

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE BIOLOGIA

FILIPE MONTE-NEGRO DOS SANTOS JACOBI

Assembleia de aves predadoras das flores do Ipê Rosa (*Tabebuia impetiginosa*)

FILIPE MONTE-NEGRO DOS SANTOS JACOBI

Assembleia de aves predadoras das flores do Ipê Rosa (*Tabebuia impetiginosa*)

Trabalho de Conclusão do Curso de Ciências Biológicas, apresentado a Universidade Federal de Uberlândia, como uma das exigências para a obtenção do título de Licenciatura em Ciências Biológicas.

Orientadora: Profa. Dra. Celine de Melo

Uberlândia – 2021

À minha família, dedico este trabalho.

AGRADECIMENTOS

Quero agradecer à minha família, Ricardo, Lisemaura e Natália, por me propiciarem as melhores condições para estudar, me manterem acolhido durante todo esse tempo, por me apoiarem e se disponibilizarem a me ajudar em todas as circunstâncias.

Quero agradecer à minha avó, Orlandina, pela dedicação, amor e carinho que tive em todos os momentos de minha vida.

Aos meus familiares, Alcione, Cléber, Lorena e Vinícius, pelo apoio e conselhos que tive ao longo da caminhada.

À minha namorada, Lorena, por ser meu suporte durante todo o momento que estivemos juntos, por me ajudar a me acalmar e auxiliar a executar todos meus planos. Agradeço também aos seus pais, Celma e Devanei, e à sua irmã, Laura, por me acolherem como parte da família e por todo carinho e hospitalidade que recebi.

Ao meu eterno Dr. Legal, Luís Paulo, por me ajudar a solucionar toda e qualquer dúvida que tive durante a graduação.

À minha Outra Outra Família, todos vocês têm um espaço no meu coração, sem vocês não estaria realizando mais uma conquista.

Aos professores do INBIO, pelas aulas maravilhosas, pelos auxílios e conselhos, em especial aos professores. Oswaldo Marçal Jr., Kléber Del Claro e Celine de Melo, não somente por nos ajudarem em nossa formação profissional, mas também na formação pessoal.

À Celine de Melo, por aceitar me orientar na reta final da graduação. Pelo incrível trabalho que amei realizar, pelos conselhos e paciência que teve comigo durante a confecção. Pelas mensagens que enviei fora de hora e que mesmo assim me respondia, sou muito grato.

Aos membros da banca avaliadora, Ms. Vanessa Fonseca Gonçalves e Ms Paulo Vítor Alves Ribeiro, por se disponibilizarem e aceitarem o convite para esse momento tão importante de minha vida.

RESUMO

É possível observar em diversas cidades a presença de praças e canteiros com árvores floridas e animais que usufruem de seus recursos. Este trabalho tem como objetivos identificar as principais espécies de aves que predam flores dos ipês (*Tabebuia impetiginosa*), identificar se a presença ou não de outros ipês rosas em floração nas imediações afetam a taxa de visitação e avaliar se existe variação na assembleia de visitantes, no número de flores e na frequência de predação, entre árvores próximas e árvores isoladas. Para isso, foram escolhidos 12 espécimes de ipê rosa, de pelo menos três metros de altura, localizados em praças e canteiros da cidade de Uberlândia (MG), considerando árvores isoladas e agrupadas. As observações foram realizadas utilizando um binóculo Nikon 8/40, por um período total de 12 horas em cada indivíduo, das quais oito horas foram realizadas pelo período da manhã, e quatro realizadas no período da tarde. Foi possível identificar nove espécies de aves que predavam as flores do ipê rosa. As aves foram avistadas geralmente em grupos de até seis indivíduos, exceto *Cyclarhis gujanensis* que foi avistado sozinho. Observou-se que as espécies: *Brotogeris chiriri*, *Icterus cayanensis* e *Coereba flaveola*, foram as principais predadoras de flores do ipê rosa, respectivamente, enquanto os maiores visitantes foram: *Brotogeris chiriri*, *Coereba flaveola* e *Icterus cayanensis*, respectivamente.

Palavras-chave: Interações Ecológicas. Predação. Praças. Canteiros. Árvores Agrupadas. Árvores Isoladas.

ABSTRACT

It is possible to observe in several cities the presence of squares and flowerbeds with flowering trees and animals that take advantage of its resources. This work aims to identify the main species of birds that prey on the flowers of pink ipês (*Tabebuia impetiginosa*), identify whether the presence or not of other pink ipês in flowering in the surroundings affect the rate of visitation and assess whether there is variation in visitor assemblage, number of flowers and frequency of predation, between nearby trees and isolated trees. For this, 12 specimens of pink ipê were chosen, at least three meters high, located in squares and flowerbeds in the city of Uberlândia (MG), considering isolated and grouped trees. The observations were carried out using a Nikon 8/40 binocular, for a total period of 12 hours in each individual, of which eight hours were carried out in the morning and four in the afternoon. It was possible to identify nine species of birds that preyed on the pink ipê flowers. Birds were generally sighted in groups of up to six individuals, except *Cyclarhis gujanensis* which was sighted alone. It was observed that the species: *Brotogeris chiriri*, *Icterus cayanensis* and *Coereba flaveola* were the main predators of pink ipê flowers, respectively, while the biggest visitors were: *Brotogeris chiriri*, *Coereba flaveola* and *Icterus cayanensis*, respectively.

Keywords: Ecological Interactions. Predation. Squares. Flowerbeds. Grouped Trees. Isolated Trees.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	8
2	OBJETIVOS.....	9
2.1	Objetivos gerais.....	9
2.2	Objetivos específicos.....	9
3	MATERIAIS E MÉTODOS.....	10
3.1	Área de estudo.....	10
3.2	Observação e registro.....	11
3.3	Análise estatística.....	12
4	RESULTADOS.....	12
5	DISCUSSÃO.....	21
6	CONCLUSÃO.....	22
	Referências bibliográficas.....	23

1. INTRODUÇÃO

No ambiente urbano ocorre a criação de espaços verdes, como as praças e canteiros públicos, para melhorar as condições físicas, psicológicas e o bem-estar social da população humana (BARROS; VIRGILIO, 2003). A arborização das cidades também é importante, para diversos animais, como aves, mamíferos e répteis, pois a vegetação é a principal fonte de alimentação que esses indivíduos possuem em ambiente urbano (ALMEIDA; ZEM; BIONDI, 2009).

