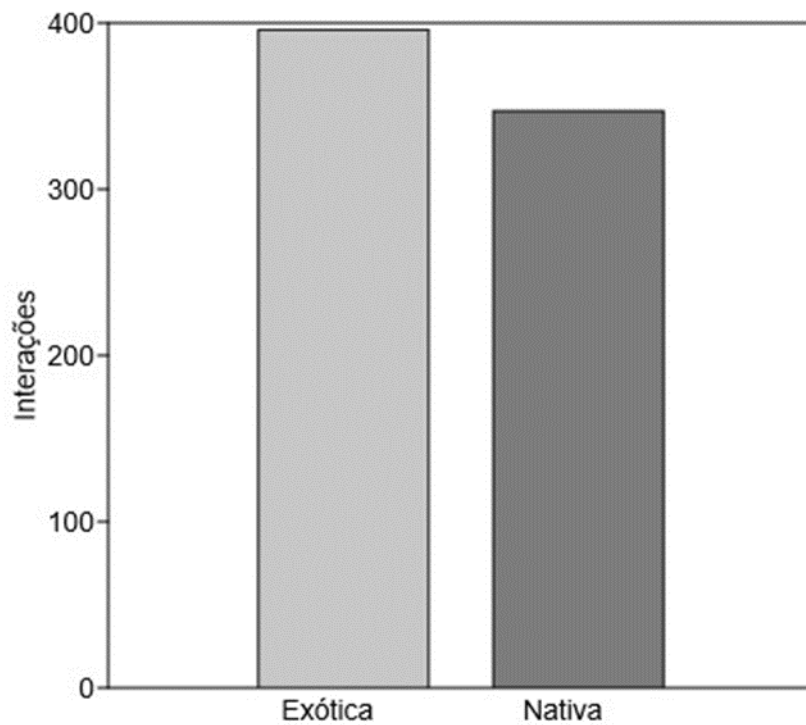


Figura 3. Frequência de consumo de plantas nativas e exóticas em interações pelas aves através de Qui-quadrado para cada espécie de planta.

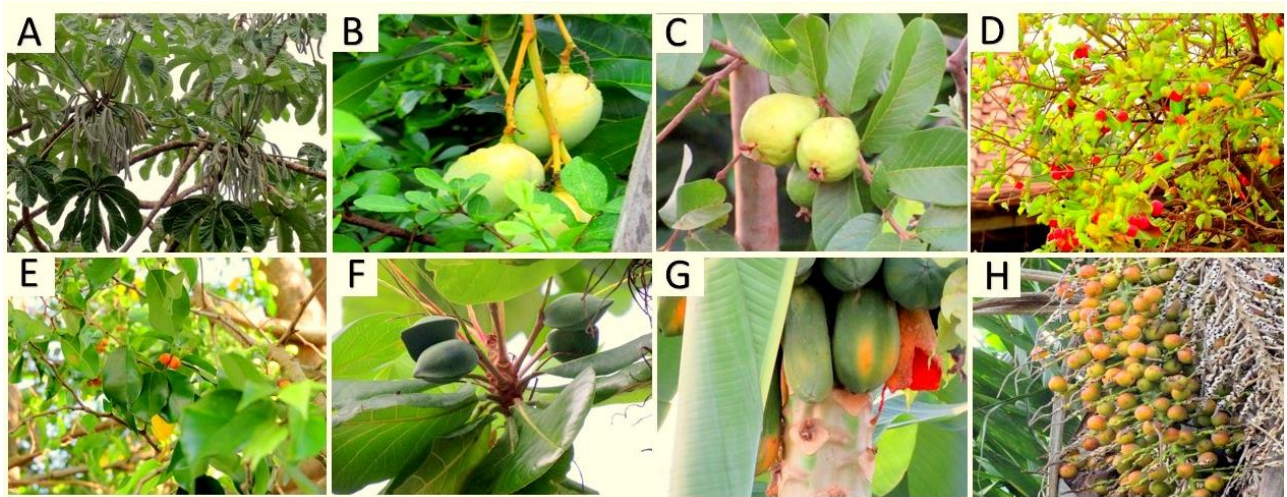


Figura 4. Plantas com maior número de interações em Miranda, MS, Brasil. A) Embaúba (*Cecropia pachystachya*). B) Manga (*Mangifera indica*). C) Goiaba (*Psidium guajava*). D) Acerola (*Malpighia emarginata*). E) Figueirinha (*Ficus benjamina*). F) Sete-copas (*Terminalia catappa*). G) Mamão (*Carica papaya*). H) Bocaiúva (*Acrocomia aculeata*).

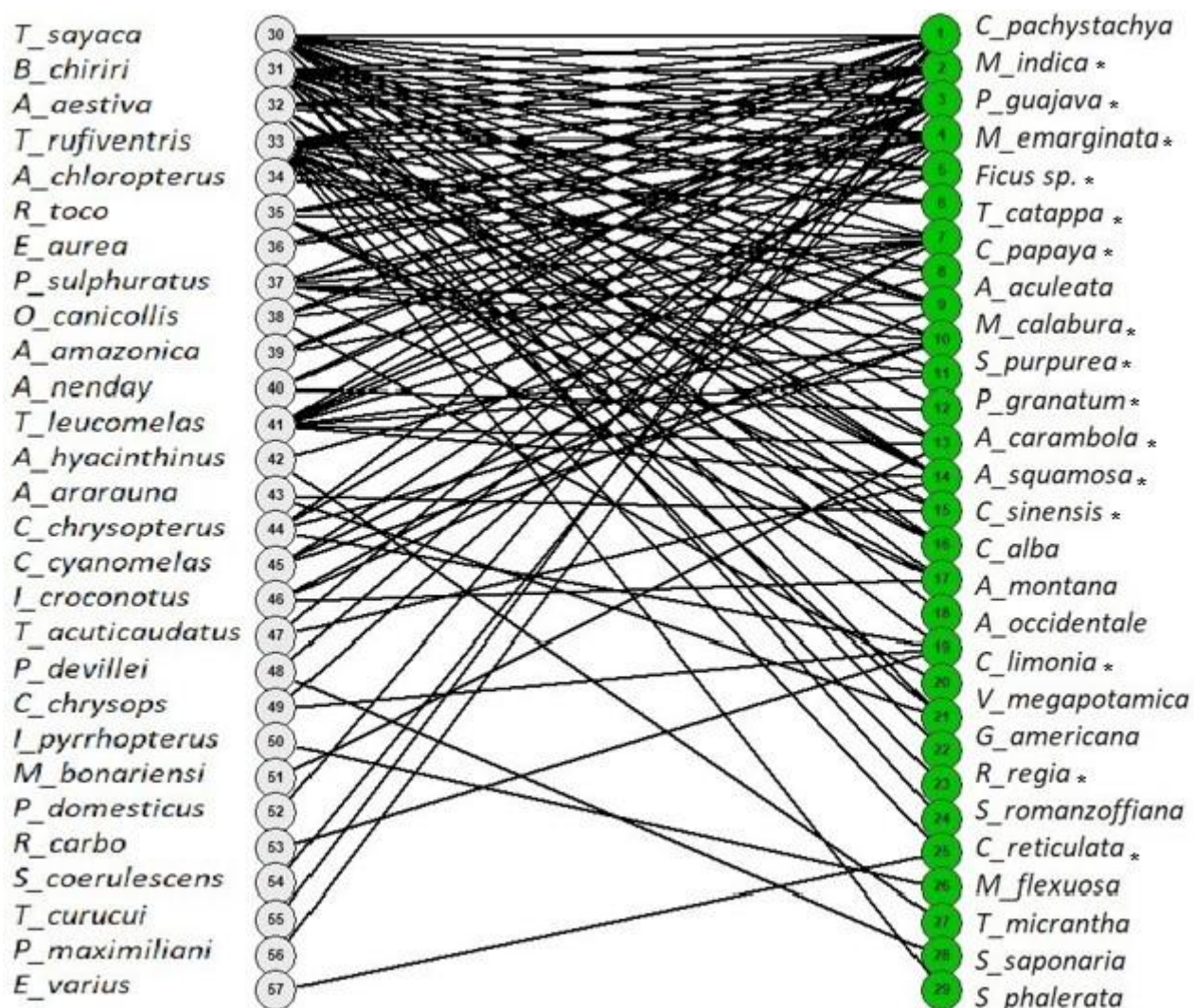


Figura 5. Grafo bipartido representando o consumo de frutos por aves em ambiente urbano no município de Miranda. As cores em cinza representam as aves e as cores em verde representam as espécies de plantas com o uso de asterisco (*) representando as espécies de plantas exóticas.

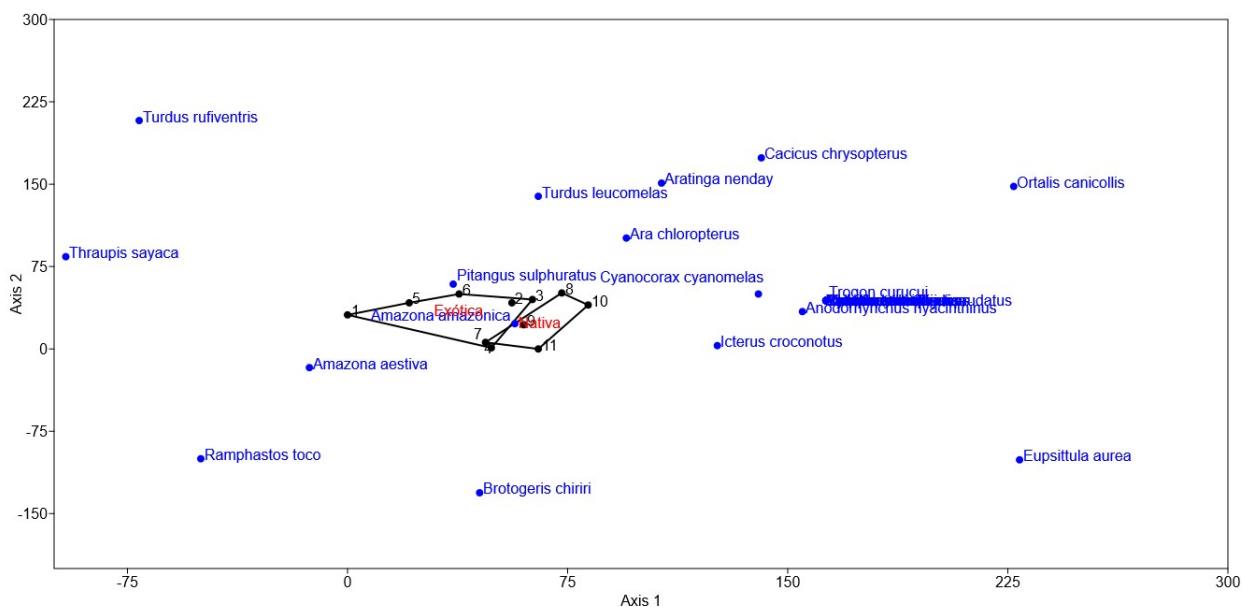


Figura 6. Visualização do gráfico DCA, mostrando a composição das espécies de aves usando os frutos nativos e exóticos.

