



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE PERNAMBUCO
Campus Barreiros
Tecnologia em Agroecologia

WESLLY JERONIMO DA SILVA

**MUDAS DE MARACUJÁ PRODUZIDAS EM RECIPIENTES COM
DIFERENTES VOLUMES E COMPOSIÇÃO DE SUBSTRATOS**

Barreiros - PE

2021

WESLLY JERONIMO DA SILVA

**MUDAS DE MARACUJÁ PRODUZIDAS EM RECIPIENTES COM
DIFERENTES VOLUMES E COMPOSIÇÃO DE SUBSTRATOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco, *Campus* Barreiros, como parte dos requisitos para obtenção do título de Tecnólogo em Agroecologia.

Orientadora:
Profa. Dra. **Tatiely Gomes Bernardes**

BARREIROS – PE

Dezembro, 2021

Sistema de Bibliotecas Integradas do IFPE (SIBI/IFPE) – Biblioteca do *Campus* Barreiros
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

S586m Silva, Wesly Jeronimo da.
Mudas de maracujá produzidas em recipientes com diferentes volumes e
composição de substratos / Wesly Jeronimo da Silva. – 2021.
29 f. : il.

Orientadora: Profa. Dra. Tatiely Gomes Bernardes.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Tecnologia em
Agroecologia) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de
Pernambuco, *Campus* Barreiros, 2021.

1. Maracujá - Cultivo. 2. Adubo orgânico. 3. Sistemas agroecológicos.
4. Cultura do maracujá. I. Bernardes, Tatiely Gomes, orientador. II. Instituto
Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco. III. Título.

CDD 634.42

WESLLY JERONIMO DA SILVA

**MUDAS DE MARACUJÁ PRODUZIDAS EM RECIPIENTES COM DIFERENTES
VOLUMES E COMPOSIÇÃO DE SUBSTRATOS**

Trabalho aprovado. Barreiros/PE, 8 de dezembro de 2021.

Profª. Dra. Tatiely Gomes Bernardes - Orientadora
(IFPE - *Campus* Barreiros)

Prof. Dr. Marcos Antônio Machado Mesquita - Avaliador Interno
(IFPE - *Campus* Barreiros)

Prof. Dr. Alexandre Nascimento dos Santos - Avaliador Externo
(FAL - *Campus* Maragogi)

Barreiros/PE

2021

Dedico este trabalho a Deus e a mim mesmo, pelo esforço e persistência, apesar das adversidades que a vida vem colocando no meu caminho.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho não seria possível sem a contribuição de várias pessoas importantes que me ajudaram, apoiaram e incentivaram no decorrer do meu curso.

A minha mãe por tudo que ela fez, está fazendo e vai fazer por mim.

Agradeço a professora Tatiely Gomes Bernardes pela paciência comigo, seu apoio e incentivo no decorrer do curso.

A todos colegas de classes pelo aprendizado com cada um deles, assim aprendendo e, vivenciando como os mesmo agem e se comportam para que eu saiba lidar melhor com as pessoas futuramente no dia a dia.

Ao colega de classe Lucas José da Silva pela contribuição no meu trabalho, principalmente nas atividades do laboratório.

Agradeço ao IFPE *Campus* Barreiros e aos seus colaboradores, em especial ao João Ângelo, conhecido como „„Dão““, e ao engenheiro agrônomo Dailon Martins, pela ajuda.

RESUMO

A muda é um dos principais insumos num sistema de produção agrícola, estando diretamente relacionada com a produtividade e a qualidade do fruto. Visando a produção de mudas de boa qualidade há a necessidade de encontrar alternativas de substratos e recipientes que sejam economicamente viáveis e ambientalmente corretos, principalmente para agricultores familiares em sistemas agroecológicos. Neste contexto, o experimento foi realizado com o objetivo de avaliar volumes de recipiente e diferentes substratos sobre a emergência e produção de mudas de maracujá amarelo (*Passiflora edulis* Sims). Foi realizado o experimento entre setembro a novembro de 2021, em Barreiros-PE no IFPE Campus Barreiros. Foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2x5, com quatro repetições. Os tratamentos foram compostos por dois volumes de substrato (300 cm³ e 500 cm³) e cinco substratos com quantidades distintas: solo + adubo (NPK); solo + esterco ovino (1:1); solo + esterco ovino (2:1); solo + cama aviária (1:1) e solo + cama aviária (2:1). Foram avaliados a porcentagem e índice de velocidade de emergência. Quanto às características de desenvolvimento de mudas, analisaram-se: número de folhas, altura de plântula, diâmetro do caule, comprimento de raízes, massas fresca e secas da parte aérea e das raízes. Para produção de mudas de maracujá amarelo a reutilização de copos descartáveis de 300 cm³ é uma alternativa sustentável para o pequeno agricultor. Os substratos solo + esterco ovino e solo + NPK se destacaram produzindo mudas de maracujazeiro amarelo de melhor qualidade, com isto, o substrato com a composição de solo + esterco ovino (adubo orgânico) é uma boa opção de substrato, podendo ser produzido na propriedade sem adição de insumo externo. A utilização de solo mais cama aviária (nas proporções 1:1 e 2:1) como substrato prejudica o desenvolvimento adequado das mudas.

Palavras-chave: copo descartável; adubo orgânico, esterco ovino; cama aviária; maracujá amarelo azedo.

ABSTRACT

Seedling is one of the main inputs in an agricultural production system, being directly related to the productivity and quality of the fruit. Aiming at the production of good quality seedlings, there is a need to find alternative substrates and containers that are economically viable and environmentally correct, especially for family farmers in agroecological systems. In this context, the experiment was carried out with the objective of evaluating container volumes and different substrates on the emergence and production of yellow passion fruit (*Passiflora edulis* Sims) seedlings. The experiment was carried out between September and November 2021, in Barreiros - PE at the IFPE Campus Barreiros. A completely randomized design was used, in a 2x5 factorial scheme, with four replications. The treatments consisted of two volumes of substrate (300 cm³ and 500 cm³) and five substrates with different amounts: soil + fertilizer (NPK); soil + sheep dung (1:1); soil + sheep dung (2:1); soil + poultry litter (1:1) and soil + poultry litter (2:1). The percentage and rate of emergence speed were evaluated. Regarding the seedling development characteristics, the following were analyzed: number of leaves, seedling height, stem diameter, length of roots, fresh and dry mass of shoots and roots. For the production of yellow passion fruit seedlings, the reuse of 300 cm³ disposable cups is a sustainable alternative for the small farmer. The substrates soil + sheep manure and soil + NPK stood out, producing yellow passion fruit seedlings of better quality, with this, the substrate with the composition of soil + sheep manure (organic fertilizer) is a good substrate option and can be produced on the property without adding external input. The use of soil plus poultry litter (in the proportions 1:1 and 2:1) as substrate hinders the proper development of the seedlings.

