

VISITANTES FLORAIS DE *Cassia fistula* L. (FABACEAE, CAESALPINIOIDEAE) EM ÁREA URBANA NO MUNICÍPIO DE ALTA FLORESTA-MT

Jonas Marcelo Do Nascimento Rocha¹, Luciano D. Da Conceição¹, Luis Fernando De-Farias², Valeska Marques Arruda³

¹Graduado em Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas, Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Campus Universitário de Alta Floresta-MT.

²Mestre em Ciências Agrárias, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), Campus Universitário de Cruz das Almas-BA.

³Doutora em Ciências Biológicas (Zoologia), Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Campus Universitário de Nova Mutum-MT.

E-mail: arrudavm@unemat.br

Recebido em: 15/11/2022 – Aprovado em: 15/12/2022 – Publicado em: 30/12/2022
DOI: 10.18677/EnciBio_2022D30

RESUMO

Este estudo teve por objetivo analisar a entomofauna visitante de *Cassia fistula* em diferentes horários e verificar a influência da temperatura e umidade relativa do ar na coleta de recursos florais. Para o desenvolvimento da pesquisa foram utilizadas duas plantas (A e B) de *Cassia fistula* localizadas na região central do município de Alta Floresta-MT. Os insetos visitantes foram observados e amostrados com o auxílio de rede entomológica e acondicionados em frascos coletores para posterior identificação. Os visitantes florais com maior abundância foram *Trigona spinipes*, *Apis mellifera* e *Crematogaster erecta*. Durante o levantamento, constatou-se que as abelhas *Apis mellifera*, *Bombus morio*, *Tetragonisca angustula*, *Trigona spinipes* e *Xylocopa frontalis* apresentaram preferência pelas temperaturas mais amenas e que as espécies *Apis mellifera*, *Tetragonisca angustula*, *Trigona spinipes* e *Xylocopa frontalis* priorizaram forragear quando umidade relativa estava mais baixa na Planta A e *Bombus morio*, na Planta B. Os demais representantes que apresentaram valores significativos para correlação (Família Formicidae) na Planta B, priorizaram buscar alimento nos períodos com maior umidade relativa. É importante destacar que as espécies de abelhas coletadas nas plantas A e B, apenas *Bombus morio*, *Xylocopa frontalis* e o besouro *Maecolaspis trivalis* podem realizar a liberação do pólen das anteras de *Cassia fistula* e que os demais visitantes podem utilizar o recurso após liberação do pólen na planta. Este estudo permitiu conhecer as principais espécies que forrageiam *Cassia fistula* e determinar importante fonte de recursos auxiliando na manutenção das espécies de insetos, principalmente de abelhas.

PALAVRAS-CHAVE: Abelha melífera, Abelha sem ferrão, Polinização.

FLORAL VISITORS OF *Cassia fistula* L. (FABACEAE, CAESALPINIOIDEAE) IN URBAN AREA IN THE MUNICIPALITY OF ALTA FLORESTA-MT

ABSTRACT

This study aimed to analyze the visiting entomofauna of *Cassia fistula* at different times and to verify the influence of temperature and relative humidity on the collection of floral resources. For the development of the research we used two plants (A and B) of *Cassia fistula* located in the central region of the municipality of Alta Floresta-MT. Visiting insects were observed and sampled using an entomological net and placed in collecting jars for later identification. The floral visitors with the highest abundance were *Trigona spinipes*, *Apis mellifera* and *Crematogaster erecta*. During the survey, it was found that the bees *Apis mellifera*, *Bombus morio*, *Tetragonisca angustula*, *Trigona spinipes* and *Xylocopa frontalis* showed preference for warmer temperatures and that the species *Apis mellifera*, *Tetragonisca angustula*, *Trigona spinipes* and *Xylocopa frontalis* prioritized foraging when the relative humidity was lower on Plant A and *Bombus morio*, on Plant B. The other representatives that showed significant values for correlation (Formicidae family) on Plant B, prioritized foraging during periods with higher relative humidity. It is important to note that of the bee species collected on plants A and B, only *Bombus morio*, *Xylocopa frontalis*, and the *Maecolaspis trivalis* beetle can perform pollen release from *Cassia fistula* anthers, and that the other visitors can utilize the resource after pollen release on the plant. This study allowed us to know the main species that forage on *Cassia fistula* and to determine an important source of resources helping in the maintenance of insect species, especially bees.

KEYWORDS: Honey bee, Stingless bee, Pollination

INTRODUÇÃO

A família Fabaceae (Leguminosae) se destaca entre as Angiospermas, por sua importância econômica e riqueza de espécies, compreende 650 gêneros e 19.000 espécies (LEWIS *et al.*, 2005). Dentre os vários gêneros da família Fabaceae, o gênero *Cassia* é constituído por árvores e arbustos eretos, pertencentes a subfamília Caesalpinioideae. Este gênero tem distribuição Pantropical, com 30 espécies e aproximadamente 13 espécies ocorrem na América do Sul, principalmente na região Amazônia (SOUZA; LORENZI, 2019; SCHEIDEGGER; RANDO, 2022).

A espécie do gênero *Cassia* que tem se destacado é *Cassia fistula* L., popularmente conhecida como 'Cassia imperial' e 'Chuva-de-ouro', esta planta é cultivada no mundo inteiro para ornamentação e arborização das ruas e jardins (SOUZA *et al.*, 2017; NASCIMENTO *et al.*, 2021). Além disso, apresenta valor medicinal (analgésico, anti-inflamatório, antioxidante, antiparasitário, regulador intestinal), culinário, para marcenaria e apicultura (ORWA *et al.*, 2009; UPADHYAY, 2020).

As flores, apesar de não ofertarem néctar (SAAB *et al.*, 2021), dispõe de uma grande quantidade de pólen para os seus visitantes (PINTO *et al.*, 2020), principalmente para as abelhas (AGUIAR; SANTOS, 2017). Entretanto, devido a deiscência poricida da antera, não são todos visitantes que conseguem liberar o pólen das flores, pois é necessária a vibração das anteras (*buzz pollination*) (SILVA *et al.*, 2014).