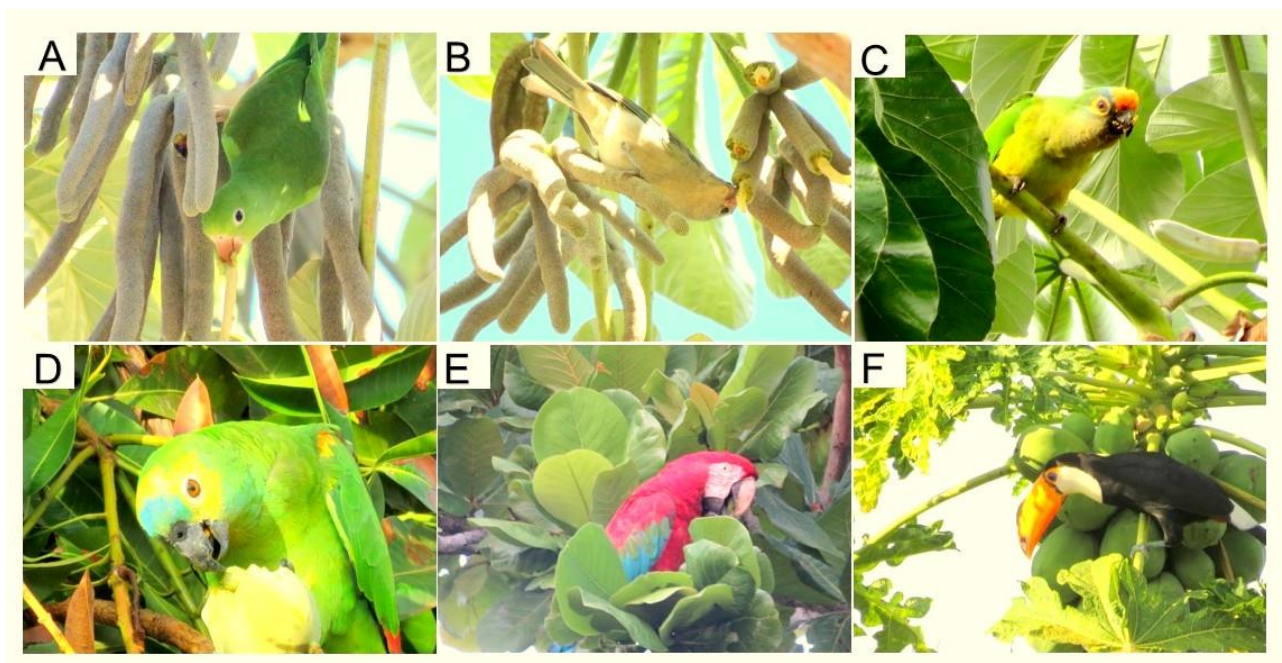


Figura 7. Espécies de aves com maior força em rede de interação. A) Periquito-encontro-amarelo (*Brotogetis chiriri*). B) Sanhaçu-cinza (*Thraupis sayaca*). C) Periquito-rei (*Eupsittula aurea*). D) Papagaio-verdadeiro (*Amazona aestiva*). E) Arara-vermelha-grande (*Ara chloropterus*). F) Tucanuçu (*Ramphastos toco*).

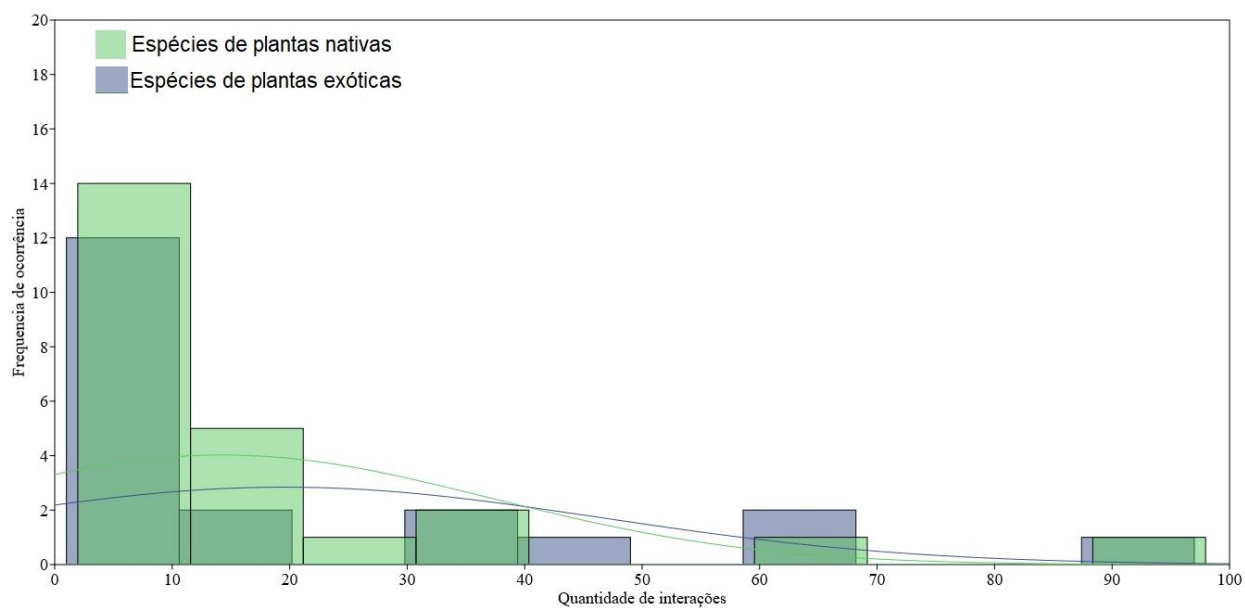


Figura 8. Histograma representando os resultados de interações de plantas nativas e exóticas através da análise de Mann-Kendall.

Tabela 2. Relação das ordens, famílias e espécies de aves registradas na área urbana do município de Miranda, MS, Brasil.

Ordem	Família de Aves	Espécies de Aves	Nome Popular	Hábito Alimentares
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Busarellus nigricollis</i> (Latham, 1790)	Gavião-belo	Carnívora
		<i>Urubitinga urubitinga</i> (Gmelin, 1788)	Gavião-preto	Carnívora
		<i>Rostrhamus sociabilis</i> (Vieillot, 1817)	Gavião-caramujeiro	Malacófaga
Anseriformes	Anatidae	<i>Dendrocygna autumnalis</i> (Linnaeus, 1758)	Marreca-cabocla	Onívora
Cariamiformes	Cariamidae	<i>Cariama cristata</i> (Linnaeus, 1766)	Seriema	Onívora
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758)	Urubu-de-cabeça-vermelha	Detritívora
		<i>Cathartes burrovianus</i> (Cassin, 1845)	Urubu-de-cabeça-amarela	Detritívora
Charadriiformes	Jacaniidae	<i>Jacana jacana</i> (Linnaeus, 1766)	Jaçanã	Onívora
	Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)	Quero-quero	Onívora
Ciconiiformes	Ciconiidae	<i>Jabiru mycteria</i> (Lichtenstein, 1819)	Tuiuiú	Onívora
		<i>Mycteria americana</i> (Linnaeus, 1758)	Cabeça-seca	Onívora
Columbiformes	Columbidae	<i>Leptotila verreauxi</i> (Bonaparte, 1855)	Juriti-pupu	Frugívora
		<i>Patagioenas picazuro</i> (Temminck, 1813)	Pombão	Frugívora
		<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1811)	Rolinha-roxa	Granívora
		<i>Columbina squammata</i> (Lesson, 1831)	Rolinha-fogo-apagou	Granívora
		<i>Columba livia</i> (Gmelin, 1789)	Pombo-doméstico	Granívora e frugívora
		<i>Megaceryle torquata</i> (Linnaeus, 1766)	Martim-pescador-grande	Piscívora
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Crotophaga ani</i> (Linnaeus, 1758)	Anu-preto	Carnívora
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Guira guira</i> (Gmelin, 1788)	Anu-branco	Carnívora
		<i>Crotophaga major</i> (Gmelin, 1788)	Anu-coroca	Onívora
Falconiformes	Falconidae	<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	Carcará	Onívora
Galliformes	Cracidae	<i>Ortalis canicollis</i> (Wagler, 1830)	Arancuã-do-pantanal	Onívora
	Rallidae	<i>Aramides cajaneus</i> (Statius Muller, 1776)	Saracura-três-potes	Onívora
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila leucoptera</i> (Vieillot, 1817)	Chorão	Granívora
		<i>Paroaria capitata</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	Cavalaria	Granívora
		<i>Sporophila lineola</i> (Linnaeus, 1758)	Bigodinho	Granívora
		<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)	Tiziu	Granívora
		<i>Sicalis flaveola</i> (Linnaeus, 1766)	Canário-da-terra	Granívora
		<i>Furnarius rufus</i> (Gmelin, 1788)	João de barro	Insetívora
		<i>Xolmis velatus</i> (Lichtenstein, 1823)	Noivinha-branca	Insetívora
		<i>Cyanocorax chrysops</i> (Vieillot, 1818)	Gralha-picaça	Onívora
		<i>Cyanocorax cyanomelas</i> (Vieillot, 1818)	Gralha-do-pantanal	Onívora
	Icteridae	<i>Icterus croconotus</i> (Wagler, 1829)	João-pinto	Onívora
		<i>Cacicus chrysopterus</i> (Vigors, 1825)	Tecelão	Onívora
		<i>Icterus pyrrhopterus</i> (Vieillot, 1819)	Encontro	Onívora
		<i>Molothrus bonariensis</i> (Gmelin, 1789)	Chupim	Onívora
	Passeridae	<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	Pardalzinho	Onívora
	Thraupidae	<i>Thraupis sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	Sanhaço-cinzentos	Onívora