De acordo com Lorenzi (2008) é importante que a arborização ocorra com espécies nativas para, além da preservação do conhecimento acerca dessas, as plantas sirvam de alimento para a avifauna brasileira. Ainda de acordo com o autor, representantes da família Bignoniaceae, são utilizadas para tal fim, devido à abundância na floração. O ipê rosa (*Tabebuia impetiginosa*) é uma árvore pertencente à família Bignoniaceae e floresce durante a estação de seca no Cerrado, o que a torna uma importante fonte de alimentação para as aves no ambiente urbano (LORENZI, 2008; ALMEIDA; ZEM; BIONDI, 2009). O período de seca em que os ipês florescem é, também, um período de escassez de frutos e sementes, o que torna o néctar uma fonte alternativa de alimento para as aves frugívoras (RAGUSA-NETTO, 2005).

As aves são importantes para a manutenção dos ecossistemas devido a várias interações e atividades que realizam, como predação de pragas, dispersão de sementes e polinização de plantas (WHELAN; SEKERCIOGLU; WENNY, 2015). Estudos sobre interações das aves com os ipês (gêneros *Tabebuia* e *Handroanthus*) demonstram que as aves podem agir como polinizadores e predadores das flores e dos frutos (DE TARSO; ROSA, 2014).

A polinização por aves é um comportamento não intencional, caracterizado por uma relação mutualística entre a planta e o animal (SILVA, 2015). Nos ipês a polinização, na maioria das vezes, ocorre por insetos, principalmente, por abelhas (MENDES et al., 2017; BORRERO, 1972). Quanto às aves, a polinização ocorrerá com aquelas que buscam o alimento pelo tubo floral, assim, os grãos de pólen podem se aderir aos animais e posteriormente serem dispersados (BELTON, 2004). Um dos grupos em que essa situação pode ocorrer é Trochilidae, representado por beija-flores (SILVA, 2015). As flores dos ipês são longas e dificultam o acesso ao néctar, os animais na tentativa de se alimentarem causam a abertura das anteras e liberação dos grãos de pólen (MENDES et al., 2017).

A frugivoria, ou seja, a predação de frutos, é uma relação mutualística entre as árvores frutíferas e as aves predadoras, pois essas auxiliam na dispersão das sementes, influenciando

na distribuição espacial da planta e sua persistência no ambiente (ALBRECHT, NEUSCHULZ, FARWIG, 2012).

A florivoria, ou seja, a predação de flores, de maneira geral, pode ser entendida como o ato de arrancar as flores para obtenção de néctar, perfurar pétalas ou a base da flor, ou de remoção e ingestão de brotos de flores, conforme descreve Parrini e Raposo (2008). É comum ser realizada pelas espécies de psitacídeos, no entanto, não é uma prática exclusiva da família, como constatado por Melo et al. (2009) e Mendes (2017). Segundos os autores, outros grupos de aves, como passeriformes e icterídeos, também são predadores de flores. O néctar produzido pelos ipês é caloricamente compatível com as demandas energéticas de muitas aves e, também, se tornam atrativos para diversos grupos animais que podem agir como polinizadores (MELO et al., 2009). Essa interação é importante devido aos processos ecológicos que podem surgir durante e como consequência da ação das aves (SILVA, 2018). Além de suprir a demanda energética, o néctar é, também, uma fonte de água e aminoácidos para as aves que buscam se alimentar durante o período de seca (HEIL, 2011).

Segundo Ragusa-Netto (2005), a busca por néctar e consequente florivoria, podem ser responsáveis pela escassez de frutos, insetos e até mesmo flores durante o período de seca, pois tal comportamento pode ocasionar na remoção completa da flor, o que diminui a possibilidade de formação de frutos. Também, pode ocorrer a perfuração e remoção das pétalas, o que torna as flores menos atrativas para os insetos, principais polinizadores dessas plantas.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVOS GERAIS

Identificar a assembleia de aves predadoras de flores do ipê rosa (*Tabebuia impetiginosa*) no ambiente urbano de Uberlândia (MG).

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar quais as espécies de aves são as principais predadoras das flores do ipê-rosa;
- Testar se a presença de outros ipês rosa em floração nas imediações interfere na taxa de visitação;

- Avaliar se existe variação na assembleia de visitantes, no número de flores e na frequência de predação, entre árvores próximas e árvores isoladas.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. Área de estudos

A cidade de Uberlândia está inserida no bioma Cerrado, possui, aproximadamente, 4.115 km² de área e quase 700.000 habitantes (BRASIL, 2021). Dentro da cidade existem mais de 270 praças e várias avenidas com canteiros centrais (NATALIO, 2021). Neles, diversos espécimes de ipês rosa podem ser encontrados.

Foram selecionados 12 indivíduos de ipê-rosa (Tabela 1) em floração na cidade de Uberlândia (MG), sendo sete isolados e cinco agrupados. Foi considerada uma árvore isolada aquela que não tivesse outra planta da mesma espécie, em floração, a pelo menos 100 metros de seu tronco. Foram consideradas árvores agrupadas aquelas que tivessem outro indivíduo da mesma espécie, em floração, a 50 metros de seu tronco. Foram observados os espécimes com, pelo menos, três metros de altura e que estavam dispostos em canteiros e praças da cidade. Foram escolhidos de maneira aleatória de acordo com a presença de floração. A intensidade da floração foi classificada de 1 a 4, sendo 1 uma floração que preenchia de 0 a 25% da copa da árvore, 2 uma floração que preenchia de 25 a 50% da copa da árvore, 3 uma floração que preenchia de 50 a 75% da copa da árvore e 4 uma floração que preenchia de 75 a 100% da copa. A medida da altura e da copa da árvore foi realizada utilizando um medidor GLM 250 VF Professional.

Tabela 1 – Localização, grupo e intensidade de floração dos indivíduos de ipê rosa (*Tabebuia impetiginosa*) observados.

