

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO**  
**CAMPUS MORRINHOS**

**BACHARELADO EM AGRONOMIA**

**JOÃO VYKTOR BUENO GONÇALVES SILVA**

**PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DO MARACUJÁ-AMARELO**  
**ADUBADO COM FERTILIZANTE FOLIAR ASSOCIADO A**  
**INDUTORES DE RESISTÊNCIA**

**MORRINHOS-GO**

**Dezembro/2025**

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO**  
**CAMPUS MORRINHOS**

**BACHARELADO EM AGRONOMIA**

**JOÃO VYKTOR BUENO GONÇALVES SILVA**

**PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DO MARACUJÁ-AMARELO**  
**ADUBADO COM FERTILIZANTE FOLIAR ASSOCIADO A**  
**INDUTORES DE RESISTÊNCIA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao  
Instituto Federal Goiano- Campus Morrinhos,  
como requisito parcial para obtenção do título  
de Bacharelado em Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. Emmerson  
Rodrigues de Moraes

**MORRINHOS-GO**

**Dezembro/2025**

**Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do  
Programa de Geração Automática do Sistema Integrado de Bibliotecas do IF Goiano - SIBi**

S586      Bueno Gonçalves Silva, João Vyktor  
            PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DO  
            MARACUJÁ-AMARELO ADUBADO COM FERTILIZANTE  
            FOLIAR ASSOCIADO A INDUTORES DE RESISTÊNCIA /  
            João Vyktor Bueno Gonçalves Silva. Morrinhos 2026.  
  
            37f. il.  
  
            Orientador: Prof. Dr. Emmersom Rodrigues de Morães.  
            Tcc (Bacharel) - Instituto Federal Goiano, curso de 0422021 -  
            [MO.GRAD] Bacharelado em Agronomia - Morrinhos (Campus  
            Morrinhos).  
            I. Título.

# TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO

## PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS

### NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano a disponibilizar gratuitamente o documento em formato digital no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

#### IDENTIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA

Tese (doutorado)

Dissertação (mestrado)

Monografia (especialização)

TCC (graduação)

Artigo científico

Capítulo de livro

Livro

Trabalho apresentado em evento

Produto técnico e educacional - Tipo:

Nome completo do autor:

Matrícula:

Título do trabalho:

#### RESTRIÇÕES DE ACESSO AO DOCUMENTO

Documento confidencial:      Não      Sim, justifique:

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano:      /      /


O documento está sujeito a registro de patente?      Sim      Não

O documento pode vir a ser publicado como livro?      Sim      Não

#### DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O(a) referido(a) autor(a) declara:

- Que o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- Que obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autoria, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- Que cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Documento assinado digitalmente  
 **JOAO VYKTOR BUENO GONCALVES SILVA**  
Data: 26/01/2026 23:37:28-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Local


Data

Assinatura do autor e/ou detentor dos direitos autorais

Ciente e de acordo:

Assinatura do(a) orientador(a)

Documento assinado digitalmente

 **EMMERSON RODRIGUES DE MORAES**  
Data: 28/01/2026 09:08:11-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

Ata nº 23/2025 - NEG/MO/DE-MO/CMPMHOS/IFGOIANO

**BANCA EXAMINADORA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

Aos 4 dia do mês de dezembro de dois mil e vinte e cinco, às 07:40 horas (sete horas e 40 minutos), reuniram-se os componentes da banca examinadora, em sessão pública realizada na sala de extensão e pôr vídeo conferência <[meet.google.com/ceh-jfeo-usv](https://meet.google.com/ceh-jfeo-usv)>, para procederem a avaliação da defesa de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) de graduação em Agronomia, intitulada "**PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DO MARACUJÁ-AMARELO ADUBADO COM FERTILIZANTE FOLIAR ASSOCIADO A INDUTORES DE RESISTÊNCIA**", discente do curso de graduação de Agronomia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Morrinhos. A sessão foi aberta pelo presidente da Banca Examinadora, Prof. Dr. Emmerson Rodrigues de Moraes, que fez a apresentação formal dos membros da Banca. A palavra, a seguir, foi concedida ao autor para, em 30 min., proceder à apresentação de seu trabalho. Terminada a apresentação, cada membro da banca arguiu o examinado, tendo-se adotado o sistema de diálogo sequencial. Terminada a fase de arguição, procedeu-se a avaliação da defesa. Tendo-se em vista as normas que regulamentam o curso de Agronomia, e procedidas às correções recomendadas, o TCC foi **APROVADO** com nota **8,8**. Considera-se integralmente cumprido este requisito para fins de obtenção do título de GRADUADO EM AGRONOMIA, pelo Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos. A conclusão do curso dar-se-á quando da entrega ao coordenador de TCC da versão definitiva do trabalho, com as devidas correções. Assim sendo, a defesa perderá a validade se não cumprida essa condição, em até **60 (sessenta) dias** da sua ocorrência. Cumpridas as formalidades da pauta, a presidência da mesa encerrou esta sessão de defesa do TCC, e para constar, foi lavrada a presente Ata, que, após lida e achada conforme, será assinada eletronicamente pelos membros da Banca Examinadora.

Membros da Banca Examinadora:

Nome	Instituição	Situação no Programa
Prof. Dr. Emmerson Rodrigues de Moraes	IF Goiano – Campus Morrinhos	Presidente
Profa. Dra. Miriam Fumiko Fujinawa	IF Goiano – Campus Morrinhos	Membro interno

Msc. Matheus Henrique Pereira Medeiros	Alltech Crop Science/UFU	Membro externo
---	-----------------------------	----------------



Documento assinado digitalmente  
**MATHEUS HENRIQUE PEREIRA MEDEIROS**  
Data: 05/12/2025 09:18:31-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Documento assinado eletronicamente por:

- **Emmerson Rodrigues de Moraes, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 04/12/2025 14:12:07.
- **Miriam Fumiko Fujinawa, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 04/12/2025 15:37:57.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 04/12/2025. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

**Código Verificador:** 770783  
**Código de Autenticação:** 0e1cc7f1e6



INSTITUTO FEDERAL GOIANO  
Campus Morrinhos  
Rodovia BR-153, Km 633, Zona Rural, SN, Zona Rural, MORRINHOS / GO, CEP 75650-000  
(64) 3413-7900

## **DEDICATÓRIA**

Dedico primeiramente a Deus por ter me abençoado em todos os momentos. Aos meus pais, Ueder Bueno e Livia Gonçalves por sempre estarem ao meu lado, me apoiando, ajudando e pelas suas orações. A minha esposa Izabella Aparecida, por sempre está ao meu lado me apoiando. E para minha avó Alaélia, que mesmo hoje ela não estando, mas entre nós sempre me apoiou para que eu conseguisse realizar esse meu grande sonho.

## **AGRADECIMENTO**

Em todos os passos que eu dou, sei que nunca estou só. Por isso eu dedico as minhas conquistas àqueles que caminharam comigo e que, de alguma forma, me apoiaram.

Agradeço, especialmente a Deus por sempre me conceder saúde, sabedoria, coragem, alegria e determinação em todos os meus momentos.

Aos meus amados pais, Ueder Bueno e Livia Gonçalves, por sempre estar ao meu lado, me apoiando, ajudando e incentivando. E que diante aos seus esforços, possibilitou realizar esse meu sonho.

A minha esposa Izabella Aparecida, que sempre esteve ao meu lado me ajudando, apoiando e incentivando para alcançar a minha conquista.

Aos meus irmãos, João Gabryel, João Pedro e Milenny Vitória, que sempre me apoiaram e me ajudaram no trabalho de graduação.

Ao meu orientador Dr. Emmerson Moraes, que me permitiu participar desse projeto na área da fertilidade, que eu sempre tive mais interesse. Onde diante a sua orientação, conselhos, apoio e incentivo, possibilitou adquirir experiência e aprendizagem na área da fertilidade, diante a elaboração deste trabalho.

Aos meus amigos João Pedro, Lucas Gabriel, Divina Miranda, Kelly Mellissy, Livia e o Samuel, que sempre esteve ao meu lado me apoiando e incentivando para que eu conseguisse realizar esse meu sonho.

Aos meus avós, Aberonidés e Eva, que sempre esteve ao meu lado apoiando e fez de tudo para me ajudar, para que eu conseguisse realizar esse meu objetivo.

Aos meus sogros, João Pelágio e Celia Carolina, que sempre esteve ao meu lado me apoiando e incentivando para essa minha conquista.

A minha cunhada, Sofiah Laura, que sempre me apoiou e incentivou para que eu conseguisse chegar a essa minha vitória.



## RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a produtividade e a qualidade dos frutos de maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa*) submetido à adubação foliar com fertilizantes à base de extrato de levedura e micronutrientes. O experimento foi conduzido no Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos, em Latossolo Vermelho-Amarelo estrófico. Foram testados três tratamentos: T1 (testemunha, sem adubação foliar), T2 (Liqui-Plex<sup>®</sup> CaMg+B + Liqui-Plex<sup>®</sup> Fruit + Liqui-Plex<sup>®</sup> Finish) e T3 (Agro-Mos<sup>®</sup> + Liqui-Plex Fruit<sup>®</sup> + Crop-Set<sup>®</sup> + Liqui-Plex<sup>®</sup> CaMg+B + Liqui-Plex<sup>®</sup> Finish), com oito repetições cada. As variáveis analisadas foram número e massa de frutos, produtividade, teor de sólidos solúveis (°Brix) e incidência de folhas com sintomas da bactéria *Xanthomonas axonopodis* pv. *passiflorae*. Resultados mostraram que o tratamento T3 apresentou os melhores desempenhos, com aumento de 126% no número de frutos, 150,5% na massa de frutos por planta e 149,3% na produtividade, em comparação ao tratamento. Não houve diferença significativa para massa média dos frutos, Teor de sólidos solúveis (°Brix) e número de folhas doentes. A severa incidência da mancha-bacteriana, associada às condições climáticas favoráveis à doenças, reduziu o potencial produtivo geral. No entanto, o uso combinado dos fertilizantes complexados por aminoácidos e extrato vegetal Agro-Mos<sup>®</sup> e Crop-Set<sup>®</sup> contribuiu para o melhor desenvolvimento das plantas, indução de resistência e maior produtividade. Conclui-se que a adubação foliar com extrato de levedura, carbono orgânico e aminoácidos, associada ao uso de produtos com extrato vegetal, é uma prática promissora para o aumento da produtividade e mitigação de estresses em maracujazeiros, ainda que não tenha influenciado significativamente a qualidade química dos frutos.

**Palavras-chave:** Biofertilizante, aminoácidos, nutrição foliar, *passiflora edulis*, produtividade e *Xanthomonas axonopodis* pv. *Passiflorae*..

## ABSTRACT

The present study aimed to evaluate the productivity and fruit quality of yellow passion fruit (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa*) subjected to foliar fertilization with fertilizers based on yeast extract and micronutrients. The experiment was conducted at the Instituto Federal Goiano – Morrinhos Campus, on an eutrophic Red-Yellow Latosol. Three treatments were tested: T1 (control, without foliar fertilization), T2 (Liqui-Plex® CaMg+B + Liqui-Plex® Fruit + Liqui-Plex® Finish), and T3 (Agro-Mos® + Liqui-Plex® Fruit + Crop-Set® + Liqui-Plex® CaMg+B + Liqui-Plex® Finish), with eight replications each. The variables analyzed were number and mass of fruits, yield, soluble solids content (°Brix), and incidence of leaves showing symptoms of the bacterium *Xanthomonas axonopodis* pv. *passiflorae*. The results showed that treatment T3 presented the best performance, with increases of 126% in the number of fruits, 150.5% in fruit mass per plant, and 149.3% in yield compared to the control treatment. There was no significant difference in average fruit mass, soluble solids content (°Brix), or number of diseased leaves. The severe incidence of bacterial spot, associated with climatic conditions favorable to disease development, reduced the overall productive potential. However, the combined use of fertilizers complexed with amino acids and the plant extract products Agro-Mos® and Crop-Set® contributed to better plant development, induction of resistance, and higher productivity. It is concluded that foliar fertilization with yeast extract, organic carbon, and amino acids, associated with the use of plant extract-based products, is a promising practice to increase productivity and mitigate stress in passion fruit plants, although it did not significantly influence the chemical quality of the fruits.

**Keywords:** Biofertilizer, amino acids, foliar nutrition, *Passiflora edulis*, productivity, and *Xanthomonas axonopodis* pv. *Passiflorae*.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

**Figura 1-** (A) sintoma na folha necrosada, causada pela *X. axonopodis* pv *passiflorae*, (B) o fruto com as lesões (EMBRAPA 2008), (C) ramos laterais desfolhados e secos causada pela infecção da bactéria *Xanthomonas axonopodis*. (SILVA 2024)..... 20

**Figura 2-** (A e B) o preparo da calda do produto Recop e (C) e a aplicação do produto no maracujazeiro (SILVA 2024).....21

**Figura 3-** (A) demonstração da área de experimento, (B) os frutos em fase de formação, (C) durante o procedimento de coleta, (D) coleta dos frutos amadurecidos e caídos no solo, (E) contabilização dos frutos e a pesagem de sua massa em cada tratamento, (F) recolhimento dos frutos já pesados e (G) anotação dos dados sobre o número de frutos e o seu peso (SILVA 2024).....22

**Figura 4-** (A) coleta dos frutos em cada tratamento, (B) amostra dos frutos do T1, (C) amostra dos frutos do T2, (D) amostra dos frutos do T3, (E) preparo das amostras de cada tratamento no laboratório, (F) extração das polpas, (G) homogeneização das amostras dos três frutos e (G) leitura do sólido total solúvel (°Brix) das amostras de maracujá (SILVA 2024)..... 24

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1-</b> A caracterização química do solo da área experimental antes da instalação do ensaio. Morrinhos-GO, 2024.....	23
<b>Tabela 2-</b> Tratamentos na Cultura do Maracujá.....	27
<b>Tabela 3 -</b> Composição nutricional dos produtos utilizados. ....	28
<b>Tabela 4 –</b> Número de frutos médio por planta, massa média de frutos por planta, massa média de frutos de maracujazeiro adubado com fertilizante foliar a base de extrato de levedura e micronutrientes. ....	32
<b>Tabela 5 -</b> Produtividade, Teor de sólidos solúveis (°Brix) e folhas doentes com sintomas de <i>Xanthomonas axonopodis</i> pv <i>passiflorae</i> no maracujazeiro adubado com fertilizante foliar a base de extrato de levedura e micronutrientes. ....	32

## **LISTA DE GRÁFICOS**

**Gráfico 1-** Média da precipitação (mm) e temperatura (°C) 2023/2024 da área experimental durante o ciclo da cultura. Morrinhos-GO.23

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
<b>REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>12</b>
<b>MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>15</b>
<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>24</b>
<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>29</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>30</b>

## INTRODUÇÃO

O maracujá é uma planta originária da América Tropical, o qual mais de 150 espécies são nativas do Brasil. Nos cultivos comerciais é utilizado apenas uma espécie, o maracujá-amarelo ou conhecido vulgarmente como azedo (*Passiflora edulis*), representando por mais de 95% dos pomares, por apresentar uma boa produtividade, qualidade dos seus frutos, vigor e rendimento em suco (MELETTI; BRUCKNER, 2001).

Atualmente o Brasil se destaca, como o maior produtor mundial da cultura do maracujazeiro, sendo responsável por 70% de toda a produção mundial. A produção nacional alcançada chegou a mais de 736,5 mil toneladas, tendo um rendimento médio produtivo de 15.645 Kg por hectares, segundo as informações do (IBGE,2024), com destaque para as regiões do Nordeste com 64,5% da produção nacional. Portanto, o maracujá-amarelo tem ocupado lugar de destaque na fruticultura. A sua participação no mercado de hortifrutigranjeiros é garantida, adequando-se perfeitamente a este segmento que valoriza produtos de alto valor agregado (MELETTI et al., 2010).

A produção brasileira de maracujá é direcionada basicamente para dois destinos, sendo parte dela, direcionada para a indústria, principalmente na extração de polpas para geração de suco e outra para o consumo *in natura* com distribuição no mercado atacadista dos CEASAS. Além disso, o suco e a polpa são utilizados na composição de diversos subprodutos, tais como a fabricação de bebidas carbonadas, bebidas mistas, xaropes, geleias, laticínios, sorvetes e alimentos enlatados (DOS SANTOS et al.,2017). Segundo a Costa et al., (2008) são realizadas também o reaproveitamento da casca do maracujá para produção de ração e adubos orgânicos, já as sementes se procede para a extração de óleos.

De acordo com Costa et al., (2008), a nutrição e a adubação do maracujazeiro influenciam de forma prioritária nos sistemas de cultivo para fins de obter altas produtividades. Exige-se o diagnóstico do estado nutricional da planta, para recomendar uma adubação ideal ao cultivo. Tendo-se então, a necessidade de um conhecimento técnico, para a interpretação dos resultados apontada no laudo de análises de solo e também da foliar. O que possibilita a tomada de decisão, sobre a disponibilidade de nutrientes as plantas, a qual permite alcançar o equilíbrio nutricional.

Deste modo, a matéria orgânica é considerada um importante indicador de qualidade do solo, a qual se reflete diretamente na eficiência nutricional, constituindo a base fundamental para a produtividade agrícola sustentável. Segundo a Solohumics (2022), a matéria orgânica do solo compõe-se por 58 % de carbono orgânico proveniente de restos vegetais, o que faz dela o maior reservatório deste composto.

De acordo com Kumar et al., (2021) , a adubação foliar com o carbono orgânico tem recebido crescente atenção por sua capacidade de aprimorar no processo metabólicos e aumentar a eficiência na assimilação de nutrientes pelas plantas. Desta forma, a aplicações foliares de compostos carbonados, como extratos de biochar, substâncias húmicas e ácidos fúlvicos, têm demonstrado resultados positivos na planta, estimulando na atividade enzimática, melhoraria na permeabilidade das membranas e intensificando a fotossíntese, resultando em maior vigor e produtividade.