Ordem	Família de Aves	Espécies de Aves	Nome Popular	Hábito Alimentares
Pelecaniformes	Turdidae	<i>Ramphocelus carbo</i> (Pallas, 1764)	Pipira vermelha	Onívora
		<i>Saltator coerulescens</i> (Vieillot, 1817)	Trinca-ferro-gongá	Onívora
		<i>Turdus rufiventris</i> (Vieillot, 1818)	Sabiá-laranjeira	Onívora
	Tyrannidae	<i>Turdus leucomelas</i> (Vieillot, 1818)	Sabiá-barranco	Onívora
		<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	Bem-te-vi	Onívora
		<i>Empidonomus varius</i> (Vieillot, 1818)	Peitica	Onívora
	Furnariidae	<i>Phacellodomus ruber</i> (Vieillot, 1817)	Graveteiro	Onívora
		<i>Pseudoseisura unirufa</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1838)	Casaca-de-couro-de-crista-cinza	Onívora
		<i>Psarocolius viridis</i> (Statius Muller, 1776)	Japu	Onívora
	Threskiornithidae	<i>Theristicus caudatus</i> (Boddaert, 1783)	Curicaca	Onívora
	Ardeidae	<i>Ardea cocoi</i> (Linnaeus, 1766)	Garça-moura	Onívora
		<i>Ardea alba</i> (Linnaeus, 1758)	Garça-branca-grande	Onívora
		<i>Egretta thula</i> (Molina, 1782)	Garça-branca-pequena	Onívora
	Ardeidae	<i>Tigrisoma lineatum</i> (Boddaert, 1783)	Socó-boi	Onívora
		<i>Phimosus infuscatus</i> (Lichtenstein, 1823)	Tapicuru	Onívora
		<i>Colaptes melanochloros</i> (Gmelin, 1788)	Pica-pau-verde-barrado	Insetívora
Piciformes	Picidae	<i>Ramphastos toco</i> (Statius Muller, 1776)	Tucanuçu	Onívora
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Ara chloropterus</i> (Gray, 1859)	Arara-vermelha	Frugívora
		<i>Brotoyeris chiriri</i> (Vieillot, 1818)	Periquito-encontro-amarelo	Frugívora
		<i>Amazona aestiva</i> (Linnaeus, 1758)	Papagaio- verdadeiro	Frugívora
		<i>Aratinga nenday</i> (Vieillot, 1823)	Príncipe-negro	Frugívora
		<i>Amazona amazonica</i> (Linnaeus, 1766)	Papagaio- curica	Frugívora
		<i>Eupsittula aurea</i> (Gmelin, 1788)	Periquito-rei	Frugívora
		<i>Anodorhynchus hyacinthinus</i> (Latham, 1790)	Arara-azul	Frugívora
		<i>Thectocercus acuticaudatus</i> (Vieillot, 1818)	Aratinga-de-testa-azul	Frugívora
		<i>Ara ararauna</i> (Linnaeus, 1758)	Arara-canindé	Frugívora
		<i>Pionus maximiliani</i> (Kuhl, 1820)	Maitaca-verde	Frugívora
		<i>Pyrrhura devillei</i> (Massena & Souancé, 1854)	Tiriba-fogo	Frugívora
Suliformes	Anhingidae	<i>Anhinga anhinga</i> (Linnaeus, 1766)	Biguatinga	Piscívora
Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon curucui</i> (Linnaeus, 1766)	Surucuá-de-barriga-vermelha	Onívora

Tabela 3. Relação das famílias e espécies de aves registradas em eventos de frugivoria na área urbana do município de Miranda, MS, Brasil. Asterisco (*) representando as potenciais dispersoras de semente.

Família	Espécies de Aves	Nome Popular	Hábito alimentar
Corvidae	<i>Cyanocorax chrysops</i> (Vieillot, 1818)	Gralha-picaça	Onívora
	<i>Cyanocorax cyanomelas</i> (Vieillot, 1818)	Gralha-do-pantanal	Onívora
Cracidae	<i>Ortalis canicollis</i> (Wagler, 1830)	Arancuã-do-pantanal *	Onívora
Icteridae	<i>Cacicus chrysopterus</i> (Vigors, 1825)	Tecelão	Onívora
	<i>Icterus croconotus</i> (Wagler, 1829)	João-pinto	Onívora
	<i>Icterus pyrrhopterus</i> (Vieillot, 1819)	Encontro	Onívora
	<i>Molothrus bonariensi</i> (Gmelin, 1789)	Chupim	Onívora
Passeridae	<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	Pardalzinho	Onívora
Psittacidae	<i>Amazona aestiva</i> (Linnaeus, 1758)	Papagaio- verdadeiro *	Frugívora
	<i>Amazona amazonica</i> (Linnaeus, 1766)	Papagaio- curica *	Frugívora
	<i>Anodorhynchus hyacinthinus</i> (Latham, 1790)	Arara-azul *	Frugívora
	<i>Ara ararauna</i> (Linnaeus, 1758)	Arara-canindé	Frugívora
	<i>Ara chloropterus</i> (Gray, 1859)	Arara-vermelha	Frugívora
	<i>Aratinga nenday</i> (Vieillot, 1823)	Príncipe-negro	Frugívora
	<i>Brotogeris chiriri</i> (Vieillot, 1818)	Periquito-encontro-amarelo *	Frugívora
	<i>Eupsittula aurea</i> (Gmelin, 1788)	Periquito-rei *	Frugívora
	<i>Pionus maximiliani</i> (Kuhl, 1820)	Maitaca-verde *	Frugívora
	<i>Pyrrhura devillei</i> (Massena & Souancé, 1854)	Tiriba-fogo *	Frugívora
	<i>Thectocercus acuticaudatus</i> (Vieillot, 1818)	Aratinga-de-testa-azul	Frugívora
Ramphastidae	<i>Ramphastos toco</i> (Statius Muller, 1776)	Tucanuçu *	Onívora
Thraupidae	<i>Ramphocelus carbo</i> (Pallas, 1764)	Pipira vermelha *	Onívora
	<i>Saltator coerulescens</i> (Vieillot, 1817)	Trinca-ferro-gongá *	Onívora
	<i>Thraupis sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	Sanhaço-cinzento *	Onívora
Trogonidae	<i>Trogon curucui</i> (Linnaeus, 1766)	Surucuá-de-barriga-vermelha	Onívora
Turdidae	<i>Turdus leucomelas</i> (Vieillot, 1818)	Sabiá-barranco *	Onívora
	<i>Turdus rufiventris</i> (Vieillot, 1818)	Sabiá-laranjeira *	Onívora
Tyrannidae	<i>Empidonomus varius</i> (Vieillot, 1818)	Peitica	Onívora
	<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	Bem-te-vi	Onívora

Tabela 4. Número de Interações observadas ente aves frugívoras, plantas nativas e exóticas.

Espécies de aves	Interações em espécies	
	Exótica	Nativa
<i>Amazona aestiva</i> (Linnaeus, 1758)	60	34
<i>Amazona amazonica</i> (Linnaeus, 1766)	19	1
<i>Anodorhynchus hyacinthinus</i> (Latham, 1790)	--	12
<i>Ara ararauna</i> (Linnaeus, 1758)	--	4
<i>Ara chloropterus</i> (Gray, 1859)	44	4
<i>Aratinga nenday</i> (Vieillot, 1823)	5	13
<i>Brotogeris chiriri</i> (Vieillot, 1818)	59	94
<i>Cacicus chrysopterus</i> (Vigors, 1825)	2	3
<i>Cyanocorax chrysops</i> (Vieillot, 1818)	1	1
<i>Cyanocorax cyanomelas</i> (Vieillot, 1818)	2	1
<i>Empidonomus varius</i> (Vieillot, 1818)	--	1
<i>Eupsittula aurea</i> (Gmelin, 1788)	1	32
<i>Icterus croconotus</i> (Wagler, 1829)	2	1
<i>Icterus pyrrhopterus</i> (Vieillot, 1819)	1	--
<i>Molothrus bonariensi</i> (Gmelin, 1789)	1	--
<i>Ortalis canicollis</i> (Wagler, 1830)	2	21
<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	--	1
<i>Pionus maximiliani</i> (Kuhl, 1820)	1	--
<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	13	14
<i>Pyrrhura devillei</i> (Massena & Souancé, 1854)	2	1
<i>Ramphastos toco</i> (Statius Muller, 1776)	34	11
<i>Ramphocelus carbo</i> (Pallas, 1764)	--	1
<i>Saltator coerulescens</i> (Vieillot, 1817)	1	--
<i>Thectocercus acuticaudatus</i> (Vieillot, 1818)	3	--
<i>Thraupis sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	97	66
<i>Trogon curucui</i> (Linnaeus, 1766)	--	1
<i>Turdus leucomelas</i> (Vieillot, 1818)	10	6
<i>Turdus rufiventris</i> (Vieillot, 1818)	34	19

Discussão

Estudos de interações ave-plantas vem crescendo ao longo dos anos, mostrando-se muito promissores em áreas não urbanizadas, contudo, muito poucos são os estudos em áreas urbanas para a região do Pantanal (PREVIATTO et al., 2016), ou mesmo em outros biomas do Brasil (PIZO; GALETTI, 2010; OLIVEIRA et al., 2013). Deste modo, este estudo levantou dados inéditos sobre frugivoria em ambiente urbano na região do Pantanal, onde há poucos estudos enfatizando as relações entre oferta de recursos e abundância dessas aves frugívoras (FRANÇA et al., 2009). Geralmente esses estudos concentra-se em apenas um a dois indivíduos de aves ou de plantas em áreas não urbanas (FRANCISCO; GALETTI 2001; FRANCISCO; GALETTI 2002; RAGUSA-

NETTO, 2006^a; RAGUSA-NETTO, 2006^b; FRANÇA et al., 2009; ATHIÊ; DIAS, 2011; RAGUSA-NETTO, 2014; AMORIM et al., 2022) ou ainda trabalhos em áreas urbanas, mas localizadas em outros estados e/ou biomas (CAZETTA et al., 2002; FONSECA; ANTUNES, 2007; OLIVEIRA et al., 2013; SILVA; PEDRONI, 2014; GONÇALVES; VITORINO, 2014; SANTOS et al., 2017; SILVA et al., 2017; BIAGOLINI; LOURENÇO, 2018; SANTOS et al., 2019; BARROS; PURIFICAÇÃO, 2020).

