

## PROPAGAÇÃO DE MARACUJAZEIRO AZEDO (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.) POR ESTAQUIA: DA CONFECÇÃO DE MUDAS À FRUTIFICAÇÃO

Vanderleia do Nascimento Silva Salvador<sup>1</sup>; Darley Aparecido Tavares Ferreira<sup>2</sup>; Ana Paula Roveda<sup>3</sup>; Isane Vera Karsburg<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Licenciada e Bacharelada em Ciências Biológicas pela Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT

<sup>2</sup>Professores do curso de Ciências Biológicas, Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT, campus de Alta Floresta

<sup>3</sup>Doutoranda em Biodiversidade e Biotecnologia da Amazônia Legal, Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT  
E-mail: [anapaularoveda@hotmail.com](mailto:anapaularoveda@hotmail.com)

Recebido em: 15/05/2026 – Aprovado em: 05/06/2026 – Publicado em: 30/06/2026  
DOI: 10.18677/EnciBio\_2026B16

### RESUMO

*Passiflora edulis* (maracujá) é amplamente cultivada no Brasil, seu fruto é muito utilizado para consumo *in natura* ou como fonte de matéria-prima na indústria alimentícia, farmacêutica e cosmética. Dada a relevância econômica, o objetivo deste trabalho foi desenvolver e descrever um protocolo para propagação do maracujazeiro azedo por estaquia e avaliar o desenvolvimento das mudas à campo até a frutificação. Foram testadas 92 estacas a partir de plantas matrizes selecionadas, com coletas de meio da rama e ponteira da rama. O desenvolvimento das estacas foi avaliado quanto ao pegamento das mudas e posteriormente o desenvolvimento à campo até a frutificação. Como resultado, foi constatado altas taxas de pegamento das estacas nos diferentes tratamentos. O corte transversal aplicado tanto para o ápice como para a base da estaca foi primordial para produção das mudas. No campo, as mudas obtidas de estacas apresentaram desenvolvimento superior as mudas provindas de sementes. Após seis meses da confecção das estacas foi possível coletar os primeiros frutos maduros. O estudo revelou que a estaquia pode ser uma alternativa interessante para a cultura do maracujá, pois as mudas apresentaram alto percentual de pegamento e características morfológicas que permitiram um bom desenvolvimento a campo, reduzindo o tempo para o início da produção e colheita.

**PALAVRAS-CHAVE:** Clonagem *Ex Vitro*; Idade Ontogenética; Maracujá.

### PROPAGATION OF SOUR PASSION FRUIT (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.) BY CUTTINGS: FROM SEEDLING PRODUCTION TO FRUITING

#### ABSTRACT

*Passiflora edulis* (passion fruit) is widely cultivated in Brazil, and its fruit is widely used for fresh consumption or as a source of raw material in the food, pharmaceutical, and cosmetic industries. Given its economic importance, the objective of this work was to develop and describe a protocol for propagating sour

passion fruit by cuttings and to evaluate the development of seedlings in the field until fruiting. Ninety-two cuttings were tested from selected mother plants, with samples taken from the middle of the branch and the tip of the branch. The development of the cuttings was evaluated in terms of seedling establishment and subsequently their development in the field until fruiting. As a result, high rates of stake penetration were observed in the different treatments. The cross-sectional cut applied to both the apex and the base of the cutting was essential for the production of seedlings. In the field, seedlings obtained from cuttings showed superior development compared to seedlings grown from seeds. Six months after the cuttings were made, it was possible to collect the first ripe fruits. The study revealed that propagation by cuttings can be an interesting alternative for passion fruit cultivation, as the seedlings showed a high percentage of successful establishment and morphological characteristics that allowed for good development in the field, reducing the time to the start of production and harvesting.

**KEYWORDS:** *Ex Vitro* Cloning; Ontogenetic Age; Passion Fruit.

## INTRODUÇÃO

*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg. conhecida popularmente como maracujá azedo, pertence à família Passifloraceae. Seu fruto apresenta casca com coloração amarela, interior branco e polpa amarela com sementes pretas, sendo muito consumido na forma *in natura* ou em diferentes iguarias na culinária. Além disso, frutos e folhas são muito utilizados na medicina popular (OLIVEIRA; STORTO, 2017). Já de suas sementes é extraído um óleo de sabor agradável e odor suave, utilizado na alimentação humana, animal e na fabricação de outros produtos como tintas, sabões, dentre outros (CESAR *et al.*, 2022; SILVA *et al.*, 2023), bem como na indústria de cosméticos e farmacêutica (FALEIRO; JUNQUEIRA, 2016). Devido sua importância econômica, estudos que fornecem informações sobre o cultivo de maracujazeiro são de grande relevância.