Contudo a adubação do cultivo de maracujá pode ser realizada em duas formas, como via solo, sendo pelo sistema de fertirrigação ou pela adubação convencional a lanço aplicando sobre as proximidades do sistema radicular da planta, ou adubação via foliar. Onde ambos os sistemas de adubação, é fundamental para a compreensão das características físico-químicas e a suas relações com a absorção dos nutrientes e sua mobilidade sobre a planta (COSTA et al., 2008).

Desta forma, a adubação foliar pode ser vista como uma alternativa de disponibilizar alguns minerais, em busca de suprir as exigências nutricionais do cultivo. Neste contexto o objetivo do experimento foi avaliar aplicação de macro e micronutrientes complexados por aminoácidos oriundos de processos fermentativos a base de levedura.

## **REFERENCIAL TEÓRICO**

O desenvolvimento de pesquisas na área da fertilidade do solo e nutrição das plantas para alcançar um solo produtivo e equilibrado nutricionalmente envolve várias técnicas. São de manejo de adubação como: escolha da fonte do fertilizante (MALTA et al, 2019), o melhor local e época para disponibilizar um fertilizante para as plantas (BUENO et al., 2016), uso de análise do tecido foliar da planta para auxiliar no manejo da adubação (PRADO & ROZANE, 2020).

O processo produtivo de alimentos de hortaliças é muito dinâmico. Planos de manejo podem sofrer alterações com frequência. Vários exemplos fitos técnicos podem ser citados a



partir do surgimento de novas tecnologias ainda não testadas e confirmadas por instituições de pesquisas públicas são exemplos, como novas fontes e formulações de fertilizantes (GUELF, 2017).

Segundo a Malavolta (2006) os nutrientes são classificados em macronutrientes e micronutrientes. Os quais desses, 17 são os nutrientes essenciais para o desenvolvimento das plantas, que está relacionado à quantidade exigida e absorvida por elas. Embora a adubação foliar é um procedimento utilizado para fornecer nutrientes químicos às plantas por assimilação via folha e caule. Diante aos canais presentes nas estruturas vegetativas, como os esporos e estômatos, se dá a translocação desses minerais para o sistema vasculares da planta. Já adubação convencional em que os fertilizantes são aplicados diretamente no solo tem como principal fator de absorção as raízes das plantas, e o carreamento natural dos nutrientes na cultura ocorrem do sistema radicular para parte área da cultura (NACHTIGALL et al., 2010).

A nutrição e a adubação do maracujazeiro influenciam de forma prioritária nos sistemas de cultivo para fins de alta produtividade, na qual exigem o diagnóstico do estado nutricional da planta, promovendo com que haja uma eficiente recomendação de adubação para o cultivo, além do conhecimento criterioso para a análise e interpretação dos resultados apontados no solo e também da análise foliar, sendo principalmente para determinar a disponibilidade de nutrientes para a planta e também para que tenha o equilíbrio nutricional (Costa et al., 2008).

Vários fatores influenciam a produtividade do maracujazeiro, dentre os quais podem ser destacados: o clima, o solo e as práticas de adubação e de irrigação da cultura. Entretanto o atendimento das exigências nutricionais das plantas é essencial para elevar a produtividade e melhorar a qualidade dos frutos, os quais o nitrogênio (N), potássio (K) e cálcio (Ca) seguidos pelo enxofre (S), fósforo (P) e magnésio (Mg) são os macronutrientes absorvidos em maiores quantidade por essa frutífera. Já os micronutrientes absorvidos em maiores quantidades são o manganês (Mn) e o ferro (Fe), seguidos do zinco (Zn), boro (B) e cobre (Cu) (Borges et al., 2002).

Desta forma, a adubação foliar tem sido utilizada como uma ferramenta para complementar ou suplementar as necessidades nutricionais das plantas, favorecendo o aproveitamento dos nutrientes (MURARO et al., 2017). Trata-se de uma prática agrícola que favorece o manejo sustentável e produtivo das culturas, através da aplicação dos nutrientes diretamente sobre as folhas e talos das plantas (ALVES et al., 2019).

Os riscos da produção agrícola estão associados a diversos fatores desejáveis como o crescimento das plantas, que pode ser controlado. Os fatores indesejáveis como geadas, veranicos, pressão por uma determinada praga ou doença muitas das vezes são mitigados. Existem fatores que são trabalhados pela ciência agrônômica permitindo extrair da planta o seu máximo potencial produtivo. Dentre eles, podem ser descritos os controles das irrigações, hormônios, disponibilidades de nutrientes, manejos das adubações, temperatura do ar e do solo, controle fitossanitário, podas, melhoramento genético, entre outros (TAIZ & ZEIGER, 2013).

O estudo da fertilidade do solo envolve uma interação íntima entre as relações solo-água-planta o que destaca essa área das ciências agrárias de fundamental importância para alcançar os mais altos tetos de produção e produtividade (NOVAIS et al., 2007). Por meio do manejo da fertilidade do solo e acompanhamento do estado nutricional das plantas é possível fornecer o máximo de nutrientes em proporções adequadas e ajustadas para as necessidades de cada cultura em seus diferentes estágios de produção.

A aplicação foliar de elementos minerais é comum para o suprimento de micronutrientes que a planta exige durante o seu ciclo. A qual a suplementação nutricional, via adubação foliar com nutrientes essenciais, pode ser uma ferramenta eficiente para minimizar os danos causados por estresse do ambiente, aumentando a resistência da planta a tais condições (LIXANDRU; FENDRIHAN, 2018).

Contudo os fertilizantes foliares são mais efetivos ao sistema de aplicação dos micronutrientes ou pequenas quantidades de macro, sobre as plantas qual busca a suplementação dos elementos mais importantes para o cultivo. As quais podem corrigir as deficiências, aumentar a produção em pomares fracos ou danificadas, com a velocidade de crescimento e de seu desenvolvimento e também a qualidade no uso desses fertilizantes.

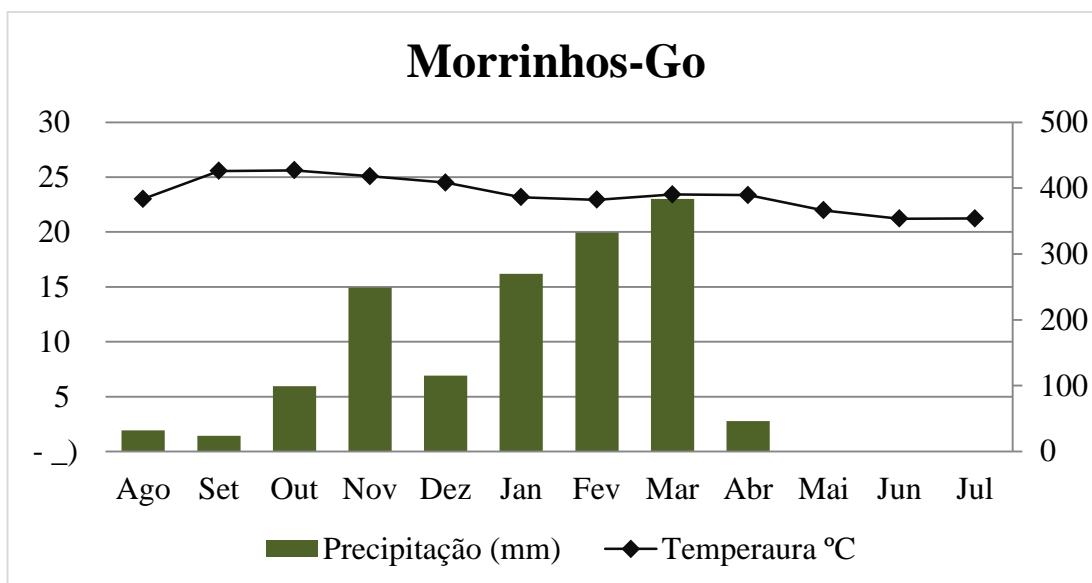
Sendo assim, a associação entre o uso de fertilizantes foliares juntamente com sólidos podem ser uma técnica de manejo utilizada para corrigir rapidamente a balança de nutrientes e aumentar a captação e o aproveitamento desses minerais pelas raízes das plantas. Porém isso não significa que o uso de fertilizantes foliares substitui o uso de sólidos, mas o uso de fertilizantes foliares demonstrou incrementar a disponibilidade dos elementos principais utilizados na sua forma sólida (MOCELLIN, 2004).

Entretanto a adubação foliar, em comparação com a absorção de nutrientes através da raiz, é bem mais rápida e eficaz, principalmente para micronutrientes quando estes se encontram no solo em uma concentração muito baixa. No entanto, deve-se considerar que a intensidade da absorção pelas folhas é muito limitada pelas barreiras impostas pelas características da planta, do ambiente e do produto a ser utilizado. Dessa forma, não é adequado suprir os nutrientes requeridos pelas plantas unicamente pela adubação foliar (NACHTIGALL et al. 2010).

Deste modo, tanto os macros quanto micronutrientes presentes nos fertilizantes, desempenham papéis essenciais, que contribui no desenvolvimento do maracujazeiro. Podendo ser visto que esses minerais atuam em diferentes partes da planta, como no seu crescimento, formação de flores, armazenamento de reserva, transferência de energia, regulamentação estomática, absorção de nutrientes, na fotossíntese, absorção do funcionamento das membranas, respiração entre outros. Contudo, mesmo requerido em quantidades menores, os micronutrientes, também estabelece funções importantes, como na translocação de carboidratos, ativador enzimáticos da fotossíntese, respiração e metabolismo de nitrogênio, entre outros (DE RESENDES et al., 2008).