Ponto ou árvore	Localização	Grupo	Intensidade de floração
P1	Praça Paris	Agrupado	4
P2	Praça Paris	Agrupado	1
P3	Praça Paris	Agrupado	2
P4	Praça Paris	Agrupado	4
P5	Praça Paris	Agrupado	2
P1	Praça Paris	Isolado	4
ABI 1	Av. Adriano Bailoni (canteiro)	Isolado	4
CVI 1	Av. Cleanto Vieira Gonçalves (canteiro)	Isolado	3
CCI 1	Av. Cesário Crosara (canteiro)	Isolado	4
PI 1	Praça América Rezende	Isolado	1
MI 1	Av. Monsenhor Eduardo (canteiro)	Isolado	3
RI 1	Av. Rondon Pacheco (canteiro)	Isolado	4

Fonte: Elaborado pelo autor

3.2. Observação e registro

As observações ocorreram entre junho e agosto de 2021 utilizando um binóculo Nikon 8/40. Foram realizadas quatro observações em cada ipê rosa em floração, cada observação teve duração de duas horas no período da manhã, e uma ou duas horas no período da tarde. Ao final, totalizaram-se 12 horas de observação, sendo oito horas no período da manhã e quatro horas no período da tarde em cada espécime. As observações ocorriam, pelo período da manhã, entre 06:30 e 09:00, e pelo período da tarde entre 16:00 e 18:00.

Para cada árvore, foi realizado o registro de todas as aves avistadas consumindo as partes reprodutivas da planta ou o propágulo. Em cada observação foi contabilizado manualmente o número de flores predadas e cronometrado pelo celular o tempo da visita. Foram considerados comportamentos destrutivos, conforme a descrição de Parrini e Raposo (2008), aqueles que, para obtenção de néctar, ocorria-se a perfuração na base da flor, remoção das flores inteiras, remoção e ingestão de brotos ou pedaços das pétalas das flores. Em todas as visitas de aves observadas ocorreram predação de flores. Foi utilizada a técnica de observação “animal focal”, portanto somente após o encerramento de uma visita é que o observador registrava uma nova visitação. Quando a visita foi realizada por um bando, foi feita a observação focal em somente um indivíduo.

A identificação das aves foi realizada seguindo Develey e Endrigo (2004). As aves que não foram identificadas no livro, foram identificadas utilizando o site WikiAves (<https://www.wikiaves.com.br>).

3.3. Análises estatísticas

Para analisar se houve diferença estatística entre o número de flores predadas entre as árvores isoladas e agrupadas, foi realizado um teste de estatística estimativa usando o pacote dabest (HO et al., 2019) no programa R para calcular o tamanho do efeito (ES = diferença das médias) no número de visitas entre os dois grupos. Foi escolhido realizar um teste de estimativa ao invés do teste de significância da hipótese nula (e.g. Teste T), uma vez que, o primeiro fornece informações a respeito da magnitude e precisão do efeito analisado, enquanto o segundo foca apenas na informação binária de rejeição ou não da hipótese nula (HO et al., 2019). Para cada grupo, foram realizadas 5.000 reamostragens bootstrap para calcular o intervalo de confiança do tamanho do efeito (EFRON, 1979). Assim, foi considerada a magnitude do efeito observado como significativo se ele estava fora do intervalo de confiança calculado. O erro padrão calculado foi utilizado para dar confiança na média amostral calculada.

O índice de Shannon foi usado para calcular a diversidade de visitantes predadores e o índice de Pielou para calcular a equitabilidade em árvores isoladas e agrupadas. Foi realizado um teste de Kruskal-Wallis para verificar se o número de flores predadas variou por espécie de ave.

4. RESULTADOS

Foi realizado um total de 133,9 horas de observação nas 12 árvores amostradas, sendo 72,5 horas nas árvores isoladas e 61,4 horas nas árvores agrupadas (Tabela 2). As árvores possuíam, em média, 29,86 m de circunferência de copa, 76,17 m² de área de copa e 7,73 m de altura (Tabela 3).

Figura 1 – Exemplar de ipê rosa (*Tabebuia impetiginosa*)