No presente estudo, em um esforço amostral de 5 meses, consolidamos 743 eventos de frugivoria no ambiente urbano. Deste modo, os eventos de frugivoria é relativamente alto se comparado à outros trabalhos de frugivoria em ambientes urbanos, claramente observados em alguns trabalhos, inclusive de revisões de frugivoria em áreas urbanas, onde a riqueza de espécies de aves, possuem uma média de três a quatro espécies consumindo os frutos (OLIVEIRA et al., 2015; MARQUES et al., 2018; SILVA, 2021).

Comparando-se com a maioria dos estudos de interação animal-plantas que envolve um pequeno número de espécies em ambos os casos (BASCOMPTE et al., 2003), a rede de interações apresentou um padrão aninhado, como a maioria dos estudos observados em rede de frugivoria por aves em ambiente urbano (BASCOMPTE et al., 2003; OLIVEIRA et al., 2015). Deste modo, a ausência de modularidade na rede, pode ser mais um indicativo de que muitas espécies de aves consomem frutos de maneira oportunista em ambientes urbanos (RIBEIRO; SILVA, 2005; OLIVEIRA et al., 2015; SILVA; 2021). Sendo assim, não há uma separação modular entre as espécies vegetais nativas e exóticas consumidas pelas aves. Também, foi possível identificar um número expressivo de aves generalistas, que são espécies com alto número de interações na rede, que é característico de redes aninhadas, e nossos resultados corroboram com tais informações do estudo de revisão de OLIVEIRA et al. (2015).

Áreas verdes amostradas na região urbana do município de Miranda ao longo deste estudo, fornecem uma variedade de frutos ao longo das estações e transição de estações, para as aves que utilizam estes recursos. Essas plantas em geral foram encontradas em ruas, avenidas, jardins públicos e privados. Contudo, neste estudo, foram analisadas e quantificadas somente as espécies zoocóricas que são visitadas por espécies de aves para o consumo de frutos. As espécies de plantas estão distribuídas em nativas (48%) e exóticas (52%), e nos resultados de interações, as plantas nativas foram as mais visitadas por aves (n= 23), porém as plantas exóticas obtiveram maiores eventos em frugivoria (n= 394). Contudo, através das análises estatísticas usadas nesse estudo (Similaridade, teste Qui-quadrado e Mann-Kendall) não foi observada preferência por espécies de plantas nativas ou exóticas, dessa forma, ambas estão sendo visitadas pelas aves em proporção semelhante. Este resultado pode reforçar a ideia da ausência de preferência por frutos nativos ou exóticos por parte das aves, conforme mostrado neste estudo e nos resultados do estudo de revisão de frugivoria em áreas urbanas, de OLIVEIRA et al. (2015). Outro fator que pode influenciar as aves consumidoras é a própria disponibilidade de recursos,

pois em determinadas parcelas, as aves podem ter recorrido à espécie vegetal observada em função da ausência de outros frutos de interesse ou ainda pela fartura de espécies frutíferas introduzidas e cultivadas em jardins privados (quintais residenciais), consideradas como: “*home garden*” ou pomar caseiro, já mencionado anteriormente.

Cecropia pachystachya, *Mangifera indica*, *Psidium guajava*, e *Malpighia emarginata*, apresentaram maiores interações com aves e mostraram-se muito importantes na alimentação das aves na área urbana. Dessas espécies, a que mais se destacou foi *Cecropia pachystachya*, amplamente distribuída no Pantanal e Cerrado, e por ser abundante em áreas perturbadas (SANTOS, 2000; BOCCHESI, 2008), inclusive em Miranda. Os frutos dessa espécie são muito apreciados pelas espécies de aves no ambiente urbano (SANTOS et al., 2017), as quais ajudam na dispersão de suas sementes (BOCCHESI, 2008).

Arecaceae e Anacardiaceae foram as famílias mais representativas no ambiente urbano de Miranda. Para a família Arecaceae (palmeiras), pode ser explicado pela diversidade, com aproximadamente 2.600 espécies distribuídas principalmente em regiões tropicais no mundo (BAKER; DRANSFIELD, 2016), tendo como característica principal o grande valor ornamental, sendo bastante utilizada na composição florística urbana no Brasil e no mundo (CARVALHO-MARIA; BIONDI, 2019). As espécies que integram esta família, podem ser consideradas espécies-chave, principalmente em regiões tropicais, em períodos de escassez (TERBORGH, 1986), apresentando elevada produção de frutos, ao qual é muito apreciada e utilizada por aves, garantindo ao vegetal a sua dispersão (LORENZI, 1992). As espécies *Acrocomia aculeata* e *Scheelea phalerata*, mostraram-se bastante eficazes na alimentação da *Anodorhynchus hyacinthinus* e *Ara chloropterus* (Psitacídeos), sendo bastante comum na área urbana de Miranda. Entretanto, em relação a outras aves, estas espécies surgem em poucos eventos de frugivoria, devendo-se ao fato de que espécies de palmeiras estão dispersas de forma irregular na área urbana (parcelas), possuindo uma abundância inferior em relação às outras espécies zoocóricas. Contudo, essas informações devem ser integradas em manejo de recuperação de áreas verdes da área urbana de Miranda, em contexto favorável à essas plantas frutíferas, principalmente por atuar na manutenção da fauna silvestre e na possível economia que é gerada, através do turismo de *birdwatching* (observação de aves) muito comum na região, principalmente em áreas rurais entorno da área urbana de Miranda. Esta atividade é uma estratégia eficaz para estudos relacionados a educação ambiental e atividades de ecoturismo (MORAIS et al., 2021). Já a família Anacardiaceae possui uma ampla distribuição tropical, e no Brasil ocorrem cerca de 57 espécies, tendo como destaque diversas espécies frutíferas de importância alimentícia e econômica (LUZ; PIRANI, 2010; EMBRAPA, 2021) principalmente sendo atrativas para as aves (GUIMARÃES, 2003).

Brotogeris chiriri foi a espécie de ave que mais aparece em eventos de frugivoria e que mais se relaciona com maior número de plantas (n= 14). Em estudos de frugivoria, foi

demonstrado que *Brotogeris chiriri* possui uma dieta variada (SICK 1997), podendo ocorrer em locais alterados (PARANHOS et al., 2007), sobretudo em áreas urbanas (FRANCHIN; MARÇAL JÚNIOR, 2002; FRANCHIN; MARÇAL JÚNIOR, 2004; TEIXEIRA et al., 2017; MARQUES et al., 2018). *Thraupis sayaca* também foi uma das espécies que mais se relacionou com plantas (n=11). Estudos mostram interações de *Thraupis sayaca* com diversas plantas, incluindo nativas e exóticas em áreas urbanas (PIZO, 2004; RIBEIRO; SILVA, 2005; JESUS; MONTEIRO-FILHO, 2007). A segunda espécie de psitacídeos e a terceira mais abundante em eventos de frugivoria, foi a *Amazona aestiva*, que demonstrou ser generalista, com 91 interações, em sete espécies de plantas. Alguns estudos mostram que o *Amazona aestiva* é generalista quanto ao uso de recursos (RAGUSA-NETTO, 2014; TORRES, 2020), sendo também uma espécie que se adapta bem a perímetros urbanos ou áreas com influência antrópica (GOULART et al., 2011; TORRES, 2020). *Turdus rufiventris* é uma espécie comum na área urbana de Miranda, assim como em outras áreas urbanas (PIZO, 2004; GASPERIN; PIZO, 2009), demonstrando ser um ótimo dispersor de sementes (KRÜGEL et al., 2006; JESUS; MONTEIRO-FILHO, 2007; GASPERIN; PIZO, 2009).

Dentre as famílias de aves que mais se destacaram em eventos de frugivoria foram: Psittacidae, Icteridae e Thraupidae. A riqueza de espécies da família Psittacidae já era esperada, uma vez que o Pantanal abriga mais de 20 espécies de psitacídeos (NUNES, 2011) e 72 espécies catalogadas no Brasil (SICK, 1997). Sendo facilmente adaptadas e avistadas em ambientes urbanos (BARROS; PURIFICAÇÃO, 2020), principalmente pela exploração de uma grande variedade de espécies vegetais, especialmente às exóticas (MARQUES et al., 2018). Além disso essas três famílias consomem frutos regularmente, claramente observado nos estudo de SICK (1997) e PIZO; GALLLETI (2010), também, como é o caso da espécie *Thraupis sayaca* (Thraupidae) que apesar de ser onívoro, demonstrou ser abundante nas interações (n= 121 interações).