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi conduzido no laboratório de fruticultura do Instituto Federal Goiano Campus Morrinhos - GO, situado a 895 metros de altitude, 17°82'19" de latitude Sul e 49°20'34" de longitude Oeste. Foi cultivado em latossolo Vermelho Amarelo, eutrófico. Já as informações meteorológicas, como temperatura, umidade relativa e precipitação pluviométrica, foram coletadas na estação meteorológica do Campus Morrinhos para auxiliar no manejo da irrigação.



**Gráfico 1-** Média da precipitação (mm) e temperatura (°C) 2023/2024 da área experimental durante o ciclo da cultura. Morrinhos-GO.

Antes da implantação do experimento foram realizados as amostragens do solo, para a determinação da fertilidade no perfil de 0 a 20 cm de profundidade (Tabela 1). A característica do solo é argilosa onde se tem 44% de argila, 30,2% de site, e 25,8% de areia. Posteriormente, o laudo foi interpretado e recomendado a necessidade de calagem, gessagem e adubação do solo.

**Tabela 1** - A caracterização química do solo da área experimental antes da instalação do ensaio. Morrinhos-GO, 2024.

Prof. (cm)	pH (H <sub>2</sub> O)	Ca	Mg	Al	P	K	H+Al	T	V	m	M.O.	Cu	Fe	Mn	Zn
		cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>			mg dm <sup>-3</sup>		cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>		%		g kg <sup>-1</sup>	mg dm <sup>-3</sup>			
0-20	6,1	2,5	0,9	0,1	5,1	65	3,1	6,7	53	1,0	1,9	1,2	40	7	4,5

pH em H<sub>2</sub>O; Ca, Mg, Al, (KCl 1 mol L<sup>-1</sup>); P, K = (HCl 0,05 mol L<sup>-1</sup> + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,0125 mol L<sup>-1</sup>) P disponível (extrator Mehlich<sup>-1</sup>); H + Al = (Solução Tampão – SMP a pH 7,5); CTC a pH 7,0; V = Saturação por bases; m = Saturação por alumínio, M.O. = Método Colorimétrico. Metodologias baseadas em Embrapa (2011).

No experimento foi realizado o transplântio das mudas em 23 de agosto de 2023, dos maracujás-amarelos das variedades FB300 (Araguari). Em sulcos com 30 cm de profundidade, no espaçamento de 3 metros entre linhas e 2,5 metros entre plantas. Quando as mudas atingiram 0,30 m de altura, foram conduzidas ao sistema de espaldeira vertical,

disposta sobre um arame galvanizado (bitola 2,00mm) a 2,0 m de altura do solo. Em cada parcela foi constituído por seis plantas (45m<sup>2</sup>), abrangendo uma área total de experimento de 1080 m<sup>2</sup>.

Durante o transplântio das mudas, foram adicionados quatro quilos de mistura por metro linear do sulco, depositando dois quilos de esterco bovino e dois quilos de remineralizado de solo fino de micaxisto (FMX). Além disto, houve a complementação com 200 g/metro linear do fertilizante fosfatado (PHUSION EQUILIBRIUM- N 8,00%; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 40,00%; Mg 5,00%; S 7,20%; B 0,10%; Mn 0,30% e Zn 0,30%) e com 100g/ metro linear do fertilizante MIB (B 0,05%; Cu 0,02%; Mn 0,06% e Zn 0,29%).

No decorrer da fase de desenvolvimento vegetativo do cultivo, foram realizadas semanalmente a manutenção das plantas, com prática de tutoramento e o desbaste dos ramos laterais. O monitoramento da incidência de pragas e doenças sobre o cultivo. Já a irrigação com frequência diária, foi realizada por sistema de gotejamento, baseando-se em função do Kc e a evapotranspiração do Maracujazeiro.

A adubação de cobertura foi dimensionada em parcelamento, após o plantio das mudas, iniciaram-se aplicações quinzenais do fertilizante POLYBLEN FRUTAS- (N 12,00%; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 8,00%; K<sub>2</sub>O 27,00%; S 7,70%; B 0,14% e Zn 0,70%), com dosagem de 10 gramas/planta. Após os dois meses iniciais, a recomendação da dosagem, aumentaram-se para 50 gramas/plantas ao mês, durante todos os meses de cultivo.

Durante a execução do experimento, observou-se o aparecimento ocasional da doença da Mancha-bacteriana, ocasionada pela bactéria *Xanthomonas axonopodis* pv *passiflorae*. Destacando-se com o sintoma expresso na parte aérea do cultivo, com a formação de pequenas lesões encharcadas e translúcidas sobre a face adaxial das folhas. Com o desenvolvimento infeccioso do patógeno, ocasionaram a necrose sobre as folhas contaminadas, assumindo-se uma coloração marrom-avermelhada.

Essa doença foi responsável por promover a desfolhas no maracujazeiro. Além de contribuir para a formação de lesões de grandes extensões nas extremidades dos frutos e induzir a queda durante a fase de formação pré-matura dos frutos. Com a alta infecção do patógeno sobre as plantas, ocorreu a mortalidades dos ramos laterais e propriamente de algumas plantas de maracujá do experimento, como demonstrado na Figura 1.



A



B



C

**Figura 1-** (A) Sintoma na folha necrosada, causada pela *X. axonopodis* pv *passiflorae*, (B) Fruto com as lesões (EMBRAPA 2006), (C) Ramos laterais desfolhados e secos causada pela infecção da bactéria *Xanthomonas axonopodis*. (SILVA, 2024).

Para amenizar os danos e diminuir a severidade do patógeno na área, foram realizadas aplicações do produto Recop (a base de oxicleto de cobre), em toda a parte vegetativa da planta. Entretanto as aplicações foram programadas para serem executadas duas vezes por semana. Com precipitações constantes, o produto aplicado foi facilmente lavado, dificultando o controle da bacteriose. Para o preparo da calda, foi recomendado conforme a bula do produto, a dosagem de 50 gramas para 20 litros de água, conforme a Figura 2.



**A**



**B**



**C**

**Figura 2:** (A e B) O preparo da calda do produto Recep; (C) A aplicação do produto no maracujazeiro (SILVA 2024).

Foi realizado o manejo de plantas invasoras na área de cultivo, realizando a roçagem uma vez ao mês, entre as linhas próximas as plantas de maracujá. Já entre os blocos foram realizadas a aplicação de dois herbicidas (Glifosato + Atrazina). Para o controle de insetos pragas, foi realizada a aplicação de produtos à base de Organofosforado e de Neonicotinoide, usando a dosagem recomendada pela bula do produto.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados disposto em três tratamentos, em oito repetições. Pelo qual, conduziu-se com aplicação de cinco produtos foliares, em diferentes fases de desenvolvimento do cultivo.

Os tratamentos foram: **Tratamento 1 (T1)** – (testemunha), não foi feito o manejo com fertilizantes foliares. **Tratamento 2 (T2)** - nas fases de desenvolvimento vegetativo, floração e o pegamento das flores, realizou-se a aplicações semanais do Liqui-Plex Fruit (Dose: 1,0 L

ha<sup>-1</sup>) + Liqui-Plex<sup>®</sup> CaMg+B (Dose: 1 L ha<sup>-1</sup>). Já para a fase de enchimento e colheita foram feitas aplicações quinzenais utilizando Liqui-Plex<sup>®</sup> Finish (Dose: 1,5 L ha<sup>-1</sup>) conforme a tabela 2. **Tratamento 3 (T3)** - durante a fase de desenvolvimento vegetativo a aplicações consistiu-se quinzenalmente alternadas, sendo usado Liqui-Plex<sup>®</sup> Fruit (dose 1,0 L ha<sup>-1</sup>) e Agro-Mos<sup>®</sup> (Dose 1,0 L ha<sup>-1</sup>). Na fase de floração e pigmento de frutos, realizou-se as aplicações quinzenalmente alternadas do Crop-Set<sup>®</sup> (Dose: 0,5 L ha<sup>-1</sup>) e Liqui-Plex<sup>®</sup> CaMg+B (dose: 1,0 L ha<sup>-1</sup>). E na fase de enchimento a colheita dos frutos, sucedeu-se a aplicação quinzenalmente do Liqui-Plex<sup>®</sup> Finish (Dose: 1,5 L ha<sup>-1</sup>) conforme a tabela 2.

