



**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS-CCAA  
DEPARTAMENTO DE AGROECOLOGIA E AGROPECUÁRIA  
CURSO BACHARELADO EM AGROECOLOGIA  
CAMPUS II – LAGOA SECA – PB**

Manejo da cultura do maracujá-amarelo (*Passiflora edullis*): relato com foco em polinização

**FÁBIO ROBERTO DE SOUSA**

LAGOA SECA - PB

2025

**FÁBIO ROBERTO DE SOUSA**

Manejo da cultura do maracujá-amarelo (*Passiflora edullis*): relato com foco em polinização

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro de Ciências Agrárias e Ambientais – CCAA do Curso de Bacharelado em Agroecologia da UEPB – Campus II – Lagoa Seca – PB. Para obtenção do título de Bacharel em Agroecologia.

Orientador: Professor: Dr. Francisco José Loureiro Marinho

LAGOA SECA - PB

2025

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto em versão impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que, na reprodução, figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

S725m Sousa, Fabio Roberto de.

Manejo da cultura do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis*) [manuscrito] : relato com foco em polinização / Fabio Roberto de Sousa. - 2025.  
25 f. : il. color.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agroecologia) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias e Ambientais, 2025.

"Orientação : Prof. Dr. Francisco Jose Loureiro Marinho, Centro de Ciências Agrárias e Ambientais".

1. Polinização do Maracujá. 2. Polinização Manual. 3. Sustentabilidade agrícola. I. Título

21. ed. CDD 634.425

FABIO ROBERTO DE SOUSA

Manejo da cultura do maracujá-amarelo (*Passiflora edullis*): relato com foco em polinização

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Agroecologia da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Agroecologia

Aprovada em: 04/06/2025.

#### BANCA EXAMINADORA

Documento assinado eletronicamente por:

- **Dalmo Marcello de Brito Primo** (\*\*\*.939.194-\*\*), em **13/06/2025 09:26:59** com chave **b3cf5cd0485111f0807406adb0a3afce**.
- **Francisco Jose Loureiro Marinho** (\*\*\*.881.654-\*\*), em **12/06/2025 17:27:30** com chave **aa34e35647cb11f0a7e61a7cc27eb1f9**.
- **Leandro Oliveira de Andrade** (\*\*\*.606.567-\*\*), em **13/06/2025 08:52:18** com chave **db3bc808484c11f08c781a7cc27eb1f9**.

Documento emitido pelo SUAP. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QrCode ao lado ou acesse [https://suap.uepb.edu.br/comum/autenticar\\_documento/](https://suap.uepb.edu.br/comum/autenticar_documento/) e informe os dados a seguir.

**Tipo de Documento:** Folha de Aprovação do Projeto Final

**Data da Emissão:** 13/06/2025

**Código de Autenticação:** 46ca0f



*Aos meus familiares, professores, amigos e colegas de curso, pela dedicação, companheirismo e amizade, DEDICO.*

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus na forma em que eu concebo, por sua espiritualidade está sempre em mim, nos momentos mais difíceis ele me fortalece com sua infinita misericórdia.

Ao Professor Mário Sérgio, gestor do Campus II da UEPB - Lagoa Seca-PB.

Ao Professor Fábio Agra, gestor adjunto do Campus II da UEPB - Lagoa Seca-PB.

Ao Professor Leandro Oliveira de Andrade, coordenador do Curso de Agroecologia, por suas palavras de motivação.

Ao professor Francisco José Loureiro Marinho, pelas leituras sugeridas no decorrer dessa orientação e pela dedicação.

Ao professor Dalmo Marcello de Brito Primo, por sua contribuição.

A minha esposa e filhos pelo apoio a mim dedicado, pela compreensão à minha pessoa em todos os momentos dessa caminhada.

Aos meus pais (*in memoriam*), embora fisicamente ausentes, sinto suas presenças ao meu lado espiritualmente, dando-me força.

Aos professores do Curso de Agroecologia da UEPB, que tanto contribuíram no decorrer dessa jornada acadêmica.

Aos colegas de curso: Andreza de Fátima; Euro Barbosa, Fernanda Paiva; Francisco Ryan; Franklin Sales; Douglas; Lígia Saldanha; Maria Graziela; Kaique Romero; Leonardo Gaspar; Maria Valdeane; Maria Robeilsa e Siderlan Almeida; Fernando Bezerra; Felipe; Heloisa Maria; Rosangela; Dimas; Pedro Cariri e João Pequeno, pelo apoio em momentos difíceis e divertido que compartilhamos e também de amizade, incentivo nessa jornada acadêmica.