Diante desse potencial econômico, o Brasil tem sido destaque na produção do maracujá, onde de acordo com as informações disponibilizadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), só no ano de 2024 foram produzidas 736.585 toneladas da fruta, com área colhida de 47.082 mil hectares. Com essa produção em expansão, o País ocupa o 1º lugar no *ranking* mundial dos produtores da fruta. O Estado da Bahia é o maior produtor, seguido do Ceará e Pernambuco. Mato Grosso ocupa a 19ª posição com aproximadamente 1% da produção brasileira (EMBRAPA, 2024).

Para contribuir com a manutenção e expansão das áreas cultivo, estudos sobre a produção de mudas do maracujazeiro são de grande importância, uma vez que, a renovação de pomares ocorre a cada dois anos (LIMA *et al.*, 2011; FERREIRA *et al.* 2023). O uso de sementes é o método mais utilizado para propagação, porém é um processo em que a planta leva aproximadamente um ano para florescer e iniciar a produção (FALEIRO; JUNQUEIRA, 2016). Nesse sentido, buscar estratégias que possam permitir a redução desse tempo poderão auxiliar positivamente na cadeia produtiva.

A propagação por estaquia pode ser uma alternativa promissora, pois permite trabalhar com genótipos já em estado fértil, o que pode acelerar o tempo para o início da produção. Diferentes estudos investigaram a produção de mudas de maracujazeiro por estaquia, e informam sobre os benefícios que esse método pode trazer (JESUS *et al.*, 2018; FOLADORI-INVERNIZZI *et al.*, 2021; LEMOS-FILHO *et al.*, 2025).

No entanto, ainda há poucas informações sobre o desenvolvimento das mudas de estacas à campo, bem como, o tempo que elas levam para iniciar a produção. Diante disso, o objetivo desse estudo foi formular e descrever um protocolo para produção de mudas do maracujazeiro azedo por estaquia e avaliar o desenvolvimento a campo até a frutificação.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

### **Local de estudo**

O material vegetal foi coletado nos bairros Jardim Europa, Jardim das Araras, e Boa Nova 3, ambos locais pertencentes ao município de Alta Floresta (9° 52' 32"S e 56° 5' 10"W), Mato Grosso. Esse material foi conduzido à Universidade do Estado de Mato Grosso Carlos Alberto Reyes Maldonado – UNEMAT, Campus Universitário de Alta Floresta para confecção das mudas por estaquia do maracujá azedo.

### **Produção de mudas por estaca**

O experimento foi conduzido no viveiro coberto com sombrite 50% de luminosidade, situado na área experimental da UNEMAT, campus II. As mudas por estacas do maracujá azedo foram confeccionadas a partir de diferentes plantas matrizes livres de doenças, onde dois tipos de estacas foram selecionados, o meio da rama e a ponteira da rama, em estágio reprodutivo, com a presença de botões florais.

Para o plantio das estacas foi utilizado 50% de substrato e 50% de terra orgânica, estes foram misturados para obtenção de uma terra aerada com ótima absorção e drenagem de água, evitando o apodrecimento das mudas e a compactação do solo dentro dos saquinhos.

Após a mistura do substrato, este foi colocado em saquinhos de polietileno preto (10x23 cm), posteriormente foi realizado a rega para que a terra aerada mantivesse a umidade, para receber as estacas. Para confecção das estacas, foram coletadas ramos matrizes cultivadas em pomares com o período de mais ou menos um ano de produção de frutos (em estágio fértil) e em diferentes locais do município de Alta Floresta - MT.

As ramos selecionadas foram cortadas com auxílio de uma tesoura de poda, com comprimento de 20 a 25 cm, com dois a três entrenós e cortes bisel (transversais) tanto na parte apical, quanto na parte basal, deixando apenas duas folhas a quais foram cortadas 1/4 da área foliar total. Também foi eliminado a presença de botões florais e gavinhas deixando apenas as folhas acima do terceiro nó, ao contar de cima para baixo a partir do substrato. As estacas adultas (semilenhosas) foram separadas das estacas jovens (herbáceas), posteriormente, cada estaca foi colocada em saquinho individual, apertando bem para eliminar o ar, evitando assim, a perda do ramo por contato com oxigênio.

No total foram plantadas 92 estacas, sendo 46 mudas de ramos adultas e 46 de ramos jovens, que ficaram em meia sombra e meia luminosidade, regadas manualmente duas vezes ao dia até a brotação. Após esse período, a rega foi realizada somente uma vez ao dia. Depois de 20 dias do plantio, foi realizado a adubação com o adubo comercial Maxgreen, um fertilizante enriquecido com nitrogênio e potássio, para favorecimento do crescimento e brotação das estacas, sendo que para cada saquinho com muda foi utilizada a quantidade referente a uma colher de café do respectivo adubo.