**Tabela 2.** Tratamentos na Cultura do Maracujá.

	<b>Tratamento</b>	<b>Dosagem (p.c./ha)</b>	<b>Época de aplicação</b>
<b>T1</b>	Testemunha (sem nutrição foliar)	0	0
	Líqui-Plex <sup>®</sup> CaMg+B + Liqui-Plex <sup>®</sup> Fruit	1,0 L + 1,0 L	Adubação semanal até início do enchimento dos frutos
<b>T2</b>	Liqui-Plex <sup>®</sup> Finish	1,5 L	Aplicação quinzenal do enchimento a colheita
	Agro-Mos <sup>®</sup> + Liqui-Plex <sup>®</sup> Fruit	1,0 L + 1,0 L	Vegetativo até primeira flor (quinzenal)
<b>T3</b>	Crop Set <sup>®</sup> + Liqui-Plex <sup>®</sup> CaMg+B	0,5 L + 1,0 L	Floração e pigmento (quinzenal)
	Liqui-Plex <sup>®</sup> Finish	1,5 L	Enchimento a colheita (quinzenal)

A composição nutricional de cada produto foi descrita na tabela 3. Cada tratamento consistiu na utilização de suplementação de fertilizantes via foliar, sendo alternados de acordo com a fase de desenvolvimento da planta, divididas em fase de desenvolvimento vegetativo, floração e pegamento, enchimento e colheita. A recorrência de aplicação era realizada semanal ou quinzenal, sendo diferenciada de acordo com o produto utilizado. As aplicações dos produtos foram realizadas com auxílio de uma bomba costal de 20 litros. Deste modo, os tratamentos realizados foram:



**Tabela 3** - Composição nutricional dos produtos utilizados.

Produto	Composição
Liqui-Plex <sup>®</sup> CaMg + B	Ca-6,00%, Mg-2,00%, B-1,00%, Carbono orgânico-1,75%.
Liqui-Plex <sup>®</sup> Fruit	- N-5,00%, Ca-1,00%, S-5,30%, B-1,00%, Cu-0,05%, Mn-5,00%, Mo-0,10%, Zn-5,00%, Carbono orgânico-1,57%.
Liqui-Plex <sup>®</sup> Finish:	K2O-20,00%, Carbono orgânico-0,74%
Agro-Mos <sup>®</sup>	S-2,28%, Cu-3,00%, Zn-2,00%, Carbono orgânico-7,52%
Crop Set <sup>®</sup>	S-3,60%, Cu-1,00%, Fe-2,50%, Mn-3,00%, Carbono orgânico-2,86%

\* Todos os produtos contém os nutrientes complexados por aminoácidos.

A produção dos frutos se iniciou oito meses após o transplântio das mudas (mar/24), prolongando a colheita até o decimo mês (maio/24). A primeira colheita foi realizada no dia 15 de março, coletando somente os frutos que estavam caídos sobre o solo. Durante a colheita foi realizado as avaliações de contabilização do número de frutos de cada parcela, massa dos frutos, como visto na figura 3.

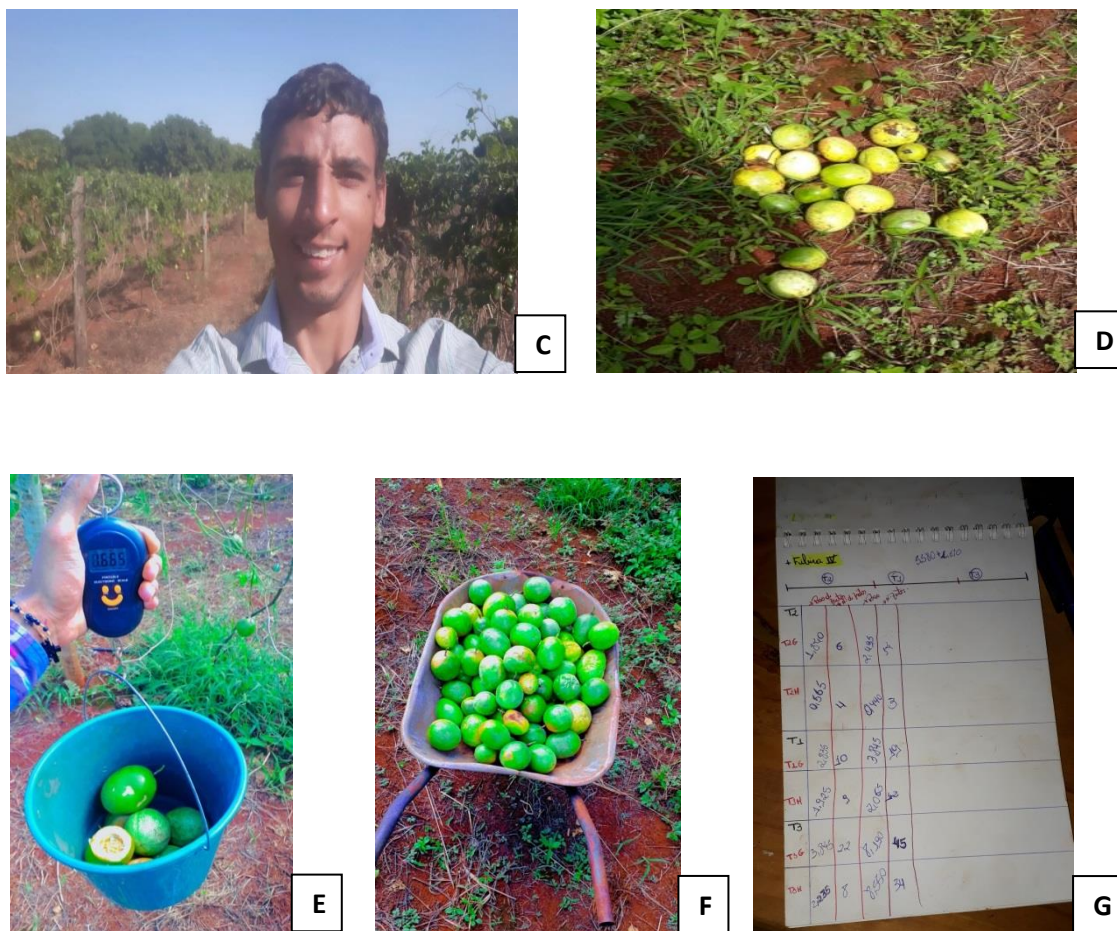
A colheita dos frutos prolongou-se até o dia 09 de maio, devido á incidência da doença da mancha-bacteriana, houve a redução na produção do maracujazeiro. As variáveis avaliadas, foram o número de frutos, massa dos frutos, massa média de frutos, a produtividade, Teores de sólidos solúveis (°Brix) e folhas doentes no maracujazeiro adubado com fertilizante foliar a base de extrato de levedura e micronutrientes.



A



B



**Figura 3-** (A) Demonstração da área do experimento, (B) Frutos em fase de formação, (C) Procedimento de coleta de frutos, (D) Coleta dos frutos amadurecidos e caídos no solo, (E) Contabilização dos frutos e a pesagem de sua massa em cada tratamento, (F) Recolhimento dos frutos já pesados e (G) Anotação dos dados sobre o número de frutos e a sua massa (SILVA 2024).

As coletas e pesagens dos frutos foram realizadas duas vezes por semana, evitando a perdas dos frutos, devido está em contato com o solo. Na oitava coleta dia 11 de maio de 2024, quando todos os maracujazeiros já se encontravam em fase de produção, foi realizada a seleção aleatória de 30 frutos de cada tratamento. Essas amostras foram enviadas ao laboratório de fertilidade do solo, para análise do Teor de sólidos solúveis (°Brix) dos frutos de cada tratamento.

Foram realizadas a seleção aleatória de três frutos, foi extraído a polpa e depositado em recipiente, seguindo pela homogeneização dessas amostras. Com auxílio de uma pipeta, foi coletada uma pequena amostra do liquido da polpa e depositada ao refratômetro digital, resultando-se o valor do °Brix de cada amostra, como apontado na Figura 4.





A



B



C



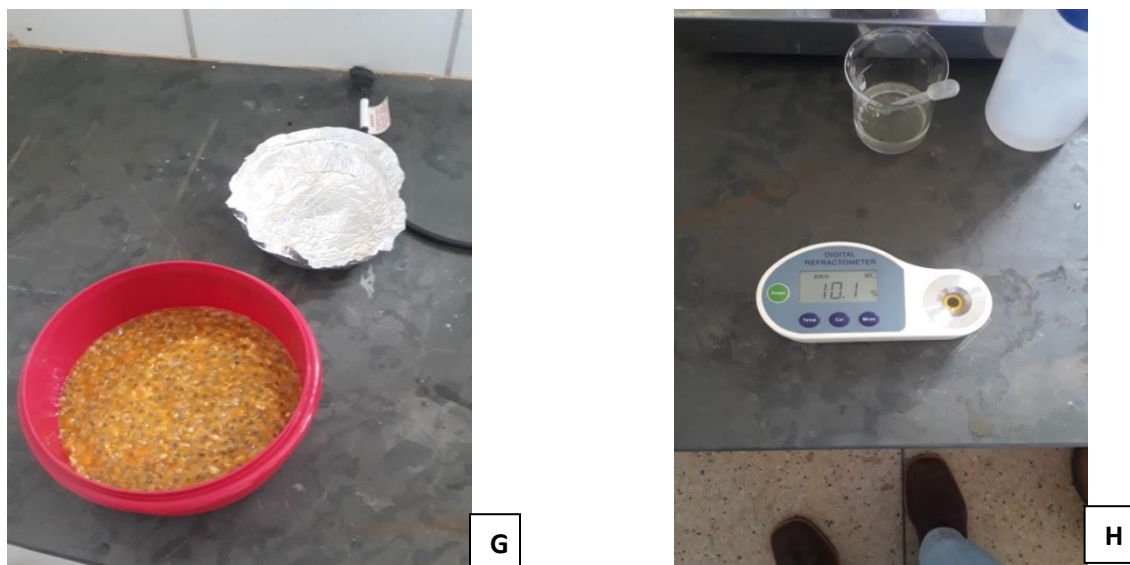
D



E



F



**Figura 4-** (A) Coleta dos frutos em cada tratamento, (B) Amostra dos frutos do T1, (C) Amostra dos frutos do T2, (D) Amostra dos frutos do T3, (E) Preparo das amostras de cada tratamento no laboratório, (F) Extração das polpas, (G) Homogeneização das amostras dos três frutos e (H) Leitura do Teor de sólidos solúveis (°Brix) das amostras de maracujá (SILVA 2024).

