



## The importance of the mamangava bee (*Xylocopa*) for pollination of the yellow passion flower (*Passiflora eduli*)

## A importância da abelha mamangava (*Xylocopa*) para a polinização da flor do maracujá-amarelo

SANTOS, Juliana Dantas dos<sup>(1)</sup>; BEZERRA, Katia Santos<sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> 0000-0002-2728-2867; Discente do curso de Biologia da Universidade Estadual de Alagoas – UNEAL/Campus III, Palmeira dos Índios, Alagoas (AL), Brasil. [juliana.santos4@alunos.uneal.edu.br](mailto:juliana.santos4@alunos.uneal.edu.br)

<sup>(2)</sup> 0000-0002-8612-6119; Docente do curso de Biologia da Universidade Estadual de Alagoas – UNEAL/Campus III; Doutorado em Ciências: Ecologia e Recursos Naturais – Universidade Federal de São Carlos, Palmeira dos Índios, Alagoas (AL), Brasil. [katia.bezerra@uneal.edu.br](mailto:katia.bezerra@uneal.edu.br)

O conteúdo expresso neste artigo é de inteira responsabilidade dos/as seus/as autores/as.

### ABSTRACT

Currently, Brazil is considered the largest producer of yellow passion fruit in the world. Passion fruit pollination is carried out solely by the bee of the genus (*Xylocopa* spp.), better known as mamangava, mangangá or rodeo wasp. These bees feed on the nectar taken from passion fruit flowers, which simultaneously carry out pollination with great efficiency. This work aims to highlight the importance of the bumblebee for pollination of the yellow passion fruit flower, in a small plantation in Palmeira dos Índios-AL. Data collection was obtained in loco, from walks, from December 2016 to April 2017. Among the rows of planting, a greater number of other floral visitors was observed, whose bumblebees were always present in smaller numbers, and even so, they were the only ones capable of carrying out pollination with quality. The importance of bumblebee in pollination of yellow passion fruit required visualizing the flowers of the most visited plantation and comparing them with others. The flowers visited by the bumblebee were pollinated, whose use is 100% of ripe fruits. On the other hand, the flowers visited by the other species had great damage with 0% of fruits set. Therefore, the bumblebee of the genus *Xylocopa* is essential for the perpetuation of the yellow passion fruit species *Passifloraceae edulis*.

### RESUMO

Atualmente, o Brasil é considerado o maior produtor de maracujá-amarelo do mundo. A polinização do maracujazeiro é efetivada unicamente pela abelha do gênero (*Xylocopa* spp.), mais conhecida por mamangava, mangangá ou vespa-de-rodeio. Essas abelhas se alimentam do néctar retirado das flores dos maracujazeiros, as quais, simultaneamente, realizam a polinização, com grande eficiência. Este trabalho objetiva ressaltar a importância da abelha mamangava para a polinização da flor do maracujá-amarelo, em uma pequena plantação em Palmeira dos Índios-AL. A coleta dos dados obtida *in loco*, a partir de caminhadas, no período de dezembro de 2016 a abril de 2017. Entre as fileiras do plantio observou-se um número maior de outros visitantes florais, cujas abelhas mamangavas se apresentavam sempre em menor quantidade, e mesmos assim, foram as únicas capazes de realizarem a polinização com qualidade. A importância da mamangava na polinização do maracujá-amarelo necessitou visualizar as flores do plantio mais visitadas e compará-los com outras. As flores visitadas pela mamangava foram polinizadas, cujo aproveitamento é 100% de frutos vingados. Já as flores visitadas pelas demais espécies tiveram grandes danos com 0% de frutos vingados. Portanto, a abelha mamangava do gênero *Xylocopa* é essencial a perpetuação da espécie do maracujá-amarelo *passifloraceae edulis*.

### Introdução

O Brasil está representado como o maior produtor e consumidor do maracujá-amarelo ou azedo (*Passiflora edulis*) no mundo, sendo uma espécie ser originária da América tropical. É um fruto muito rico em minerais e vitaminas, porém os seus frutos são utilizados principalmente na produção de suco (CARVALHO, 2015). O maracujá azedo é uma planta

### INFORMAÇÕES DO ARTIGO

#### Histórico do Artigo:

Submetido: 21/12/2022

Aprovado: 01/05/2023

Publicação: 29/07/2023



#### Keywords:

Bumblebee, flower, pollination.