A entomofauna visitante da 'Cássia imperial' ou 'Chuva-de-ouro' é pouco conhecida no Brasil. O conhecimento sobre os visitantes florais dessa espécie,

permite compreender melhor a reprodução desta espécie vegetal e seus polinizadores. Geralmente, os visitantes florais são influenciados pelos fatores climáticos como a temperatura e umidade relativa do ar (CLARK; ROBERT, 2018; GAUTAM; KUMAR, 2018; RIBEIRO *et al.*, 2018; HOFER *et al.*, 2021). Neste sentido, objetivou-se analisar a entomofauna visitante de *Cassia fistula* L. em diferentes horários e verificar a influência da temperatura e umidade relativa do ar na coleta de recursos florais.

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização da área de estudo

O estudo foi realizado em duas plantas de *Cassia fistula* L. localizadas na região central de Alta Floresta, Mato Grosso (Planta A = 9°52'31" S 56°05'28" W; Planta B = 9°52'21" S 56°04'34" W). O município está situado no extremo norte do estado de Mato Grosso, a 830 km da capital do estado (Cuiabá) com área de 8.953,213 km² no bioma amazônico (IBGE, 2022). Conforme classificação climática de Köppen esta região apresenta clima tropical chuvoso (AWI) e duas estações bem definidas, com muita chuva no verão e inverno seco. A temperatura média anual é de 26° C, com variação entre 20 e 38°C e precipitação pluviométrica elevada, entre 2.500 e 2.750mm (FERREIRA, 2001).

Descrição da planta

A espécie *Cassia fistula* é originária da Ásia, tem caule pubescente, com folhas compostas, pinadas e alternas (SOUZA; LORENZI, 2019; SCHEIDEGGER; RANDO, 2022). A planta apresenta inflorescências do tipo racemo, longas, atrativas e pendentes; as flores apresentam as estruturas reprodutoras (gineceu e androceu) na mesma planta, são de coloração amarela, tamanho médio, com formato unguiculada, simetria zigomorfa, diclamídeas, dialissépalas, dialipétalas, unilocular, e ovário supero (SILVA *et al.*, 2020).

As flores não têm odor, ofertam pólen como recurso floral disponível nos dez estames sigmóides não geniculados (SCHEIDEGGER; RANDO, 2022). Os estames têm grão de pólen grande, dispersão mônade, simetria radial, polaridade isopolar, âmbito subtriangular, forma do pólen é prolato-esferoidal com abertura tricolporado e a ornamentação da exina é microrreticulada (SILVA *et al.*, 2014; NASCIMENTO *et al.*, 2021; RCPOL, 2022).

Observação e Captura dos visitantes

Após o início da floração foram observados os visitantes florais no período de floração da planta que compreendeu os meses de setembro a novembro de 2015, foram considerados somente os insetos que tiveram contato direto com as estruturas florais das inflorescências de *Cassia fistula*. Os comportamentos foram registrados, em intervalos de uma hora, no período das 06h00 às 17h00, e o número de visitas foi registrado e contabilizado conforme cada planta estudada (Planta A e B) de *C. fistula*. Para verificar os prováveis fatores influenciáveis na presença das espécies visitantes foram registrados os dados climáticos temperatura (°C) e umidade relativa do ar (%) com o auxílio de um termo-higrômetro.

A coleta dos insetos foi realizada com auxílio de rede entomológica e pinça, em seguida armazenados em potes coletores para posterior identificação. Os insetos foram morfoespeciados, identificados e encaminhados para confirmação ao Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG) e depositados na coleção do Laboratório de Zoologia e Entomologia da Universidade do Estado de Mato Grosso no Câmpus de Nova Mutum (UNEMAT/NM).

Análise de Dados

A comunidade dos insetos visitantes em *C. fistula* foi analisada conforme visitantes (S), número total de visitas (N total), visitas por cada espécie (N° espécie), frequência de visitas na planta ($N \text{ espécie}/N \text{ total} * 100$) e os índices faunísticos (Abundância e Dominância). Os índices faunísticos foram determinados conforme metodologia de Silveira-Neto e colaboradores que estabelecem as classes de frequências dos insetos visitantes pelo Intervalo de Confiança (IC) de 5%: indivíduos com valores acima do IC de 5% são considerados muito frequentes (MF), dentro do IC de 5% são frequentes (F) e com valores inferiores ao IC de 5% são consideradas pouco frequentes (PF) (SILVEIRA NETO *et al.*, 1976; SILVEIRA NETO *et al.*, 2005).

Os mesmos autores, determinam a abundância conforme o IC de 1% e 5%, determinando que as espécies muito abundantes (MA) devem apresentar valores maior que o limite superior do IC a 1%; indivíduos com os limites superiores do IC a 5% e 1%) são abundante (A); visitantes com valores dentro do IC de 5% são comum (C); espécies com número entre os limites inferiores do IC de 5% e 1% estão na categoria de dispersas (DS) e espécies com valores inferiores ao IC de 1% são raras (RR). Para determinar as espécies dominantes na planta de *C. fistula* considerou-se as espécies com valores de frequência superior ao limite calculado para a fórmula: $1/S$, onde S corresponde ao número total de espécies presentes em cada hora de coleta.

Para analisar a diferença na abundância dos visitantes florais, os dados foram submetidos ao teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis, e as médias foram comparadas com teste de Dunn a 5%, pois ao realizar a análise descritiva verificou-se que os dados coletados não apresentaram os pressupostos para análise de variância. Além disso, os dados foram submetidos a correlação de Spearman (rs) para averiguar a influência dos fatores abióticos temperatura (°C) e umidade (%) em relação ao número de visitantes florais, as análises foram realizadas com auxílio do programa PAST versão 3.20 (HAMMER *et al.* 2001).