As espécies de Psitacídeos encontradas em nosso estudo são comumente associadas a predação de sementes (RAGUSA-NETTO, 2002; BARROS; PURIFICAÇÃO, 2020), mas podendo muito bem atuar como dispersores em determinadas espécies vegetais (RAGUSA-NETTO, 2006b; SANTOS et al., 2017). Neste cenário, nosso estudo demonstra que o consumo de frutos por psitacídeos é diversificado, com exploração de várias espécies vegetais, incluindo as nativas e exóticas. Entretanto, apesar de ter essas informações inéditas sobre a alimentação dos psitacídeos em área urbana no Pantanal, há muito estudo e informação a ser alcançada sobre estas aves (NUNES; SANTOS-JUNIOR, 2011), principalmente por apresentar espécies em declínio populacional como araras, papagaios e periquitos, já localmente raros em certas regiões (GALETTI et al., 2006; CARRARA et al., 2008). Tanto que essas espécies se encontram com sérios problemas de conservação fora da planície do Pantanal (NUNES, 2010), inclusive conta com algumas espécies já extintas em áreas naturais do país, como é o caso da Arara-azul-pequena (*Anodorhynchus glaucus*), e Ararinha-azul (*Cyanopsitta spixii*) (ICMBIO, 2018; LUGARINI

et al., 2021). Isto evidencia a importância de áreas verdes e praças arborizadas no ambiente urbano, para a alimentação, permanência e conservação de espécies de psitacídeos nos centros urbanos (MARQUES et al., 2018; BARROS; PURIFICAÇÃO, 2020).

Aves frugívoras de grande porte são as primeiras a desaparecer em ambientes antropizados (WILLIS, 1979), como espécies das famílias Ramphastidae e Cracidae. Além disso, são consideradas como potenciais dispersoras de sementes (GALETTI, et al., 2000; SILVA; PEDRONI, 2014). *Ramphastos toco* (Ramphastidae) aparece com uma força de interações com 7 espécies de plantas (45 eventos de frugivoria). Por ser comum no Pantanal e na área urbana de Miranda, o *R. toco* é um dos grandes frugívoros de dossel, florestas contínuas, e ambientes que intercalam ambientes fechados e abertos, bem como matas ciliares (RAGUSA-NETTO, 2006^a; FRANÇA et al., 2009). E neste estudo, o *R. toco* mostrou-se bem adaptado à área urbana, uma vez que essa adaptação está relacionada com sua dieta (onívora) e a grande oferta de frutos em áreas verdes da cidade de Miranda, desempenhando um ótimo papel como dispersor de sementes. Já *Ortalis canicollis* (Cracidae) mostrou-se bem adaptada em áreas adjacentes à mata ciliar, apresentando uma interação com 4 espécies de plantas (21 eventos de frugivoria). Esta espécie é muito abundante na região do Pantanal, sendo muito comum em matas ciliares (RAGUSA-NETTO, 2015), isso explica sua presença em parcelas próximas à mata ciliar do córrego Vilas Boas e do Rio Miranda.

Este estudo revela que aves não têm preferência por frutos nativos ou exóticos, pois consomem a partir da disponibilidade delas. Assim, os resultados sugerem que diversas plantas nas diferentes regiões da área urbana, sendo nativas ou exóticas são muito importantes na alimentação dessas aves, principalmente pela disponibilidade de frutos e a preferência dessas aves, na maioria das vezes se tratando como espécies generalista ou oportunistas. Contudo, grande parte dessas aves são onívoras (60,7%), consumindo assim, frutos nativos e exóticos, levando à formação de pequenos grupos contendo consumidores destas duas categorias de plantas (OLIVEIRA et al., 2015). Diante disso as espécies zoocóricas mais adequadas para conservar a diversidade de aves e a restauração de áreas degradadas na área urbana são as que aparecem em maiores eventos de frugivoria. Assim, destacamos as seguintes espécies mais atrativas as aves: as embaúbas (*Cecropia pachystachya*), as mangueiras (*Mangifera indica*), as goiabeiras (*Psidium guajava*), as aceroleiras (*Malpighia emarginata*), as figueiras (*Ficus benjamina*), as amendoeiras (*Terminalia catappa*), as bocaiuveiras (*Acrocomia aculeata*) e as laranjeiras (*Citrus sinensis*). Muitas dessas espécies nativas citadas são encontradas em projetos de recuperação, fornecendo alimentos para a avifauna e promovendo a disseminação natural das espécies arbóreas, com futuro adensamento de populações (POTT; POTT, 2002). Já as espécies exóticas citadas, mostraram-se também, muito importante neste estudo, principalmente pela disponibilidade de oferta ao longo do gradiente urbano e por ser muito aproveitada pelas aves. Desta maneira, plantas exóticas utilizadas na arborização urbana, podem ser muito atrativas aos

dispersores e se tornar essenciais na dieta dos frugívoros, mantendo um importante papel na conservação de aves, principalmente quando há escassez de recursos alimentares de plantas nativas no ambiente urbano (OLIVEIRA, et al., 2013; CONSTANTINI, 2016). Futuros estudos de frugivoria em áreas urbanas devem ser incentivados, uma vez que a presença de espécies zoocóricas são diferentes de um lugar para o outro, havendo a possibilidade de espécies exóticas se estabelecerem em ambientes naturais, tornando-se invasoras (OLIVEIRA et al., 2015; MMA, 2018). Também é importante considerar em planos de manejo das cidades, as espécies segundo o bioma e as fitofisionomias no qual a cidade se encontra, favorecendo assim o predomínio do uso de espécies nativas nas cidades (SANTOS, 2014).

Interações de aves com plantas na área urbana de Miranda, mostram que aves consomem frutos, tanto de espécies nativas como exóticas, não havendo uma preferência significativa. Um fator que facilita este comportamento, seria a quantidade de espécies frutíferas distribuídas desigualmente nas parcelas, onde algumas tem mais, outras menos. Praças e avenidas arborizadas na área urbana concentram poucas espécies zoocóricas para atender a demanda da avifauna. Assim, levantamento florístico de espécies remanescentes espalhadas pelas praças e avenidas devem ser incentivados para subsidiar manejos de recuperação de áreas verdes em pontos estratégicos da cidade, já que a cobertura vegetal e a sua conectividade têm efeito positivo na manutenção de redes mutualísticas (MONTEIRO et al., 2022). Nesta perspectiva, o manejo de áreas verdes na área urbana de Miranda, é importante na recuperação da vegetação que foi suprimida pelas construções e também para restaurar o conforto térmico na área urbana (NERES et al., 2021; FERNANDES; MASIERO, 2020), já que a cidade de Miranda experimenta elevadas ondas de calor e temperaturas altas, principalmente na época do verão pantaneiro.

Considerações Finais

Os resultados apresentados no nosso estudo mostram que um grupo relativamente diversificado de aves interage com plantas frutíferas no ambiente urbano de Miranda de maneira oportunista e/ou generalista, e estas interações envolvem o consumo de frutos, tanto de espécies nativas, como exóticas sem preferência. Fizemos o levantamento de eventos de frugivoria na área urbana de Miranda, quantificando quais as espécies de aves consomem frutos, e qual a taxa de frequência de consumo de frutos nativos e exóticos. Determinamos a rede de interações de frugivoria entre as espécies analisadas, verificando o papel de plantas nativas e exóticas e comparamos as assembleias de consumidores destes dois grupos de plantas. E selecionamos as espécies arbóreas mais adequadas para conservar a diversidade de aves no ambiente urbano. Desta maneira, áreas verdes espalhadas na área urbana, como jardins privados e públicos, são essenciais na manutenção da avifauna e conforto térmico na cidade de Miranda.

Referências bibliográficas

- AKINNIFESI, F. K.; SILESHI, G. W.; AJAYI, O. C. Biodiversity of the urban homegardens of São Luís city, Northeastern Brazil. *Urban Ecosystems*, v. 13, n. 1, p. 129–146, 2009.
- ALMEIDA, A. C. de.; CÂNDIDO JÚNIOR, J. F. A importância de parques urbanos para a conservação de aves. *Arq. Ciênc. Vet. Zool. UNIPAR, Umuarama*, v. 20, n. 4, p. 189-199, out./dez. 2017.
- AMORIM, A. J. N.; PAIVA, E. M. L. L.; AOKI, C. Uso de frutos artificiais associados à cameras trap no estudo de frugivoria. *Conjecturas*, v. 22, n. 1, p. 149-155, 2022.
- ARONSON, M. F. J.; LA SORTE, F. A.; NILON, C. H.; KATTI, M.; GODDARD, M. A.; LEPCZYK, C. A.; WARREN, P.S.; WILLIAMS, N. S. G.; CILLIERS, S.; CLARKSON, B.; DOBBS, C.; DOLAN, R.; HEDBLUM, M.; KLOTZ, S.; KOOIJMANS, J. L.; KÜHN, I.; MACGREGOR-FORS, I.; MCDONNELL, M.; MÖRTBERG, U.; PYŠEK, P.; SIEBERT, S.; SUSHINSKY, J.; WERNER, P.; WINTER, M. A. A global analysis of the impacts of urbanization on bird and plant diversity reveals key anthropogenic drivers. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, v. 281, n. 1780, p. 13-21, 2014.
- ATHIÊ, S.; DIAS, M. M. Frugivoria e dispersão de sementes por aves em *Casearia sylvestris* Sw. (Salicaceae) na região centro-leste do Estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Zoociências*, v. 13, n. 1, 2, 3, 2011.
- BAKER, W. J.; DRANSFIELD, J. Beyond Genera Palmarum: progress and prospects in palm systematics. *Botanical Journal of the Linnean Society*, v. 182, n. 2, p. 207-233, 2016.
- BATÁRY, P.; KURUCZ, K.; SUAREZ-RUBIO, M.; CHAMBERLAIN, D. E. Non-linearities in bird responses across urbanization gradients: A meta-analysis. *Global Change Biology*, v. 24, n. 3, p. 1046–1054, 2017.
- BARROS, L. T. S.; CATOJO, A. M.Z. Recebimento, reabilitação e destino de psitacídeo arara-canindé (*ara ararauna*, Linnaeus, 1758), na região de araras, interior de SÃO PAULO. *Anais do Evento*, p. 66, 2019.
- BARROS, S.; PURIFICAÇÃO, K. Predação de sementes por *Ara ararauna* e *Ara chloropterus* (Aves: Psittacidae) em uma área urbana no Vale do Araguaia, Brasil. *Acta Biológica Catarinense*, v. 7, p. 5-14, 2020.
- BASCOMPTE, J.; JORDANO, P.; MELIÁN, C. J.; OLESEN, J. M. The nested assembly of plant–animal mutualistic networks. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v. 100, n. 16, p. 9383-9387, 2003.