Aos funcionários da UEPB Campus II, Andygley Fernandes Mota; Tiago Henrique dos Santos Batista; José do Carmo Marinho; Erinaldo Dias de Amorim; Helder Araújo Sampaio; Josiel do Nascimento Cruz; José Cleudo Cordeiro de Oliveira; Antônio Fernandes da Silva Júnior; Charmeria Gomes de Melo; Ednalvo Alves de Souza; Rafaela; Mércia Bezerra de Melo; Maria Aparecida; Maria Rosângela; Matheus Sabino; Marcus Vinicius; Jéssica Costa; Edemir Euclides (Nem); Leonardo Oliveira e Murilo, enfim à todos que fazem parte desse espaço acadêmico, pela presteza e atendimento quando me foi necessário.

## RESUMO

O Brasil é um dos maiores produtores e consumidores de maracujá do mundo. No entanto, a produtividade da cultura é impactada pela escassez de seu principal polinizador natural, as abelhas mamangavas (*Xylocopa* spp.), cuja redução populacional está associada ao uso excessivo de agrotóxicos, desmatamento, queimadas e alterações climáticas. Para contornar essa limitação, muitos produtores adotam métodos de polinização manual como alternativa para garantir o desenvolvimento da cultura. Neste contexto, este estudo teve como objetivo avaliar a eficiência dos métodos de polinização natural e manual aplicados ao maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*), considerando seus efeitos sobre a produtividade e a qualidade dos frutos. A pesquisa foi conduzida na Chácara Bela Vista, em Campina Grande, Paraíba, utilizando uma abordagem de pesquisa-ação. Foram implantadas 153 mudas em uma área de 800 m<sup>2</sup>, e os métodos de polinização natural e manual foram monitorados ao longo do ciclo produtivo. Observou-se que, apesar da importância das mamangavas, sua baixa ocorrência comprometeu a frutificação, tornando a polinização manual necessária para aumentar a taxa de pegamento e o rendimento da cultura. O estudo foi complementado por uma revisão bibliográfica, que subsidiou a comparação entre os métodos e a validação dos resultados. Conclui-se que a polinização manual, apesar do maior esforço operacional, representa uma alternativa viável para pequenos e médios produtores, contribuindo para a sustentabilidade e eficiência produtiva do maracujazeiro.

**Palavras-chave:** Cultura; Manejo; Polinização; Sustentabilidade agrícola.

## ABSTRACT

Brazil is one of the largest producers and consumers of passion fruit in the world. However, the crop's productivity is impacted by the scarcity of its primary natural pollinator, carpenter bees (*Xylocopa* spp.), whose population decline is associated with excessive pesticide use, deforestation, wildfires, and climate changes. To overcome this limitation, many growers adopt manual pollination methods as an alternative to ensure fruit production. In this context, this study aimed to evaluate the efficiency of natural, artificial, and manual pollination methods applied to yellow passion fruit (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*), considering their effects on fruit productivity and quality. The research was conducted at "Bela Vista Country Estate", in Campina Grande, Paraíba, using an action-research approach. A total of 153 seedlings were planted in an 800 m<sup>2</sup> area, and natural and manual pollination methods were monitored throughout the production cycle. It was observed that despite the importance of *Xylocopa* bees, their low occurrence compromised fruit set, making manual pollination necessary to increase productivity and yield. The study was complemented by a literature review, which supported the comparison of methods and validated the observed results. It was concluded that manual pollination, despite requiring greater operational effort, represents a viable alternative for small and medium-sized producers, contributing to the sustainability and efficiency of passion fruit cultivation.

**Keywords:** Crop; Management; Pollination; Agricultural Sustainability.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Polinização Natural feita através abelha mamangava .....	20
Figura 2 - Polinização manual .....	21
Figura 3 - Polinizador Artificial .....	21
Figura 4 - Polinização Artificial.....	22
Figura 5 - Produção - Caixas de Maracujá-comercializada.....	22

<b>RESUMO .....</b>	<b>7</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>8</b>
<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>11</b>
<b>2. OBJETIVOS.....</b>	<b>12</b>
<b>2.1 OBJETIVO GERAL.....</b>	<b>12</b>
<b>2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....</b>	<b>12</b>
<b>3. REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>12</b>
<b>3.1 IMPORTÂNCIA DO MARACUJÁ NO BRASIL.....</b>	<b>12</b>
<b>3.2 POLINIZAÇÃO .....</b>	<b>14</b>
<b>3.3 POLINIZAÇÃO DO MARACUJÁ.....</b>	<b>16</b>
<b>3.4 POLINIZAÇÃO ARTIFICIAL.....</b>	<b>18</b>
<b>4. MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>19</b>
<b>4.1. LOCALIZAÇÃO DO EXPERIMENTO .....</b>	<b>19</b>
<b>4.2 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE PLANTIO.....</b>	<b>19</b>
<b>4.3 POLINIZAÇÃO DO MARACUJAZEIRO .....</b>	<b>19</b>
<b>5. RESULTADOS ALCANÇADOS .....</b>	<b>20</b>
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>23</b>
<b>7. REFERÊNCIAS .....</b>	<b>24</b>

## INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos maiores produtores de maracujá do mundo, com uma produção significativa que abastece o mercado interno e parte do mercado externo. O cultivo de maracujá é desenvolvido em diversas regiões do país, com destaque para os estados do Nordeste (principalmente Ceará e Bahia), e do Sudeste, como Minas Gerais (IBGE, 2023).