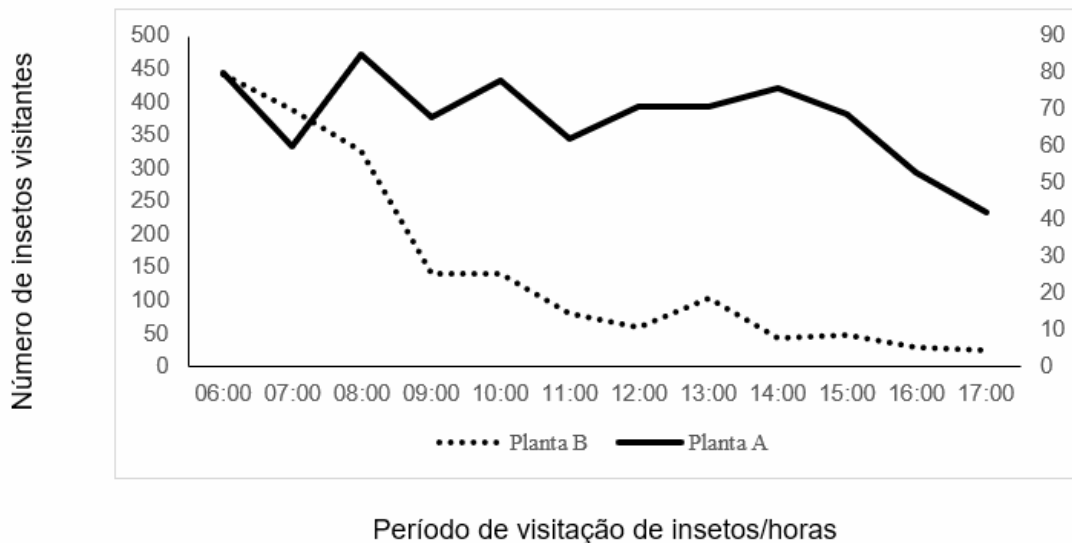
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas estratégias de forrageamento pelos visitantes em *Cassia fistula*, houve um fluxo maior de visita nos primeiros horários (período matutino) nas duas plantas quando comparado ao período vespertino (Figura 1). Entretanto, somente na Planta A constatou-se diferença significativa ($H = 35,79$; $p < 0,01$) em relação a abundância de insetos entre os períodos observados, principalmente entre as 08h00-10h00. Esta preferência pelos primeiros horários na visitação pode ser influenciada pela antese da planta que ocorre entre as 8h00 e 10h30 (KONYAK; WANI, 2019).

Nas duas plantas analisadas o fluxo de insetos foi maior no período matutino, principalmente pelas espécies de insetos sociais *Trigona spinipes*, *Tetragonisca angustula* e *Apis mellifera* na Planta A (Figura 2). Enquanto na Planta B, as espécies que realizaram maior número de visitação foram *Dolichoderus imitator*, *Crematogaster erecta*, *Apis mellifera* e *Camponotus melanoticus* (Figura 3).

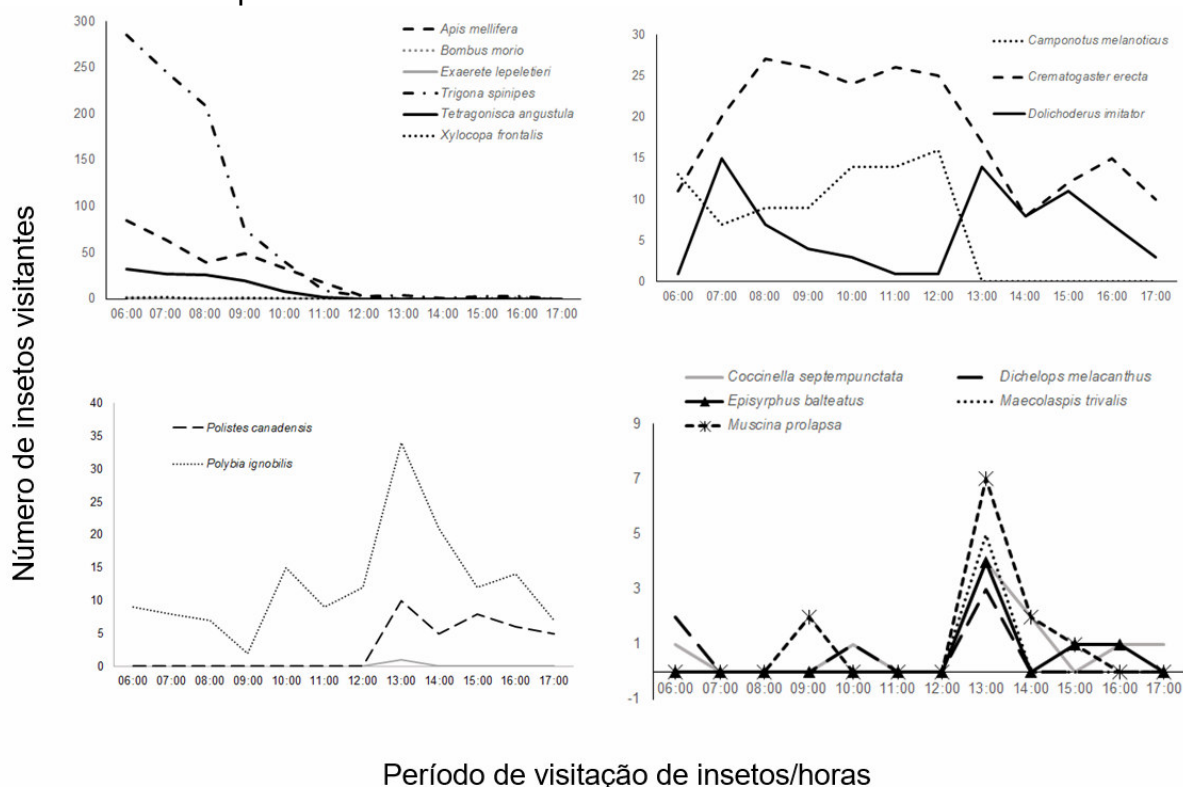
Entre os visitantes de *Cassia fistula* não sociais, que se destacaram estão: a vespa *Sphex ingens* (Planta A) e o besouro *Coccinella septempunctata* (Planta B), ambos no período matutino (Figura 2 e 3). Geralmente, a preferência de visitação pela manhã é devido a disponibilidade de pólen, pois com o passar do dia e com o número de visitação na planta ocorre diminuição deste recurso (ROSA *et al.*, 2020; SILVA NETO *et al.*, 2017).

FIGURA 1 – Visitantes florais em *Cassia fistula* em duas Plantas (A e B) localizadas na região urbana do município de Alta Floresta-MT.