O conjunto de dados foi submetido à análise de variância (ANOVA) a 5% de significância. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 0,05 de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve alta incidência de chuva nos meses de janeiro a março de 2024. Estas condições ambientais promoveu um ambiente propício para o desenvolvimento severo da bactéria *Xanthomonas axonopodis* pv *passiflorae*. O que promoveu acentuada desfolha, a mortes ramos e de plantas depois do período da colheita. Diante disso, as plantas passaram por estresse intenso de desfolha e déficit fotossintético. Causando a baixa produtividade da lavoura e seus componentes do rendimento.

Assim, como ressaltado por Nechet et al., (2007), com o desenvolvimento da doença, ocorre a seca das folhas, e posteriormente a desfolha, ocasionando consideravelmente a redução da produtividade do cultivo. Embora ao atingir os feixes vasculares, a bactéria *X. axonopodis*, pode causar a infecção sistêmica, podendo ocasionar mortalidade de ramos, e até mesmo da própria planta. Tais resultado, se assemelha ao que foi apontado por Viana et al., (2003) em seu experimento..

O efeito dos fertilizantes foliares não apresentaram diferenças ( $P > 0,05$ ) para média da massa de frutos, °Brix e média no número de folhas por plantas com sintomas de ataque da *X. axonopodis* pv *passiflorae* como mostra nas tabelas 4 e 5. Esses resultados apontam que ambos os tratamentos não causam incrementos nas variáveis citadas. A média da massa de frutos variou de 191 a 196 gramas. O Teor de sólidos solúveis (°Brix) variaram de 8 a 9,5. E o número de folhas por plantas com sintomas da *X. axonopodis* pv *passiflorae* variou de 6,5 a 8,1 folhas.

**Tabela 4** – Número de frutos médio por planta, massa média de frutos por planta, massa média de frutos de maracujazeiro adubado com fertilizante foliar a base de extrato de levedura e micronutrientes.

Tratamento	Número de frutos médio/planta (unidade)	Massa média de frutos/planta (kg)	Massa média de frutos (kg)
T1	8,82 b	1,68 b	0,191 a
T2	10,58 b	2,02 b	0,193 a
T3	19,90 a	4,21 a	0,196 a
CV %	32,52	42,98	10,71
DMS	5,58	1,48	0,027

Médias seguidas de letras diferentes na coluna são diferentes a 0,05 de probabilidade pelo teste de Tukey.

**Tabela 5** - Produtividade, Teor de sólidos solúveis (°Brix) e folhas doentes com sintomas de *Xanthomonas axonopodis* pv *passiflorae* no maracujazeiro adubado com fertilizante foliar a base de extrato de levedura e micronutrientes.

Tratamento	Produtividade (t ha <sup>-1</sup> )	°Brix	Média do número de folhas por plantas com sintomas <i>X.</i> <i>axonopodis</i>
T1	2,25 b	8,0 a	6,5 a
T2	2,65 b	8,7 a	7,4 a
T3	5,61 a	9,5 a	8,1 a
CV %	43,28	17,15	29,66
DMS	1,98	0,32	2,85

Médias seguidas de letras diferentes na coluna são diferentes a 0,05 de probabilidade pelo teste de Tukey.

Os teores de sólidos solúveis (°Brix), encontrado na literatura para o maracujá-azedo podem chegar até 15 °Brix. Neste estudo, os resultados do °Brix não foram significativos e os teores baixos podem estar ligados à incidência de doenças e desfolhas, o que prejudica o sistema fotossintético e que por consequência diminuiu o acúmulo de açúcares nos frutos.

No entanto, as condições climatológicas podem contribuir para o desenvolvimento e proliferação da *X. axonopodis* pv *passiflorae* sobre cultivo. Apontando um grande desempenho em seus sintomas, durante os períodos de elevadas temperaturas, juntamente com altas umidades, especialmente nas estações de precipitações intensas. Embora o período de incubação dessa doença, varia diante a temperatura, pois pode persistir por cinco dias a 25°C ou até quinze dias a 20°C (PEREIRA,1969; PICCININ et al.,1995; PERUCH et al., 1997).

Os resultados não foram suficientes para evitar com que a planta fosse acometida pelos microrganismos fitopatogênicos e evitar prejuízos quanto a variáveis médias da massa de frutos, Teor de sólidos solúveis (°Brix) e média no número de folhas por plantas com sintoma de ataque da *X. axonopodis* pv *passiflorae*.

Os diferentes tratamentos ou manejos de adubação foliares diferiram ( $P < 0,05$ ) os valores do número de frutos médio por planta, massa média de frutos por planta e produtividade. Os números de frutos médios por planta foram de 8,8, 10,5 e 19,9, respectivamente no T1, T2, e T3. O tratamento T3 promoveu aumento de 126% de número de frutos comparados ao T1, onde não recebeu a adubação foliar. Quanto à massa média de frutos por planta alcançou-se 1,68, 2,02 e 4,21 quilos, respectivamente no T1, T2 e T3. O tratamento T3 proporcionou o aumento de 150,5% da massa média de frutos por planta, comparado ao T1, onde não recebeu a adubação foliar. Por fim, a produtividade foi de 2,25, 2,65 e 5,61 toneladas por hectare, respectivamente no T1, T2 e T3. O tratamento T3 concedeu um aumento de 149,3 % de produtividade comparada ao T1, onde não recebeu adubação foliar.

Embora justifiquem-se esses resultados à severa incidência de bactérias do gênero *Xanthomonas* em decorrência dos altos índices pluviométricos. Isso foi determinante para prejudicar o desenvolvimento do maracujazeiro no T1 e T2. Podem-se atrelar esses resultados ao protocolo seguido para seus respectivos tratamentos. Para o T3 durante todo o ciclo foram utilizados LIQUI-PLEX CaMg+B, LIQUI-PLEX FRUIT, LIQUI-PLEX FINISH, AGRO-MOS® E CROP-SET®. E com destaque aos produtos AGRO-MOS® (AM) e CROP-SET®

(CS), que juntos possibilitaram que as plantas se desenvolvessem mais saudáveis, aumentando sua resistência natural e contribuindo para que elas expressassem seu potencial produtivo. Além de um maior pigmento e padronização de frutos. Contudo os nutrientes contidos na composição dos produtos, o carbono orgânico e os aminoácidos foram determinantes para a mitigação do estresse sofridos pelas plantas.

Desta forma, estudos realizados com base em compostos carbonatos, tem proporcionados resultados positivo para o desenvolvimento das plantas, tais como o extrato de organominerais de biochar aplicado via foliar, que elevaram o desempenho fotossintético e o acúmulo de pigmentos (Kumar et al., 2021), enquanto os ácidos húmicos depositado diretamente às folhas, proveu-se respostas fisiológicas rápidas relacionadas à sinalização hormonal e ao crescimento inicial (De Hita et al., 2020). Além disso, a aplicação via foliar de nano-biochar, proporcionou o aumento na tolerância a estresses abióticos e melhora no rendimento, como visto em tomate testado sobre o efeito da salinidade (Shahzadi et al., 2025). Desta forma podemos notar a importância do carbono orgânico foliar para o desempenho das plantas, tornando uma ferramenta complementar de aperfeiçoar a manejo nutricional e fisiológico da cultura.

O Agro-Mos<sup>®</sup> já foi estudado pelo Schulman et al., (2022), e observaram o aumento do metabolismo secundário da planta após a aplicação desse produto. As substâncias produzidas a partir do metabolismo secundário são responsáveis pelo sistema de defesa natural da planta, fato que pode ter sido essencial para mitigação da bacteriose no maracujazeiro.

Diante a JUNQUEIRA et al., (2011), o uso do indutor sistêmico Agro-Mos<sup>®</sup> em comparação com outros produtos testado em seu cultivo de maracujá, trouxe também resultados positivos em relação a resistência a severidade da doença bacteriana, além de provocar um aumento nos valores da massa da polpa dos frutos. No qual se justifica, pela composição presente no produto, constituído por estrutura da parede celular das leveduras *Saccharomyces cerevisiae*, junto com um complexo de cobre disponível para as plantas.