Esse cultivo é uma importante fonte de renda para milhares de pequenos e médios produtores rurais. Essa cultura apresenta grande dependência da polinização cruzada para garantir uma produção eficiente e de qualidade. Os polinizadores exercem um papel fundamental nesse processo, contribuindo para o aumento da produtividade e da qualidade do fruto, o que reflete diretamente no seu valor de mercado. Estima-se que o benefício econômico gerado pela ação dos polinizadores em lavouras de maracujá alcance cerca de 153 bilhões de euros anualmente (Gallai, 2009).

O maracujazeiro pertence à família Passifloraceae, composta por trepadeiras herbáceas ou lenhosas, e inclui aproximadamente 200 espécies no Brasil (Semir & Brown, 1975). A *Passiflora edulis f. flavicarpa* diferencia-se da *P. edulis f. edulis* por apresentar duas glândulas marginais nas sépalas mais externas, corona fortemente roxa na base e frutos maiores e amarelos (Degener, 1933). A antese floral dessa espécie ocorre geralmente no período da tarde, com fechamento das flores durante a noite ou na manhã seguinte (Corbet & Willmer, 1980).

A frutificação do maracujá-amarelo é inteiramente dependente da polinização cruzada devido ao seu sistema de autoincompatibilidade (Bruckner et al., 1955; Suassuna et al., 2003). Para garantir a produção, pode-se recorrer à ação dos polinizadores naturais ou à prática da polinização manual (Yamamoto et al., 2010).

Cerca de metade das culturas agrícolas no mundo dependem de insetos ou outros agentes para a polinização (Pereira, 2010). No caso do maracujá-amarelo, a polinização eficiente é realizada principalmente por abelhas do gênero *Xylocopa*, conhecidas como mamangavas, sendo consideradas as polinizadoras mais eficazes para essa cultura (Corbet & Willmer, 1980; Sazima & Sazima, 1989; Camillo, 2003). A escassez desses polinizadores pode resultar em perdas significativas na produtividade, afetando não apenas a economia, mas também a segurança

alimentar e incentivando a expansão de áreas agrícolas, o que pode levar ao aumento do desmatamento (Freitas et al., 2005).

Diante da relevância da polinização para a produção do maracujá-amarelo, este trabalho teve como objetivo avaliar os diferentes métodos de polinização aplicados ao maracujazeiro, buscando compreender seus impactos na produtividade e na qualidade dos frutos. A polinização do maracujazeiro, conforme estudos como o de Freitas et al. (2005), é fundamental para a produção de frutos e é, em grande parte, dependente de serviços de polinização. O maracujazeiro apresenta autoincompatibilidade, o que significa que o pólen de uma flor não pode fecundar a mesma flor ou outras flores da mesma planta.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL:**

- Melhorar a taxa de frutificação através de técnicas adequadas de polinização, seja natural ou assistida, para garantir que o maior número possível de flores seja polinizado.
- Avaliar os diferentes métodos de polinização aplicados ao maracujazeiro, buscando compreender seus impactos na produção e na qualidade dos frutos na área.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Identificar e implementar métodos eficazes de polinização natural e artificial.
- Aumentar a produtividade da cultura do maracujazeiro.

## **3. REVISÃO DE LITERATURA**

### **3.1 IMPORTÂNCIA DO MARACUJÁ NO BRASIL**

A produção brasileira de maracujá é de aproximadamente 700 mil toneladas por ano em uma área de 46 mil hectares. Essa produção representa, aproximadamente, 70% da produção mundial, o que confere ao Brasil o status de maior produtor e consumidor mundial. Praticamente, todo maracujá produzido é consumido no País, de modo que existe uma grande oferta e demanda no mercado interno. No mercado internacional, o Brasil tem trabalhado a exportação de suco concentrado, frutas frescas e também produtos processados, porém de forma incipiente (IBGE, 2021).

O Brasil é o maior produtor e consumidor mundial de maracujá. Segundo a pesquisa Produção Agrícola Municipal, realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), no ano de 2021 a produção atingiu 694.539 t cobrindo uma área de 50.837 ha. A cultura, que é amplamente disseminada no País, é cultivada em todos os estados da Federação, com destaque para a região Nordeste, que responde por 65% da produção nacional.