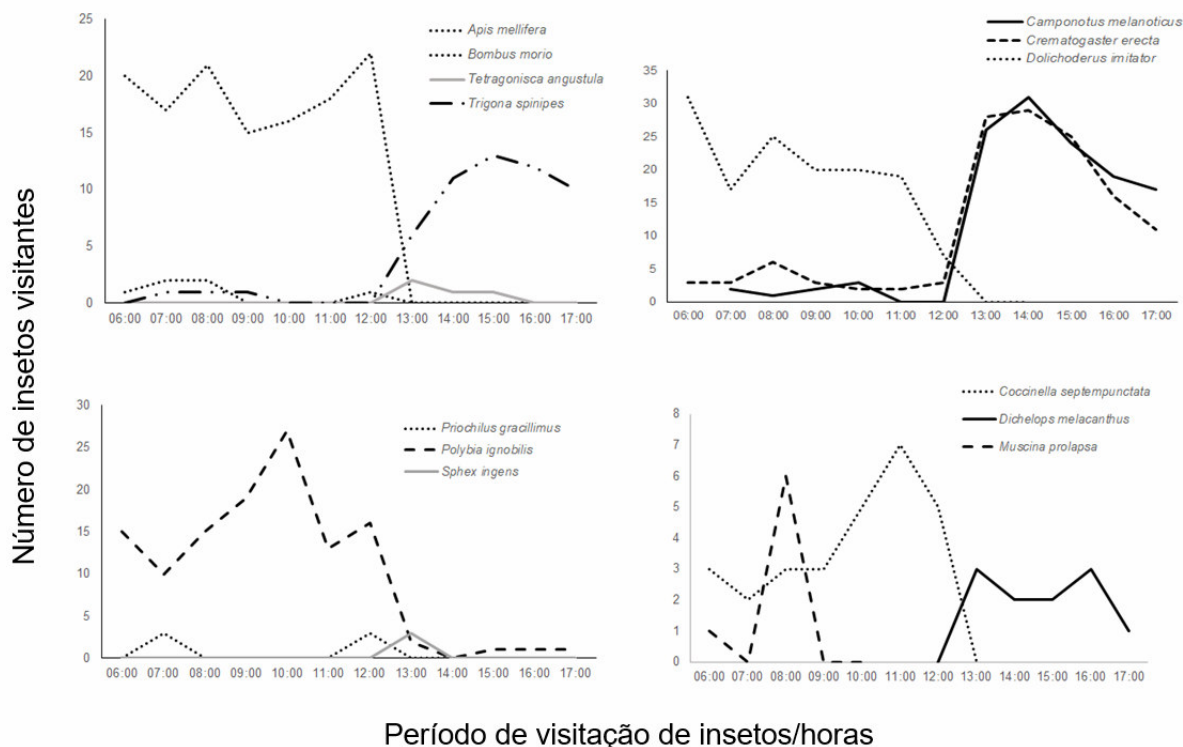
Fonte: Autores (2022)

FIGURA 2 – Visitantes florais em *Cassia fistula* (Planta A) localizada na região urbana do município de Alta Floresta-MT.



Fonte: Autores (2022)

FIGURA 3 – Visitantes florais em *Cassia fistula* (Planta B) localizada na região urbana do município de Alta Floresta-MT.



Fonte: Autores (2022)

Análise faunística: Abundância, frequência e dominância

Durante o período de floração de *Cassia fistula* verificou-se que na planta A, foram observados 1.904 indivíduos visitantes, representados por 17 espécies, distribuídas em 11 famílias de insetos. As espécies mais abundantes nas inflorescências foram *Trigona spinipes* com 46%, *Apis mellifera* com 15,28% e *Crematogaster erecta* com 11,61%. A família de inseto que apresentou maior abundância foi Apidae com 68,27% com o maior número de espécies (cinco) representadas. Dentre as espécies coletadas na Planta A, apenas uma espécie foi classificada como abundante (A) e quatro muito abundantes (MA), enquanto quatro espécies foram muito frequentes (MF), duas frequentes (F) e seis dominaram a fonte de recurso (Tabela 1).

Na planta B, foram observados 758 insetos visitando as estruturas florais de *Cassia fistula*, representados por 12 espécies, ordenadas em sete famílias de insetos. As espécies com maior abundância foram *Dolichoderus imitator* (18,34%), *Crematogaster erecta* (17,28%) e *Apis mellifera* (17,02%). A família com maior abundância foi Formicidae com 52,11% representada por três espécies (*Camponotus melanoticus*, *Crematogaster erecta* e *Dolichoderus imitator*). Nesta planta quatro espécies foram muito abundantes (MA), cinco muito frequente (MF) e sete dominaram (D) a fonte de recurso (Tabela 1). Vale ressaltar que as seis espécies que dominaram a Planta A, são as mesmas espécies com dominância na Planta B.

TABELA 1 – Visitantes florais de *Cassia fistula* L. em área urbana no município de Alta Floresta-MT, e respectivas classes faunísticas (abundância, frequência e dominância).