Keywords: disposable cups; organic fertilizers; sheep manure; poultry litter; passion fruit.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	10
2.1	A cultura do maracujá	10
2.2	Produção de mudas de maracujá	11
2.3	Recipientes para produção de mudas	12
2.4	Substratos orgânicos	13
3	MATERIAL E MÉTODOS	14
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	19
5	CONCLUSÕES.....	25
	REFERÊNCIAS	26

1 INTRODUÇÃO

As espécies de maracujazeiro são plantas trepadeira, herbácea e semi perene, ou seja, seu ciclo dura de um a seis anos, originária da América Tropical e possui mais de 150 espécies. O Brasil é o maior produtor mundial de maracujá, com cerca de 70% do total da produção mundial e também maior consumidor mundial, chegando a produzir na safra 2020 aproximadamente 700.000 toneladas. As espécies mais cultivadas são maracujá-amarelo, maracujá-roxo e o maracujá-doce. O maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* Sims) representa mais de 95% da produção no Brasil, sendo o Estado da Bahia o maior produtor (IBGE, 2016). É uma cultura com longo período de safra de oito meses no Sudeste, de dez meses no Nordeste e de doze meses no Norte do País, permitindo, por isso, um fluxo equilibrado de renda mensal. Esse fator contribui para elevar o padrão de vida de pequenos produtores rurais, com plantações conduzidas em base da agricultura familiar (LIMA *et al.*, 1994).

A cultura do maracujá se desenvolve bem aqui no Nordeste com altitude entre 100 e 900 metros, temperatura média em tomo de 23°C a 25°C, umidade relativa baixa e precipitação em tomo de 800 a 1.700 mm bem distribuídos ao longo do ano. É adaptada a diferentes tipos de solo, sendo os mais indicados os arenosos ou levemente argilosos, profundos e bem drenados (LIMA *et al.*, 1994).

A busca por mudas de melhor qualidade e mais vigorosas, tem sido objeto de diversos estudos para espécies frutíferas, pois é fator determinante no sucesso da produção. Dentre os fatores que se destaca para produção de mudas de qualidade, independente da espécie é a escolha de um substrato ideal, o qual é definido por apresentar boas características físicas, químicas, biológicas e sanitárias (COSTA *et al.*, 2013). Além de exercer a função de suporte às plantas, o substrato deve proporcionar eficiência na germinação e emergência de plântulas, além de fornecer suprimento adequado de nutrientes, oxigênio e água ao sistema radicular, deve ser de fácil manejo, baixo custo, alta disponibilidade e ter longa durabilidade (KRAUSE *et al.*, 2017).

Apesar da existência de vários trabalhos na literatura estudando diferentes substratos na produção de mudas de maracujá (RIBEIRO JUNIOR *et al.*, 2021; COSTA *et al.*, 2018), é necessário realizar estudos com substratos que são alternativas viáveis para cada localidade, seguindo os princípios agroecológicos, entre eles a autonomia com o uso de insumos obtidos na própria propriedade. É de extrema importância para avaliar qual proporção, tipos de substratos e quantidades que pode ser ou chega perto do ideal para um bom desenvolvimento das mudas, ou seja, produzir mudas de qualidades, como: vigorosidade, melhor diâmetro do

caule, mais quantidades de folhas, sistema radicular mais desenvolvido, maior produção de massa seca e maior porte das mudas. Porque muitos agricultores têm dificuldades em produzir mudas de qualidades.

Fontana Silva *et al* (2019) avaliaram a emergência e o desenvolvimento de mudas de *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* cultivadas em substratos com diferentes fontes de matéria orgânica e observaram que houve maior índice de velocidade de emergência no tratamento com resíduo de torrefação de café. Enquanto, Silva *et al.* (2019) obtiveram que os substratos à base de esterco bubalino e bovino promoveram maior crescimento das mudas de maracujazeiro amarelo, enquanto aqueles constituídos por açaí ou por substrato comercial foram insatisfatórios ao desenvolvimento das mudas.

Outro fator importante na busca na produção de mudas de qualidade e volume e o formato do recipiente, pois eles podem influenciar em diversas características morfofisiológicas das mudas, impactando no percentual de sobrevivência no campo, crescimento das raízes e parte aérea e, conseqüentemente, na produtividade da cultura (SOUZA, 1995). A produção de mudas em recipientes de menores volumes é uma tendência, pois pode-se produzir um maior número de mudas por área com menor quantidade de substrato, reduzindo o custo de produção, entretanto, pode-se limitar o potencial da muda, reduzindo a sua qualidade, afetando no seu desenvolvimento (ZACCHEO *et al.*, 2013; KANO *et al.*, 2008).

A utilização de embalagens alternativas na produção de mudas que sejam de produtos recicláveis é uma opção para o agricultor, proporciona um menor volume de lixo e economiza ao reduzir a compra de sementeiras de isopor. O copo descartável é um grande problema, a sua praticidade causa uma enorme quantidade de resíduos, sendo um dos principais poluentes do meio ambiente. Algumas literaturas tem citado o copo descartável como uma opção viável na produção de mudas (SOUZA *et al.*, 2018; ANDRADE *et al.*, 2021).

Deste modo, o objetivo deste trabalho foi avaliar volumes de recipiente e diferentes substratos sobre a emergência e produção de mudas de maracujá amarelo (*Passiflora edulis* Sims).

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A cultura do maracujá

Dentre as frutíferas, o maracujá amarelo tem ocupado um lugar de destaque na fruticultura, mesmo quando comparado a outras frutas tropicais com maior tradição de consumo (MELETTI *et al.*, 2010).

O Brasil é o maior produtor e o maior consumidor mundial de maracujá (*Passiflora edulis* Sims), tanto para a produção de frutas para consumo "in natura" como para a produção de suco, chegando a produzir, aproximadamente, 700.000 de toneladas (IBGE, 2016).

No Brasil, a produção da fruta destaca-se nas regiões Nordeste, Sudeste e Norte. Na região Sudeste, o maracujazeiro é uma das oito espécies frutíferas mais cultivadas no sistema extensivo, sendo precedido apenas pelas culturas da laranja, banana, limão, manga, tangerina, abacaxi e uva (SOUSA *et al.*, 2008).

O nome *Passiflora* é o nome comum do gênero, maracujá-silvestre e também flor-da-paixão, ambos referem-se a uma associação simbólica das flores de *Passiflora* com a paixão de Jesus Cristo. A corola floral simboliza a coroa de espinhos; os três estiletos e os cinco estames representam, respectivamente, os três pregos usados na crucificação e as cinco feridas recebidas por Cristo; cinco pétalas e cinco sépalas juntas representam os dez apóstolos presentes na crucificação; e as três brácteas simbolizam a Santíssima Trindade (CAMPOS, 2015, p. 10).

Para mais de 500 espécies trepadeiras conhecidas como maracujá, existe um nome científico para cada uma delas. Mas apenas cerca de 60 são comestíveis, sendo que as mais cultivadas são as espécies *Passiflora edulis* (maracujá azedo) e o *Passiflora alata* (maracujá doce). Ambas as espécies se adaptam as regiões do Brasil (SOUZA, 2011).

O maracujazeiro azedo, por ser uma espécie endêmica de clima tropical, é exigente em fotoperíodo longo (11 h de luz dia⁻¹ luz) e elevada temperatura (temperatura ótima de 25°C) para alcançar produtividade economicamente viável (COSTA *et al.*, 2008).