Os estados da Bahia, do Ceará, do Espírito Santo e de Minas Gerais são, pela ordem, os que mais produzem a fruta. Entre esses, destacam-se a Bahia (297.328 t), o Ceará (93.079 t) e o Espírito Santo (37.728 t), que respondem por aproximadamente 61% do total produzido. Segundo o IBGE, a área de plantio diminuiu 17,5%, entre os anos de 2011 (61 mil hectares) e 2015 (50,8 mil hectares). Apesar disso, o valor da produção aumentou 8% no mesmo período.

O cultivo tem grande importância social na geração de empregos no campo, no setor de venda de insumos, nas agroindústrias e nas cidades, além de ser importante opção de geração de renda para micros, pequenos, médios e grandes produtores. A cultura gera renda semanal ao longo de todo o ano, com diferentes opções de mercado e de agregação de valor ao produto (IBGE, 2021).

O Brasil é o terceiro maior produtor de frutas no mundo, com 58 milhões de toneladas, 5,4% da produção internacional. Sua produção atende prioritariamente o mercado interno, embora o Vale do São Francisco se destaque pela exportação da uva e manga de qualidade (EMBRAPA,2022). Dentre as frutas cultivadas, o maracujá se sobressai como uma cultura de grande relevância econômica. Pertencente ao gênero *Passiflora*, que compreende mais de 400 espécies, o maracujá possui duas variedades principais no mercado: o maracujá-roxo (*Passiflora edulis*) e o maracujá-azedo (*Passiflora edulis Sims*). Este último é o mais cultivado no Brasil devido à sua alta adaptabilidade às condições climáticas do país. O Brasil

se destaca como o maior produtor e consumidor mundial da fruta, sendo que 53% da produção nacional é destinada ao consumo *in natura*, enquanto 46% são utilizados para a produção de polpas e sucos.17

A produção de maracujá no Brasil chegou a 711 milhões de toneladas na safra 2023/24 com um valor de produção de R\$ 2,39 bilhões de reais. A área colhida, cerca de 46 mil hectares, obteve um rendimento médio de R\$ 52.210,38 reais por hectare e uma produtividade de 15.543 kg/ha. A região Nordeste se destacou como a principal produtora, sendo responsável por 71,2% do volume total nacional. Entre os estados que mais produzem maracujá, destacam-se a Bahia como (maior produtor do país), Ceará, Santa Catarina, Pernambuco e Minas Gerais (agro sustentar 2023).

O cultivo do maracujá desperta grande interesse devido a diversas características vantajosas, como o vigor das plantas, o alto rendimento de suco, a elevada acidez total, a boa adaptação a temperaturas elevadas e o peso expressivo dos frutos, que varia entre 43 e 250 gramas. O aumento do consumo *in natura* e a demanda pela produção industrial da fruta têm impulsionado a expansão do cultivo 19. (EMBRAPA, 2021), adaptado pelo portal (IBGE,2021).

Entre os parâmetros de qualidade do maracujá, destaca-se o °Brix, que mede o teor de sólidos solúveis totais nos frutos, influenciando diretamente a qualidade e o sabor. O °Brix tende a aumentar com a maturação da fruta e é um dos principais critérios utilizados pela indústria de sucos. Segundo os padrões de identidade e qualidade do suco de maracujá, o grau °Brix deve ser no mínimo 11,0 à temperatura de 20°C. A afirmação de que o grau °Brix mínimo para suco de maracujá é 11,0 a 20°C reflete um padrão estabelecido pela indústria e pelas autoridades regulamentadoras para garantir a qualidade e a autenticidade do produto, de acordo com o trabalho de Matsuura e Follegeti (2004).

### 3.2 POLINIZAÇÃO

Polinização, para Couto (2006), é um relevante serviço ecossistêmico que ocorre na transferência de grãos de pólen entre as flores, o que é importante pois ajuda a reproduzir e formar sementes com qualidade para gerar bons frutos. Essa passagem ocorre da antera da flor onde é produzido o pólen, para o órgão receptor feminino da planta, chamado estigma. Com a junção do pólen ao estigma, ocorre a

germinação e produz o tubo polínico, que passa do estigma até chegar ovário. Quando esse processo ocorre de uma flor para outra, é chamado de polinização cruzada, e ocorrendo na mesma flor denomina-se autopolinização. Existem alguns problemas que dificultam a polinização natural de algumas espécies sozinhas. O tamanho e peso excessivo do pólen, por exemplo, podem tornar a polinização inviável sem a ajuda de um polinizador (Ramos, 2002). Cada flor tem uma característica adequada para um determinado agente polinizador.