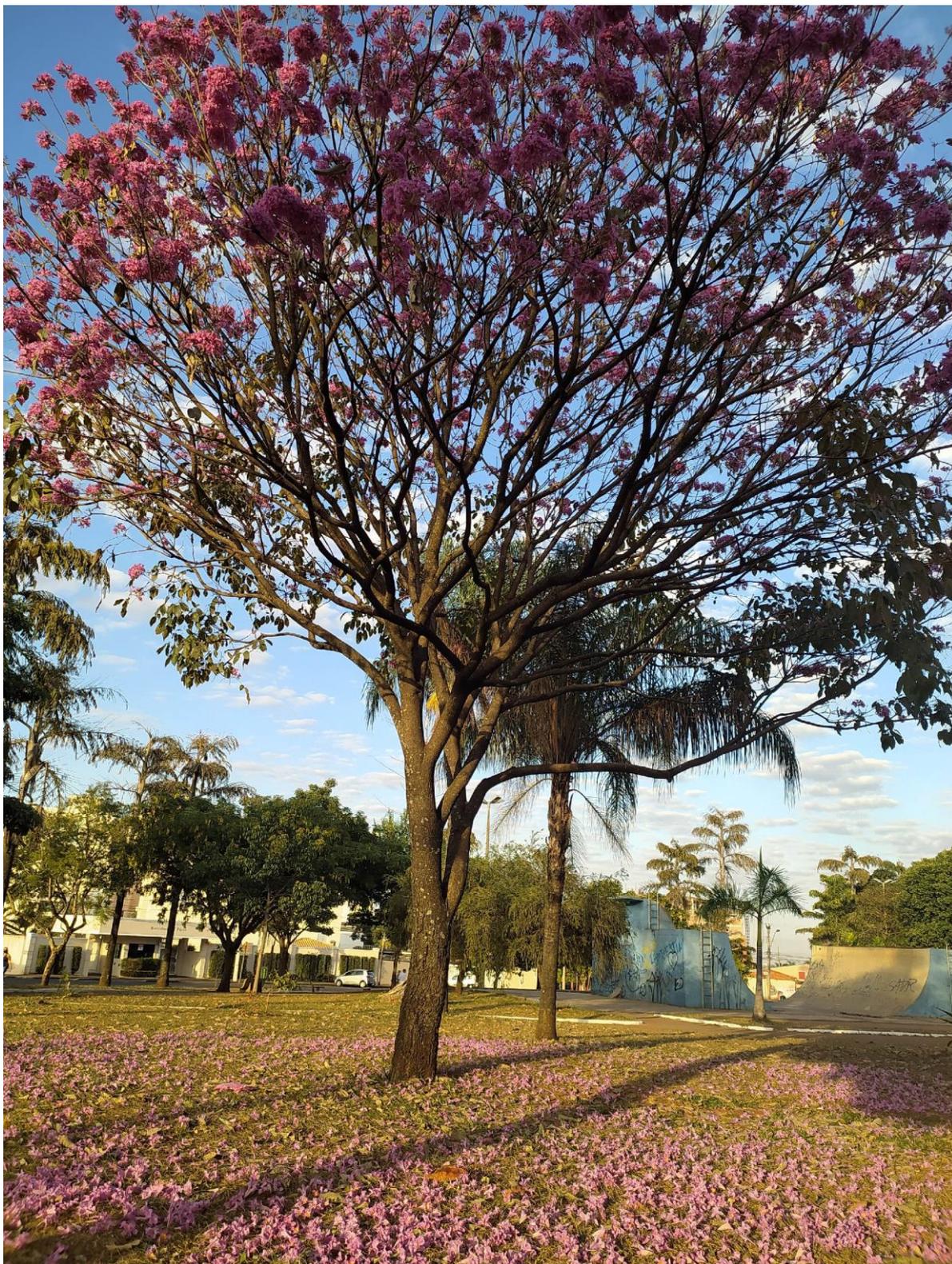


Tabela 2 – Esforço amostral, número de visitas, número de visitas por hora e total de espécies encontradas nos indivíduos de ipê rosa (*Tabebuia impetiginosa*) observados.

Grupo		Esforço amostral total (horas)	Nº de visitas	Nº de visitas por hora	Total de espécies
Isolados	Total:	72,5	87	1,2	8
	Manhã:	41,3	59	1,4286	7
	Tarde:	31,2	28	0,8974	5
Agrupados	Total:	61,4	84	1,3681	8
	Manhã:	39	62	1,5897	7
	Tarde:	22,4	22	0,9821	6

Fonte: Elaborado pelo autor

Tabela 3 – Medidas dos indivíduos de ipê rosa (*Tabebuia impetiginosa*) observados.

Ponto ou árvore:	P1 (isolado)	P1 (agrupado)	P2	P3	P4	P5	ABI 1	CVI 1	CCI 1	PI 1	MI 1	RI 1	Média geral
Altura aproximada (m):	9,232	9,232	7,656	5,307	7,272	4,237	11,917	9,499	10,721	9,809	7,958	9,670	7,737
Medida da copa 1 (m):	4,800	4,800	2,491	2,735	4,591	1,300	7,100	3,650	6,461	5,997	6,133	5,373	4,619
Medida da copa 2 (m):	5,535	5,535	3,881	3,884	4,109	1,860	3,329	4,129	7,849	5,169	5,222	6,934	4,786
Medida da copa 3 (m):	6,419	6,419	4,170	4,100	5,634	2,340	5,073	5,403	8,089	5,115	6,346	6,651	5,480
Medida da copa 4 (m):	5,080	5,080	3,350	3,244	4,603	1,722	6,614	4,354	5,088	2,297	4,842	3,371	4,137
Média das medidas da copa (m):	5,459	5,459	3,473	3,491	4,734	1,806	5,529	4,384	6,872	4,645	5,636	5,582	4,756
Circunferência média da copa (m):	34,282	34,282	21,810	21,923	29,729	11,341	34,722	27,531	43,156	29,170	35,394	35,054	29,866
Área da copa (m ²):	93,603	93,603	37,885	38,279	70,392	10,244	96,019	60,368	148,331	67,770	99,772	97,869	76,178

Fonte: Elaborado pelo autor

Foi registrado um total de nove espécies em 171 visitas, sendo 87 visitas realizadas nas sete árvores isoladas e 84 nas cinco árvores agrupadas. Em todas as visitas observadas ocorreram predação das flores. As espécies observadas foram: *Brotogeris chiriri* (Psittacidae), *Icterus cayanensis* (Emberizidae), *Coereba flaveola* (Thraupidae), *Pitangus sulphuratus* (Tyrannidae), *Thraupis sayaca* (Thraupidae), *Diopsittaca nobilis* (Psittacidae), *Eupsittula aurea* (Psittacidae), *Psittacara leucophthalmus* (Psittacidae) e *Cyclarhis gujanensis* (Vireonidae) (Figura 2). As espécies que mais visitaram foram *Brotogeris chiriri*, com 60 visitas, *Coereba flaveola*, com 51 visitas, e *Icterus cayanensis*, com 37 visitas e as espécies que predaram o maior número de flores foram: *Brotogeris chiriri* com 4430 flores predadas ($73,83 \pm 11,67$; média \pm erro padrão), seguida de *Icterus cayanensis* com 819 flores predadas ($22,13 \pm 3,12$; média \pm erro padrão) e *Coereba flaveola* com 636 flores predadas ($12,47 \pm 2,13$; média \pm erro padrão) (Tabela 4).

As espécies da família dos psitacídeos removiam por completo as flores com o bico, levavam-nas com os pés até o bico para realizar a perfuração na base da flor e obter o néctar e, ao final, descartavam-nas. Foi observada também a ingestão de pétalas por esse grupo (Tabela 5). Entretanto, as espécies de outras famílias, em sua maioria, não retiravam as flores, apenas realizavam uma perfuração com o bico na base da flor para retirarem o néctar, e, às vezes, furavam ou arrancavam pétalas para ingestão ou para facilitar o acesso ao néctar. Houve diferença no número de flores predadas entre árvores isoladas e agrupadas (ES = 16,3; 95% IC = 1,16; 39,9). Árvores que estavam próximas de outras árvores floridas tiveram um maior número de flores predadas ($45,08 \pm 8,27$; média \pm erro padrão) do que árvores isoladas ($28,75 \pm 4,71$; média \pm erro padrão) (Figura 3).