Os solos para o cultivo do maracujazeiro devem ser profundos (>60 cm), bem drenados, ricos em matéria orgânica, de textura média (areno-argiloso), e com relevo plano a ligeiramente inclinado. Seu preparo proporciona condições físicas satisfatórias para o desenvolvimento do sistema radicular do maracujazeiro, para maior absorção de água e nutrientes, sendo recomendada uma aração de 30 cm de profundidade com posterior gradagem, iniciadas, pelo menos, um mês antes do plantio (ABREU, 2011).

2.2. Produção de mudas de maracujá

A produção de mudas de frutíferas tropicais representa um dos mais importantes requisitos para o empreendimento agrícola e, para que isso ocorra, faz-se necessário utilizar materiais propagativos viáveis e um bom substrato. Os maiores ganhos na produção de mudas frutíferas com redução do custo final ocorrem devido ao substrato adequado que proporcione crescimento e mudas de qualidade. O substrato deve fornecer nutrientes, água e oxigênio ao sistema radicular das mudas, ser isento de patógenos, possuir boa consistência, boa estrutura e porosidade, ter baixo custo, e, além de ser de fácil aquisição e transporte (CAPRONI *et al.*, 2013).

A propagação do maracujazeiro, desde o início do seu cultivo comercial é realizada por meio de sementes. Na propagação por sementes, as plantas dos pomares comerciais possuem uma enorme variabilidade e baixa uniformidade dos pomares, entretanto, pode ser propagado, também por via assexuada. A propagação vegetativa, realizada por meio de estaquia ou enxertia é utilizada na manutenção de material genético com boa característica agrônômica, favorecendo plantas produtivas e tolerantes/resistentes a pragas e doenças. No Brasil, esse método de propagação não é utilizado em escala comercial, devido, principalmente, aos maiores custos de produção das mudas e ao maior tempo requerido para a formação delas (MELO *et al.*, 2001).

É importante destacar que mudas de qualidade proporcionam alta taxa de sobrevivência no campo, com bom desenvolvimento inicial (LOPES, 1996). Para obter mudas de qualidade é necessário a utilização de técnicas de formação e nutrição adequada, sendo o substrato utilizado outro fator de extrema importância (PEIXOTO; PADUA, 1989).

A produção de mudas de alta qualidade é uma das estratégias usadas para quem deseja produzir e exportar. Considera-se que 60% do sucesso de uma cultura está em implantá-la com mudas de alta qualidade (RIBEIRO *et al.*, 2005).

Segundo Costa *et al.* (2015), o cultivo do maracujazeiro representa uma boa opção agrícola, por oferecer rápido retorno econômico. Dependendo da época de plantio e dos cuidados no manejo, o maracujazeiro pode iniciar a produção entre quatro e seis meses após o plantio (FURLANETO *et al.*, 2011).

Segundo Figueiredo *et al.* (2015), essa cultura está diretamente ligada ao pequeno e médio produtor, pois proporciona, direta ou indiretamente, a geração de aproximadamente seis empregos por hectare e sete a oito pessoas nos diversos elos da cadeia produtiva.

2.3 Recipientes na produção de mudas

Para a produção de mudas de plantas frutíferas, vários tipos e tamanhos de recipientes podem ser utilizados, sendo que os mais comuns são os sacos de polietileno preto (Ribeiro *et al.*, 2005).

De acordo com Tessarioli Neto (1995), a semeadura em recipientes é a forma mais empregada na produção de mudas de maracujazeiro, pois apresenta como vantagem: maior precocidade, menor possibilidade de contaminação fitopatogênica, melhor controle ambiental, aproveitamento das sementes e da área de produção de mudas e menor “stress” no transplante. Essas vantagens citadas se manifestam durante a produção de mudas e, posteriormente, na fase de transplante para o campo de produção comercial (VERDIAL *et al.*, 2000).

O uso de recipientes, comparado ao plantio direto no solo, apresenta algumas vantagens, como o maior controle de fungos e nematóides, possibilidade de uso de substratos específicos, maior controle das condições nutricionais, melhor desenvolvimento do sistema radicular e facilidade no transplante. Em contrapartida, o uso de recipientes inadequados pode causar efeitos negativos, levando à má formação das raízes, causando um desequilíbrio entre a parte aérea e o sistema radicular, impactando na qualidade final da muda (NICOLOSO *et al.*, 2000).

Existe inúmeras vantagens para utilização de recipientes na produção de mudas quando comparadas com o plantio de raiz nua. Uma das vantagens é que usando recipientes tem-se maior controle sobre a qualidade das sementes, garantindo assim adequada densidade de mudas. Mas, deve-se considerar ao escolher o tipo de recipiente, se o sistema radicular vaia apresentar distribuição na forma mais natural possível, não ocorrendo qualquer tipo de deformação (CARNEIRO, 1995).

Para a escolha do recipiente adequado deve ser dada atenção às dimensões, já que esse fator traz implicações de ordem técnica e econômica, sendo ótimo aquele que conciliar o custo de produção e a possibilidade de obter um máximo desenvolvimento das mudas (STURION, 1980). Reis *et al.* (1989) destacam que o ideal para o dimensionamento do volume, altura e diâmetro do recipiente, é variável conforme as espécies, e como o sistema radicular é específico para cada espécie, sua restrição altera as respostas fisiológicas da planta, repercutindo na qualidade da muda.

A produção de mudas em recipientes, técnica empregada e difundida em diversas regiões do mundo e especialmente no Brasil, é uma evolução em relação à produção de mudas

em canteiro, pois permite a produção de mudas individualizadas com maior controle ambiental e sanitário no processo produtivo (TESSARIOLI NETO, 1995).

2.4 Substratos orgânicos

Para a produção de mudas, normalmente, os substratos são preparados pelos próprios produtores que utilizam diversos materiais puros ou em misturas, levando em consideração, principalmente, a disponibilidade regional (SILVA *et al.*, 2010).

Os melhores substratos para formação de mudas devem apresentar algumas características importantes, tais como: disponibilidade de aquisição e transporte, ausência de patógenos, riqueza em nutrientes essenciais, pH adequado, textura e estrutura (SILVA *et al.*, 2001). Segundo Souza (1983), os substratos devem ser escolhidos em função da sua disponibilidade e de suas características físicas. Geralmente, substratos com baixos teores de nutrientes são utilizados, necessitando assim, de complementação com adubações de cobertura (DECARLOS NETO *et al.*, 2002).

Substrato é o meio físico que pode ser de origem mineral ou orgânica, natural ou sintético, onde se desenvolvem e crescem as raízes das plantas em um recipiente, com um volume limitado. É formado por um ou mais produtos que apresentem propriedades químicas e físicas propícias ao desenvolvimento da planta (GARCIA *et al.*, 2011).

Segundo Ferraz *et al.* (2014) a finalidade do substrato é fornecer condições favoráveis à germinação das sementes e desenvolvimento das raízes, devendo possuir propriedades como a relação entre as características de aeração e drenagem, valores adequados de pH e salinidade, e baixa densidade, característica importante para diminuir os custos de transporte.