#### Palavras-Chave:

Mamangava, flor, polinização.

típica do nosso Brasil, o qual possui uma vasta distribuição geográfica, encontrando assim um clima apropriado para o seu fácil cultivo. O gênero *Passiflora* possui em torno de 465 espécies, nas quais dessas 150 são nativas do nosso país. Elas podem ser utilizadas com finalidade múltiplas, ou seja, tanto na forma de alimento quanto na medicinal (WITTER *et al*, 2014).

O maracujá-amarelo tem seu consumo em maior quantidade através do suco, além de possuir diversas vitaminas, ele foi considerado uma fruta de grande importância por ser usada também na área da medicina (MELETTI *et al*, 2011).

O presente estudo pretende elucidar sobre características da abelha Manangava (*Xylocopa sp.*) para a polinização da flor do Maracujá Amarelo (*Passiflora eduli*), no município de Palmeira dos Índios-AL, de modo a conhecer as especificidades concernentes à sua produtividade e como ocorre o cultivo diante de suas características, bem como suas adequações de ordem: climática, econômica e biológicas.

Atualmente no nosso país existem três espécies de maracujazeiro de maior cultivo. São eles: o maracujá-roxo, maracujá-doce, e o maracujá-amarelo ou azedo. No entanto, apesar das diversas diferenças existentes e atribuídas às passifloráceas, a espécie do maracujá-amarelo é a de maior consumo. (Pires *et al.*, 2011) Em virtude de sua estrutura floral, a produção do maracujá depende da polinização natural ou manual, a qual é realizada exclusivamente por uma única espécie de abelha as mamangavas, ou proveniente da polinização manual, na qual esta última se apresenta dispendiosa para o produtor (Marques, 2015).

A polinização representa atualmente um fator de produção fundamental na condução de muitas culturas agrícolas ao redor do mundo. Esta polinização pode ocorrer na própria planta, onde o grão de pólen é transportado para o estigma da flor ou, ainda, com a transferência dos grãos de pólen da antera de uma flor para o estigma de outra flor da mesma espécie, mas de pés diferentes com intervenção de agentes polinizadores, como por exemplo, os insetos (Souza, 2007, p. 2).

Desse modo, podemos afirmar que existe uma relação relevante entre as plantas e seus polinizadores. Dessa forma, a polinização consiste no transporte de grãos de pólen de uma flor para outra, para que aconteça a reprodução. Existem vários agentes polinizadores, tais como: o vento, aves, morcego e os insetos, os quais podem polinizar diferentes tipos de culturas, cujos efeitos concebem a esses agentes polinizadores sua relevância frente ao ecossistema, tanto agrícolas, como naturais.

Dentre tantos agentes polinizadores importantes, a abelha mamangava se destaca das demais por ser a única capaz de polinizar a flor do maracujá. Sua estrutura corporal permite que ao se alimentar na flor ela transporta o pólen de flor para flor, fazendo assim a polinização cruzada da devida espécie.

Conhecidas por diferentes nomes como; mamangaba, mangangá, vespa-de-rodeio, e abelha carpinteira, as mamangavas são abelhas solitárias de tamanho grande e possuem bastantes pelos em seu corpo. Pertencem a várias famílias e os gêneros mais comuns são *Bombus*. A maioria é preta e amarela e quando voam emitem um zumbido alto. As mamangavas são polinizadoras importantes e contribuem para a manutenção de muitas espécies inclusive do maracujá (Ballivián, J. M. P. P. *et al*, 2008).

A abelha mamangava, além de ser polinizadora exclusiva do maracujá, ainda é responsável pela polinização de outras culturas, elevando assim a sua importância para o ecossistema, pois a perpetuação de algumas espécies de plantas depende da sua existência. Porém, o número de mamangavas vem sendo reduzido cada vez mais nas plantações, no qual o desmatamento das matas nativas e os agrotóxicos são os principais aliados à sua extinção.

O grande forte dessas abelhas é o seu comportamento de forrageamento na flor do maracujá - amarelo o que justifica a sua eficiência na polinização. Não obstante, a baixa densidade populacional é um dos maiores problemas enfrentados na produtividade do maracujá amarelo (Camilo, 2003).