Táxon	Planta A				Planta B			
	N (%)	AB	FR	D O	N (%)	AB	FR	DO
Coleoptera								
Chrysomelidae	5 (0,26)	-	-	-	0 (0)	-	-	-
<i>Maecolaspis trivalis</i>	5 (0,26)	RR	PF	ND	0 (0)	-	-	ND
Coccinellidae	10 (0,53)	-	-	-	28 (3,69)	-	-	-
<i>Coccinella septempunctata</i>	10 (0,53)	DS	PF	ND	28 (3,69)	DS	PF	ND
Diptera								
Muscidae	12 (0,63)	-	-	-	7 (0,92)	-	-	-
<i>Muscina prolapsa</i>	12 (0,63)	DS	PF	ND	7 (0,92)	RR	PF	ND
Syrphidae	6 (0,31)	-	-	-	0 (0)	-	-	-
<i>Episyrphus balteatus</i>	6 (0,31)	RR	PF	ND	0 (0)	-	-	ND
Hemiptera								
Pentatomidae	6 (0,31)	-	-	-	11 (1,45)	-	-	-
<i>Dichelops melacanthus</i>	6 (0,31)	RR	PF	ND	11 (1,45)	RR	PF	ND
Hymenoptera								
	1300				194 (25,60)			
Apidae	(68,27)	-	-	-		-	-	
<i>Apis mellifera</i>	291 (15,28)	MA	MF	D	129 (17,02)	MA	MF	D
<i>Bombus morio</i>	11 (0,58)	DS	PF	ND	6 (0,79)	RR	PF	ND
<i>Tetragonisca angustula</i>	115 (6,04)	A	MF	ND	4 (0,53)	RR	PF	ND
<i>Trigona spinipes</i>	878 (46,11)	MA	MF	D	55 (7,26)	C	F	D
<i>Xylocopa frontalis</i>	5 (0,26)	RR	PF	ND	0 (0)	-	-	ND
<i>Exaerete lepeletieri</i>	2 (0,11)	RR	PF	ND	0 (0)	-	-	ND
Formicidae	378 (19,86)	-	-	-	395 (52,11)	-	-	-
<i>Camponotus melanoticus</i>	82 (4,31)	C	F	D	125 (16,49)	MA	MF	D
<i>Crematogaster erecta</i>	221 (11,61)	MA	MF	D	131 (17,28)	MA	MF	D
<i>Dolichoderus imitator</i>	75 (3,94)	C	F	D	139 (18,34)	MA	MF	D
Pompilidae	1 (0,05)	-	-	-	0 (0)	-	-	-
<i>Priochilus gracillimus</i>	1 (0,05)	RR	PF	ND	0 (0)	-	-	ND
Sphecidae	0 (0)	-	-	-	3 (0,40)	-	-	-
<i>Sphex ingens</i>	0 (0)	-	-	-	3 (0,40)	RR	PF	-
Vespidae	184 (9,67)	-	-	-	120 (15,83)	-	-	-
<i>Polistes canadensis</i>	34 (1,79)	C	F	D	0 (0)	-	-	D
<i>Polybia ignobilis</i>	150 (7,88)	MA	MF	ND	120 (15,83)	MA	MF	ND
N Total (%)	1904 (100)	-	-		758 (100)	-	-	

Legenda: Número de visitantes (N), Abundância (AB), Frequência (FR), Dominância (DO): Abundante (A), Muito Abundante (MA), Abundante (A), Comum (C), Dispersa (DS), Rara (RR); Dominante (D), Não Dominante (ND), Muito Frequente (MF), Frequente (F), Pouco Frequente (PF).

A ordem de inseto com maior representatividade foi Hymenoptera (Planta A – 97,96%; Planta B – 93,94%). É importante destacar, que todas as espécies visitantes que apresentaram comportamento de dominância em *Cassia fistula* (*Apis mellifera*, *Camponotus melanoticus*, *Crematogaster erecta*, *Dolichoderus imitator*, *Trigona spinipes*, *Tetragonisca angustula*), são espécies com comportamento de recrutamento. Devido a esta característica, os insetos sociais se destacam na visita das flores, pois conseguem recrutar muitos forrageadores para coleta de recursos (TAYLOR; JEANNE, 2018). Além disso, o recrutamento das espécies sociais auxilia na defesa da fonte de recursos, onde diminui a competição alimentar com outras espécies.

As espécies que conseguem forragear os recursos alimentares em períodos diferentes da *Apis mellifera* ou coletam recursos florais diferentes são favorecidas porque o sistema social da espécie também pode ser limitante para atividade nas flores, pois o recrutamento de indivíduos das espécies sociais é maior do que as solitárias e semissociais, logo, a abundância de abelhas sociais será mais elevado do que as outras espécies (AGUIAR; SANTOS, 2017).

Neste estudo, os visitantes mais frequentes foram as abelhas *Apis mellifera*, *Trigona spinipes* e *Tetragonisca angustula* e as formigas. Mas, *Cassia fistula* é uma planta com antera de deiscência poricida, onde o acesso a esse pólen é limitado pelos pequenos poros terminais, coletado de forma restrita pelas abelhas vibradoras (HARDER; BARCLAY, 1994; VALLEJO-MARÍN, 2019). O recurso coletado por essas espécies, provavelmente é liberado por outras abelhas nas visitas. Dessa forma, estes visitantes são caracterizados como oportunistas, pois não conseguem fazer a vibração necessária para liberar o pólen. Além disso, o tamanho corporal desses visitantes não é suficiente para alcançar o estame/pistilo floral e promover a polinização efetiva (REGO *et al.*, 2018; SAAB *et al.*, 2021).

Dentre as espécies de abelhas coletadas nas plantas A e B, apenas *Bombus morio*, *Halactidae* sp., *Xylocopa frontalis* e o besouro *Maecolaspis trivalis* podem realizar a liberação do pólen em anteras, pois conseguem realizar a coleta do pólen por vibração das anteras (*Buzz pollination*) (COOLEY; VALLEJO-MARÍN, 2021). O comportamento de cada visitante floral e a relação que apresentam com a flor determina a sua efetividade (FENSTER *et al.*, 2004). Assim como, o tamanho da flor e do visitante servem para determinar quais são os insetos ou animais que serão os polinizadores (PINHEIRO; SAZIMA, 2007; CORBET; WILLMER, 1980).

Em *Cassia fistula* o androceu apresenta heteromorfismo dos estames e os estames mais longos apresentam maior viabilidade (83%) que em relação aos estames mais curtos (menores/intermediários) que são os principais responsáveis pela oferta de pólen e atração dos polinizadores. Assim, quando os visitantes realizam a vibração das flores, o pólen dos estames maiores é depositado na região dorsal das abelhas, onde nas próximas visitas irão contactar o estigma e consecutivamente realizar a polinização da planta (SAAB *et al.*, 2021).

Portanto, neste estudo as espécies coletadas que realizam vibração corporal necessária para liberação do pólen e com maior tamanho corporal adequado para polinização efetiva nesta planta são *Bombus morio* e *Xylocopa frontalis*. Apesar destas abelhas não serem as espécies que apresentaram os índices faunísticos de dominância e abundância e com pouca frequência. Mas, estabeleceram contato com estigma e anteras das flores durante a visita e por serem abelhas solitárias não apresentam comportamento de recrutamento quantidade de visitantes desta espécie geralmente é menor que os insetos sociais. Provavelmente, a quantidade de visitantes destas abelhas nas plantas analisadas neste estudo está diretamente

relacionada ao ambiente em que estão localizadas, por estarem em um ambiente urbano e com muita ação antrópica.