O vento e a água são alguns exemplos de polinizadores naturais. Alguns animais como morcegos; macacos; pássaros e até o homem; também são polinizadores, mas os principais são os insetos (Couto, 2006). Como informa Cruz et al. (2009), os insetos são os maiores polinizadores do mundo e as abelhas representam sua maioria. Dentre os vários tipos de abelhas, temos as sociais e as solitárias. Ambas são usadas comercialmente embora as sociais, por conta de suas características, sejam mais eficazes já que muitas conseguem ficar próximas em um mesmo ambiente. Os autores também evidenciam, que são muitos os benefícios provenientes da polinização por abelhas, inclusive o custo comparado com outras atividades da agropecuária não é alto e a possível criação de abelhas não tem um grande gasto com tempo do agricultor e infraestrutura.

Em vários países como o Canadá, México e Espanha, o funcionamento de culturas agrícolas em ambientes protegidos tem rendido exportações de alto padrão para países mais desenvolvidos (Jovicich et al. 2004). O mercado nessa área só tem aumentado sua demanda. O incentivo para a produção de cultivo protegido não tem faltado e o espaço desses sistemas tem crescido positivamente também em hectares, como por exemplo nos países asiáticos.

No Brasil, esse ainda é um mercado novo no cenário da agricultura e estima-se que 60% representam a produção em hortas, e, 40% a flores. Um dos inimigos da implantação desses mecanismos é a baixa polinização das flores, por não estarem ao ar livre, onde podem naturalmente ser polinizadas, resultando em uma produção com alguns problemas tanto externos quanto internos sem o apoio dos polinizadores (Cruz et al. 2009).

Conforme Hanley (2015), outra contribuição que os polinizadores trazem para agricultura tem ligação também com a qualidade da semente, do fruto, aumentando o valor de mercado do produto. Mesmo em culturas que não necessitam integralmente da polinização por abelhas, a presença das mesmas nessas culturas

acarreta melhores rendimentos. Por exemplo, Junqueira et al. (2012), reforça que a cultura do maracujá amarelo é dependente de polinizadores para formar seus frutos. Os principais polinizadores dele, do gênero *Xylocopa* spp, são facilmente manuseadas em ninhos armadilhas de bambu (Camillo, 2003). O maior produtor dessa espécie de maracujá, que tem um grande destaque no tamanho de sua produção anual, ficando acima de 800.000 toneladas por ano, é o Brasil (Agrianual, 2014). A relação econômica da atividade dos polinizadores rende 153 bilhões de euros por ano (R\$419,22 bilhões de reais), o euro nessa época rendia EUR=2,74 para o valor econômico da polinização. (Gallai et al., 2009).

### 3.3 POLINIZAÇÃO DO MARACUJÁ

O maracujazeiro é uma planta alógama, característica determinada principalmente pela morfologia de suas flores. As anteras estão posicionadas abaixo dos estigmas, e os grãos de pólen são pegajosos e pesados, inviabilizando a polinização anemófila. Além disso, a espécie apresenta autoincompatibilidade, o que impede que os grãos de pólen fecundem a própria flor ou outras flores da mesma planta (BARBOSA, et al. 2018).

Segundo Silva et al. (2022), realizando um estudo de campo em Rio Branco no Acre constataram que a polinização artificial aumenta a produtividade do maracujazeiro em e 41 %, quando comparada com a polinização natural. Para que o processo seja eficiente para o agricultor, é necessário que um grande acúmulo de grãos de pólen se deposite sobre o estigma das flores. A quantidade de polpa e sementes produzida está diretamente relacionada a essa etapa, influenciando também o peso e tamanho dos frutos (SOUZA, 2019).

De acordo com (Pires et al. 2011), tanto o teor de suco quanto a quantidade de sementes presentes nos frutos estão correlacionados ao número de grãos de pólen depositados sobre o estigma durante a polinização. Um dos grandes problemas na produção de maracujá é a autoincompatibilidade que ocorre entre plantas da mesma família, havendo necessidade de polinização cruzada, seja pela presença de um polinizador natural eficiente, ou pela prática da polinização artificial, para que ocorra formação de frutos (YAMAMOTO et al., 2010).

A polinização natural do maracujazeiro geralmente é feita por mamangavas, abelhas do gênero *Xylocopa*. Porém, a carência desses polinizadores nativos tem

sido apontada como um dos fatores responsáveis pela baixa produtividade de frutos (KRAUSE et al., 2012).