Devido a sua tamanha importância nas áreas agrícolas e naturais é necessário que haja a preservação da espécie. Existem diversos fatores contribuintes à redução da quantidade de mamangavas nas plantações de maracujá, levando assim a baixa produtividade da fruta. O desmatamento das áreas naturais, junto com os defensivos agrícolas é considerado um dos grandes causadores da evasão ou até a morte das abelhas dos pomares de maracujá.

## **Desenvolvimento**

O maracujá também conhecido como o fruto da paixão, por estar de certo modo associado à Paixão de Cristo, o formato das suas flores deu origem ao seu nome do gênero *Passiflora eduli*, que do latim significa flor da paixão (FALEIRO, JUNUEIRO, 2016). O maracujazeiro apresenta flores hermafroditas, grandes, solitárias, e de coloração atraente, perfumadas e abundantes em néctar (Freitas & Oliveira-Filho, 2003).

Para Michener (2007), os agentes polinizadores bióticos, as abelhas merecem papel de destaque, pois dependem das flores (ou dos recursos florais) para sua sobrevivência. As abelhas, por sua vez, têm interações ecológicas com as angiospermas, ao longo de sua evolução. Além disso, estes insetos formam um grupo numeroso e diverso, com mais de 16 mil espécies descritas no mundo.

As abelhas são animais importantes ao ecossistema do nosso planeta. Pois é através delas que há a polinização de diferentes espécies vegetais. Não obstante, mesmo desenvolvendo um papel de suma importância, tanto ecológica e economicamente, o quantitativo populacional das espécies, tem se reduzido ao longo dos anos, por causa das ações

humanas na natureza, no qual a perda de uma única espécie polinizadora pode causar grandes danos à perpetuação de alguns vegetais (Barboza, 2017).

Para Yanamoto (2010), a polinização é importante não somente para a reprodução das plantas com flores, mas também, para a produção de alimentos e a manutenção da rede de interações entre animais e plantas, constituindo um serviço ecossistêmico básico.

Cada flor é formada por: pétalas, sépalas, corona e androginóforo. A parte masculina é formada pelos estames inseridos abaixo do ovário e terminando com as anteras, onde estão os grãos de pólen. Sobre o ovário encontram-se os estigmas, parte feminina onde deve ser depositado o grão de pólen durante a polinização (Witter, 2014).

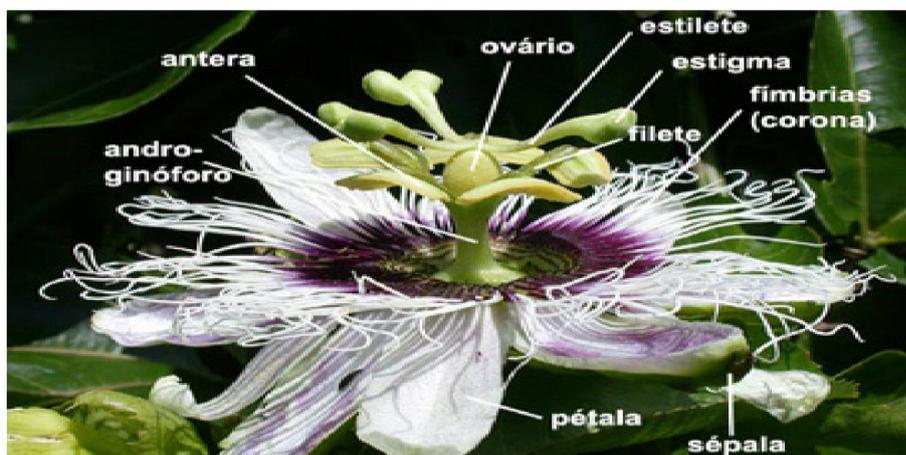
A característica peculiar da flor do maracujá torna a abelha mamangava a principal espécie capaz de cumprir a função como polinizadora, sendo uma das raras visitantes compatíveis com o tamanho das suas flores. A mamangava também é conhecida como mamangava-de-toco, mangangá, abelha-carpinteira, e entre outros nomes, porém, seu Nome científico é *Xylocopa* sp., pertence à Família: *Apidae* podem medir cerca de 3,6 cm e são abelhas solitárias.