- BIAGOLINI, C. H.; LOURENÇO, R. W. Relação entre avifauna e plantas frutíferas em 10 parques lineares da cidade de SÃO PAULO, (BRASIL). *Conhecimento Interativo*, v. 12, n. 2, p. 70-81, 2018.
- BOCCHESI, R. A.; OLIVEIRA, A. K. M.; LAURA, V. A. Germinação de sementes de *Cecropia pachystachya* Trécul (Cecropiaceae) em padrões anteriores e posteriores à passagem pelo trato digestório de aves dispersoras de sementes. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*, v. 8, n. 2, p. 19-26, 2008.
- BRUN, F. G. K.; LINK, D.; BRUN, E. J. O emprego da arborização na manutenção da biodiversidade de fauna em áreas urbanas. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, v. 2, n. 1, p. 117, 2007.
- CARRARA, L. A.; FARIA, L. C.; MATOS, J. R.; ANTAS, P. D. T. Z. Papagaio-de-peito-roxo *Amazona vinacea* (Kuhl) (Aves: Psittacidae) no norte do Espírito Santo: redescoberta e conservação. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 25, p. 154-158, 2008.
- CARVALHO MARIA, T. R. B.; BIONDI, D. A família Arecaceae na arborização viária de Itanhaém-São Paulo. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, v. 13, n. 4, p. 54-64, 2019.
- CAZETTA, E., RUBIM, P., LUNARDI, V. D. O., FRANCISCO, M. R.; GALETTI, M. Frugivoria e dispersão de sementes de *Talauma ovata* (Magnoliaceae) no sudeste brasileiro. *Ararajuba*, p. 199-206, 2002.
- CBRO- Listas de Aves do Brasil. 2021. Disponível em: <http://www.cbro.org.br/listas>. Acesso em: 20 de janeiro de 2023.
- CHACE, J. F.; WALSH, J. J. Urban effects on native avifauna: a review. *Landscape and Urban Planning*, v. 74, n. 1, p. 46–69, 2006.
- CLARKE, K. R. Non parametric multivariate analyses of changes in community structure. *Australian Journal of Ecology* 18, 11743, 1993.
- COETZEE, A.; BARNARD, P.; PAUW, A. Urban nectarivorous bird communities in Cape Town, South Africa, are structured by ecological generalisation and resource distribution. *Journal of Avian Biology*, v. 49, n. 6, e01526, 2018.
- CORLETT, R. T. Interactions between birds, fruit bats and exotic plants in urban Hong Kong, South China. *Urban Ecosystems*, v. 8, n. 3-4, p. 275–283, 2005.
- CORLETT, R. T. Frugivory and seed dispersal by vertebrates in tropical and subtropical Asia: An update. *Global Ecology and Conservation*, v. 11, p. 1–22, 2017.

- CONSTANTINI, R. V. O papel das aves na dispersão de espécies exóticas na Mata Atlântica. 2016. 54p. (Monografia, graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Campus de Rio Claro, Rio Claro, 2016.
- EMBRAPA (2021). Anacardiaceae. In. Espécies Arbóreas Brasileiras - Portal Embrapa. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/especies-arboreas-brasileiras/anacardiaceae>. Acesso em: 05 de janeiro de 2023.
- EMBRAPA. Zoneamento agroecológico do município de Miranda- MS. Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/publicacao/696674/zoneamento-agroecologico-do-municipio-de-miranda-ms>. Acesso em: 02 de Agosto de 2021.
- EMER, C.; GALETTI, M.; PIZO, M. A.; GUIMARÃES, P. R. JN.; MORAES, S.; PIRATELLI, A.; JORDANO, P. Seed-dispersal interactions in fragmented landscapes - a metanetwork approach. Ecology Letters, v. 21, n. 4, p. 484–493, 2018.
- ETTINGER, A. K.; GEE, S.; WOLKOVICH, E. M. Phenological sequences: how early-season events define those that follow. American Journal of Botany, v. 105, n. 10, p. 1771-1780, 2018.
- FERNANDES, M. E.; MASIERO, E. Relação entre conforto térmico urbano e Zonas Climáticas Locais. Urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana, v. 12, 2020.
- FLORA E FUNGA DO BRASIL, 2023. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>. Acesso em: 10 de janeiro de 2023.
- FRANÇA, L. F.; RAGUSA-NETTO, J.; PAIVA, L. V. D. Consumo de frutos e abundância de Tucano Toco (*Ramphastos toco*) em dois habitats do Pantanal Sul. Biota Neotropica, v. 9, p. 125-130, 2009.
- FRANCISCO, M. R.; GALETTI, M. Consumo dos frutos de *Davilla rugosa* (Dilleniaceae) por aves numa área de cerrado em São Carlos, Estado de São Paulo. Ararajuba, p. 193-198, 2002.
- FRANCISCO, M. R.; GALETTI, M. Frugivoria e dispersão de sementes de *Rapanea lancifolia* (Myrsinaceae) por aves numa área de cerrado do Estado de São Paulo, sudeste do Brasil. Ararajuba, v. 9, n. 1, p. 13-19, 2001.
- FRANCHIN, A. G. Avifauna em áreas urbanas brasileiras, com ênfase em cidades do Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba. 2009. 145p. (Tese de doutorado em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG. 2009.
- FRANCHIN, A. G.; MARÇAL JÚNIOR, O. A riqueza da avifauna urbana em praças de Uberlândia (MG). Revista Eletrônica Horizonte Científico, Uberlândia, v. 1, n. 1, p. 1-20, jan. 2002.

- FRANCHIN, A. G.; MARÇAL JÚNIOR, O. A riqueza da avifauna no Parque Municipal do Sabiá, zona urbana de Uberlândia (MG). *Biotemas*, v. 17, n. 1, p. 179-202, 2004.
- FRANKIE, G. W.; BAKER, H. G.; OPLER, P. A. Comparative phenological studies of trees in tropical wet and dry forests in the lowlands of Costa Rica. *Journal of Ecology*, v. 62, n. 3, p. 881–919, 1974.
- GALETTI, M.; LAPS, R.; PIZO, M. A. Frugivory by Toucans (Ramphastidae) at two altitudes in the Atlantic Forest of Brazil 1. *Biotropica*, v. 32, n. 4b, p. 842-850, 2000.
- GALETTI, M.; PIZO, M. A.; MORELLATO, P. Fenologia, frugivoria e dispersão de sementes. In: CULLEN JR. L.; RUDRAN R.; VALLADARES-PADUA, C. Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre. Curitiba: editora UFPR, Fundação O Boticário. p.395-422, 2003.
- GALETTI, M., SCHUNCK, F., RIBEIRO, M., PAIVA, A. A., TOLEDO, R.; FONSECA, L. Distribuição e tamanho populacional do papagaio-de-cara-roxa *Amazona brasiliensis* no estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Ornitologia*, p. 239-247, 2006.
- GASPERIN, G.; PIZO, M. A. Frugivory and habitat use by thrushes (*Turdus spp.*) in a suburban area in south Brazil. *Urban Ecosystems*, v. 12, p. 425-436, 2009.
- GASTON, K. J.; COX, D. T. C.; CANAVELLI, S. B.; GARCÍA, D.; HUGHES, B.; MAAS, B.; MARTÍNEZ, D.; OGADA, D.; INGER, R. Population abundance and ecosystem service provision: the case of birds. *BioScience*, v. 68, n. 4, p. 264–272, 2018.
- GELMI-CANDUSSO, T. A.; HÄMÄLÄINEN, A. M. Seeds and the city: the interdependence of zoochory and ecosystem dynamics in urban environments. *Frontiers in Ecology and Evolution*, v.7, p. 1-37, 2019.
- GOULART, F. F., VANDERMEER, J., PERFECTO, I.; DA MATTA-MACHADO, R. P. Frugivory by five bird species in agroforest home gardens of Pontal do Paranapanema, Brazil. *Agroforestry systems*, v. 82, p. 239-246, 2011.
- GRAY, E. R.; VAN HEEZIK, Y. Exotic trees can sustain native birds in urban woodlands. *Urban Ecosystems*, v. 19, n. 1, p. 315–329, 2015.
- GUIMARÃES, M. A. Frugivoria por aves em *Tapirira guianensis* (Anacardiaceae) na zona urbana do município de Araruama, estado do Rio de Janeiro, sudeste brasileiro. *Atualidades Ornitológicas*, v. 116, p. 12-22, 2003.
- GWYNNE, J. A.; RIDGELY, R. S.; ARGEL, M.; TUDOR, G. Guia Aves do Brasil: Pantanal e Cerrado. 336p, 2010.