Estas abelhas, apresentam grande importância no processo de polinização de plantas com estames com abertura poricida. Entretanto, o processo de nidificação e manutenção destas abelhas tem sofrido consequências negativas devido a ação do homem, com a fragmentação de habitats e isolamento genético de populações e a incapacidade dos ambientes em suportar as demandas necessárias para manutenção desta espécie.

Influência das variáveis climáticas na visitação floral

Ao analisar a correlação entre as variáveis climáticas (temperatura e umidade relativa do ar) e os visitantes florais constatou-se que a temperatura mínima durante as observações e coletas dos visitantes florais foi de 25°C e máxima de 38°C, e a umidade relativa do ar variou entre 23% e 80%. Na planta A, as espécies que apresentaram valores significativos para temperatura foram as abelhas: *Apis mellifera*, *Bombus morio*, *Tetragonisca angustula*, *Trigona spinipes* e *Xylocopa frontalis*, enquanto na Planta B, foram *Bombus morio* e *Dolichoderus imitator*. Contudo, é importante destacar que os valores de correlação obtidos para estes insetos foram todos negativos (Tabela 2), comprovando a preferência destes visitantes pelas temperaturas mais amenas (entre 26°C e 33°C) durante o estudo, pois conforme a temperatura aumentava reduzia o número de insetos nas estruturas florais da *Cassia fistula*.

Em relação a umidade relativa do ar e os visitantes florais que apresentaram valores de correlação significativos na Planta A, foram: *Apis mellifera*, *Tetragonisca angustula*, *Trigona spinipes* e *Xylocopa frontalis*, todos com valores positivos. Portanto, conforme a umidade relativa do ar diminuía o número de visitantes também diminuía, constatou-se que quando a umidade do ar ficou entre 48% e 68% favoreceu a procura de recursos por estas espécies. Na Planta B, somente *Bombus morio* apresentou correlação significativa positiva, os demais insetos com valores significativos foram negativos para *Camponotus melanoticus*, *Crematogaster erecta* e *Dolichoderus imitator* (Tabela 2).

As variáveis climáticas como: velocidade do vento, temperatura, umidade (CLARK; ROBERT, 2018; BENTRUP *et al.*, 2019; GOODWIN *et al.*, 2021) e podem influenciar na atividade de forrageamento dos polinizadores. Dependendo das condições dos agentes polinizadores e até mesmo das plantas pode comprometer a polinização e o fluxo gênico entre as plantas (AGUIAR; SANTOS, 2017).

Estudos realizados com visitantes florais em plantas permitem conhecer as principais espécies que forrageiam e prováveis polinizadores para desenvolver planos de manejo e manutenção de espécies de plantas e animais que interagem diretamente com estas plantas, este conhecimento é importante, mesmo para as plantas não nativas utilizadas na arborização de cidades. Estas plantas podem fornecer uma importante fonte de recursos para diversas espécies de insetos, principalmente abelhas, com potencial para manutenção da biodiversidade desse grupo.

Devido à ação antrópica como a fragmentação de habitats, desmatamento, isolamento, agrotóxicos e queimadas de florestas (KEER *et al.*, 2001; ZAPECHOUKA; SILVA, 2021), muitas espécies de plantas e conseqüentemente, os visitantes florais que dependem dos recursos da planta para manutenção e sobrevivência estão em risco de extinção. Nesse sentido, é importante identificar e conhecer as plantas utilizadas no paisagismo urbano que oferecem recursos florais,

bem como seus polinizadores, principalmente aqueles que dependem de pólen e néctar para sobreviver (ERICKSON *et al.*, 2021 ; ARAÚJO *et al.*, 2022).

TABELA 2 - Correlação de Spearman (rs) entre o número de visitantes em *Cassia fistula* L. e os fatores climáticos (temperatura e umidade) Alta Floresta-Mato Grosso.

Táxon	Planta A		Planta B	
	°C	%	°C	%
<i>Maecolaspis trivalis</i>	0,21	-0,28	---	---
<i>Coccinella septempunctata</i>	0,23	-0,32	0,43	-0,24
<i>Muscina prolapsa</i>	0,29	-0,34	-0,22	0,38
<i>Episyrphus balteatus</i>	0,26	-0,39	---	---
<i>Dichelops melacanthus</i>	-0,11	0,02	-0,21	-0,10
<i>Apis mellifera</i>	-0,87*	0,91*	-0,13	0,62
<i>Bombus morio</i>	-0,72**	0,63	-0,56**	0,68*
<i>Tetragonisca angustula</i>	-0,89*	0,95*	0,35	-0,56
<i>Trigona spinipes</i>	-0,92*	0,94*	0,07	-0,64
<i>Xylocopa frontalis</i>	-0,72*	0,77*	---	---
<i>Exaerete lepeletieri</i>	-0,29	0,22	---	---
<i>Camponotus melanoticus</i>	-0,14	0,31	0,10	-0,67*
<i>Crematogaster erecta</i>	-0,17	0,06	0,26	-0,70**
<i>Dolichoderus imitator</i>	0,07	-0,12	-0,60**	-0,78**
<i>Priochilus gracillimus</i>	0,21	-0,28	-0,06	0,20
<i>Sphex ingens</i>	---	---	0,21	-0,21
<i>Polistes canadensis</i>	0,40	-0,59	---	---
<i>Polybia ignobilis</i>	0,44	-0,49	0,06	0,54

(*) Significativo a 5%; (**) Significativo a 1%; (°C) temperatura, (%) umidade relativa do ar.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, C. M. L.; SANTOS, G. M. M. Compartilhamento de recursos florais por vespas sociais (Hymenoptera: Vespidae) e abelhas (Hymenoptera: Apoidea) em uma área de Caatinga. **Neotropical Entomology**, v.36, n.6, p.836-842, 2017. Disponível em:

<<https://doi.org/10.13102/sociobiology.v64i1.1261>>.DOI:10.13102/sociobiology.v64i1.1261.