O ninho da mamangava tem uma única entrada, e uma espécie de túnel no qual as abelhas põem seus ovos. O pólen e o néctar servem de alimento para as futuras espécies. O ciclo de vida dessas abelhas possui quatro fases diferentes: ovo, larva, pupa, e abelha adulta. Existem diferenças entre as fêmeas e os machos. As fêmeas são geralmente de cor preta, algumas podem apresentar traços marrons, e possuem pelos pretos ou claros. Já os machos são na cor marrom, e pelos claros com olhos verdes.

Sendo a principal polinizadora do maracujá, a abelha mamangava ainda desempenha um papel essencial na polinização de diferentes outras culturas agrícolas. Por sua tamanha importância na área agrícola, se faz necessário que ocorra a preservação da espécie. Primeiramente devem-se proteger seus ninhos e as áreas onde elas habitam. Além disso, não usar agrotóxicos próximos aos ninhos e nas plantas visitadas.

**Figura 1.**

*Flor da paixão*



Nota: ifcursos.

## **Maracujazeiro-amarelo e a abelha mamangava (*Xylocopa*)**

Geralmente, a fruticultura está entre as atividades primárias com maior poder de gerar emprego e renda, com o desenvolvimento das agroindústrias de frutas em diversas regiões do nosso país, a economia vem crescendo consideravelmente (Santos et al., 2017). Pertencente à família *passifloraceae*, o maracujazeiro é de origem tropical e subtropical da América, possuem diversas espécies, sendo que muitas delas são nativas do Brasil, dentre as quais, o maracujá-amarelo ou azedo é o mais cultivado, onde o suco extraído da fruta é a maior fonte econômica (Lima, A. et al., 2006, 1994). Por possuir um fruto de ótima qualidade, e ter diversos fins em sua comercialização o maracujá-amarelo é sem dúvida um fruto de maior comercialização do mundo (Zeraik, 2010).

Com sabor exclusivo, o suco do maracujá é cada vez mais apreciado pelos consumidores, além do suco, o fruto também é utilizado tanto na medicina, quanto na culinária em forma de: doces, geleias, sorvetes e outros produtos. A cor amarela do seu suco deve-se aos pigmentos carotenoides, os quais são ricos em vitamina A e atuam como antioxidantes na prevenção de várias doenças. (Carvalho et al., 2015).

Para Drumonel (2019), as abelhas mamangavas (*Xylocopa* sp.) são os principais agentes polinizados do maracujá-amarelo. Conhecida também como mamangava-de-toco, abelhas carpinteiras e mamangás, essas abelhas são tão eficientes que apenas uma única visita na flor chega mais de 50% na formação de frutos. (Drumonel, 2019).

Para Freitas, et al. (2017), existem mais de 20 mil espécies de abelhas conhecidas no nosso planeta, onde aproximadamente 85% são abelhas solitárias. Dentre essas abelhas existem as mamangavas-de-toco (*Xylocopa* sp.) que são abelhas exclusivas do maracujá amarelo.

Além de serem exclusivas do maracujazeiro, elas também fazem a polinização de diversas outras espécies de plantas, tanto nas áreas agrícolas quanto na rural, por serem tão importantes na polinização de diversas plantas, as abelhas são protegidas pela Lei n 9.605 de 12 de fevereiro de 1998.

A polinização é de suma importância para muitas culturas agrícolas no nosso planeta, esta polinização pode acontecer na própria planta ou através de agentes polinizadores, como os insetos (Souza, et al, 2007). Dessa maneira, percebe-se que a compreensão sobre a polinização é um dos fatores relevantes para proporcionar melhorias na produtividade do maracujá, cujas proporções devem ser esclarecidas, a partir desses estudos e diante de sua nomenclatura e habitat de atuação quanto à polinização.

A influência da ação humana na paisagem, em consequência do desmatamento para atividades agropecuárias e da extração de recursos minerais e de madeira, tem causado diversas alterações nos padrões e processos ecológicos do ambiente, levando à redução da biodiversidade (Flores, 2012).

As práticas de conservação podem contribuir muito para que haja um aumento de polinizadores nas plantações agrícolas, a conservação das áreas naturais, é a melhor forma de proteger os polinizadores (Vianna, et al., 2007).