A polinização é um fator chave na produção do maracujazeiro, uma vez que a frutificação depende da troca de pólen entre flores de plantas distintas, devido à autoincompatibilidade floral, que impede a autopolinização. Nos ecossistemas naturais, esse processo é realizado principalmente por insetos polinizadores, especialmente artrópodes como as abelhas mamangavas (*Bombus* spp. e *Xylocopa* spp.). A polinização do maracujá é um processo crucial para a produção de frutos de qualidade, e é predominantemente feita por insetos, e de acordo com Otsu (2018), especialmente as abelhas do gênero *Xylocopa*, conhecidas como mamangavas ou abelhas carpinteiras.

Os principais polinizadores de *Passiflora* spp. são as abelhas dos gêneros *Xylocopa*, *Centris* e *Eulaema*. Esses himenópteros são conhecidos popularmente como mamangavas. São atraídas pelo odor e pela grande quantidade de néctar produzida pelas flores minutos após se abrirem (SILVA et. al., 2014). Segundo Siqueira et. al. (2009), as flores do maracujazeiro são altamente adaptadas a essas abelhas, pois, todas as estruturas florais permitem o encaixe específico da 14 região dorsal das mamangavas. Além disso, as anteras se mantêm fixas, facilitando o carregamento do pólen que permanece preso na região dorsal do inseto e levado posteriormente a outras flores, efetivando a polinização. (SILVA et.al., 2014).

Similarmente, Freitas & Oliveira (2003), testando a eficiência do uso de caixas racionais como ninhos na polinização do maracujazeiro-amarelo, constataram um aumento na população de mamangavas na área, com conseqüente elevação do número de visitas às flores de maracujá em até 505% nos horários de maior frequência, correspondendo a um incremento na ordem de 93,3% no vingamento inicial de frutos. Esta pesquisa, segundo os autores, vem a confirmar que a introdução e manutenção de mamangavas em áreas de maracujazeiro dispensam a polinização manual que encarece em até 8% os custos de produção.

Sabe-se que a porcentagem de frutificação, tamanho do fruto, número de sementes e rendimento de suco estão correlacionadas, positivamente, com o número de grãos de pólen depositados no estigma das flores durante a polinização (AKAMINE & GIROLAMI, 1957).

A polinização, portanto, é um serviço essencial ao ecossistema que depende em grande extensão da simbiose entre espécies - a polinizadora e o polinizador. Em

muitos casos, é o resultado de intrincadas relações entre planta e animal, em que a redução e a perda de um deles poderá afetar a sobrevivência de ambos. Ou seja, se uma população de polinizadores efetivos e exclusivos de uma planta é suprimida, seja pelo impacto de agroquímicos ou pela falta de locais de nidificação ou de recursos florais complementares num fragmento isolado, o sucesso reprodutivo e a manutenção da população vegetal que está em dependência deste agente polinizador não são mais garantidos (SCHLINDWEIN, 2000).

### 3.4 POLINIZAÇÃO ARTIFICIAL

Em áreas onde a polinização natural é insuficiente devido à escassez do polinizador natural as abelhas mamangavas (*Xylocopa spp.*), a polinização artificial surge como uma alternativa viável para garantir a produtividade do maracujazeiro. Segundo Santos (2016), a adoção dessa técnica pode aumentar significativamente a produção, elevando a taxa de fecundidade das flores para cerca de 80%, o que contribui para uma maior rentabilidade da cultura.

Estudos conduzidos por Krause et al. (2021), demonstraram que a polinização artificial em sete cultivares de maracujazeiro promoveu incrementos na produtividade de todos os genótipos avaliados. Além disso, essa técnica resultou em frutos com maior massa, comprimento e diâmetro, além de um percentual superior de polpa e uma redução na espessura da casca.

Lage et al. (2018), também compararam a eficiência da polinização natural e artificial ou (manual), na cultura do maracujazeiro-azedo e observaram que ambas resultaram em frutos com características físico-químicas adequadas aos padrões comerciais. No entanto, a polinização artificial proporcionou frutos com maior quantidade de sementes e maior teor de polpa, sendo amplamente utilizada em pequenas propriedades produtoras de maracujá.

Em seus estudos, Carvalho & Teófilo Sobrinho (1973), constataram que as plantas que receberam polinização artificial (manual), tiveram eficiência de frutificação bem superior (85,7%) em relação às plantas submetidas à polinização livre (3,60%). Essa diminuição da frutificação devido à ação das abelhas domésticas é confirmada por Ruggiero et al. (1975), ao apresentarem resultados que ilustraram a baixa porcentagem de frutificação obtida com

31 polinização controlada em maracujazeiro-amarelo por *Apis mellifera* (2,75%) quando comparada à excelente polinização realizada por *Xylocopa* spp. (75,42%).

## 4. MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1. LOCALIZAÇÃO DO EXPERIMENTO

O experimento foi conduzido na Chácara Bela Vista, de propriedade do Sr. Edilson Laurentino Filho, situada no sítio Santo Isidro, na zona rural de Campina Grande, Paraíba. As coordenadas geográficas do local são: latitude -7.23072 (7°13'51" S) e longitude -35.8817 (35°52'54" O) segundo o google maps (2025).