De acordo com Sandman et al., (2023), o tratamento realizado com o uso dessa parede de levedura, constatou resultados positivos na indução de resistência do feijoeiro a doença causado pela *X. axonopodis* pv Phaseoli. Já para Gomes et al., (2009), o uso do indutor Agro-Mos<sup>®</sup>, trouxe resultados significativo na redução da incidência de oídio e míldio em videira na região de Pernambuco. Resultado semelhante foi obtido por Costa et al., (2010), com o uso do mesmo produto trouxe diminuição na incidência da vassoura-de-bruxa em mudas de cacaueiros. Assim como Gouveia et al., (2009), obteve uma redução de mais de 50% na

incidência da podridão dos frutos do morangueiro causado pelo mofo-cinzentos (*Botrytis cinérea*), e o aumento na indução de resistência a planta.

No cultivo do tomate rasteiro, foi notada por Silva (2018), a redução na severidade da mancha bacteriana, além de incrementar na sua produtividade. Para Oliveira (2016), a combinação dos produtos Agro-Mos<sup>®</sup> e o fertilizante a base de cobre bioativo complexado à aminoácidos, promoveu o declínio significativo da mancha bacteriana no tomateiro, e proporcionou aumento na produtividade do cultivo.

No entanto, em outros trabalhos realizados, como o de Pessoa et al., (2007), apontaram resultados significativos na redução da severidade da doença antracnose em goiaba, com tratamento pós-colheita com o uso do indutor AM. Enquanto Rosa et al., (2007), obteve uma redução de 37% na severidade da doença de míldio em videira, quando utilizou a mistura do indutor Agro-Mos<sup>®</sup> + Crop-Set<sup>®</sup>, nas dosagens de 1 ml. L<sup>-1</sup> e 0,3 ml L<sup>-1</sup>. Deste modo, se observa também melhorias na produção de frutos, sendo tratadas com o fertilizante Crop-Set<sup>®</sup> oriundo de extrato vegetal de *Yucca* spp. atua como precursor hormonal, assim como descrito por Leão et al., (2005), a composição desse produto, aponta ações semelhante as citocininas, as quais atua no metabolismo da planta resultando melhorias na qualidade da produção dos frutos.

Diante a Martins et al (2013), o uso do fertilizante Crop-Set<sup>®</sup>, promoveu efeitos significativos no cultivo de melancia, influenciando em seu comprimento, teor do sólido solúvel e na acidez titulável dos frutos. Já para Da Silva et al., (2016), encontrou efeitos positivos em resposta da biologia floral do meloeiro, quando utilizado a dosagem de 2 L. há<sup>-1</sup> do mesmo fertilizante. Embora como apontados em outros trabalhos, como o de Leão et al., (2005), a combinação do anelamento do caule, junto com a aplicação do ácido giberélico e Crop-Set<sup>®</sup>, proporcionou resultados positivos com a variedade de uva Thompson Seedless.

Alguns trabalhos apontaram resultados contraditórios com a aplicação desses fertilizantes, como o de Franco (2012), no qual se observou que o uso do indutor Agro-Mos<sup>®</sup>, não inibiu o efeito da bactéria *X. axonopodis* pv *passiflora* e, em seu teste realizado *in vitro*. Já bulhões et al., (2012), descreve que esse mesmo indutor, também não apresentou efeitos no controle da antracnose no maracujá em campo. Todavia, de acordo com Pascholati; Leites (1995), a ineficiência do indutor de resistência para o controle das doenças, pode estar diretamente ligado à dosagem do produto, ou até mesmo sobre o intervalo de aplicação, no qual a dependência do produto está diretamente ligada ao processo do acúmulo e síntese de substâncias na planta pode causar mudanças em seu metabolismo gerando o fenômeno da resistência induzida.



Deste modo como vistos em diversos trabalhos realizados, tendo o uso do fertilizante Agro-Mos<sup>®</sup>, além de apresentar resultados positivo no aumento da produção dos frutos, ele induz a planta produzir substâncias naturais de resistência ao ataque de algumas doenças fitopatogênicas. Do mesmo modo, o uso do produto Crop-Set<sup>®</sup>, contribui com a sua atuação direta no sistema metabólico e fisiológico da planta, além de proporcionar melhorias na produção dos frutos. Contudo em função aos resultados obtidos neste trabalho, podemos afirmar que a aplicação dos fertilizantes Agro-Mos<sup>®</sup> + Crop-Set<sup>®</sup> associados ao Liqui-Plex<sup>®</sup>, Liqui-Plex<sup>®</sup> CaMg+B, Liqui-Plex<sup>®</sup> Finish, proporcionou melhoria na produção do maracujazeiro, o que resultou na diferenciação dos resultados entre tratamentos, o que se justifica que o efeito do Crop-Set<sup>®</sup> e Agro-Mos<sup>®</sup> como indutor da defesa natural e precursor hormonal, possibilitou que as plantas do tratamento 3, desenvolve-se resistência natural e mitigação do estresse causado pelo ataque severo da *X. axonopodis* pv *passiflorae*, contribuiu para elas expressassem a sua potência produtiva, tendo a produção de frutos de maior tamanho, com maior peso de massa, maior número de frutos por planta, além de uma produtividade superior comparados aos demais tratamentos. Devido a isso, podemos afirmar que a aplicação de produtos via foliar, com macro e micronutrientes complexados por aminoácidos, Agro-Mos<sup>®</sup> como indutor e Crop-Set<sup>®</sup> como precursor hormonal trazem benefícios para a cultura do maracujazeiro, influenciando diretamente em sua produtividade.

### **CONCLUSÃO**

As diferentes fontes de nutrientes fornecidas no experimento não promovem incrementos na massa média de frutos, Teor de sólidos solúveis (°Brix) e a severidade de folhas doentes.

A combinação dos produtos comerciais, Agro-Mos<sup>®</sup>, Crop-Set<sup>®</sup>, Liqui-Plex<sup>®</sup> fruit, Liqui-Plex<sup>®</sup> CaMg+B e Liqui-Plex<sup>®</sup> Finish proporcias incrementos positivos no número de frutos, massa de frutos e produtividade do maracujazeiro.

O manejo de macro e micronutrientes complexados por aminoácidos oriundo de extrato de levedura são fundamentais para a planta superar o estresse de desfolha e aumentar os rendimentos.

### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ALVES, D.A.S.; WELZ, C.C.; CRUZ, R.M.S.; OLIVEIRA, K.M.; BONETT, L.P. ADUBAÇÃO FOLIAR E VIABILIDADE ECONOMICA DE POTÁSSIO NA CULTURA DO TRIGO (*Triticumaestiavum* L.). Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR, v. 22, n. 2, p. 53-58, 2019.

BORGES, A. L. et al. Nutrição mineral, calagem e adubação do maracujazeiro irrigado. 2002.

BUENO, D. P. R.; FERREIRA, R. B.; LEONEL, S.; TECCHIO, M. A.; SILVA, M. de S.; ROCHA, D. U. Doses de composto orgânico na qualidade pós-colheita de frutos de laranjeira ‘folha murcha’. *Rev. Ibér. TecnologíaPostcosecha*. v. 17, n.1, 2016.

BULHÕES, Cerezo Cavalcante et al. Produtos alternativos no controle de antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*), cladosporiose (*Cladosporium herbarum*) e bacteriose (*Xanthomonas campestris* pv. *Passiflora* e) em maracujazeiro no norte de Mato Grosso. **Revista Campo Digital**, v. 7, n. 1, 2012.

CASTRO, P. R. C.; KLUGE, R. A. Eco fisiologia de fruteiras tropicais. São Paulo: Nobel, 1998. 111p.

CONCEIÇÃO, P.C.; AMADO, T.J.C.; MIELNICZUK, J.; SPAGNOLLO, E. Qualidade do solo em sistemas de manejo avaliada pela dinâmica da matéria orgânica e atributos relacionados. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.29, p.777-788, 2005.

COSTA, A.F.S.; COSTA, A.N.; VENTURA, J.A.; FANTON, C.J.; LIMA, I. M.; CAETANO, L.C.S.; SANTANA, E.N. **Recomendações técnicas para o cultivo do maracujazeiro**. Vitória: Incaper, 2008. 56 p. (Documentos, 162).

COSTA, João de Cássia B. et al. Indução de resistência em mudas de cacaueiro contra *Moniliophthora perniciosa* por produto à base de mana oligossacarídeo fosforizado. **Tropical Plant Pathology**, v. 35, p. 285-294, 2010.

COSTA, ADFS et al. Recomendações técnicas para o cultivo do maracujazeiro. 2014.

DA SILVA, Zaqueu Lopes et al. BIOLOGIA FLORAL DO MELOEIRO EM FUNÇÃO DA ÉPOCA E APLICAÇÃO DE BIOESTIMULANTES.

DE HITA, David et al. Discriminating the short-term action of root and foliar application of humic acids on plant growth: emerging role of jasmonic acid. **Frontiers in plant science**, v. 11, p. 493, 2020.

DE SOUZA GOMES, Erbs Cintra; PEREZ, Jane Oliveira; BARBOSA, Jocélio. RESISTÊNCIA INDUZIDA COMO COMPONENTE DO MANEJO DE DOENÇAS DA VIDEIRA. v. 6, n. 2, p. 114-120, 2009.

DE RESENDE, A. V. et al. Manejo do solo, nutrição e adubação do maracujazeiro-azedo na região do Cerrado. **Embrapa Cerrados. Documentos**, v. 223, 2008.