### **Caracterização da Área de Estudo**

A pesquisa foi realizada no bairro Vegas 2 em um terreno com área de 30m por 60m no período de outubro de 2015 a janeiro de 2016, em um cultivo de maracujá-amarelo *passiflora edulis* em uma área no município de palmeira dos Índios-AL (9° 24' 58" Sul, 36° 37' 52" O, e 296 m de altitude). Nesta área também existem diferentes culturas agrícola, tais como: feijão, milho, banana, manga e coco.

A cidade por sua vez, possui uma extensão de 460,6 km<sup>2</sup> e está localizada na mesorregião Central do estado de alagoas, cuja caracterização geoclimática, possui o clima Tropical, semiúmido, contendo verões quentes e invernos razoavelmente frios, com período chuvoso concentrado no inverno, especialmente entre os meses de maio a agosto (IBGE, 2014).

**Figura 2.**

*Localização da cidade de Palmeira dos Índios – AL*



Nota: Google Imagens.

### **Procedimentos Metodológicos**

O estudo foi conduzido em um cultivo de maracujá-amarelo durante o seu período de florescimento até a formação dos frutos, geralmente o maracujá é plantado entre os meses de fevereiro a maio. Porém só começa a florescer pela primeira vez de seis a oito meses após o seu plantio e logo crescem os seus frutos. A metodologia, por sua vez, a partir da coleta dos dados numa perspectiva de Minayo (2008), cuja realização se deu a partir de caminhadas e observações no período de dezembro de 2016 a abril de 2017, entre as fileiras do plantio no intervalo das 8:00 às 16:00 horas, cuja forma cada uma teve um período de observação diário, conforme (Figura 3).

**Figura 3.***Fruto e flor do maracujá-amarelo*

Nota: Autora (2020).

Ao longo das avaliações realizadas no campo, foram identificadas as espécies de abelhas, com posterior agrupamento de acordo com o hábito de vida, como sendo: consumo de néctar, consumo do pólen e polinização. Durante o trabalho foram realizados registros fotográficos das abelhas em seu habitat natural e, sobretudo, durante a polinização.

**Resultados e Discussão**

As três espécies encontrados com maior abundância nos maracujazeiros foram às abelhas mamangavas, arapuãs, e as africanas, as quais todas foram identificadas e agrupadas, a partir de suas terminadas funções ao visitar as flores dos maracujazeiros. Observou-se que, das três espécies florais as mamangavas foram as únicas capazes de realizar a polinização da flor, enquanto que, as outras duas espécies só coletavam apenas o néctar e o pólen.

Percebe-se que as abelhas irapuã (*Trigona Spinipes*), as africanas (*Apis Mellifera Scutellata*) e as mamangavas (*xylocopa spp*) ao visitarem a flor do maracujá todas extraíram o néctar, e o pólen, entretanto, apenas a abelha mamangava conseguiram realizar também a polinização dessas flores, se tornando assim presentes em todos os pontos, como mostra na tabela 1.

**Tabela 1.**

*Visitantes florais, polinizadores e não polinizadores do cultivo estudado*

<b>Irapuã</b>	Presente	Presente	Ausente
<b>Africana</b>	Presente	Presente	Ausente
<b>Mamangava</b>	Presente	Presente	Presente

Nota: Elaboração da autora (2020).

Entretanto, as *Trigona Spinipes* e *Apis Mellifera Scutellata*, além de não realizarem a polinização foram consideradas abelhas malélicas a flor, as quais afetam diretamente os maracujazeiros. Os prejuízos causados por essas duas espécies são graves, porque ambas atacam as flores com muita agressividade, com vistas à retirada dos seus alimentos.

Desse modo, observou-se que tais abelhas acabam realizando aberturas nas pétalas dos botões, prejudicando a frutificação e até mesmo provocando a queda desses botões. Dessa forma, pode-se afirmar que além dos agrotóxicos, o número exagerado de outra espécie afasta a abelha mamangava.

Almeida *et al* (2006), elucida que os prejuízos causados por essas espécies podem levar a flor até mesmo ao aborto dos frutos, resultando assim em grandes danos ao produtor. Dessa maneira, se faz necessário conhecer os aspectos dessa abelha, sobretudo em delinear a forma pela qual estas abelhas promovem diferentes retiradas de alimentos através de suas ações, e quais benefícios eles trazem à maximização produtiva.