ARAÚJO, F.P.; KLEIN, P.A.; FERNANDES, M.; RENCK, M.V.K.; ROLIM, R.G. Se essa rua fosse minha eu mandava semear: plantas ornamentais nativas para manutenção de polinizadores em áreas urbanas nos Campos de Cima da Serra, Rio Grande do Sul, Brasil. **Pesquisas Botânica**, v.1, n.76, p.193-217, 2022. Disponível em:<http://www.anchietano.unisinos.br/publicacoes/botanica/volumes/076/76_008.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2022

BENTRUP, G.; HOPWOOD, J.; ADAMSON, N.L.; VAUGHAN, M. Temperate Agroforestry Systems and Insect Pollinators: **A Review**. **Forests**, v.10, n.11, p.3-20, 2019. Disponível em: < <https://doi.org/10.3390/f10110981>>. DOI: 10.3390/f10110981.

CLARK, D.; ROBERT, D. Predictive modelling of honeybee foraging activity using local weather conditions. **Apidologie**, v.49, n.1, p.386-396, 2018. Disponível

em:<<https://doi.org/10.1007/s13592-018-0565-3>>. DOI:10.1007/s13592-018-0565-3.

COOLEY, H.; VALLEJO-MARÍN, M. Buzz-Pollinated Crops: A Global Review and Meta-analysis of the Effects of Supplemental Bee Pollination in Tomato. **Journal of Economic Entomology**, v.114, n.2, p.505-519, 2021. Disponível em:<<https://doi.org/10.1093/jee/toab009>>. DOI: 10.1093/jee/toab009.

CORBET, S.A.; WILLMER, P.G. Pollination of the yellow passionfruit: nectar, pollen and carpenter bees. **Journal of Agricultural Science**, v.95, p.655-666, 1980. Disponível em: <<https://doi.org/10.1017/S0021859600088055>>. DOI:10.1017/S0021859600088055.

ERICKSON, E.; PATCH, H.M.; GROZINGER, C.M. Herbaceous perennial ornamental plants can support complex pollinator communities. **Scientific Reports**, v.11, n.17352, p.1-12, 2021. Disponível em:<<http://www.anchietano.unisinos.br/publicacoes/botanica/volumes/076/076.pdf>>. Acesso em: 15 jul. 2022

FENSTER, C. B.; SCOTT ARMBRUSTER, W.; WILSON, P.; DUDASH, M. R.; THOMSON, J. D. Pollination Syndromes and Floral Specialization. **Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics**, v.35 n.1, p. 375-403, 2004. Disponível em: <<https://doi.org/34.011802.13234>>. DOI: 34.011802.132347.

FERREIRA, J.C.V. **Mato Grosso e seus municípios**. Cuiabá: Secretaria de Estado de Educação, 2001. 660p.

GAUTAM, P.P.; KUMAR, N. Pollinator diversity and relative abundance of insect pollinators on ridge gourd (*Luffa acutangula*) flowers in Bihar (India). **Journal of Entomology and Zoology studies**, v.6, n.2, p.1177-1181, 2018. Disponível em:<<https://www.entomoljournal.com/archives/2018/vol6issue2/PartP/6-1-304-323.pdf>>. Acesso em: 15 jul. 2022

GOODWIN, E.K.; RADER, R.; ENCINAS-VISO, F.; SAUNDERS, M.E. Weather Conditions Affect the Visitation Frequency, Richness and Detectability of Insect Flower Visitors in the Australian Alpine Zone. **Environmental Entomology**, v.50, n.2, p.348-358, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.1093/ee/nvaa180>>. DOI: 10.1093/ee/nvaa180

HAMMER, O.; HARPER, DAT.; RYAN, P.D. PAST: Paleontological Statistic software package for education and data analysis. **Palaeontologia electronica**, v. 4, p.1-9, 2001. Disponível em:<https://palaeo-electronica.org/2001_1/past/past.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2022

HARDER, L.D.; BARCLAY, R.M.R. The functional significance of poricidal anthers and buzz pollination: controlled pollen removal from *Dodecatheon*. **Functional Ecology**, v.8, n.4, p.509-517, 1994. Disponível em: <<https://besjournals.onlinelibrary.wiley.com/journal/13652435>>. Acesso em: 15 jul. 2022

HOFER, R.J.; AYASSE, M.; KUPPLER, J. Bumblebee Behavior on Flowers, but Not

Initial Attraction, Is Altered by Short-Term Drought Stress. **Front. Plant Science**, v.11, p.1-12, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/eea.13201>. DOI: 10.1111/eea.13201

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades**. Disponível em: <http://cod.ibge.gov.br/A89>>. Acesso em: 25 jan. 2022.

KERR, W.E.; CARVALHO, G.A.; SILVA, A.C.; ASSIS, M.G.P. Aspectos pouco mencionados da biodiversidade amazônica. **Parcerias Estratégicas**, v. 6 n. 12, p. 20-41, 2001. Disponível em:<<https://amesampa.org.br/acervo/a20.pdf>>. Acesso em: 15 jul. 2022

KONYAK, A.N.; WANI, A.M. Monitoring of vegetative and reproductive characters of *Cassia fistula*. **Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry**, v.8, n.5, p.1432-1435, 2019. Disponível em:<<https://www.phytojournal.com/archives/2019/vol8issue5/PartAA/8-5-63-555.pdf>>. Acesso em: 15 jul. 2022

LEWIS, G.; SCHRINE, B.; MACKINDER, B.; LOCK, M. 2005. **Legumes of the world**. Royal Botanic Gardens, Kew, 577p.

NASCIMENTO, A.S.; MACHADO, C.S.; SODRÉ, G.S.; CARVALHO, C.A.L. **Atlas polínico de plantas de interesse apícola/meliponícola para o Recôncavo Baiano**. São José dos Pinhais – SP: Editora Brazilian Journals, 2021. 205p.