- HERNANDEZ, J. L.; FRANKIE, G. W.; THORP, R. W. Ecology of urban bees: a review of current knowledge and directions for future study. *Cities and the Environment*, v. 2, n. 1, p.1-15, 2009.
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico 2020, Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ms/miranda/panorama>. Acesso em: 02 de janeiro de 2021.
- JESUS, S. de; MONTEIRO-FILHO, E. L. A. Frugivoria por aves em *Schinus terebinthifolius* (Anacardiaceae) e *Myrsine coriacea* (Myrsinaceae). *Revista Brasileira de Ornitologia*, v. 15, n. 4, p. 585-591, 2007.
- JORDANO, P.; GALETTI, M.; PIZO, M. A.; SILVA, W. R. Ligando frugivoria e dispersão de sementes à biologia da conservação. In: DUARTE, C. F.; BERGALLO, H. G.; DOS SANTOS, M. A. (Eds.). *Biologia da conservação: essências*. São Paulo, Brazil: Editorial Rima. p. 411-436, 2006.
- JORDANO, P., SCHUPP, E. W. Seed disperser effectiveness: The quantity component and patterns of seed rain for *Prunus mahaleb*. *Ecological Monographs* v.70, p. 591-615, 2000.
- JUNK, W. J.; DA CUNHA, C. N.; WANTZEN, K. M.; PETERMANN, P.; STRÜSSMANN, C.; MARQUES, M. I.; ADIS, J. Biodiversity and its conservation in the Pantanal of Mato Grosso, Brazil. *Aquatic Sciences*, v. 68, p. 278-309. 2006.
- KENDALL, M. G. Rank correlation Methods. 4.ed. Londres: Charles Griffin, 1975.
- KOEPPEN, W. *Climatologia: con un estudio de los climas de la tierra*. México: Fondo de Cultura Económica, 1948.
- KRÜGEL, M. M.; BURGER, M. I.; ALVES, M. A. Frugivoria por aves em *Nectandra megapota mica* (Lauraceae) em uma área de Floresta Estacional Decidual no Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia. Série Zoologia*, v. 96, p. 17-24, 2006.
- KURUCZ, K.; PURGER, J. J.; BATÁRY, P. Urbanization shapes bird communities and nest survival, but not their food quantity. In: CORLETT, R. T. *Global Ecology and Conservation*, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2021.e01475>. Acesso em: 01 de fevereiro de 2021.
- LEEUEWEN, J. V.; GOMES, J. B. M. O Pomar Caseiro Na Região De Manaus, Amazonas. Um Importante Sistema Agroflorestal Tradicional, p. 180-189, 1995.
- LEITE, V. W.; RODRIGUES, L. P.; LEITE, E. F. Dinâmica do uso e cobertura da terra no município de Miranda-MS, Pantanal Sul. *Revista Brasileira e Geografia Física*, v. 11, n. 04, p. 1458-1477, 2018.

- LEPCZYK, C. A.; LA SORTE, F. A.; ARONSON, M. F. J.; GODDARD, M. A.; MACGREGOR-FORS, I.; NILON, C. H.; WARREN, P. S. Global patterns and drivers of urban bird diversity. In: MURGUI, E.; HEDBLUM, M. (eds) Ecology and Conservation of Birds in Urban Environments, 2017. Disponível em: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-43314-1_2. Acesso em: 20 de novembro de 2020.
- LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Plantarum. volume 1, 368 p, 1992.
- LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Plantarum. volume 2, 368 p, 1998.
- LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Plantarum. volume 3, 384 p, 2009.
- LUGARINI, C., VERCILLO, U., PURCHASE, C., WATSON, R.; SCHISCHAKIN, N. A Conservação da Ararinha-azul, *Cyanopsitta spixii* (Wagler, 1832): Desafios e Conquistas. Biodiversidade Brasileira-BioBrasil, v. 11, n. 3, 2021.
- LUZ, C. L. DA S.; PIRANI, J. R. (2010). Anacardiaceae. In. Catálogo de plantas e fungos do Brasil. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Org. FORZZA, R. P. (2010). Disponível em: <https://books.scielo.org/id/z3529>. Acesso em: 05 de janeiro de 2023.
- MANN, H. B. Non-parametric tests against trend. Econometria, v. 13, p. 245-259, 1945.
- MARQUES, C. P. Psitacídeos (Aves: Psittaciformes) em praças de Uberlândia, MG: Um estudo sobre a exploração de recursos no ambiente urbano. 2012. 46 f. (Dissertação, pós-graduação em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais) - Instituto de Biologia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2012.
- MARQUES, C. P.; AMARAL, D.F.; GUERRA, V.; FRANCHIN, A. G.; MARÇAL-JÚNIOR, O. Exploração de recursos alimentares por psitacídeos (Aves: Psittaciformes) em uma área urbana no Brasil. Biotemas, Florianópolis, v. 31, n. 2, p. 33-46, 2018.
- MARZLUFF, J. M.; BOWMAN, R.; DONNELLY, R. A historical perspective on urban bird research: trends, terms, and approaches. In: MARZLUFF, J. M.; BOWMAN, R.; DONNELLY, R. Avian Ecology and Conservation in an Urbanizing World, 2001. Disponível em: https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-1-4615-1531-9_1. Acesso em: 21 de novembro de 2020.
- MATO GROSSO DO SUL, Governo do Estado do. Caderno Geoambiental das Regiões de Planejamento do MS. SEMAC, Campo Grande. 2011. Disponível em: <https://goo.gl/YBhNif>. Acesso em: 13 de janeiro de 2021.

- MCKINNEY, M. L. 2008. Effects of urbanization on species richness: A review of plants and animals. *Urban Ecosystems*, v. 11, n. 2, p. 161–176, 2008.
- MELLES, S.; GLENN, S. M.; MARTIN, K. Urban bird diversity and landscape complexity: Species–environment associations along a multiscale habitat gradient. *Conservation Ecology*. v. 7, n. 1, 2003.
- MMA, ICMBio. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume III – Aves / 1. ed. Brasília, DF. v. 3, 712p, 2018.
- MONTEIRO, A. O., DE FIGUEIREDO, C. F. V., DE MENESES SOUSA, G., DE SOUSA FORMIGA, A. C., DE OLIVEIRA, F. F. D., DE OLIVEIRA, P. A. T.; LEITE, J. C. A. Elaboração de uma proposta de plano de recuperação de áreas degradadas pela atividade agropecuária no município de Patos- PB. *Research, Society and Development*, v. 11, n. 9, p. e47711931733-e47711931733, 2022.
- MORAES, A. S.; RESENDE, E. K.; RODRIGUES, C. A. G.; MAURO, R. A.; GALDINOS, S.; OLIVEIRA, M. D.; Mourão, G. M. Embrapa Pantanal: 25 anos de pesquisas em prol da conservação do pantanal. *Anais do III Simpósio sobre recursos naturais e socioeconômicos do Pantanal: Os desafios do novo milênio*. Corumbá. 2000.
- MORAIS, R. de; GUEDES, N. M. R.; ANDRADE, L. P. de; FAVERO, S. Observação de aves como ferramenta de educação ambiental. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, p.343-350, 2021.
- MUÑOZ, A. M. M.; FREITAS, S. R. Importância dos Serviços Ecossistêmicos nas Cidades: Revisão das Publicações de 2003 a 2015. *Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade*, v. 6, n. 2, p. 89–104, 2017.
- NAVEGA-GONÇALVES, M. E. C.; LIMA, V. G. R. Avifauna do campus Taquaral da Universidade Metodista de Piracicaba, São Paulo e uso do habitat. *Atualidades Ornitológicas*, v. 215, p. 33-46, 2020.
- NERES, D. L.; DA SILVA, L. R. C.; PEREIRA, M. A. B. Influência da vegetação no conforto térmico urbano em município do Sul do Tocantins. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 6, p. e47810615999-e47810615999, 2021.
- NUNES, A. P. Estado de conservação da avifauna ameaçada de extinção ocorrente no Pantanal, Brasil. *Atualidades ornitológicas*, v. 157, p. 85-98, 2010.
- NUNES, A. P. Quantas espécies de aves ocorrem no Pantanal brasileiro. *Atualidades Ornitológicas*, v. 160, p. 45-54, 2011.
- NUNES, A. P.; POSSO, S. R.; FROTA, A. V. B. D.; VITORINO, B. D.; LAPS, R. R.; DONATELLI, R. J.; MOREIRA, R. S. Birds of the Pantanal floodplains, Brazil: historical data, diversity, and conservation. *Papéis Avulsos de Zoologia*, v. 61, 2021.

- NUNES, A. P.; SANTOS-JÚNIOR, A. Itens alimentares consumidos por psitacídeos no Pantanal e planaltos do entorno, Mato Grosso do Sul. *Atualidades Ornitológicas*. V. 162, p. 42-50, 2011.
- OLAH, G.; BUTCHART, S. H. M.; SYMES, A.; GUZMÁN, I. M.; CUNNINGHAM, R.; BRIGHTSMITH, D. J.; HEINSOHN, R. Ecological and socio-economic factors affecting extinction risk in parrots. *Biodiversity and Conservation*. v. 25, n. 2, p. 205–223, 2016.
- OLIVEIRA, D. S. F.; FRANCHIN, A. G.; MARÇAL-JÚNIOR, O. Availability of *Michelia champaca* L. (Magnoliaceae) fruits and its consumption by birds in the urban area of Uberlândia, State of Minas Gerais, Brazil. *Bioscience Journal*, v. 29, n. 6, p. 2053-2065, 2013.
- OLIVEIRA, D. S.; FRANCHIN, A. G.; MARÇAL-JÚNIOR, O. Rede de interações ave-planta: um estudo sobre frugivoria em áreas urbanas do Brasil. *Biotemas*, v. 28, n. 4, p. 83, 2015.
- PARANHOS, S. J.; ARAÚJO, C. B.; MARCONDES-MACHADO, L. O. Comportamento alimentar do Periquito-de-encontro-amarelo (*Brotogeris chiriri*) no interior do estado de São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Ornitologia*, v. 15, n. 1, p. 95-101, 2007.
- PARRINI, R.; RAPOSO, M. A. Associação entre aves e flores de duas espécies de árvores do gênero *Erythrina* (Fabaceae) na Mata Atlântica do sudeste do Brasil. *Iheringia. Série Zoológica*, v. 98, n. 1, p. 123–128, 2008.
- PIRANI, F. R.; SANCHEZ, M.; PEDRONI, F. Fenologia de uma comunidade arbórea em cerrado sentido restrito, Barra do Garças, MT, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*. V. 23, n.4, p.1096-1110, 2009.
- PIRATELLI, A. J.; PEREIRA, M. R. Dieta de aves na região leste de Mato Grosso do Sul. *Ararajuba*, v.10, n.2, p.131-139, 2002.
- PIZO, M. A. Seed dispersal and predation in two populations of *Cabralea canjerana* (Meliaceae) in the Atlantic forest of southeastern Brazil. *Journal of Tropical Ecology*, Winchelsea, v. 13, p. 559-578, 1997.
- PIZO, M. A. Frugivory and habitat use by fruit-eating birds in a fragmented landscape of southeast Brazil. *Ornitologia neotropical*, v. 15, n. 1, p. 117-126, 2004.
- PIZO, M. A. The relative contribution of fruits and arthropods to the diet of three trogon species (Aves, Trogonidae) in the Brazilian Atlantic Forest. *Revista Brasileira de Zoologia* v. 24, p. 515-517. 2007.
- PIZO, M. A.; GALETTI, M. 2010. Métodos e perspectivas da frugivoria e dispersão de sementes por aves. In: ACCORDI, I.; STRAUBE, F. C.; VON MATTER, S. eds. *A Ornitologia e conservação: ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento*. Rio de Janeiro, Technical Books, p.493- 506, 2010.