## Plantio e avaliação do desenvolvimento a campo

O plantio das mudas (clones) a campo foi realizado com 60 dias após a confecção das mudas por estacas, estas foram plantadas em uma chácara no município de Alta Floresta - MT. Para o sistema de condução da planta, foi utilizado sistema de espaldeira com quatro estacas de concreto e arame galvanizado, para construção das duas parreiras para o plantio do maracujá. Os arames foram passados de uma estaca de concreto a outra, ficando com altura de 1,80 metros, comprimento de 4,0 metros de uma espaldeira a outra, e espaçamento de 2,0 metros entre as ruas. Em cada espaldeira foi realizado oito covas, com 60 cm de profundidade por 40 cm de largura, com espaçamento de 2,0 metros entre covas, onde foram plantadas duas mudas por cova, e uma muda próxima a cada espaldeira, totalizado 10 mudas por espaldeira.

Esse tipo sistema de espaldeira é um dos mais utilizados para condução no cultivo do maracujá, além de ser o mais econômico para o produtor. Após 15 dias do período de replante a campo, todas mudas transplantadas foram adubadas com adubo de liberação lenta (Araguaia NPK 04-30-10 com zinco) para favorecer o equilíbrio e desenvolvimento produtivo do maracujá azedo.

## Análise de dados

Os dados de pegamento das estacas foram submetidos à análise de variância (ANOVA), e as médias comparadas ao teste de Tukey a 5% de probabilidade pelo programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2019).

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

### Produção das mudas

O desenvolvimento do maracujazeiro a partir de estacas foi observado desde a produção de mudas até frutificação da planta. Após a avaliação do experimento foi constatada uma alta taxa de pegamento das estacas, com adequado crescimento da gema lateral e enraizamento promissor nos diferentes tratamentos, mesmo não utilizando na experimentação a aplicação de fito-hormônios. Das 92 estacas confeccionadas, cinco morreram para o tratamento 1, e quatro para o tratamento 2.

Estatisticamente, os resultados foram significativos para ambos os tratamentos, onde as estacas de ponteira de rama apresentaram maior percentual de pegamento, comparado às estacas de meio da rama (Tabela 1).

**TABELA 1-** Resultados obtidos para pegamento das estacas de maracujazeiro azedo nos diferentes tratamentos

| Tratamentos      | Pegamento das Estacas | Percentual de Pegamento |
|------------------|-----------------------|-------------------------|
| Ponteira de rama | 42 a                  | 91,30% a                |
| Meio da rama     | 41 b                  | 89,13% b                |

\*Valores com letras distintas diferem significativamente, pelo teste Tukey a 5 % de probabilidade.

Estes resultados foram semelhantes ao trabalho de Salomão *et al.* (2002) que obtiveram percentagens de pegamento superiores a 90% ao trabalharem com estacas de *P. alata* Curtis. e *P. edulis*, também sem o uso de fito-hormônios. Estes autores afirmam que dependendo do tipo de estacas, o uso de fito-hormônios não é necessário, fato também comprovado no presente estudo.

Apesar da diferença entre os tratamentos estar em 2,17%, foi constatado que o uso de ponteira da rama na confecção de estacas, pode propiciar melhores resultados. Isso pode estar relacionado ao balanço de auxinas e citocininas natural (hormônios do desenvolvimento vegetal), que em partes mais jovens da planta tende a ser maior. De acordo com Berros *et al.* (2005), estratégias de propagação a partir de tecidos jovens podem elevar o sucesso, pois eles possuem capacidade de reprogramação celular e fisiológica. Além disso, são partes da planta que estão em crescimento, onde há um número maior de células em divisão o que pode favorecer o brotamento e enraizamento das estacas.