Essas abelhas, por sua vez, são consideradas pilhadoras, pois conseguem utilizar o pólen e o néctar para sua alimentação, porém não conseguem fazer a polinização por viverem sempre em colmeias e buscam seus alimentos em grupos. Além de ter comportamento agressivo, podem espantar a mamangava, uma abelha solitária, a qual acaba interferindo assim diretamente na formação de frutos.

Contudo, podemos dizer que as principais causadoras de danificar as flores e os botões são as *Trigona Spinipes* e *Apis Mellifera Scutellata*, pois ataca as flores com violência, retiram apenas o néctar e o pólen, estão sempre em grupo causando assim perfurações, e danificando as pétalas, tornando-a impróprias para ser polinizada, como mostra a figura 4.

#### **Figura 4.**

*Bptão da flor danificado pelas abelhas arapuá e africana*



Nota: Autora (2020).

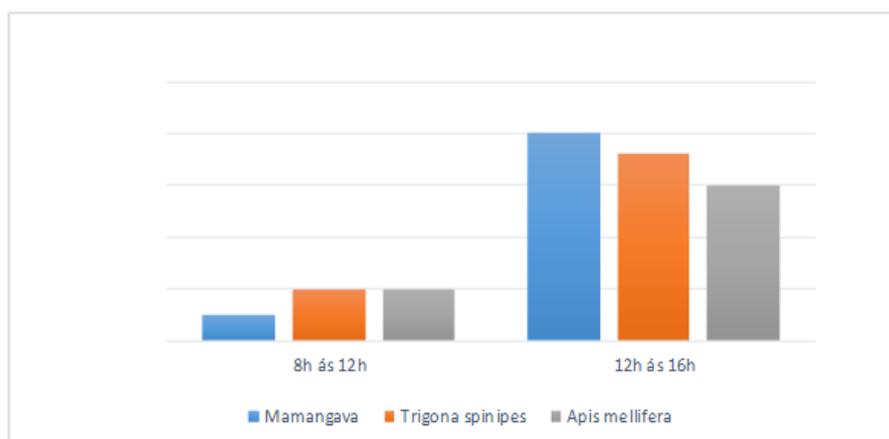
O comportamento das três espécies de abelha nas flores é muito diversificado. Pois as espécies *Trigona Spinipes* e *Apis Melifera Scutellata* foram vistas visitando tanto as flores semiabertas quanto as totalmente abertas e, a qualquer hora do dia, e sempre em grande

quantidade. Por outro lado, as abelhas mamangavas tinha preferência somente pelas flores completamente abertas, e só eram vistas em maior número a partir das 12:00hs às 16:00hs, que era exatamente nesse horário que as flores estavam 100% abertas.

Como o estudo teve início partir das 8:00hs da manhã até as 16:00hs, observou-se que o número de visitantes floral no período da manhã foi baixo, porém já na parte da tarde o número desses visitantes estava bastante elevado. Com isso, ficou concluído que as abelhas têm referência em visitar o plantio na parte da tarde, conforme gráfico 1.

**Gráfico 1.**

*Horário preferidos dos visitantes florais nos maracujazeiros*



Nota: Elaboração da autora (2020).

Nesse sentido, Vieira Pereira et al., (2010) também relataram que as flores do maracujá-amarelo só começam a se abrir totalmente por volta das 12:00 horas. Desse modo, as abelhas mamangavas só apareceram em maior quantidade na parte da tarde, quando o número máximo de flores estava aberto.

**Figura 5.**

*Abelha mamangava realizando a polinização na flor do maracujá – amarelo.*



Nota: autora (2020).

Na área estudada, as abelhas mamangavas sempre se apresentavam em menor número em relação às demais espécies, mesmo sendo um local seguro para se abrigarem, e tiver alternativa suficiente de outros alimentos para garantir sua permanência no local, mesmo nos períodos em que não tenha a floração do maracujá. Em vista disso, observou-se que o motivo dessa evasão eram as outras espécies florais, as quais estavam sempre em grande quantidade no plantio, essas espécies fizeram até colmeia entre os maracujazeiros, assim, dificultava ainda mais o trabalho das mamangavas, pois além de não polinizar as flores, as demais espécies ainda as atacavam, de forma a causar cada vez mais o desaparecimento das mamangavas no plantio.