Figura 2 – Aves observadas e registradas durante a observação dos indivíduos de ipê rosa (*Tabebuia impetiginosa*) (a-i). (a) *Brotogeris chiriri*; (b) *Icterus cayanensis*; (c) *Coereba flaveola*; (d) *Pitangus sulphuratus*; (e) *Thraupis sayaca*; (f) *Diopsittaca nobilis*; (g) *Eupsittula aurea*; (h) *Psittacara leucophthalmus*; (i) *Cyclarhis gujanensis*.



Tabela 4 – Aves predadoras do ipê (*Tabebuia impetiginosa*), o número de visitas, número de flores predadas, número de flores predadas por visita e tempo médio de permanência por visita, em cada grupo e no geral. Consta também o erro padrão da média de flores predadas por visita.

Espécie	Nº de visitas			Nº flores predadas			Flores predadas por visita (média)			Tempo médio (minutos por visita)			Estadística
	Agrupado	Isolado	Geral	Agrupado	Isolado	Geral	Agrupado	Isolado	Geral	Agrupado	Isolado	Geral	Erro padrão
<i>Brotogeris chiriri</i>	34	26	60	2876	1554	4430	84,59	59,77	73,83	8,50	6,54	7,65	11,67
<i>Icterus cayanensis</i>	17	20	37	344	475	819	20,24	23,75	22,14	4,35	4,75	4,57	3,12
<i>Coereba flaveola</i>	20	31	51	328	308	636	16,4	9,94	12,47	2,25	1,94	2,06	2,13
<i>Pitangus sulphuratus</i>	3	1	4	13	4	17	4,33	4	4,25	2	1	1,75	0,95
<i>Tangara sayaca</i>	2	1	3	15	2	17	7,5	2	5,67	2,5	1	2	2,33
<i>Diopsittaca nobilis</i>	1	3	4	78	60	138	78	20	34,50	17	2,67	6,25	14,86
<i>Eupsittula aurea</i>	6	3	9	130	101	231	21,67	33,67	25,67	3,5	4,67	3,89	6,19
<i>Psittacara leucophthalmus</i>	0	2	2	0	12	12	0	6	6,00	0	2,5	2,5	3
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	1	0	1	3	0	3	3	0	3,00	6	0	6	-

Fonte: Elaborado pelo autor

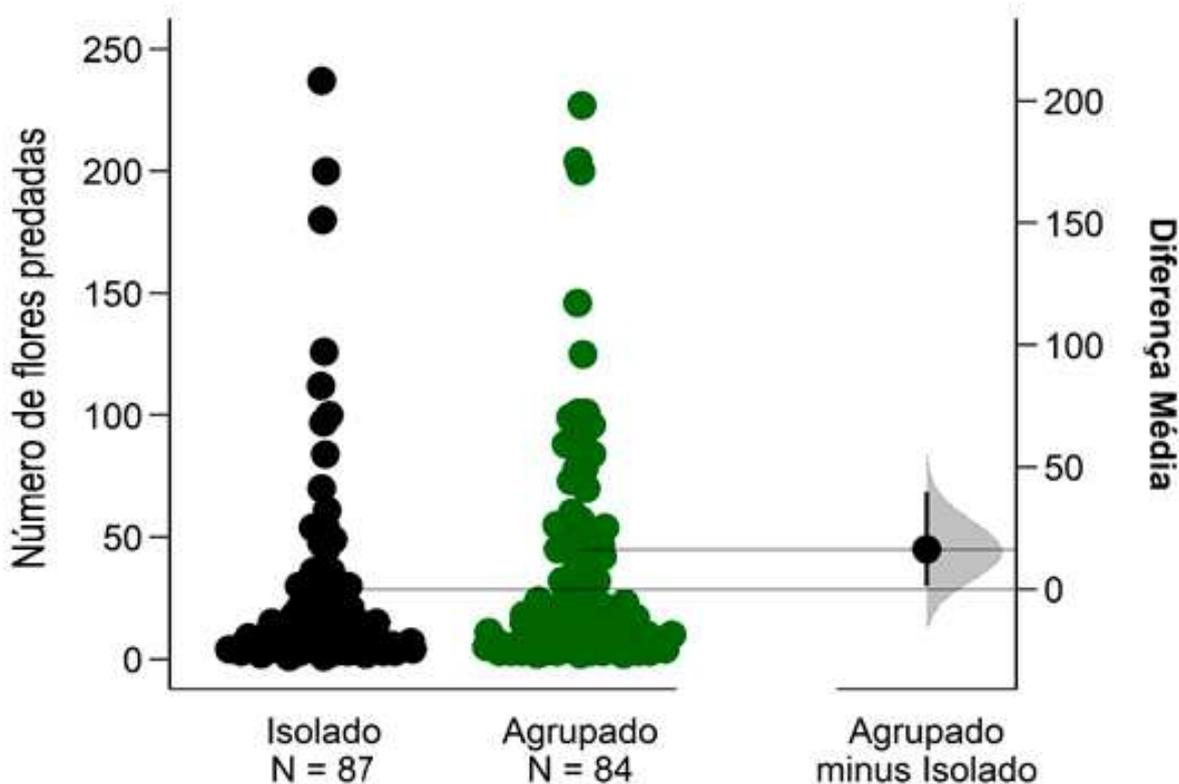
Tabela 5 – Modo de predação das espécies de aves observadas nos indivíduos de ipê rosa (*Tabebuia impetiginosa*).

Espécies	Modo de predação		
	Perfuração na base da flor, sem remoção	Remoção completa da flor	Ingestão das pétalas
<i>Brotogeris chiriri</i>		X	X
<i>Icterus cayanensis</i>	X		X
<i>Coereba flaveola</i>	X		X
<i>Pitangus sulphuratus</i>	X		X
<i>Thraupis sayaca</i>	X		X
<i>Diopsittaca nobilis</i>		X	X
<i>Eupsittula aurea</i>		X	X
<i>Psittacara leucophthalmus</i>		X	X
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	X		X

Fonte: Elaborado pelo autor.

A tabela 5 demonstra o modo de predação utilizado pelos indivíduos de cada espécie identificada.