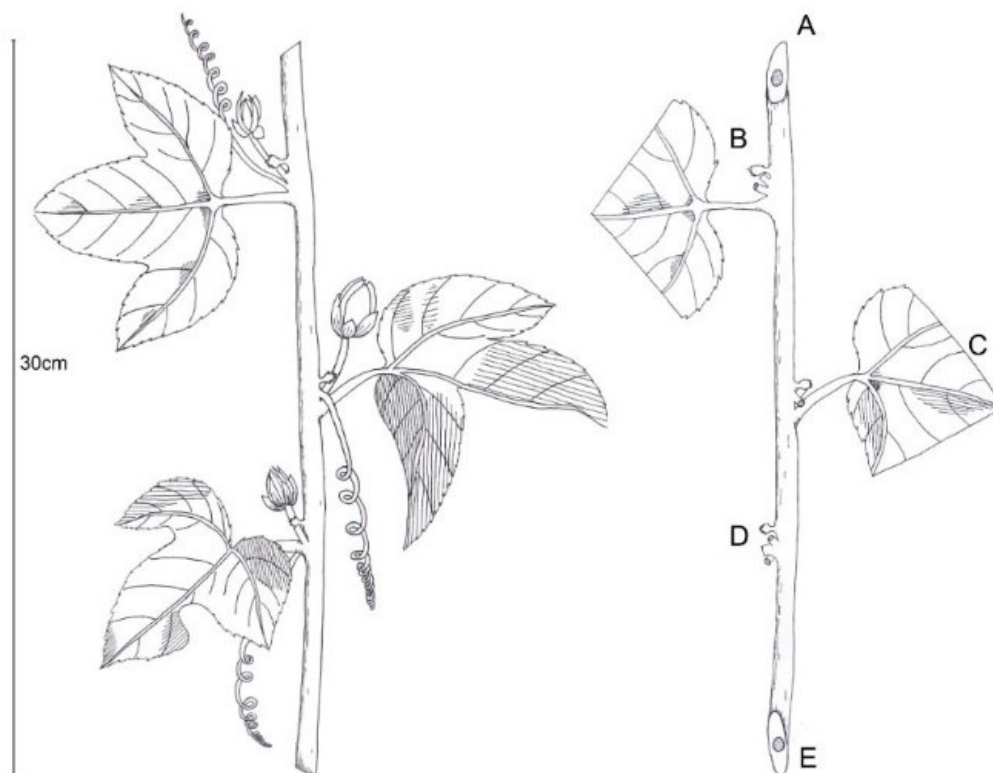
Neste estudo, a mortalidade de estacas foi considerada baixa, ocorrendo até o décimo dia de experimentação em ambos os tratamentos avaliados. A principal consequência identificada foi à podridão-aquosa, que se iniciou pelo ápice ou pela base. Isso pode ter ocorrido em função das condições climáticas do local onde as estacas foram mantidas. Como o experimento foi conduzido ao ar livre e na estação chuvosa, não foi possível controlar o excesso de umidade. Apesar de algumas perdas, o pegamento das estacas foi considerado um sucesso, fato que pode estar relacionado principalmente a metodologia que foi empregada na confecção da estaca.

Durante o processo de confecção das estacas, aspectos importantes foram pensados para que as partes extraídas das plantas matrizes pudessem concentrar forças na geração de uma nova planta. O primeiro está relacionado ao gasto de energia, sendo as estacas selecionadas com 20 a 25 cm de comprimento. Outro procedimento considerado relevante foi a manutenção de apenas duas folhas na estaca que foram reduzidas a um quarto do seu tamanho com a retirada das bordas apicais e laterais. Com esse procedimento, propõe-se que a quantidade de energia para manutenção da folha seja reduzida, pois foram retiradas as partes que ainda estão em fase de crescimento, com células em divisão.

O corte transversal que foi aplicado tanto para o ápice como para a base da estaca, também foi considerado primordial para produção das mudas. Aplicado no ápice da estaca, o corte transversal evita o acúmulo de água proveniente das chuvas ou das regas, que nos horários mais quentes do dia podem aquecer e levar o material ao cozimento, seguido do apodrecimento. Por outro lado, o corte transversal na base da estaca propicia o aumento da área para o surgimento de raízes, que ocorrem na borda da região seccionada.

Com uma quantidade maior de raízes emitidas, a captação de água e nutrientes pode ser melhorada e conseqüentemente há um aumento nas chances de pegamento e desenvolvimento das mudas, fato que foi observado no presente estudo. Braga *et al.* (2006), ao trabalharem com três espécies de maracujazeiros silvestres, também relataram a importância do corte transversal na produção de mudas por estaquia. Com base nessas informações, o presente trabalho propõe um modelo didático para confecção das estacas para produção de mudas de maracujazeiro, que pode ser apreciado na Figura 1.

**FIGURA 1**- A esquerda, arte representando a estaca do maracujazeiro azedo ao ser retirada da planta matriz com presença de folhas inteiras, botões florais e gavinhas. A direita, estaca pronta após a aplicação dos procedimentos: A - Corte transversal no ápice da estaca; B e C - Redução do tamanho da folha para  $\frac{1}{4}$  com retirada das bordas apicais e laterais, retirada de botões florais e gavinhas e manutenção das gemas laterais; D - manutenção apenas da gema lateral (retirada total da folha, botão floral e gavinha) e, E - Corte transversal na base da estaca.