A emergência das sementes é influenciada por fatores ambientais, como temperatura e substrato, os quais podem ser manipulados, a fim de otimizar a porcentagem, velocidade e uniformidade de emergência, resultando na obtenção de plântulas mais vigorosas e na redução de gastos de produção (NASSIF *et al.*, 2004). Assim, o substrato tem relevante e importância nos resultados do teste de emergência, são determinados também outros fatores que afetam como a luminosidade, a temperatura e a disponibilidade de água e oxigênio (BRASIL, 2009).

As fontes orgânicas, como esterco de animais, podem ser perfeitamente utilizadas no maracujazeiro, pois são economicamente viáveis e ecologicamente corretos. No solo, o aumento do teor de matéria orgânica causa, entre outros efeitos, o aumento do pH e da saturação por bases, e na complexação do alumínio da solução do solo (FREITAS *et al.*, 2009).

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no viveiro do setor de Fruticultura do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco - *Campus* Barreiros, localizado no município de Barreiros, PE, cujas coordenadas geográficas são de latitude 8°49'21.3"S e longitude 35°11'46.4"W com altitude média de 22 m. Segundo a classificação de Köppen- Geiger, o clima predominante na região é do tipo tropical (As), denominado úmido com chuvas de outono-inverno, com precipitação média anual de 1.563 mm e temperaturas médias anuais entre 25° C.

O viveiro onde o experimento foi instalado é coberto com telas de sombreamento preto que permitem 50% da radiação (Figura 1).

Figura 1. Estufa com ambiente não controlado, IFPE - *Campus* Barreiros.



Fonte: Weslly Jeronimo da Silva, 2021.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 2 x 5, sendo constituídos de dois volumes de recipiente (300 cm³ e 500 cm³) e quatro substratos (T1 - solo com adubo inorgânico; T2 - solo + esterco ovino (1:1); T3 - solo + esterco ovino (2:1); T4 - solo + cama aviária (1:1); e, T5 - solo + cama aviária (2:1)), totalizando em dez tratamentos com quatro repetições. Cada parcela experimental foi composta por 5 plantas, com um total 200 plantas.

Os frutos de maracujás foram adquiridos na feira livre, e selecionados por tamanho e forma, e foram manualmente despolpados. As sementes foram retiradas dos frutos

completamente maduros, lavadas em água corrente, retiradas a mucilagem, secas à sombra por três dias.

Como recipientes para produção das mudas foram utilizados copos de plástico, descartáveis e transparentes, com volume de 300 cm³ e 500 cm³ conforme os tratamentos, em formato de tronco de cone. Antes de encher os copos com substrato foram feitos pequenos furos na base interna dos copos, para que se permitisse o escoamento da água com intuito de se evitar o encharcamento do substrato e, com isso, morte de plântulas.

O solo utilizado no preparo do substrato é classificado como Latossolo amarelo, coletado no IFPE/*Campus* Barreiros a uma profundidade média de 20 a 40 cm. Adicionou-seo material orgânico nas dosagens descritas para cada tratamento. A cama aviária e o esterco ovino foram obtidos nas instalações do *Campus*. Estes já curtidos foram peneirados. A cama aviária estava no Setor de Fruticultura há aproximadamente um ano. Como testemunha optou utilizar uma mistura de solo com adubo inorgânico, utilizado em plantios convencionais, foram utilizado 6 g da formulação NPK (14-14-16 + 9 % de enxofre) por litro de solo. Após a homogeneização substrato realizou o preenchimento dos recipientes para plantio (Figura 2).

Figura 2. Recipientes preparados para o plantio.



Fonte: Weslly Jeronimo da Silva, 2021.

Foram analisados o pH dos substratos já preparados no Laboratório de Solo do IFPE/*Campus* Barreiros, seguindo as recomendações da Embrapa (2017). No qual o procedimento foi: pesou-se 10 g de solo (TFSA), em triplicata, e colocou em copo plástico de 100 mL, em seguida adicionou 25 mL de água destilada e agitou a amostra com bastão de

vidro individual por cerca de 60 s e ficaram em repouso por 1 hora. Após o repouso, agitou ligeiramente cada amostra com bastão de vidro e mergulhou os eletrodos na suspensão homogeneizada, em seguida procedeu a leitura do pH.

Os resultados do pH obtidos foram: solo = 5,8; solo + adubo = 5,1; solo + esterco ovino (1:1) = 6,8; solo + esterco ovino (2:1) = 6,9; solo + cama aviária (1:1) = 7,8; solo + cama aviária (2:1) = 7,7.

A semeadura foi realizada colocando-se três sementes por recipiente a 1 cm de profundidade. Quando as mudas apresentaram aproximadamente em torno de 5 cm de altura ou duas folhas definitivas (Figura 3), efetuou-se o desbaste mantendo-se uma muda por recipiente. Durante a condução do experimento foram realizadas duas irrigações diárias (manhã e tarde) e quando necessário foram retiradas as plantas espontâneas.

Figura 3. Mudas adequadas para realização do desbaste.



Fonte: Weslly Jeronimo da Silva, 2021.

A emergência das mudas ocorreu aos 11 dias após a semeadura, foram consideradas emergidas as plântulas com os cotilédones completamente acima do substrato. As avaliações de emergência foram realizadas diariamente até os 57 dias após a semeadura. Segundo Gontijo (2017) o tempo ideal para o transplante das mudas de maracujá para o campo é com cerca de 40 a 60 dias após a emergência. Avaliou-se:

- Emergência (E): calculada pela fórmula $E = (N/100) \times 100$, em que: N = número de sementes emergidas ao final do teste. Unidade: %.

- Índice de velocidade de emergência (IVG): calculado pela fórmula $IVG = \Sigma (ni/ti)$, em que: ni = número de sementes que germinaram no tempo „i“; ti = tempo após instalação do teste; $i = 1 \rightarrow 58$ dias. Unidade: adimensional.
- Tempo médio de emergência (TME): calculado pela fórmula $TME = (\Sigma niti)/\Sigma ni$, em que: ni = número de sementes germinadas por dia; ti = tempo de incubação; $i = 1 \rightarrow 58$ dias. Unidade: dias.

As fórmulas usadas para cálculo do IVE e TME foram propostas por Maguire (1962). Foram avaliados aos 57 dias após a semeadura das mudas (Figura 4): altura de plantas, diâmetro do caule, número de folhas, comprimento de raízes, massa fresca das raízes (MFR) e da parte aérea (MFPA) e massa seca das raízes (MSR) e da parte aérea (MSPA). Os parâmetros de altura de plantas e comprimento de raiz foram avaliados com auxílio de régua graduada e os resultados expressos em centímetros (cm). O diâmetro de colmo foi avaliado com paquímetro digital (Marca: MTX®) e os resultados expressos em milímetros (mm). As mudas foram lavadas em água corrente (Figuras 5 e 6), separadas em raiz e parte aérea, medida a raiz e pesadas em balança de precisão para obtenção da massa fresca, e posteriormente submetidas à secagem em estufa com circulação de ar a 65°C até obtenção de massa constante. Após esse período, as amostras foram pesadas e os resultados foram expressos em gramas (g).

Figura 4. Mudas de maracujá aos 57 dias após semeadura.



Fonte: Weslly Jeronimo da Silva, 2021.