ORWA, C.; MUTUA, A.; KINDT, R.; JAMNADASS, R.; SIMONS, A. **Agroforestry database: a tree reference and selection guide version 4**. Giriri: Word Agroforestry Center, 2022. Disponível em:<<https://apps.worldagroforestry.org/treedb2/speciesprofile.php?Spid=1780>>. Acesso em: 15 jul. 2022. Acesso em: 15 jul. 2022

PINHEIRO, M.; SAZIMA, M. 2007. Visitantes florais e polinizadores de seis espécies arbóreas de Leguminosae melitófilas na Mata Atlântica no Sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, 2007, v. 5, supl.1, p. 447-499. Disponível em:<<https://www.seer.ufrgs.br/rbrasbioci/article/view/115926>>. Acesso em: 15 jul. 2022

PINTO, G.C.; SILVA, C.I.; FREITAS, B.M.; LIMA-VERDE, L.W.; CAVALCANTE, M.C.; LOIOLA, M.I.B. Contribuições para o estudo de interações ecológicas entre abelhas Euglossini e a flora urbanizada. In: SILVA, C.I.; RADAESKI, J.N.; ARENA, M.V.N.; BAUERMAN, S.G (Orgs.). **Atlas de pólen e plantas usados por abelhas**. 1ed. Sorocaba: CISE, p. 61-67, 2020. 256p.

RCPOL – Rede de Catálogos polínicos online. **Cassia fistula L.** Disponível em: <http://chaves.rcpol.org.br/profile/species/eco/eco:pt-BR:Cassia%20fistula>>. Acesso em: 08 jun. 2020

REGO, J.O.; OLIVEIRA, R.; JACOBI, C.M.; SCHLINDWEIN, C. Constant flower damage caused by a common stingless bee puts survival of a threatened buzz-pollinated species at risk. **Apidologie**, v.49, n.1, p.276-286, 2018. Disponível em:<<https://doi.org/10.1093/biolinnean/bly184>>. DOI: 10.1093/biolinnean/bly184

RIBEIRO, C.L.; MELO JR., J.C.F.; MOUGA, D.M.D.S.; CARNEIRO, E. Fenologia e visitantes florais de *Psychotria nuda* (Rubiaceae) em um fragmento urbano de Mata Atlântica no sul do Brasil. **Neotropical Biology and Conservation**, v.13, n.3, p.192-201, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1013/nbc.2018.133.02>>. DOI: 10.4013/nbc.2018.133.02

ROSA, T. A. de O.; ESCLARSKI, P.; COELHO, K. F.; BENITES, A. F. G. Caracterização morfológica e visitantes florais de *Dichorisandra thyriflora* (COMMELINACEAE). **Revista UNISANTA Bioscience**. v. 09, n. 5, p. 85-105, 2020. Disponível em: <<https://periodicos.unisanta.br/index.php/bio/article/view/2637>>.

SAAB, G.S.; MANSANO, V.F.; NOGUEIRA, A.; MAIA, I.C.; BERGAMO, P.J.; PAULINO, J.V. A sophisticated case of division of labour in the trimorphic stamens of the *Cassia fistula* (Leguminosae) flower. **AoB PLANTS**, v.13, n.5, p.1-17, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.1093/aobpla/plab054>>. DOI:10.1093/aobpla/plab054.

SCHEIDEGGER, N.M.B.; RANDO, J.G. **Cassia in Flora e Funga do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB22858>>. Acesso em: 15 jul. 2022

SILVA NETO, C. M.; BERGAMINI, L.L.; ELIAS, M.A.S.; MOREIRA, G.L.; MORAIS, J.M. BERGAMINI, B.A.BR.; FRANCESCHINELLI, E.V. High species richness of native pollinators in Brazilian tomato crops. **Brazilian Journal of Biology**, v. 77, n.3, p.506-513, 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1519-6984.17515>>. DOI:10.1590/1519-6984.17515

SILVA, C.I.; IMPERATRIZ-FONSECA, V.L.; GROppo, M.; BAUERMANN, S.G.; SARAIVA, A.M.; *et al.*; **Catálogo polínico das plantas usadas por abelhas no campus da USP de Ribeirão Preto**. Ribeirão Preto: Holos, 2014. 153p.

SILVA, C.I.; RADAESKI, J.N.; ARENA, M.V.N.; BAUERMANN, S.G. **Atlas de pólen e plantas usados por abelhas**. 1ed. Sorocaba: CISE, 2020. 256p.

SILVEIRA NETO, S.; HADDAD, M. L.; MORAES, R. C. B.; LAI REYES, A.E. **ANAFU - análise faunística**. Piracicaba - SP, Editora ESALQ, 2005. 38 p.

SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARBIN, D.; VILLA-NOVA, N.A. **Manual de Ecologia dos insetos**. Piracicaba: Ed. Ceres, 1976. 419p.

SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica Sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Fanerógamas nativas e exóticas no Brasil baseado em APG IV**. 4ed. Nova Odessa - SP: Instituto Plantarum, 768p. 2019.

SOUZA, J.T.A.; OLIVEIRA, S.J.C.; NÁPOLES, F.A.M.; SOUZA, M.S.; MEDEIROS, M.R. Diversidade de macrofauna edáfica em diferentes ambientes de cultivo no agreste da Paraíba, Brasil. **Revista de Agricultura Neotropical**, v.4, n.3, p.55-60, 2017. Disponível em:<<https://doi.org/10.32404/rean.v4i3>>. DOI: 10.32404/rean.v4i3

TAYLOR, B.J.; JEANNE, R.L. Gastral drumming: a nest-based food-recruitment signal in a social wasp. **The Science of Nature**, v.105, n.3, p.1-9, 2018. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s00114-018-1550-4>>. DOI:10.1007/s00114-018-1550-4

UPADHYAY, R.K. Pharmaceutical, insecticidal, and therapeutic potential of Amaltash (*Cassia fistula* family: Caesalpinioideae). **International Journal of Green Pharmacy**, v.14, n.3, p.215-228, 2020. Disponível em: <<https://www.greenpharmacy.info/index.php/ijgp/article/view/2931>>. DOI: 10.22377/ijgp.v14i03.2931.

VALLEJO-MARÍN, M. Buzz pollination: studying bee vibrations on flowers. **The New Phytologist**, v. 224, p.1068–1074, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1111/nph.15666>>. DOI: 10.1111/nph.15666.

ZAPECHOUKA, A.J.; SILVA, F.F. Uma análise da teoria sobre a ação humana e suas consequências para as abelhas nativas sociais. **Meio ambiente**, v.3, n.5, p.81-93, 2021. Disponível em: <file:///C:/Users/arrud/Downloads/163-996-1-PB.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2022