Fonte: Júlia G. C. Figueiredo (2026)

Em relação ao tempo, o início das brotações ocorreu após 18 dias da confecção e plantio das estacas. Já o crescimento das gemas laterais foi observado nos três entrenós. Entretanto, somente o mais vigoroso foi mantido por estaca para o desenvolvimento da muda, procedimento que também evita o gasto desnecessário de energia. Após 60 dias, a brotação por estaca apresentou em média 30 cm, contendo de quatro a cinco folhas e a presença das primeiras gavinhas. Com estas características, as mudas foram consideradas aptas para ir a campo.

As estacas de ambos os tratamentos apresentaram bom desenvolvimento do sistema radicular. Para Holz *et al.* (2024), um sistema radicular bem desenvolvido, é capaz de obter água e nutrientes do solo, fontes essenciais para a sobrevivência e desenvolvimento das plantas. Algumas raízes apresentaram maior engrossamento e a partir delas um emaranhado de raízes mais finas, porém volumosas, se formaram dentro dos 60 dias. Mudas provenientes de estacas não possuem raiz pivotante, o que tem sido motivo de debate, se tal fato poderia interferir no desenvolvimento da planta.

Com base nas características observadas no presente estudo, acredita-se que a forma como a muda foi produzida, somado as questões nutricionais e de suporte (substrato), permitiram a geração de mudas com raízes fasciculadas em

quantidade e qualidade capaz de suprir a ausência da raiz pivotante e assim, não prejudicar o desenvolvimento da planta. Vale ressaltar que existem diversas plantas que naturalmente não possuem raízes pivotantes e estão muito bem adaptadas ao meio ambiente. Tanto a muda de estaca, quanto a muda de semente, demonstram boas condições de raízes para ir à campo, o que é uma característica relevante para a sequência no desenvolvimento.

Para fins comparativos, a Figura 2B exibe uma muda proveniente da germinação de semente contendo a presença da raiz pivotante e raízes fasciculadas. Já na Figura 2C, está presente uma muda de estaca ao lado de uma muda de semente para que se possa analisar as características visuais. Tanto a muda de estaca, quanto a muda de semente, demonstram boas condições de raízes para ir à campo, o que é uma característica relevante para a sequência no desenvolvimento.

Entretanto a muda provinda de semente, ainda está visualmente com o desenvolvimento foliar inferior comparado a muda de estaca. Isso revela que ela precisa de um tempo maior para o desenvolvimento foliar, que também é de grande importância para o desenvolvimento a campo. Porém isso acaba impactando no tempo para início da produção, o que coloca a muda de estaca como uma alternativa mais atraente.

**FIGURA 2** - Mudanças de maracujazeiro azedo provenientes da propagação por estaquia e por germinação de sementes. A - Muda provinda de estaca com bom desenvolvimento radicular e foliar; B - Muda provinda da germinação de semente com bom desenvolvimento radicular. Presença da raiz pivotante e raízes fasciculadas e C - Comparativo de uma muda de estaca (seta contínua) com uma muda de semente (seta pontilhada) para os aspectos de desenvolvimento radicular e foliar após 60 dias de experimentação. Note o engrossamento de algumas raízes fasciculadas na muda de estaca que se assemelham a raiz pivotante da muda de semente. Note também o bom desenvolvimento foliar da muda de estaca comparado a muda de semente durante o mesmo período.



Fonte: Os autores (2026).