Figura 5. Mudanças de maracujá sendo lavadas para retirada de substrato.



Fonte: Weslly Jeronimo da Silva, 2021.

Figura 6. Mudanças de maracujá com raízes nuas prontas para análise.



Fonte: Weslly Jeronimo da Silva, 2021.

Os dados foram submetidos à análise de variância e teste F, sendo as médias comparadas pelo teste Tukey ($p \leq 0,05$). Em função da falta de homogeneidade, os dados de massa fresca das raízes (MFR) e da parte aérea (MFPA) e massa seca das raízes (MSR) e da parte aérea (MSPA) foram transformados em $\sqrt{x+1}$. As análises foram executadas por meio do programa computacional Sistema para Análise de Variância – SISVAR 5.6.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

As sementes de maracujá tiveram uma boa germinação, obteve-se em média 85 % de emergência, iniciando o processo de germinação no décimo primeiro dia após a semeadura. O volume de recipiente e composição do substrato influenciou significativamente a porcentagem de emergência, o tempo médio de emergência e índice de velocidade de emergência (IVE) (Tabelas 1 e 2). Para estas variáveis analisadas o copo descartável de 500 cm³ apresentou melhores resultados. Silva *et al.* (2010) avaliaram o índice de velocidade de emergência de sementes de maracujá semeadas em sacos de polietileno preto de 14x20 cm (1000 mL) e 10x20cm (700 mL) e não obtiveram influência significativa nesta variável analisada. Entretanto, Melo (2018) avaliou três tipos de recipientes (tubetes de 120, 290 e 820 cm³) na produção de mudas de baru e obteve influência significativa do volume do recipiente na emergência e no índice de velocidade de emergência. A influência do volume do recipiente na emergência e no índice de emergência pode estar relacionado as condições de umidade e temperatura proporcionadas ao substrato.

A porcentagem de emergência foi maior com a utilização de substrato solo + esterco ovino (2:1), entretanto só diferenciou estatisticamente com o solo + cama aviária (1:1). O tempo médio de emergência foi menor nos dois substratos com esterco ovino, solo + ovino (1:1) e (2:1), enquanto o tempo médio foi maior no substrato com solo + cama aviária nas duas proporções (1:1 e 2:1), foi de aproximadamente 27 e 28 dias respectivamente. A emergência foi avaliada até os 52 dias após a semeadura, entretanto, quanto menor o tempo médio de emergência melhor para a produção de mudas, pois esta muda ficará pronta com menos tempo para transplante. Resultados semelhantes foram obtidos quanto a influência negativa da cama aviária no IVE observa-se na Tabela 2. O substrato solo + cama aviária (1:1) proporcionou o pior IVE, não diferenciando estatisticamente do substrato solo + cama aviária (2:1).

Segundo Brugnara (2014) a adição de cama de aviário ao substrato comercial reduziu o IVE de mudas de *Passiflora edulis Sims f. flavicarpa Deg*, concluindo que a dose máxima seria de 10 % do volume. Também Menegatti *et al.* (2017) concluíram que quantidades maiores que 20% de adubo de cama de aviário no substrato interferem negativamente na germinação e na sobrevivência de eucalipto (*Eucalyptus dunnii*).

Tabela 1 – Resumo da análise de variância da porcentagem de emergência (PE), tempo médio de emergência (TME) e índice de velocidade de emergência (IVE) de mudas de maracujazeiros produzidas em diferentes volumes (300 cm³ e 500 cm³) e composição de substratos, aos 52 dias após semeadura. Barreiros, IFPE, 2021.

Fonte de Variação	G.L.	Quadrado Médio		
		PE	TME	IVE
Recipiente (R)	1	870,9**	89,3*	0,10*
Substrato (S)	4	297,26*	223,5**	0,13**
R * S	4	340,6 ^{n.s.}	9,9 ^{n.s.}	0,02 ^{n.s.}
Erro	30	104,4	16,6	0,01
C. V. (%)		12,02	18,34	19,28

*, **, ns = significativo, altamente significativo e não significativo a 5%, respectivamente, pelo teste F.

Tabela 2 – Média da porcentagem de emergência (%E), tempo médio de emergência (TME) e índice de velocidade de emergência (IVE) das mudas de maracujazeiros aos 52 dias após semeadura.

Tratamentos	%E	TME (dias)	IVE (planta dia ⁻¹)
<i>Volume de recipiente</i>			
300 cm ³	80,3 b	23,7 b	0,56 b
500 cm ³	89,7 a	20,7 a	0,66 a
D. M. S. (5%)	6,6	2,6	0,07
<i>Substrato</i>			
Solo + NPK	85,8 ab	22,3 bc	0,62 ab
Solo + esterco ovino (1:1)	86,7 ab	19,5 ab	0,71 a
Solo + esterco ovino (2:1)	91,7 a	14,8 a	0,76 a
Solo + cama aviária (1:1)	75,0 b	27,6 c	0,44 c
Solo + cama aviária (2:1)	85,8 ab	26,8 c	0,53 bc
D. M. S. (5%)	14,8	5,9	0,17
Média geral	85,0	22,21	0,61

Médias seguidas de letras iguais, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,05).

Não houve diferenças significativas do volume dos copos descartáveis (300 e 500 cm³) nas variáveis altura de plantas, diâmetro de caule, número de folhas, comprimento de raízes massa fresca e seca das raízes e parte aérea das mudas de maracujazeiro amarelo (Tabelas 3,45 e 6). Zaccheo *et al.* (2013) avaliaram o tamanho de recipientes com os volumes de 400; 800 e 1.200 cm³ e observaram que o desenvolvimento vegetativo da parte aérea das mudas é

proporcional ao tamanho do recipiente, obtendo melhores resultados com o recipiente de volume de 1.200 cm³. Quanto ao efeito do volume de substrato sobre os pesos seco da parte aérea e total, a explicação mais cabível seria a diferença em espaço livre para o desenvolvimento da planta (STURION, 1980). Neste contexto a diferença de volume de substrato utilizado no presente trabalho não proporcionou resultados significativos, sendo possível utilizar o copo descartável de 300 cm³, no qual a quantidade de substrato é menor, consequentemente resulta num menor gasto e facilidade no manuseio das mudas.

As características morfométricas altura de plantas, diâmetro de caule, número de folhas e comprimento das raízes de maracujazeiro amarelo foram influenciadas significativamente quanto a utilização dos diferentes substratos (Tabelas 3 e 4).

As plantas apresentaram em média 8,21 cm de altura. Maior média de altura das mudas de maracujá amarelo, de 11 cm, foi obtida utilizando o substrato solo + esterco ovino (2:1) e menor média foram utilizando o solo + cama aviária (1:1). Também foi verificado as melhores médias de diâmetro de caule, número de folhas e comprimento de raízes utilizando o substrato solo + esterco ovino (2:1) e menor média foram utilizando o solo + cama aviária (1:1) (Tabela 4).