Figura 3 – Diferença no tamanho do efeito entre o número de flores predadas em árvores isoladas (pontos pretos) e árvores agrupadas (pontos verdes).

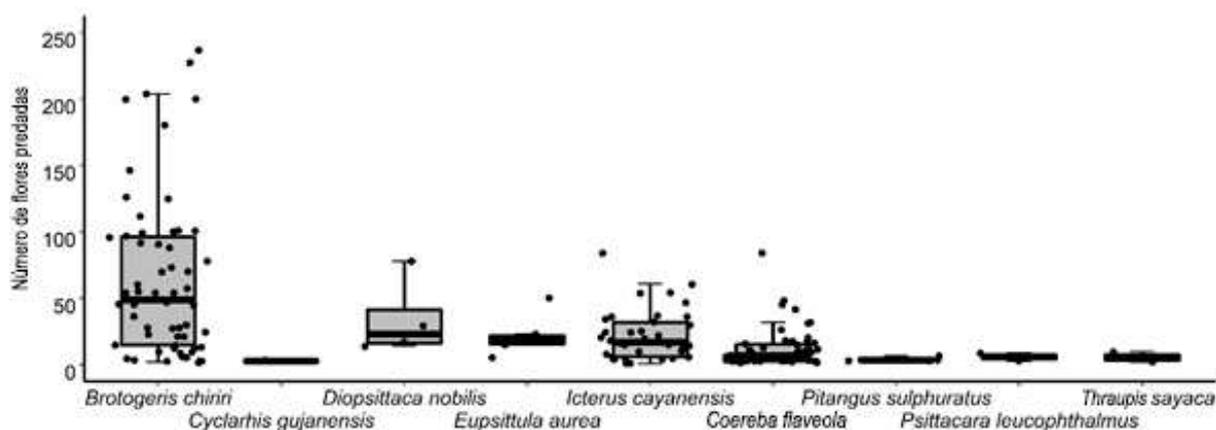


Nota: As linhas horizontais representam a média de cada grupo e a linha vertical é o intervalo de confiança.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Árvores isoladas tiveram maior diversidade e uniformidade de visitantes (Shannon = 1,00; Pielou = 0,51) do que árvores agrupadas (Shannon = 0,88; Pielou = 0,42). O índice de Shannon leva em consideração não somente o número de espécies, mas também o número de indivíduos visitantes e quanto maior o índice de Shannon maior é a diversidade de visitantes. Assim, apesar do número de espécies visitantes ser o mesmo nos dois grupos, ou seja, oito espécies, o índice de Shannon não foi igual. Contudo, o índice de Shannon somente indica que o número de indivíduos em cada espécie variou nos dois grupos, não quantificando essa variação. Para tanto foi utilizado o índice de Pielou, que é uma derivação do índice de Shannon, e quanto maior o índice de Pielou, mais uniforme foi a distribuição dos indivíduos dentro das espécies. Também, foi constatado uma variação no número de flores predadas por espécie de ave ($H = 55,53$; $df = 8$; $p < 0,001$, Figura 4).

Figura 4 – Variação no número de flores predadas, por espécie de ave, nos indivíduos de ipê rosa (*Tabebuia impetiginosa*) observados.