A principal consequência das abelhas Irapuã e africanas ocuparem os maracujazeiros é por estarem em grande quantidade, acabam expulsando o único agente polinizador natural do maracujazeiro, a mamangava, cujas ações diminuem assim o número dessas abelhas nas plantações, causando prejuízo nas plantações. (Sazima & Sazima.1989). Os maiores prejuízos nas plantações causados pelas demais espécies de abelhas são o aborto das flores e a má formação do fruto levando-o a queda precoce do pé (figura 6).

### **Figura 6.**

*Prejuízo na plantação de maracujá-amarelo causando o aborto da flor e do fruto*



Nota: Autora (2020).

Pela a sua tamanha importância nas áreas agrícolas e naturais é necessário que haja a preservação da espécie, ou seja, para preservar a mesma se faz necessária uma relação harmoniosa entre o homem e a abelha. A forma encontrada nesse estudo para a permanência da mamangava no plantio foi a retirada de colmeias e afastando essas espécies florais para fora dos maracujazeiros, oferecer locais onde possam fazer seus ninhos, pois a reprodução da mamangava é de grande relevância para produção do maracujá, e não matar porque quanto mais abelhas no plantio, melhor a qualidade do fruto, de modo a propiciar melhores opções de alimentos próximos.

Percebe-se que seus ninhos geralmente são construídos em troncos de madeira mole ou seca, cujo abrigo deve ser muito bem feito, pois devem proteger suas larvas do sol e da chuva. Porém, o local para a nidificação deve ser feito próximo a sua área de alimentação. No

local estudado, observou-se a madeira mais usada na construção de seus ninhos foi tronco de coqueiro seco.

### Considerações Finais

Portanto, diante dos resultados apresentados comprovou-se a importância e eficiência da mamangava na polinização das flores do maracujá. Não obstante, as demais espécies apresentavam uma grande dificuldade na hora de fazer a polinização da flor, devido aos seus corpos não apresentarem uma estrutura adequada ao da estrutura da flor do maracujá - amarelo.

Nesse sentido, a mamangava é a única abelha a fecundar a flor do maracujá, cuja garantia refere-se à sua permanência nos plantios, uma vez que as mudanças climáticas não constituem o único fator responsável pelo desaparecimento desses insetos. Na verdade, o homem é o único culpado pelas degradações e desequilíbrios ambientais, pois ao usar agrotóxicos nas plantações e realizar a destruição de matas para a urbanização e de outros insumos, tais como: herbicidas, inseticidas e outros mecanismos na agricultura, o qual contribui imensamente ao desaparecimento total dessas abelhas e, dificulta o processo de polinização no qual as abelhas são responsáveis.

Em linhas gerais, é de suma importância uma relação harmoniosa entre o homem e a mamangava, de modo a minimizar a evasão das mesmas nos cultivos. Assim, a partir desse estudo, se faz relevante pesquisar mais a fundo tais polinizadores, pois sendo eles os principais agentes polinizadores naturais do maracujá, se tornando de grande importância para a perpetuação da espécie e esses estudos trará um enfoque de compreensão acerca da Mamangava (*Xylocopa*) e como seu auxílio é preponderante na polinização, sobretudo no maracujá amarelo (*Passiflora eduli*).

### REFERÊNCIAS

- Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais - Sistema Integrado de Biblioteca (2020). *Aplicabilidade das Normas de APA para Formatação de Artigos Científicos de acordo com atualizações da 7ª edição*.  
[file:///C:/Users/cirle/Downloads/treinamento-apa-2020%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/cirle/Downloads/treinamento-apa-2020%20(2).pdf)
- Bibliotecas do Politécnico de Leiria (s.d.). *Guia para elaboração de citações e referências bibliográficas – Normas APA 7ª edição*.  
[file:///C:/Users/cirle/Downloads/Guia\\_APA\\_7%C2%AAEd.\\_v1.pdf](file:///C:/Users/cirle/Downloads/Guia_APA_7%C2%AAEd._v1.pdf)
- Sistema de Bibliotecas da Universidade de Brasília (SiB-UnB) - Biblioteca Central Coordenadoria de Atendimento ao Usuário Setor de Referência (2021). *Estilo APA Regras gerais para citações, referências e formatação*.  
<file:///C:/Users/cirle/Downloads/Estilo-APA.pdf>
- Barbosa, D. B., Crupinski, E. F., Silveira, R. N., e Limberger, D. C. H. (2017). As abelhas e seu serviço ecossistêmico de polinização. *Revista Eletrônica Científica da UERGS*, 3(4), p. 694-703. <https://doi.org/10.21674/2448-0479.34.694-703>