### 4.2 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE PLANTIO

A área destinada à implantação do maracujazeiro ocupou um total de 800 m<sup>2</sup>, onde foram cultivadas 153 plantas. O espaçamento adotado para o plantio foi de 4 m entre plantas e 1,50 m entre fileiras garantindo um adequado desenvolvimento das mudas e facilitando o manejo da cultura.

O maracujazeiro foi conduzido por meio de estacas de sabiá e fio de arame nº 16, formando uma espécie de cortina, proporcionando um melhor suporte para o crescimento e desenvolvimento das plantas. Para garantir a formação adequada da cultura, foram realizadas podas de formação, contribuindo para o fortalecimento da estrutura vegetal e a otimização da produção. Além disso, o controle de plantas invasoras foi efetuado por meio de capina manual com o uso de roçadeira e pela aplicação de herbicidas, evitando a concorrência por nutrientes e favorecendo o desenvolvimento saudável do maracujazeiro.

### 4.3 POLINIZAÇÃO DO MARACUJAZEIRO

Segundo KRAUSE et al. (2012) a polinização do maracujazeiro ocorreu de forma natural, sendo realizada principalmente por abelhas mamangavas, insetos polinizadores essenciais para a frutificação da cultura. No entanto, devido à baixa atividade desses polinizadores, também foi adotada a polinização artificial como estratégia complementar, (JUNQUEIRA et al., 2001; HAFLE et al., 2009). Para isso, utilizou-se um polinizador artesanal, confeccionado com uma parte de cano PVC de

50mm e um cordão de seda, permitindo a transferência artificial do pólen entre as flores, bem como também o uso dos dedos das mãos. Essa técnica foi utilizada com o objetivo aumentar a taxa de frutificação e garantir uma produção mais eficiente.

## 5. RESULTADOS ALCANÇADOS

Relato da experiência demonstrou um aumento significativo na produção do maracujazeiro, evidenciando que, na ausência de agentes polinizadores naturais, a polinização artificial se torna uma alternativa viável para garantir a frutificação.

De acordo com Junqueira et al. (2001), a polinização artificial tem se mostrado altamente eficiente no vigamento de frutos do maracujazeiro. O estudo apontou uma taxa média de 76% de pegamento de flores em áreas submetidas à polinização manual, enquanto a taxa observada em áreas com polinização natural foi de apenas 7%. Além disso, flores polinizadas naturalmente apresentam uma quantidade de sementes 20% a 25% menor quando comparadas às flores polinizadas manualmente, o que resulta em frutos de menor peso e com menor teor de suco.

A polinização cruzada é necessária para a produção de frutos, seja pela presença de um polinizador eficiente, seja pela prática da polinização artificial (Yamamoto et al., 2010). Conforme fotos abaixo:



**Figura 1 - Polinização Natural feita através abelha mamangava**

Fonte: <https://pyramer.com.br/polinizacao-das-flores-do-maracuja-pela-abelha-mamangava/>



**Figura 2 - Polinização manual**

Fonte: <https://revistacampoenegocios.com.br/polinizacao-manual-pode-fazer-toda-diferença/>



**Figura 3 - Polinizador Artificial**  
Arquivo pessoal



**Figura 4 – Polinização Artificial**  
Arquivo pessoal



**Figura 5 - Produção – Caixas de Maracujá-comercializada**  
Arquivo pessoal

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo demonstrou claramente que, na ausência da abelha mamangava (*Xylocopa* spp), polinizador natural do maracujazeiro, a polinização artificial é uma alternativa eficaz para a referida cultura. Observou-se um aumento significativo na produção do maracujazeiro, pois houve uma perda menor de flores não polinizadas dado a baixa incidência de polinizadores naturais.

O uso de técnicas de polinização manual se mostrou eficiente na ausência do polinizador natural, dando ênfase as ferramentas que facilitaram e ajudaram nesse processo, destacando o uso do polinizador artificial.

É importante ressaltar a urgência de investir na preservação dos polinizadores e na adoção de práticas agrícolas sustentáveis que assegurem tanto a produtividade quanto a longevidade dessa cultura.

## 7. REFERÊNCIAS

AGRIANUAL: **anúário estatístico da agricultura brasileira**. São Paulo: FNP Consultoria e Comércio, 2011. 520p.AUGUSTO, S.C.; GAROFALO, C.A. Comportamento de abelhas.

AKAMINE, E. K.; GIROLAMI, G. **Problems in fruit set in yellow passion fruit**. *Hawaii Farm Science*, Honolulu, v.14, n.2, 1957, p.3-4.