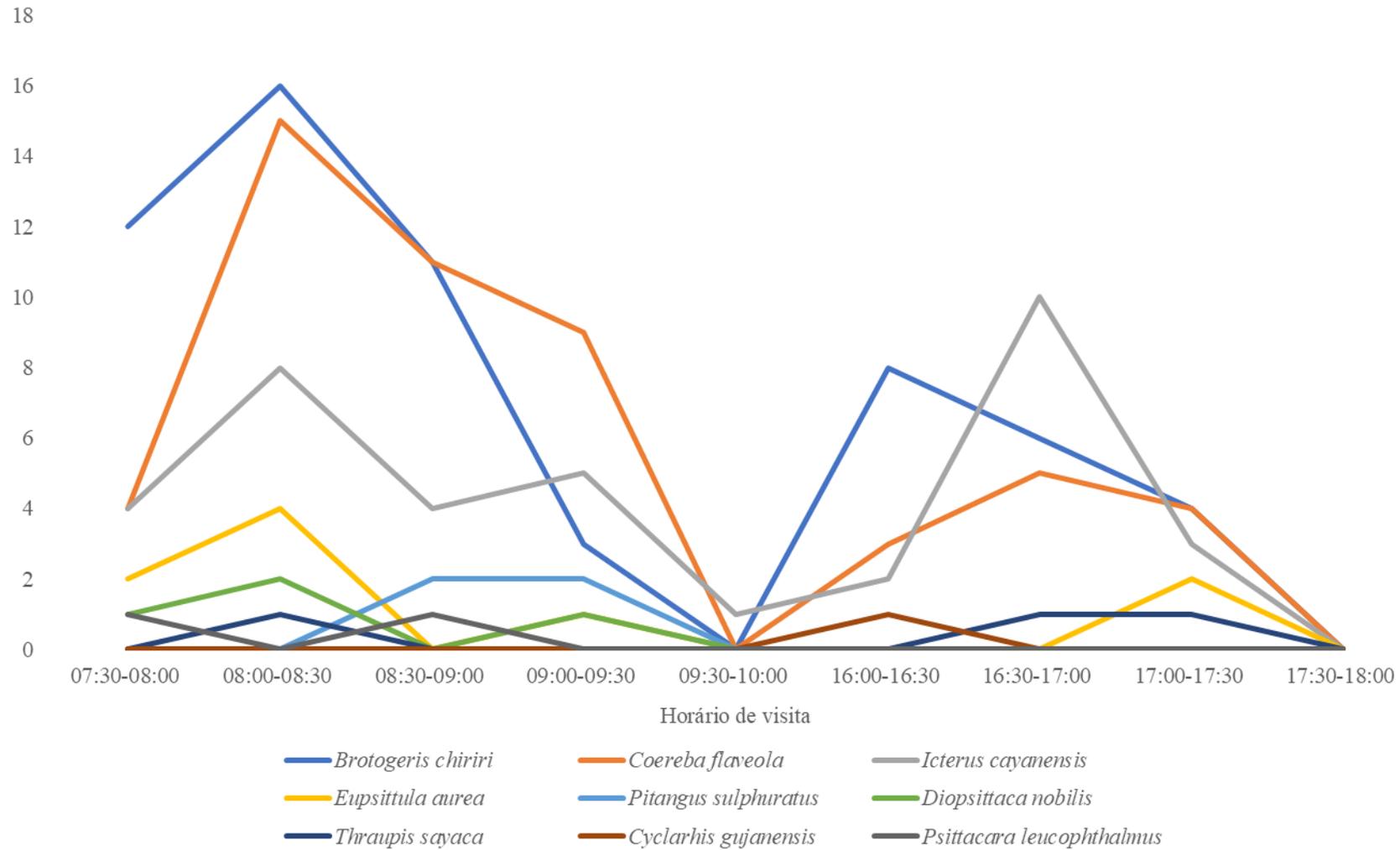


Nota: Cada ponto no gráfico representa a quantidade de flores predadas por um indivíduo de cada espécie identificada. Uma maior concentração de pontos indica um maior número de indivíduos registrados consumindo as flores.

Fonte: Elaborado pelo autor.

As aves apresentaram maior atividade durante o período da manhã, com diminuição ao longo do dia (Figura 5).

Figura 5 – Horário de visita de cada espécie de ave nos ipês (*Tabebuia impetiginosa*) observados.



5. DISCUSSÃO

A diferença no número de flores predadas em árvores agrupadas e isoladas pode ser explicada por dois fatores: o primeiro seria a qualidade e quantidade de alimento disponível em cada árvore e o segundo fator pela Teoria do Forrageamento Ótimo proposta por MacArthur e Pianka (1966). A teoria diz que, se um animal encontrar um recurso alimentar isolado, inicialmente seria recompensado pelo esforço. Entretanto, após sucessivas visitas, a quantidade e qualidade do alimento iria diminuir, devido ao tempo e ao consumo. Um alimento de melhor qualidade e em maior quantidade seria mais atrativo ao animal, então, se ele encontrasse um local com diversas fontes de alimento disponíveis e essas fontes próximas umas das outras, esse lugar seria mais atrativo, pois o animal não teria que gastar tanta energia para chegar ao próximo recurso alimentar, e seria melhor recompensado pelo gasto de energia. As árvores isoladas eram o único recurso disponível em uma área, mesmo que possuíssem grande parte da copa recoberta com flores, assim, os indivíduos que visitassem essas plantas teriam um grande gasto de energia para visitá-las e, inicialmente, seriam recompensados pela viagem. Contudo, ao realizar várias visitas a árvore, a quantidade de recurso alimentar disponível iria diminuir, não sendo viável energeticamente continuar as visitas. Ao encontrarem um local com uma grande quantidade de recurso e esse disponível em diversos pontos da região, os animais seriam melhor recompensados pelo dispêndio de energia ao terem mais fontes de alimento. Cole et al. (1982), constataram que a busca por alimento pelos animais se dava pelo custo-benefício. Os resultados obtidos nas observações indicam maior predação de flores nas árvores agrupadas, conforme a teoria do Forrageamento Ótimo. Contudo, não foi possível analisar a diferença de visitas entre os dois grupos de plantas, pois os resultados obtidos não são suficientes para inferência estatística.

O grupo das árvores isoladas apresentaram um maior índice de Shannon apesar de que, nos dois grupos, o número total de espécies observadas ser oito. Isso ocorreu, pois o índice de Shannon não leva em consideração apenas o número de espécies visitantes, mas também o número de indivíduos de cada espécie que foram observados, assim, devido ao maior número de indivíduos exibido, apresentou, também, um maior índice de Shannon. Além disso, apresentaram um maior índice de Pielou, indicando uma maior uniformidade de visitantes, ou seja, apresentaram mais indivíduos de uma mesma espécie nas observações do que o outro grupo. Já as árvores agrupadas apresentaram menor índice de Shannon e menor índice de Pielou, o que indica menor diversidade e uniformidade quando comparadas ao grupo de árvores isoladas.

Destaca-se que, conforme demonstrado por Parrini e Raposo (2008) e Melo et al. (2009), o néctar é uma importante fonte alimentar para as aves no período de seca, especialmente para as aves das famílias Psittacidae e Emberezidae (RAGUSA-NETTO, 2002). Foi constatado que *Brotogeris chiriri* foi a ave com maior predação de flores. Ao se alimentar, essa espécie arrancava as flores dos galhos e perfurava sua base para a obtenção de néctar. *Icterus cayanensis* foi a segunda espécie com maior predação de flores, ao se alimentar, por vezes arrancava pedaços das pétalas para obtenção de néctar, por vezes perfurava a base para tal fim. A terceira espécie com maior predação de flores foi *Coereba flaveola*, para se alimentar perfurava a base da flor para a obtenção de néctar. Segundo Parrini e Raposo (2008), os comportamentos descritos são considerados como destrutivos e como constatado por Ragusa-Netto (2002), as aves das famílias Psittacidae e Emberezidae, *Brotogeris chiriri* e *Icterus cayanensis*, foram as maiores predadoras de flores, seguida de *Coereba flaveola*.

O período de atividade das aves observadas corrobora com os estudos de Robbins (1981). Em seu trabalho, o autor indicou que as espécies de aves têm uma maior atividade nos horários próximos ao nascer do sol e que, ao longo do dia, essa atividade diminui, não sendo tão intensa no período da tarde até o anoitecer. Durante as observações realizadas essa descrição foi observada e confirmada.

6. CONCLUSÃO

Foi possível identificar a assembleia de aves predadoras do ipê rosa no ambiente urbano em Uberlândia (MG). Ao todo foram registradas nove espécies de aves sendo elas: *Brotogeris chiriri*, *Icterus cayanensis*, *Coereba flaveola*, *Pitangus sulphuratus*, *Thraupis sayaca*, *Diopsittaca nobilis*, *Eupsittula aurea*, *Psittacara leucophthalmus* e *Cyclarhis gujanensis*. Dentre essas, as principais predadoras foram: *Brotogeris chiriri*, *Icterus cayanensis* e *Coereba flaveola*, respectivamente. Com os dados obtidos durante a observação, não foi possível constatar se a presença de outros ipês em floração interfere na taxa de visitação, contudo, identificou-se que a presença de outros espécimes em floração afeta positivamente a predação das flores. Com as análises estatísticas realizadas constatou-se que árvores isoladas possuem maior diversidade de visitantes, contudo, apresentam, também, maior uniformidade quando comparadas as árvores agrupadas.