Segundo Brugnara (2014) a estabilização parcial da cama de aviário durante um mês não permite a utilização em doses maiores sem prejuízo ao crescimento de mudas de maracujá-amarelo. Para este autor algumas camas aviárias possuem altos índices de nutriente, podendo elevar a salinidade do substrato, além disso, outros fenômenos que ocorrem durante a decomposição da cama de aviário podem afetar às plantas, como o aumento do pH, da temperatura, imobilização do N, entre outros. Esses fatores desaparecem quando o processo de compostagem se completa, e o material obtido, estabilizado, apresenta maior quantidade de nutrientes disponíveis (SANCHUKI, 2011). Neste trabalho a cama aviária estava armazenada a mais de um ano, entretanto, não houve um tratamento prévio de compostagem para que a mesma pudesse atingir a maturação antes de ser incorporada ao solo. Isto pode ter influenciado negativamente nas variáveis analisadas. Sugere-se com isso a necessidade de mais estudos com cama aviária.

Maiores diâmetros do caule foram obtidos pelos substratos de solo + esterco ovino (1:1), solo + esterco ovino (2:1) e solo + NPK (Tabela 4). Mudanças com diâmetro do colo menor apresentam dificuldades para se manterem eretas após o plantio, posto que o tombamento pode resultar em morte ou deformações que possam comprometer o desenvolvimento da planta (REIS *et al.*, 2014).

Tabela 3 – Resumo da análise de variância da altura de plantas (AP), diâmetro caulinar (DC), número de folhas (NF) e comprimento de raiz (CR) de mudas de maracujazeiros produzidas em diferentes volumes (300 cm³ e 500 cm³) e composição de substratos, aos 52 dias após semeadura. Barreiros, IFPE, 2021.

Fonte de Variação	G.L.	Quadrado Médio			
		AP	DC	NF	CR
Recipiente (R)	1	12,32 ^{n.s.}	0,21 ^{n.s.}	0,06 ^{n.s.}	13,81 ^{ns.}
Substrato (S)	4	41,46 ^{**}	1,56 ^{**}	11,30 ^{**}	190,72 ^{**}
R * S	4	2,82 ^{n.s.}	0,10 ^{n.s.}	1,61 ^{n.s.}	11,97 ^{ns.}
Erro	30	3,63	0,11	1,12	7,99
C. V. (%)		23,19	18,33	15,00	21,25

*, **, ns = significativo, altamente significativo e não significativo a 5%, respectivamente, pelo teste F.

Tabela 4 – Média de altura de plantas (AP), diâmetro caulinar (DC), número de folhas (NF) e comprimento de raiz (CR) de mudas de maracujazeiros aos 52 dias após semeadura.

Tratamentos	AP (cm)	DC (mm)	NF	CR (cm)
<i>Volume de recipiente</i>				
300 cm ³	7,66 a	1,74 a	7,01 a	13,88 a
500 cm ³	8,77 a	1,89 a	7,09 a	12,71 a
D. M. S. (5%)	1,23	0,21	0,68	1,82
<i>Substrato</i>				
Solo + NPK	8,71 ab	1,92 ab	7,90 a	16,35 a
Solo + esterco ovino (1:1)	9,49 a	2,08 a	7,52 ab	15,96 a
Solo + esterco ovino (2:1)	11,04 a	2,33 a	8,25 a	17,57 a
Solo + cama aviária (1:1)	5,50 c	1,29 c	5,54 c	5,99 c
Solo + cama aviária (2:1)	6,34 bc	1,44 bc	6,06 bc	10,61 b
D. M. S. (5%)	2,76	0,48	1,54	4,10
Média geral	8,21	1,81	7,05	13,30

Médias seguidas de letras iguais, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,05).

O número de folhas é uma das características que possibilita compreender a capacidade fotossintética da planta e, por consequência, a assimilação de carbono (SERRANO *et al.*, 2006). O número de folhas foi maior utilizando os substratos solo + esterco ovino (1:1), solo + NPK, e o solo + esterco ovino (2:1). Quanto mais folhas no vegetal, maior a quantidade de fotoassimilados produzidos que serão translocados para todas

as partes da planta, influenciando no crescimento em altura, sistema radicular e diâmetro do colo que pode tornar a muda com maior capacidade de adaptação no campo (CAPRONI *et al.*, 2013).

O comprimento da raiz foi influenciado positivamente com a utilização dos substratos solo + esterco ovino (1:1), solo + NPK, e o solo + esterco ovino (2:1), não havendo diferenças significativas entre eles (Tabela 4). De acordo com Silva *et al.* (2018), um bom substrato é aquele que proporciona o surgimento e permite o bom desenvolvimento do sistema radicular da muda em formação. A quantidade e tamanho das partículas dos substratos são características físicas que influenciam no desenvolvimento do sistema radicular, pois são responsáveis pela retenção de água e aeração do solo (PINHO *et al.*, 2018).

As variáveis massa fresca e seca das raízes e parte aérea do maracujazeiro amarelo foram influenciadas significativamente pela composição dos substratos (Tabelas 5 e 6). Nos tratamentos com copos descartáveis, não houve resultados significativos de ambos os copos de quantidade distinta como mostra na (Tabela 6).

A utilização do esterco ovino proporcionou maior valor de massa fresca das raízes, entretanto, quando se avaliou a massa fresca da parte aérea a massa seca das raízes e parte aérea os substratos solo + esterco ovino (1:1), solo + esterco ovino (2:1) e solo + NPK não diferiram estatisticamente entre si, proporcionando um maior desenvolvimento das mudas de maracujazeiro amarelo (Tabela 6). A massa seca da parte aérea é considerada como uma boa indicação da capacidade de resistência das mudas após o plantio no campo (BACHIÃO *et al.* 2018).

Os resultados obtidos corroboram com Gomes (2021), na produção de mudas de maracujazeiro amarelo com substratos em diferentes proporções de esterco bovino, em que confirmam que o uso adequado de matéria orgânica pode proporcionar um crescimento pra mudas de maracujazeiro, de tal maneira que se consiga uma muda robusta para ser implanta no campo.

Tabela 5 – Resumo da análise de variância da massa fresca das raízes (MFR), massa seca das raízes (MSR), massa fresca da parte aérea (MFPA), massa seca da parte aérea (MSPA) de mudas de maracujazeiros produzidas em diferentes volumes (300 cm³ e 500 cm³) e composição de substratos, aos 52 dias após sementeira. Barreiros, IFPE, 2021.

Fonte de Variação	G.L.	Quadrado Médio ¹			
		MFR	MSR	MFPA	MSPA
Recipiente (R)	1	0,006 ^{n.s.}	0,0005 ^{n.s.}	0,017 ^{n.s.}	0,0031 ^{n.s.}
Substrato (S)	4	0,204 ^{**}	0,006 ^{**}	1,241 ^{**}	0,1383 ^{**}
R * S	4	0,020 ^{n.s.}	0,0004 ^{n.s.}	0,057 ^{n.s.}	0,0076 ^{n.s.}
Erro	30	0,017	0,0004	0,103	0,0085
C. V. (%)		10,64	1,94	18,15	7,73

¹ Dados transformados em $\sqrt{x+1,0}$; *, **, n.s. = significativo, altamente significativo e não significativo a 5%, respectivamente, pelo teste F.

Tabela 6 – Média da massa fresca das raízes (MFR), massa seca das raízes (MSR), massa fresca da parte aérea (MFPA), massa seca da parte aérea (MSPA) de mudas de maracujazeiros aos 52 dias após sementeira.