BORGES, A.L.; CALDAS, R.C.; LIMA, A. de A. **Doses e fontes De nitrogênio em fertirrigação no cultivo do maracujá-amarelo**. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.28, p.301-304, 2006.

BREU, S. de P.M.; PEIXOTO, J.R.; JUNQUEIRA, N.T.V.; SOUSA, M.A. de F. **Características físico-químicas de cinco Genótipos de maracujazeiro-azedo cultivados no Distrito Federal**. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.31, p.487-491, 2009. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/mandioca-e-fruticultura/cultivos/maracuja#:~:text=O%20cultivo%20tem%20grande%20import%C3%A2ncia,pequenos%2C%20m%C3%A9dios%20e%20grandes%20produtores>> Acessado em 17 do 05 de 2025.

CARVALHO, A. M. de & TEÓFILO SOBRINHO, J. **Efeito nocivo de *Apis mellifera* L. na produção do maracujazeiro**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 2, 1973, Anais... Universidade Federal de Viçosa, 1973, p. 32-39

DURIGAN, J.F.; SIGRIST, J.M.M.; ALVES, R.E.; FILGUEIRAS, H.C.; VIEIRA, G. **Qualidade e tecnologia pós-colheita do maracujá**.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Produção brasileira de maracujá em 2020**. 2021. Disponível em:  
FLETCHER, M.; BARNETT, L. **Bee pesticide poisoning incidents in the United Kingdom**. Bulletin of Insectology, v.56, p.141-145.

FREITAS, B.M.; OLIVEIRA FILHO, J.H. de. **Ninhos racionais para mamangava (*Xylocopa frontalis*) na polinização do Maracujá-amarelo (*Passiflora edulis*)**. Ciência Rural, v.33, p.1135-1139, 2003.

FREITAS, B. M.; OLIVEIRA-FILHO, J. H. **Ninhos racionais para mamangava (*Xylocopa frontalis*) na polinização do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* f *flavicarpa* Deg.)**. Ciência Rural, v. 33, n. 6, 2003, p.1135-1139.

GALLETO, L.; NATES-PARRA, G.; QUEZADA-EUÁN, J.J.G. **Diversity, threats and conservation of Native bees in the Neotropics**. Apidologie, v.40, p.332-346, 2009.

HAFLE, O. M.; RAMOS, J. D.; LIMA, L. C. de O.; FERREIRA, E. A.; MELO, P. C. de. **Produtividade e qualidade de frutos do Maracujazeiro-amarelo submetido à poda de ramos produtivos**. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v. 31, n. 3, p. 763-770, 2009.

JUNQUEIRA, N. T. V.; VERAS, M. C. M.; NASCIMENTO, A. C.; CHAVES, R. C.; MATOS, A. P.; JUNQUEIRA, K. P. **A importância da polinização manual para aumentar a produtividade do maracujazeiro**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2001. 18 p. (Documentos, 41). KRAUSE et al. (2012).

JOVICICH et al. 2004; LIMA, A. de A.; CUNHA, M.A.P. da (Ed.). **Maracujá: produção e qualidade na passicultura**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2004. p.281-303.

MAIA, T.E. de G.; PEIXOTO, J.R.; JUNQUEIRA, N.T.V.; SOUSA, M.A. de F. **Desempenho agrônomo de genótipos de Maracujazeiro-azedo cultivados no Distrito Federal**. Revista Brasileira de Fruticultura, v.31, p.500-506, 2009.

SILVA, M. L. da; VIANA, A. P.; FALEIRO, F. G. **Ganho de Seleção no melhoramento genético intrapopulacional do Maracujazeiro-amarelo**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.47, p.51-57, 2012.

SILVA, N. M. da; NETO, S. E. de A.; SOUZA, L. G. de S.; UCHÔA, T. L.; PINTO, G. P. **Profitability of organic yellow passion fruit as a function of irrigation, protected cultivation and pollination**. Rev. Caatinga, v.35, n.3, p.633-640, 2022.

SCHLINDWEIN, C. **A importância de abelhas especializadas na polinização de plantas nativas e conservação do meio ambiente**. Encontro sobre abelhas, 4. Ribeirão Preto, SP. Anais... Ribeirão Preto: Universidade de São Paulo/USP, 2000. p.131-141.

VIANA, Blandina Felipe. **O maracujá-amarelo e seus polinizadores na região do vale médio São Francisco: manual do produtor**. Salvador: UFBA, 2006. 29 p.

YAMAMOTO. Marcela et al. **Polinização em cultivos agrícolas e a conservação das áreas naturais: o caso do maracujá amarelo (*Passiflora edulis f. flavicarpa* Deneger)**. Oecologia Australis, v.4, p.174-192, 201