Referências Bibliográficas

- ALBRECHT, J., NEUSCHULZ, E. L., FARWIG, N. Impact of habitat structure and fruit abundance on avian seed dispersal and fruit predation. **Basic and Applied Ecology**, v. 13, p. 347-354, 2012. <https://doi.org/10.1016/j.baec.2012.06.005>
- ALMEIDA, A. R.; ZEM, L. M.; BIONDI, D. Relação observada pelos moradores da cidade de Curitiba-PR entre a fauna e árvores frutíferas. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana (REVSBAU)**, Piracicaba, SP., v. 4, n. 1, p. 3-20, 2009. <http://dx.doi.org/10.5380/revsbau.v4i1.66229>
- BARROS, M. V. F.; VIRGILIO, H. Praças: espaços verdes na cidade de Londrina. **GEOGRAFIA (Londrina)**, Londrina, PR., v. 12, n.1, 2003. <http://dx.doi.org/10.5433/2447-1747.2003v12n1p533>
- BELTON, W. **Aves silvestres do Rio Grande do Sul**. 4 ed. Porto Alegre, RS. Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, 2004.
- BORRERO, J. I. Explotacion de las Flores de Guayacon (*Tabebuia chrysantha*) por Varias Especies de Aves e Insectos. **Biotropica**. v. 4, n. 1, p. 28-31, 1972. DOI: 10.2307/2989642
- BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades e Estados. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/mg/uberlandia.html>. Acesso em: 04 nov. 2021.
- COLE, S. et al. Spatial learning as an adaptation in hummingbirds. **Science**, v. 217, n. 4560, p. 655-657, 1982. DOI: 10.1126/science.217.4560.655
- DE TARSO SAMBUGARO-SANTOS, P; ROSA, T. A. O. A arborização urbana como complemento de fontes alimentares para as aves. **Arquivos do Museu Dinâmico Interdisciplinar**, v. 17, n. 1, p. 9-10, 2014.
- DEVELEY, P. F.; ENDRIGO, E. **Guia de Campo Aves da Grande São Paulo**. 1 ed. São Paulo, SP. Aves e fotos, 2004.
- EFRON, B. Bootstrap Methods: Another Look at the Jackknife. **Annals of Statistics**, v. 7, p. 1-26, 1979. <https://doi.org/10.1214/aos/1176344552>
- HEIL, M. Nectar: Generation, regulation and ecological functions. **Trends in plant science**, v. 16, p. 191-200, 2011. Doi: 10.1016/j.tplants.2011.01.003
- HO, J. et al. Moving beyond P values: data analysis with estimation graphics. **Nature Methods**, v. 16, p. 565-566, 2019. <https://doi.org/10.1038/s41592-019-0470-3>
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**. 5. Ed. Nova Odessa, SP. Instituto Plantarum, v. 1, 2008.
- MACARTHUR, R. H., PIANKA, E. R. On optimal use of a patchy environment. **The American Naturalist**, v. 100, n. 916, p. 603-609, 1966. DOI: 10.1086/282454
- MELO, C. et al. Impact of *Forpus xanthopterygius* (Spix, 1824) (Aves, Psittacidae) on flowers of *Handroanthus serratifolius* (Vahl.) S. O. Grose (Bignoniaceae). **Brazilian Journal of Biology**, v. 69, n. 4, p. 1149-1151, 2009. <https://doi.org/10.1590/S1519-69842009000500020>
- MENDES, D. O. F. et al. Flores de paratudo (*Tabebuia aurea*) (Bignoniaceae) como recurso alimentar para aves no Pantanal Sul, Brasil. Belém, PA. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais**, v. 12, n. 2, p. 295-299, 2017.
- NATALIO, F. Uberlândia tem 132 praças ainda sem estrutura completa. **Diário de Uberlândia**. Uberlândia, 10 fev. 2021. Uberlândia e Região. Disponível em: <https://diariodeuberlandia.com.br/noticia/27778/uberlandia-tem-132-pracas-ainda-sem-estrutura-completa>. Acesso em: 13 out. 2021.
- 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 Zoologia**, v. 98, n. 1, 2008. DOI: 10.1590/S0073-47212008000100015

RAGUSA-NETTO, J. Exploitation of *Erythrina dominguezii* Hassl. (Fabaceae) nectar by perching birds in a dry forest in western Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 62, p. 877 – 883, 2002. <https://doi.org/10.1590/S1519-69842002000500018>

RAGUSA-NETTO, J. Extensive consumption of *Tabebuia aurea* (Manso) Benth. & Hook. (Bignoniaceae) nectar by parrots in a tecoma savanna in the Southern pantanal (Brazil). **Brazilian Journal of Biology**, v. 65, n. 2, p. 339-344, 2005. <https://doi.org/10.1590/S1519-69842005000200018>

ROBBINS, C. S. Effect of time of day on bird activity. **Studies in Avian Biology**, n. 6, p. 275-286, 1981.

SILVA, E. M. M. **Visitas Ilegítimas em ipê-roxo (*Handroanthus impetiginosus*) no Semiárido do Rio Grande do Norte**. Mossoró, RN., 2015. 27 p. Monografia (Bacharelado em Ecologia) - Universidade Federal Rural do Semi-árido.

SILVA, P. A. Bird-flower interactions in an urban area: *Ceiba pubiflora* provides nectar and promotes biodiversity in the city. **Urban Forestry & Urban Greening**, v. 36, p. 42-49, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2018.10.003>

WHELAN, C. J.; SEKERCIOGLU, Ç. H.; WENNY, D. G. Why birds matter: from economic ornithology to ecosystem services. **Journal of Ornithology**, v. 156, p. 227-238, 2015. DOI: 10.1007/S10336-015-1229-Y

WIKIAVES. Disponível em: <https://www.wikiaves.com.br>. Acesso em: 04 nov. 2021.