Tratamentos	MFR (g planta ⁻¹)	MSR (g planta ⁻¹)	MFPA (g planta ⁻¹)	MSPA (g planta ⁻¹)
<i>Volume de recipiente</i>				
300 cm ³	0,53 a	0,08 a	2,30 a	0,44 a
500 cm ³	0,58 a	0,10 a	2,38 a	0,48 a
<i>Substrato</i>				
Solo + NPK	0,41 bc	0,11 a	2,74 ab	0,60 a
Solo + esterco ovino (1:1)	0,89 ab	0,12 a	3,29 a	0,63 a
Solo + esterco ovino (2:1)	1,07 a	0,16 a	3,29 a	0,81 a
Solo + cama aviária (1:1)	0,09 c	0,02 b	0,60 c	0,08 b
Solo + cama aviária (2:1)	0,32 c	0,04 b	1,15 bc	0,17 b
CV (%)	10,64	1,94	18,15	7,73
Média geral	0,56	0,09	2,33	0,46

Médias seguidas de letras iguais, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,05).

5 CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos e nas condições em que foi desenvolvida esta pesquisa, conclui-se que:

- O volume de substratos do recipiente influenciou na porcentagem de emergência, tempo médio de emergência e índice de velocidade de emergência do maracujazeiro amarelo.
- A utilização de copos descartáveis de 300 cm³ é uma boa opção na produção de mudas de maracujá amarelo, por gastar menos substrato e de fácil manuseio.
- A composição do substrato influencia na qualidade das mudas do maracujazeiro.
- A composição dos substratos por solo + esterco ovino (1:1), solo + esterco ovino (2:1) e solo + NPK proporciona a formação das mudas de maracujá amarelo com melhor qualidade. Sendo que a utilização do esterco ovino é mais viável ao agricultor devido aos menores custos.
- A utilização de solo mais cama aviária como substrato do prejudica o desenvolvimento adequado das mudas.

REFERÊNCIAS

ABREU, S. P. M. **Cultivo de maracujá azedo**. Serviço brasileiro de resposta técnica. Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico - CDT/UnB. DOSSIÊ TÉCNICO. 25f. 2011.

ANDRADE, J. C. S. de *et al.* Diferentes concentrações de fungo micorrízico em mudas de três cultivares de maracujá. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 2, p. e47010212672, 2021.

BACHIÃO, P. O. B. *et al.* Crescimento de mudas de cafeeiro em tubetes com fertilizante de liberação lenta. Muzambinho. **Revista Agrogeoambiental**. MG, v. 10, n. 1, mar. 2018.

BRASIL. **Regras para análise de sementes**. 1. ed. DF: Assessoria de Comunicação, 2009.

BRUGNARA, E. C. Cama de aviário em substratos para mudas de maracujazeiro-amarelo. **Revista Brasileira de Agroecologia**, n. 3, p. 21-30, 2014.

CAMPOS, M. G. **Efeito da adubação orgânica na produção de fitomassa e nos compostos bioativos de *Passiflora incarnata* L.** 2015. Dissertação (Mestrado) Faculdade de Ciências Agrônomicas da UNESP, Câmpus de Botucatu, São Paulo, 2015.

CAPRONI, C. M. *et al.* Substratos e adubação nitrogenada na produção de mudas de maracujazeiro amarelo, **Scientia Agraria**, Curitiba, v. 14, n. 2, p. 69-75, mar./ago. 2013.

CARNEIRO, J. G. de A. **Produção e controle de qualidade de mudas florestais**. Curitiba: UFPR/FUPEF; Campus: UENF, 1995.

COSTA, A. C. R. *et al.* **O potencial fruticultor do Rio Grande do Norte gerando oportunidades no Mercado Internacional**. Congresso de pesquisa e inovação da rede norte nordeste de educação tecnológica. João Pessoa, PB, p. 2-8, 2007.

COSTA, A. F. S. *et al.* **Recomendações técnicas para o cultivo de maracujazeiro**. Vitória, Espírito Santo: INCAPER, 2008, 56p. (Incaper. Documentos, 162).

COSTA, F. M. *et al.* Produção de mudas de maracujazeiro amarelo em diferentes composições de substrato e ambiente. **Revista de Ciências Agrárias**, Cruz das Almas, v. 41, n. 1, p. 138-146, 2018.

COSTA, L. A. M.; PEREIRA, L. A. M.; COSTA, M, S, S, M. Substratos alternativos para produção de repolho e beterraba em consórcio e monocultivo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. Campina Grande, PB, v. 18, p. 150-156, 2013.

DECARLOS NETO, A. *et al.* Crescimento de porta-enxertos de citros em tubetes influenciados por doses de N. **Revista Brasileira de Fruticultura**, p. 199-203, 2002.

FERRAZ, P. A. *et al.* **Produção de mudas orgânicas de bertalha em diferentes substratos**. 2014. Universidade Federal do Acre, Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer – Goiânia. 2014.

- FIGUEIREDO, F. R. A. *et al.* **Produtividade e qualidade dos frutos do maracujazeiro-amarelo sob diferentes formas de condução das plantas.** 32f. Agropecuária Científica no Semiárido. Instituto Federal da Paraíba, IFPB-Sousa, 2015.
- FONTANA SILVA, L. G. *et al.* Emergência e desenvolvimento de plântulas de maracujá-amarelo em diferentes substratos. **Energia na Agricultura**, n. 01, p. 18–27, 2019.
- FREITAS, J.S. *et al.* **Diferentes composições de substratos orgânicos na produção de maracujazeiro amarelo no Norte de Minas Gerais.** 3 f. Trabalhos científicos. FEPEG. Fórum: Pesquisa, Ensino e Gestão. p.1-3. 2009.
- FURLANETO, F. P. B. *et al.* Custo de produção do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis*). 2011. 446 f. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, SP, Volume Especial. São Paulo. 2011.
- GARCIA, V. A. *et al.* Características do resíduo de mineração de areia como componente de substratos para a produção de mudas de pupunheira (*Bactris gasipaes Kunth*). 2011. 604f. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, Edição Especial. 2011.
- GOMES, S. C. **Produção de mudas de maracujazeiro amarelo submetidas a diferentes porcentagens de esterco bovino.** 2021. 29 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Educação e Saúde, Picuí, 2021.
- GONTIJO, G.M. **Cultivo do maracujá:** informações básicas. – DF: Emater, 2017.21p.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICAS. **Produção Agrícola Municipal.** 2016. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/5457>. Acesso em: 01 dez 2021.
- KANO, C. *et al.* Produção de couve-brócolo em função do tipo de bandeja e idade das mudas. **Ciência Agrotecnológica**, Lavras, v. 32, n.1, p. 110-114, 2008.
- KRAUSE, M. R.; MONACO, P. A. V. L.; HADDADE, I. R.; MENEGHELLI, L. A. M.; SOUZA, T. D. Aproveitamento de resíduos agrícolas na composição de substratos para produção de mudas de tomateiro. **Horticultura Brasileira**, DF, v. 35, n. 2, p. 305-310, 2017.
- LIMA, A. de A.; SANTOS FILHO, H. P.; FANCELLI, M.; SANCHES, N. F.; BORGES, A. L. **A cultura do maracujá.** DF, Embrapa-SPI, 1994. 76 p. (Embrapa SPI. Coleção Plantar, 13).
- LOPES, P. G. N. **Propagação sexuada do maracujazeiro azedo (*Passiflora edulis Sims f. flavicarpa Deg.*) em tubetes:** efeito da adubação nitrogenada e substratos. 1996. Dissertação (mestrado). Universidade Federal de Lavras, Lavras Minas Gerais, 1996.
- MAGUIRE, J. D. Speed of germination - Aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v. 2, n. 2, 1962. <http://doi.org/10.2135/cropsci1962.0011183X000200020033x>
- MELETTI, L. M. M. *et al.* Avanços na cultura do maracujá no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, Volume Especial. 2010.