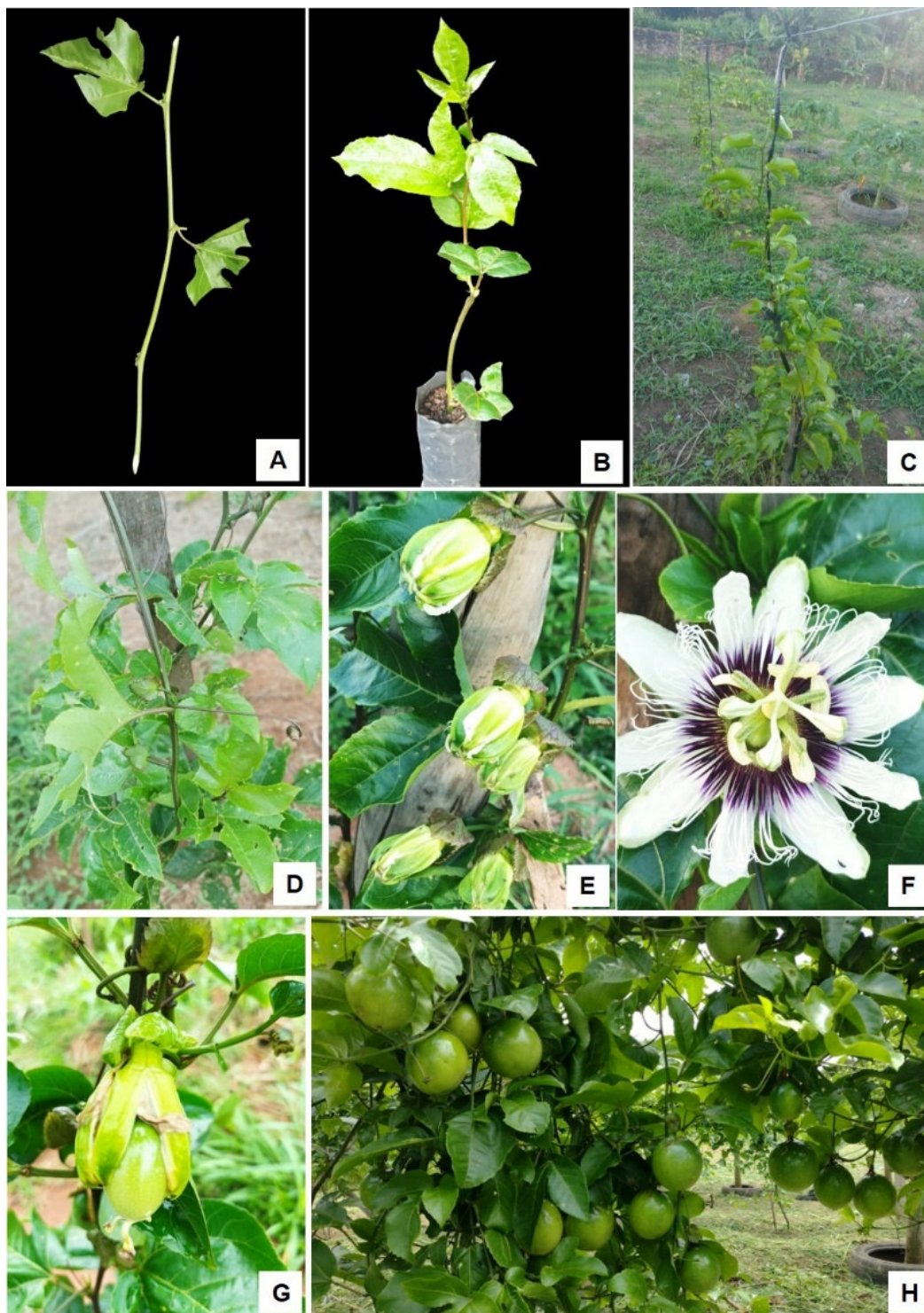
### **Desenvolvimento à campo**

No campo, foi possível observar que as mudas de estacas apresentaram excelente desenvolvimento. Durante a fase de crescimento até atingir o arame da espaldeira, procedimentos de podas para retirada de brotações laterais, botões florais e gavinhas foram executados para que a planta pudesse concentrar suas energias no crescimento dos ramos principais. Segundo Gontijo (2019) quando o maracujazeiro está em desenvolvimento é aconselhável podar as brotações de início para estimular que a guia principal se desenvolva adequadamente e seja conduzida até o arame. Após a rama principal passar o arame, outras podas devem ser realizadas para emissão de galhos que irão entrar em produção.

Enquanto na prática, quando levadas a campo, conforme demonstrado na Figura 3, as mudas obtidas de estacas (Figura 3AB) apresentaram desenvolvimento superior as mudas provindas de sementes, mesmo estando sob as mesmas condições de ambiente e tratamentos culturais. Com cerca de um mês e meio do plantio, as mudas de estacas já atingiram o arame da espaldeira (Figura 3C). Nesse tempo, as plantas já apresentavam emissão de botões florais em diferentes estágios (Figura 3DEF).

Porém nesse período as flores que entravam em antese eram abortadas. Após dois meses e seis dias, as plantas já estavam formando o cortinado nas espaldeiras e a presença dos primeiros frutos foi observada, provindos da polinização natural (Figura 3G). Polinizações artificiais começaram a ser realizadas de forma esporádica e após três meses que as plantas estavam a campo foi possível notar que já apresentavam alta produtividade (Figura 3H).

**FIGURA 3** - Maracujazeiro azedo da estaquia a frutificação: A - ponto de partida - estacas produzida com metodologia do presente estudo (tamanho de 30cm, cortes transversais no ápice e na base, folhas com seccionamento parcial, botões florais e gavinhas retirados); B - 60 dias - mudas de estaca prontas para o plantio à campo; C - 105 dias - mudas de estacas se desenvolvendo à campo; D - presença de botões florais em estágio inicial; E - presença de botões florais em estágio de pré-antese; F - presença de flor em antese apta para polinização; G - Aproximadamente 130 dias - fruto em estágio inicial de desenvolvimento; H - Aproximadamente 175 dias - planta exibindo potencial de produtividade.



Fonte: Os autores (2026).