DOS SANTOS, Verônica Andrade et al. Produção e qualidade de frutos de maracujazeiro-amarelo provenientes do cultivo com mudas em diferentes idades. **Revista de Ciências Agro veterinárias**, v. 16, n. 1, p. 33-40, 2017.

FRANCO, Polliana Silva. Métodos de inoculação de *Xanthomonas axonopodis* pv. *Passiflora* em maracujazeiro e bi fertilizantes no crescimento da bactéria in vitro. 2012.

GOUVEA, Alfredo de et al. Controle de doenças foliares e de flores e qualidade pós-colheita do morangueiro tratado com *Saccharomyces cerevisiae*. **Horticultura Brasileira**, v. 27, p. 527-533, 2009.

GUELF, D. Fertilizantes nitrogenados estabilizados, de liberação lenta ou controlada. InternationalPlantNutritionInstitute - Brasil, Informações agronômicas, nº 157, 2017.

HALFELD-VIEIRA, B. de A. et al. Mancha-bacteriana do maracujá: sintomas, danos e medidas de controle 2006.

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/21814-2017-censo-agropecuaria.html>. Acessado em: 19 de outubro de 2025.

JUNQUEIRA, Keize Pereira et al. Desempenho agrônomo de maracujazeiros tratados com produtos alternativos e fertilizantes foliares. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, p. 040-047, 2011.

KUMAR A., JOSEPH, S., GRABER E. R. et al. Comportamento fertilizante do extrato de biochar ativado por organominerais: aplicação foliar em baixa dose para promover o crescimento da alface. *Chem. Biol. Technol. Agric.* 8, 21 (2021).

LEÃO, Patrícia Coelho de Souza; SILVA, Davi José; SILVA, Emanuel Elder Gomes da. Efeito do ácido giberélico, do bi estimulante Crop set e do anelamento na produção e na qualidade da uva 'Thompson Seedless' no Vale do São Francisco. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 27, p. 418-421, 2005.

LIXANDRU, M.; FENDRIHAN, S. foliar fertilization of cultivated plants improve their resistance to environmental stress and pathogens. *Roman. J. Plant Prot.*, v.11, p.90-94, 2018.

MALAVOLTA, E. Manual de nutrição mineral de plantas. São Paulo: Agronômica Ceres, 2006. 631p.

MALTA, A. O. de; PEREIRA, W. E.; TORRES, M. N. N.; MALTA, A. O. de; SILVA, E. S. da; SILVA, S. I. A. da. Atributos físicos e químicos do solo cultivado com graviola, sob adubação orgânica e mineral. *Revista Pesquisar Confresa-MT*.v2. n1. 2019.

MARTINS, Júlio Cesar Pontes et al. Características pós-colheita dos frutos de cultivares de melancia, submetidas à aplicação de bi estimulante. **Revista caatinga**, v. 26, n. 2, p. 18-24, 2013.

MELETTI, L.M.M.; BRÜCKNER, C.H. Melhoramento Genético. In: BRÜCKNER, C.H.; PICANÇO, M.C. Maracujá: tecnologia de produção, pós-colheita, agroindústria, mercado. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2001. p. 345-385.

MELETTI, L.M.M.; OLIVEIRA, J.C.; RUGGIERO, C. Maracujá. Jaboticabal: FUNEP, 2010. (Série Frutas Nativas, 6.)

MOCELLIN, R.S.P.; Princípios da adubação foliar. Coletânea de dados e revisão bibliográfica, Canoas, 2004.

MURARO, D.S.; BASSO, C.J.; AGUIAR, A.C.M. EFEITO DE ADUBAÇÕES FOLIARES NA QUALIDADE FISIOLÓGICA E RENDIMENTO DA SOJA. Enciclopédia biosfera, v. 14, n. 25, p. 223-233, 2017.

NACHTIGALL, Gilmar R.; NAVA, Gilberto. Adubação foliar: Fatos e mitos. EMBRAPA UVA E VINHO (CNPUV), [S. l.], ano 2010, v. 23, n. 2, p. 87-97, 26 jul. 2010.

NECHET, K. de L.; HALFELD-VIEIRA, B. de A.; MATTIONI, JAM. Doenças do maracujá no Estado de Roraima. 2007.

NOVAIS, R.F.; ALVAREZ V., V. H.; BARROS, N. F.; FONTES, R. L. F.; CANTARUTTI, R. B.; NEVES, J. C. L. (Eds.) Fertilidade do solo. Viçosa: SBCS, 2007. 1017 p.

OLIVEIRA, Gabriel Felipe et al. EFEITO DE FERTILIZANTES FOLIARES À BASE DE COMPOSTOS NATURAIS SOBRE A SEVERIDADE DA MANCHA BACTERIANA DO TOMATEIRO. 2016.

PASCHOLATI, S.; LEITE B. Hospedeiro: mecanismos de resistência. In: BERGAMIN FILHO, A.; KIMATI, H.; AMORIM, L. (Ed.) Manual de fitopatologia: princípios e conceitos. São Paulo: Ed. Agronômica Ceres, v.1, p.193-217, 1995.

PEREIRA, A.L.G. Uma doença bacteriana do maracujá (*Passiflora edulis* Sims.) Causada por *Xanthomonas passiflora* e. Arquivos do Instituto de Biologia, São Paulo, v.36, n.4, p.163-174, 1969.

PERUCH, L.A.M.; SCHROEDER, A.L.; BERTOLINI, E.; CALVETTE, K. Ocorrência da mancha oleosa do maracujá no Estado de Santa Catarina. Fitopatologia Brasileira, Brasília, v.22, supl., 1997.

PESSOA, Wagner Rogério Leocádio Soares et al. Efeito do tratamento hidrotérmico associado a indutores de resistência no manejo da antracnose da goiaba em pós-colheita. **Revista Caatinga**, v. 20, n. 3, 2007.

PICCININ, E.; MALAVOLTA, Jr.; PASCHOLATI, S.F. Efeito da concentração de inoculo e da temperatura na severidade de *Xanthomonas campestris* pv. *Passiflora* e em folhas de maracujazeiro. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.20, supl. p.340, 1995.

PRADO, R. de M & ROZANE, D. E. Leaf analysis as diagnostic tool for balanced fertilization in tropical fruits .*FruitCrops.Diagnosis and Management of Nutrient Constraints*. 2020.

ROSA, Regina Ceres Torres da et al. Efeito de indutores no controle de míldio em *Vitis labrusca*. **Summa Phytopathologica**, v. 33, p. 68-73, 2007.

RUGGIERO, C.; DURII, J. F.; GOES, A. de; et al. In: RUGGIERO, C. (Ed). Maracujá – do plantio a colheita. Jaboticabal: FCAV: SBF. 1998. 388 p.

RUGGIERO. C.; SÃO JOSÉ, A. R.; VOLPE, C.; OLIVEIRA, J. C.; DURIGAN, J. F.; BAUMGARTNER, J. G.; SILVA, J. R. dá; NAKAMURA, K.; FERREITA, M. E.; KAVATI, R.; PEREIRA, V. DE P. Maracujá para exportação: aspectos técnicos da produção. Brasília: Embrapa-SPI, 1996. 64p.

SANDMANN, André et al. O USO DE LEVEDURAS PARA INDUÇÃO DE RESISTÊNCIA EM FEIJOEIROS AO CRESTAMENTO BACTERIANO COMUM. **Revista Contemporânea**, v. 3, n. 10, p. 18753-18768, 2023.

SCHULMAN, Pablo et al. A microbial fermentation product induces defense-related transcriptional changes and the accumulation of phenolic compounds in *Glycine max*. **Phytopathology®**, v. 112, n. 4, p. 862-871, 2022.

SHAHZADI, Javeria et al. Foliar application of nano biochar solution elevates tomato productivity by counteracting the effect of salt stress insights into morphological physiological and biochemical indices. **Scientific Reports**, v. 15, n. 1, p. 3205, 2025.

SILVA, A. C. da; SÃO JOSÉ, A.R. Classificação botânica do maracujazeiro. In: SÃO JOSÉ, A.R. (Ed.). Maracujá, produção e mercado, Vitória da Conquista - BA: UESB, 1994.p.178-183.255p.

SILVA, Heloisa do Nascimento et al. PODE UM FERTILIZANTE CONTENDO MANANOLIGOSSACARÍDEO DERIVADO DE *Saccharomyces cerevisiae* CONTROLAR A MANCHA BACTERIANA DO TOMATEIRO EM CULTIVO PARA PROCESSAMENTO INDUSTRIAL?. 2018.

SOLOHUMICS FERTILIZANTES; Disponível: <https://solohumics.com.br/a-importancia-do-carbono-organico-total-no-solo-2/>. Acessado: 12 de Novembro de 2025.

TAIZ, I. & ZEIGER, E. Fisiologia Vegetal. Porto Alegre: Artmed, 5ª edição, 2013, 918p.

UNGERA, P.W.; STEWARTA, B.A.; PARRB, J.F.; SINGHC, R.P. Crop residue management and tillage methods for conserving soil and water in semi-arid regions. Soil&TillageResearch, v.20, p.219-240, 1991.

VIANA, Francisco Mart Pinto et al. **Principais doenças do maracujazeiro na região nordeste e seu controle**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2003.