- POSSO, S. R.; GODOI, M. N.; MORANTE FILHO, J. C.; MODENA, E. S.; FAXINA, C.; TIZIANEL, F. A. T.; BOCCHESI, R.; PIVATTO, M. A. C.; NUNES, A. P. Birds of upper Paraná River basin in the state of Mato Grosso do Sul, Brazil. *Revista Brasileira de Ornitologia*, v. 21, n. 3, p. 176-204, 2013.
- POTT, A.; POTT, V. J. Plantas do Pantanal. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal. - Corumbá, MS: EMBRAPA-SPI, 320p, 1994.
- POTT, A.; POTT, V. J. Plantas nativas para recuperação de áreas degradadas e reposição da vegetação no Mato Grosso do Sul. Campo Grande: EMBRAPA gado de corte, 2002. (Comunicado Técnico – EMBRAPA. n. 75).
- PREVIATTO, D. M.; DE DAINEZI, D. I. S.; POSSO, S. R. Exploitation of *Ceiba pubiflora* flowers by birds. *Revista Brasileira de Ornitologia*, v. 24, p. 21-26, 2016.
- PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. Biologia da conservação. Editora Planta. Londrina. 328p, 2002.
- PURIFICAÇÃO, K. N.; PASCOTTO, M. C.; PEDRONI, F.; PEREIRA, J. M. N.; LIMA, N. A. Interactions between frugivorous birds and plants in savanna and forest formations of the cerrado. *Biota Neotropica*. v. 14, n. 4, p.1-14, 2014.
- RAGUSA-NETTO, J. Fruiting phenology and consumption by birds in *Ficus calyptroceras* (Miq.) Miq.(Moraceae). *Brazilian Journal of Biology*, v. 62, p. 339-346, 2002.
- RAGUSA-NETTO, J. Abundance and frugivory of the toco toucan (*Ramphastos toco*) in a gallery forest in Brazil's Southern Pantanal. *Brazilian Journal of Biology*, v. 66, p. 133-142, 2006.
- RAGUSA-NETTO, J. Dry fruits and the abundance of the Blue-and-Yellow Macaw (*Ara ararauna*) at a cerrado remnant in central Brazil. *Ornitologia Neotropical*, v. 17, n. 4, p. 491-500, 2006.
- RAGUSA-NETTO, J. Predação pré-dispersão de sementes de *Eriotheca gracilipes* (Bombacaceae), pelo Papagaio verdadeiro (*Amazona aestiva*, Psittacidae) no Cerrado brasileiro. *Brazilian Journal of Biology*, v. 74, p. 837-843, 2014.
- RAGUSA-NETTO, J. Chaco Chachalaca (*Ortalis canicollis*, Wagler, 1830) feeding ecology in a gallery forest in the South Pantanal (Brazil). *Brazilian Journal of Biology*, v. 75, p. 49-57, 2015.
- REICHARD, S. H.; CHALKER-SCOTT, L.; BUCHANAN, S. Interactions among non-native plants and birds. In: MARZLUFF, J. M.; BOWMAN, R.; DONNELLY, R. *Avian Ecology and Conservation in an Urbanizing World*, p. 179–223, 2001.
- RIBEIRO, L. B.; SILVA, M. G. Comportamento alimentar das aves *Pitangus sulphuratus*, *Coereba flaveola* e *Thraupis sayaca* em palmeiras frutificadas em área urbana. *Revista de Etologia*, v. 7, n. 1, p. 39-42, 2005.

- SACCO, A. G.; BERGMANN, F. B.; RUI, A. M. Assembleia de aves na área urbana do município de Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil. *Biota Neotropica*, v. 13, p. 153-162, 2013.
- SANTOS, F. A. M. Growth and leaf demography of two *Cecropia* species. *Revista Brasileira de Botânica*, v.23, n.2. p.133-141, 2000.
- SANTOS, A. A. Ocorrência de espécies arbóreas em áreas urbanas e suburbanas de Três Lagoas, MS. *Revista Monografias Ambientais*, p. 3926-3932, 2014.
- SANTOS, A. A.; RAGUSA-NETTO, J. Toco-toucan (*Ramphastos toco*) feeding habits at an urban area in Central Brazil. *Ornitol Neotrop*, v. 24, p. 1–13, 2013.
- SANTOS, A. A.; RAGUSA-NETTO, J. Plant food resources exploited by Blue-and-Yellow Macaws (*Ara ararauna*, Linnaeus 1758) at an urban area in Central Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, v. 74, n. 2, p. 429–437, 2014.
- SANTOS, L.; PEREIRA, I.; RIBEIRO, J. R.; LAS-CASAS, F. M. Frugivoria por aves em quatro espécies de Cactaceae na Caatinga, uma floresta seca no Brasil. *Iheringia. Série Zoologia*, v. 109, 2019.
- SANTOS, R. G.; FRANCHIN, A. G.; NUNES, J. F. Frugivoria por aves em *Cecropia pachystachya* Trécul (urticaceae) em uma área verde urbana de Passos–MG. *Biodiversidade*, v. 16, n. 3, 2017.
- SICK, H. 1997. *Ornitologia brasileira*. Rio de Janeiro: Ed. Nova Fronteira, 1997.
- SILVA, G. B. M. D.; PEDRONI, F. Frugivoria por aves em área de cerrado no município de Uberlândia, Minas Gerais. *Revista Árvore*, v. 38, p. 433-442, 2014.
- SILVA, R. F. M. Interações entre plantas e aves frugívoras no campus da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. 2011. 33p. (Monografia, graduação em Engenharia Florestal) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica. 2011.
- SILVA, T. A. Rede de interações de aves-plantas: frugivoria em áreas urbanas da Mata Atlântica. 2021.45p. (Monografia, graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de São Carlos, campus Sorocaba, Sorocaba, 2021.
- SILVEIRA, P. R. Avaliação de impactos ambientais de um loteamento urbano no município de Palhoça/SC. 2021. 121p. (Monografia, graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária) - Universidade do Sul de Santa Catarina, Palhoça. 2021.
- SIVIERO, A.; DELUNARDO, T. A.; HAVERROTH, M.; OLIVEIRA, L. C.; MENDONÇA, A. M. S. Cultivo de espécies alimentares em quintais urbanos de Rio Branco, Acre, Brasil. *Acta Botânica Brasilica*, v. 25, n. 3, p. 549-556, 2011.
- SOARES, J.; PELLIZZARO, L. Inventário da Arborização Urbana do município de Ampére (Paraná–Brasil). *Revista Brasileira de Meio Ambiente*, v. 5, n. 1, 2019.

- SOUZA, F. L.; VALENTE-NETO, F.; SEVERO-NETO, F.; BUENO, B.; OCHOA-QUINTERO, J. M.; LAPS, R. R.; BOLZAN, F.; ROQUE, F. O. Impervious Surface and Heterogeneity Are Opposite Drivers to Maintain Bird Richness in a Cerrado City. *Landscape and Urban Planning*, v. 192, p. 1-10, 2019.
- TEIXEIRA, C. D. P.; LEAL-MARQUES, R.; NUNES, C. H.; MARTINS-OLIVEIRA, L. Comportamento alimentar de *Brotogeris chiriri* em *Mauritia flexuosa* em Uberlândia – MG. *Atualidades ornitológicas*. v. 1. p. 4-7, 2017.
- TERBORGH, J. (1986). Community aspects of frugivory in tropical forests. In: ESTRADA, A.; FLEMING, T. H. (eds) *Frugivores and seed dispersal. Tasks for vegetation science*, vol 15. Springer, Dordrecht. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-94-009-4812-9_32. Acesso em: 06 de janeiro de 2023.
- TOMAS, W. M.; SOUZA, L. L.; TUBELIS, D. P. Espécies de aves ameaçadas que ocorrem no Pantanal. In: IV Simpósio sobre Recursos Naturais e Sócio-conômicos do Pantanal, Corumbá, Embrapa Pantanal, 1-10, 2004.
- TORRES, V. S. Estudo sobre fauna urbanizada, I: Psittaciformes na cidade de Porto Alegre, RS. *Unisanta BioScience*, v. 9, n. 3, p. 252-264, 2020.
- TELLA, J. L.; HIRALDO, F.; PACÍFICO, E.; DÍAZ-LUQUE, J. A.; DÉNES, J. A.; FONTOURA, F. M.; GUEDES, N. M.; BLANCO, G. Conserving the Diversity of Ecological Interactions: The Role of Two Threatened Macaw Species as Legitimate Dispersers of “Megafaunal” Fruits, *Diversity*, v. 12, n. 2, p. 45, 2020.
- TUBELIS, D. P.; TOMAS, W. M. Bird species of the wetland, Brazil. *Ararajuba*, v. 11, n. 1, p. 5-37, 2003.
- WANG, B. C. & SMITH, T. B. Closing the seed dispersal loop. *Trends in Ecology & Evolution*, v. 17, n. 8, p. 379-386, 2002.
- WIKIAVES. A Enciclopédia das Aves do Brasil. 2023. Disponível em: <http://www.wikiaves.com>. Acesso em 20 de janeiro de 2023.
- WILLIS, E. O. The composition of avian communities in remanscent woodlots in southern Brazil. *Papeis Avulsos de Zoologia (Sao Paulo)*, v. 33, p. 1-25, 1979.
- WUNDERLE, J. M. The role of animal seed dispersal in accelerating native forest regeneration on degraded tropical lands. *Forest Ecology and Management*, v. 99, n. 1-2, p. 223–235, 1997.
- ZAR, J. H. *Biostatistical analysis*, Pearson Education India, India, 1999.