- Brasil. (1998). Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. 7674-7674.  
[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9605.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9605.htm)
- Carvalho, S. D., Stenzel, N. M. C., & Auler, P. A. M. (2015). Recomendações técnicas para o cultivo no Paraná. IAPAR.
- Camilo, E. (2003). Polinização do maracujá. Holos Editora.
- Flores, L. M. A. (2012). A importância dos habitats naturais no entorno de plantações de cajueiro anão precoce (*Anacardium occidentale L.*) para o sucesso reprodutivo. [Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Ceará]  
<https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/17155>
- Lima, A. D. A., Borges, A. L., Fancelli, M. & Cardoso, C. E. L. (2011). Maracujá: sistema de produção convencional. In: M. de M. Pires, A. R. S. José, A. O. da Conceição (orgs), *Maracujá: avanços tecnológicos e sustentabilidade*. (pp. 203-237). Editus.  
<https://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/consulta/busca?b=ad&id=902786&biblioteca=vazio&busca=902786&qFacets=902786&sort=&paginacao=t&paginaAtual=1>
- Meletti, L. M. M. (2011). Avanços na cultura do maracujá no Brasil. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 33(spe1). <https://doi.org/10.1590/S0100-29452011000500012>
- Minayo, M. C. de S., Deslandes, S. F. (2008). Caminhos do pensamento: epistemologia e método. FIOCRUZ. <https://doi.org/10.7476/9788575414118>
- Palazuelos-Ballivián, J. M. P., Utermoehi, B., & Soares, V. (2008). Abelhas nativas sem ferrão. Oikos.
- Pires, M. M., São José, A. R. & Conceição, A. O. da. (2011). Maracujá: avanços tecnológicos e sustentabilidade. Editus.
- Santos, V. A. dos, Ramos, J. D., Laredo, R. R., Silva, F. O. dos R., Chagas, E. A., & Pasqual, M. (2017). Produção e qualidade de frutos de maracujazeiro-amarelo provenientes do cultivo com mudas em diferentes idades. *Revista de Ciências Agroveterinárias*, 16(1), 33-40. <https://doi.org/10.5965/223811711612017033>
- Souza, D. L., Evangelista-Rodrigues, A., Pinto, M. do S. de C. (2007). As abelhas como agentes polinizadores. *Revista Electrónica de Veterinaria*, VIII(3), p. 1-7.  
<http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/no30307.html>
- Vianna, M. R., Junior, P. de M., & Oliveira, L. A. de. (2007). Manejo de polinizadores e o incremento da produtividade agrícola: uma abordagem sustentável dos serviços do ecossistema. *Revista Brasileira de Agroecologia*, 2(1). <https://revistas.aba-agroecologia.org.br/rbagroecologia/article/view/6253>
- Vieira, P. F. da S. P., Cruz, D. de O., Gomes, M. F. M., Campos, L. A. de O., & Lima, J. E. de. (2018). Valor econômico da polinização por abelhas mamangavas no cultivo do maracujá-amarelo. *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica*, 15(1), p. 43-53.  
<https://redibc.org/ojs/index.php/revibec/article/view/228>
- Witter, S., Nunes-Silva, P., Blochtein, B., Lisboa, B. B., Imperatriz-Fonseca, V. L. (2014). As abelhas e a agricultura. ediPUCRS.  
<https://editora.pucrs.br/edipucrs/acessolivre/Ebooks//Pdf/978-85-397-0658-7.pdf>
- Yamamoto, M., Barbosa, A. A. A., & Oliveira, P. E. A. M. de. (2010). A polinização em cultivos agrícolas e a conservação das áreas naturais: o caso do maracujá-amarelo (*Passiflora*

*Eduhis F. Flavivarpa Deneger*). *Oecologia australis*, 14 (1), p. 174-192.  
<https://doi.org/10.4257/oeco.2010.1401.10>

Zeraik, M. L., Pereira, C. A. M., Zuin, V. G., & Yariwake, J. H. (2010). Maracujá: um alimento funcional?. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 20(3), p. 459-471.  
<https://doi.org/10.1590/S0102-695X2010000300026>