Segundo Ribeiro *et al.* (2024), apesar do maracujá apresentar flor completa, esta conta com um complexo sistema de autoincompatibilidade. Isso faz com que a produção eficiente de frutos dependa do tipo de polinização. Nesse caso a polinização cruzada é essencial para produção dos frutos, seja por meio de um polinizador natural, seja pela técnica de polinização artificial (MARTARELLO *et al.*, 2021). Diante dessa informação, para a produção de mudas de estacas, recomenda-se que a coleta de ramos ocorra em plantas diferentes. Por se tratar de um procedimento de clonagem, a utilização de material de um único genótipo poderá gerar todas as plantas autoincompatíveis e causar impacto negativo na produtividade.

A presença de botões florais e flores em antese, ainda em estágio inicial de desenvolvimento da planta a campo foi considerada normal, pois as estacas foram retiradas de matrizes já em estágio reprodutivo visando acelerar o tempo para início da produção. Até mesmo durante os 60 dias de preparo da muda, foi possível observar a presença de flores em antese (Figura 4). Dentro da Biologia isso é considerado como exploração da idade ontogenética da planta, que se refere ao uso de material biológico com idade genética avançada, que já passou por sucessivas fases do desenvolvimento. Ao produzir uma muda com o material nessa fase, ela já se desenvolverá em estágio reprodutivo.

**FIGURA 4** - Exploração da idade ontogenética da planta, mudas ainda desenvolvimento inicial já exibindo flor em antese: A - Muda com flor; B - Flor em antese e botão floral ao fundo.



Fonte: Os autores (2026).

Segundo Hartmann *et al.* (2002), a idade ontogenética é de grande importância na propagação vegetativa. Se o propágulo for retirado de uma parte juvenil da planta, a nova progênie deverá inicialmente expressar a fase juvenil, porém com estado de fertilidade avançado em função da idade ontogenética.

Esse foi considerado uns dos motivos para o acelerado desenvolvimento das plantas e redução no tempo para o início da produção. Após seis meses da confecção das estacas foi possível coletar os primeiros frutos maduros. Por outro

lado, as plantas providas da germinação de sementes ainda não haviam emitido os primeiros botões florais, fato que reflete o potencial das mudas de estaca.

### CONCLUSÕES

Um protocolo eficiente e reproduzível para propagação de maracujazeiro azedo por estaquia foi didaticamente apresentado neste trabalho. O estudo revelou que a estaquia pode ser uma alternativa interessante para a cultura do maracujá, pois as mudas apresentaram alto percentual de pegamento e características morfológicas que permitiram um bom desenvolvimento a campo, além do tempo reduzido para o início da produção e obtenção de frutos com características comerciais.

Este trabalho irá contribuir com a cultura tanto para fins comerciais, como para cultivo em quintais domésticos, propiciando agilidade na obtenção do fruto para consumo. Além disso, é uma forma eficiente de se propagar materiais elites, mantendo a identidade da planta. As informações obtidas neste estudo também servirão de base para estudos futuros de propagação clonal com outras espécies do gênero e até mesmo outros grupos vegetais. Dessa forma, contribuirá com programas de conservação, melhoramento genético e com a cadeia produtiva do maracujá.

### REFERÊNCIAS

BERROS, B.; HASBÚN, R.; RADOJEVIC, L.; SALAJOVA, T.; CAÑAL, M. J.; RODRÍGUEZ, R. Protocol for hazelnut somatic embryogenesis. **Protocol for somatic embryogenesis in woody plants**. Springer, Netherlands, p. 413–426, 2005. DOI: [https://doi.org/10.1007/1-4020-2985-3\\_33](https://doi.org/10.1007/1-4020-2985-3_33)

BRAGA, M. F.; SANTOS, E. C.; JUNQUEIRA, N. T. V.; SOUSA, A. A. T. C.; FALEIRO, F. G.; REZENDE, L. N.; JUNQUEIRA, K. P. Enraizamento de estacas de três espécies silvestres de *Passiflora*. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 28, n. 2, p. 284-288, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-29452006000200029>

CESAR, M. B.; BARBALHO, S. M.; OTOBONI, A. M. M. B.; QUESADA, K.; JOSHI, R.; *et al.* Possible industrial applications of passion fruit oil. **International Journal of Development Research**, v. 12, n. 2, p. 53855-53858, 2022. DOI: <https://doi.org/10.37118/ijdr.23942.02.2022>

EMBRAPA – Mandioca e fruticultura. **Produção do Maracujá por Estados**. BR: Bahia, 2024. Disponível em: [http://www.cnpmf.embrapa.br/Base\\_de\\_Dados/index\\_pdf/dados/brasil/maracuja/b1\\_maracuja.pdf](http://www.cnpmf.embrapa.br/Base_de_Dados/index_pdf/dados/brasil/maracuja/b1_maracuja.pdf). Acesso em: 23 abr. 2026.

FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V. **Maracujá: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília, DF. Embrapa, 2016. 341p.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer analysis system to fixed effects split plot type designs. **Revista Brasileira de Biometria**, v. 37, n. 4, p. 529-535, 2019. DOI: <https://doi.org/10.28951/rbb.v37i4.450>

FERREIRA, D. T. D. R. G.; SANTOS, R. Q.; DANTAS, R. L.; DE OLIVEIRA, J. S.; MARTINS, J. C. R. Produção de maracujazeiro no Brasil: um estudo documental,

descritivo-quantitativo. **Revista de Ciências da Saúde Nova Esperança**, v. 21, n. 3, p. 237-248, 2023. DOI: <https://doi.org/10.17695/rcsne.vol21.n3.p237-248>

FOLADORI-INVERNIZZI, S.; ALMEIDA, R. M.; ZUFFELLATO-RIBAS, K. C. Estado da arte da propagação vegetativa por estaquia de espécies arbustivo-arbóreas. **Revista Eletrônica Científica da UERGS**, v. 7, n. 1, p. 50-63, 2021.

GONTIJO, G. M. **Cultivo do maracujá**. 2 ed. EMATER, Brasília, 2019. 40p.

HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E.; DAVIES Jr, F. T.; GENEVE, R. L. **Plant propagation: principles and practices**. 7.ed. New Jersey: Prentice Hall, 2002. 880p.

HOLZ, M.; ZAREBANADKOUKI, M.; BENARD, P.; HOFFMANN, M.; DUBBERT, M. Root and rhizosphere traits for enhanced water and nutrients uptake efficiency in dynamic environments. **Frontiers in Plant Science**, v. 15, p. 1383373, 2024. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpls.2024.1383373>

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção de Maracujá**. BR: Rio de Janeiro, 2024. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/maracuja/br>>. Acesso em: 23 abr. 2026.

JESUS, O. N.; GIRARDI, E. A.; LIMA, L. K. S.; SAMPAIO, S. R.; SANTOS, I. S.; et al.; Produção de mudas de maracujazeiro amarelo pelo método de estaquia. Cruz das Almas, BA. **Embrapa Mandioca e Fruticultura**, 2018. 22p.

LEMOS-FILHO, D. S.; PORTO, J. M.; SANTOS, M. L.; LIMA, R. P. M.; PORTO, A. C. M.; et al. Crescimento e desenvolvimento vegetativo de estacas de diferentes populações do genótipo de maracujá de flor vermelha (*Passiflora trintae* Sacco) em diferentes substratos. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 1, p. 217-223, 2025. DOI: <https://doi.org/10.30969/b5w31c95>

LIMA, A. D. A.; BORGES, A. L.; FANCELLI, M.; CARDOSO, C. E. L. **Maracujá: sistema de produção convencional**. p.203-237, 2011.

MARTARELLO, N. S.; GRUCHOWSKI-WOITOWICZ, F. C.; AGOSTINI, K. Pollinator Efficacy in Yellow Passion Fruit (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg., Passifloraceae). **Neotropical entomology**, v. 50, n. 3, p. 349-357, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13744-020-00846-y>

OLIVEIRA, A. F.; STORTO, L. J. **Tópicos em Ciências e Tecnologia de Alimentos: resultados de pesquisas acadêmicas**. São Paulo: Editora Blucher, v. 3, 2017. 418 p.

RIBEIRO, C. A. M.; BENEDETTI, A. R.; TESSMER, M. A.; SOARES, N. R.; BIBIANO, L. B. J.; et al. Self-incompatibility and phenotypic assessment of yield and quality in *Passiflora alata*, an understudied tropical fruit species. **Scientia Horticulturae**, v. 338, p. 113666, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2024.113666>

SALOMÃO, L. C. C.; PEREIRA, W. E.; DUARTE, R. C. C.; SIQUEIRA, D. L. D. Propagação por estaquia dos maracujazeiros doce (*Passiflora alata* Curtis.) e amarelo (*P. edulis* f. *flavicarpa* Deg.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer – Jandaia-GO, v.23 n.56; p. 183 2026

Jaboticabal, São Paulo, v. 24, n. 1, p. 163-167, 2002. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-29452002000100036>

SILVA, J. V. V.; MACIEL, P. D. M. C.; SILVA, E. R.; MACEDO, R. C.; ANUNCIAÇÃO SANTIAGO; A. L.; *et al.* Extração, caracterização e avaliação do potencial antioxidante do óleo fixo de semente de maracujá amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*). **Research, Society and Development**, v. 12, n. 3, p. e17812340606-e17812340606, 2023. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v12i3.40606>