- MELO, M. S **Ambientes e recipientes na produção e qualidade de mudas de baruzeiros**. 2018. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Goiás (UEG), Câmpus Ipameri, 2018.
- MELO, M. B. *et al.* **Maracujá-amarelo**: Recomendações para a produção de mudas. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2001.
- MENEGATTI, A.; DE ARRUDA, G. O. S. F.; NESI, C. N. O adubo de cama de aviário na produção e na qualidade de mudas de *Eucalyptus dunnii* Maiden. **Scientia agraria**, Curitiba, v. 18, n. 1, p. 43-49, 2017.
- NASSIF, S. M. L.; VIEIRA, I. G.; FERNANDES, G. D. Fatores externos (ambientais) que influenciam na germinação de sementes. **Informativo Sementes IPEF**, São Carlos. 1992.
- NICOLOSO, F. T. *et al.* Recipientes e substratos na produção de mudas de *Maytenus ilicifolia* e *Apuleia leiocarpa*. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.30, n.6, p.987-992, 2000.
- PEIXOTO, J. R.; PÁDUA, T. Efeito da matéria orgânica, do superfosfato simples e do cloreto de potássio na formação de mudas do maracujazeiro amarelo. **Pesq. agropec. bras.**, DF, v. 24, n.4, p. 417. 422, abr. 1989.
- PINHO, E. K. C. *et al.* Substratos e tamanhos de recipiente na produção de mudas de baruzeiro (*Dipteryx alata* Vog.). **Revista Ciência Agrícola**, Rio Largo, v. 16, n. 1, p. 11-19, jan./abr. 2018.
- REIS, G. G.; REIS, M. G. F.; MAESTRI, M. Crescimento de *Eucalyptus camaldulensis*, *E. grandis* e *E. cloeziana* sob diferentes níveis de restrição radicular. **Revista Árvore**, v. 13, n. 1, p. 1-18, 1989.
- REIS, J. M. R.; RODRIGUES, J. F.; REIS, M. de A. Produção de mudas de maracujazeiro amarelo com diferentes substratos. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 10, n. 18, p. 2.423, jul. 2014.
- RIBEIRO JÚNIOR, W. A. *et al.* Substratos na produção inicial de mudas de *Carica papaya* L e *Passiflora edulis* Sims. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v.7, 2021.
- RIBEIRO, M.C.C. *et al.* Produção de mudas de maracujá-amarelo com diferentes substratos e recipientes. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 18, p. 158-, 2005.
- SANCHUKI, C. E. **Estudo da compostagem acelerada de cama de frango**. 2011. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2011.
- SERRANO, L. A. L. *et al.* Utilização de substrato composto por resíduos da agroindústria canaveira para produção de mudas de maracujazeiro-amarelo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 28, n. 3, p. 487-491, set./dez. 2006.
- SILVA, E. da. *et al.* Composição de substratos e tamanho de recipientes na produção e qualidade das mudas de maracujazeiro amarelo. **Ciência e Agrotecnologia**, n. 3, p. 588- 595, 2010.
- SILVA, C. M. da *et al.* Crescimento de mudas de maracujazeiro-amarelo em função de substratos orgânicos. *In: Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC*, 1, Palmas, TO, v. 1, 2019.
- SILVA, R. P.; PEIXOTO, J. R.; JUNQUEIRA, N. T. V. Influência de diversos substratos no desenvolvimento de mudas de maracujazeiro azedo (*Passiflora edulis* Sims *f. flavicarpa*

- DEG). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, SP, v. 23, n. 2, p. 377-381, agos 2001.
- SILVA, R. S. *et al.* Produção de mudas orgânicas de maracujazeiro-amarelo com sistema radicular longo. **ACSA**, Patos, PB, v.14, n.1, p, 7-12, jan./mar. 2018.
- SILVA, W. V.; COSTA, A. C.; SILVA, V. L. **Substratos na produção de mudas de cultivares de maracujazeiro azedo**. V. 12, n. 1, p. 1, jan./mar. 2019.
- SOUSA, J. S. I.; MELETTI, L. M. M. **Maracujá: espécies, variedades, cultivo**. São Paulo: FEALQ, 1997.
- SOUZA, E. G. F. *et al.* **Efeito do esterco ovino na emergência de plântulas de melancia cv. Crimson Select Plus**. In: Congresso brasileiro de olericultura 2011. Serra Talhada, Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). 2011.
- SOUZA, F. E. F. *et al.* Relação entre acúmulo de graus-dia e de unidades fototérmicas e crescimento vegetativo do maracujazeiro roxo (*Passiflora edulis* Sims). **UNICIÊNCIAS**, Cuiabá, v. 14, n. 1, 2010.
- SOUZA, M. E. *et al.* Qualidade de mudas de batata-doce obtidas em diferentes recipientes. **Agri-Environmental Sciences**. v. 4, n. 1, p. 16-22, 2018.
- SOUZA, P. V. D. **Optimización de le producción de plantones de cítricos en vivero: inoculación con micorrizas vesiculares arbusculares**. 1995. 201 f. Tesis (Doctoral) Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, 1995.
- SOUZA, P.M. *et al.* Otimização econômica, sob condições de risco, para agricultores familiares das regiões norte e noroeste do Estado do Rio de Janeiro. **Revista Pesquisa Operacional**, Rio de Janeiro, v. 28, n.1, p. 123-139, 2008.
- STURION, J. A. **Influência do recipiente e do método de semeadura na formação de mudas de *Schizolobium parahyba* (Vellozo)**. 1980, Boletim de Pesquisa Florestal, Colombo. Unidade Regional de Pesquisa Florestal Centro-Sul, Colombo, PR, 1980.
- TESSARIOLI NETO, J. Recipientes, embalagens e acondicionamentos de mudas de hortaliças. In: MINAMI, K. (Ed.). **Produção de mudas de alta qualidade em horticultura**. São Paulo: T. A. QUEIROZ, p. 59-64. 1995.
- VERDIAL, M. F. *et al.* Métodos de formação de mudas de maracujazeiro amarelo. **Scientia Agricola**. v. 57, n. 4, p. 795-798, out./dez. 2000.
- ZACCHEO, P. V. C. *et al.* Tamanho de recipientes e tempo de formação de mudas no desenvolvimento e produção de maracujazeiro-amarelo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, SP, v. 35, n. 2, p. 603-607, 2013.