



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE
UNIDADE ACADÊMICA DE BIOLOGIA E QUÍMICA
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**PRODUÇÃO DE MUDAS DE MARACUJAZEIRO AMARELO SUBMETIDAS A
DIFERENTES PORCENTAGENS DE ESTERCO BOVINO**

SALOMÃO CALISTO GOMES

Cuité, PB

2021

SALOMÃO CALISTO GOMES

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a
Universidade Federal de Campina Grande,
como pré-requisito para a obtenção de título de
Licenciado em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Fernando Kidelmar Dantas de Oliveira

Cuité, PB

2021

G633p

Gomes, Salomão Calisto.

Produção de mudas de maracujazeiro amarelo submetidas a diferentes porcentagens de esterco bovino. / Salomão Calisto Gomes. Cuité, 2021.

29 f.: il. Color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Educação e Saúde, 2021.

"Orientação: Prof. Dr. Fernando Kidelmar Dantas de Oliveira".

Referências.

1. Maracujá. 2. *Passiflora edulis*. 3. Fruticultura. 4. Maracujá - esterco bovino. 5. Maracujá - mudas - produção. 6. Cultura do maracujá. 7. *Passifloraceae* I. Oliveira, Fernando Kidelmar Dantas de. II. Título.

CDU 634.776.3(043)

SALOMÃO CALISTO GOMES

**PRODUÇÃO DE MUDAS DE MARACUJAZEIRO AMARELO SUBMETIDAS A
DIFERENTES PORCENTAGENS DE ESTERCO BOVINO**

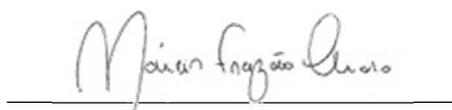
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Universidade Federal de Campina Grande, como pré-requisito para a obtenção de título de Licenciado em Ciências Biológicas.

BANCA EXAMINADORA



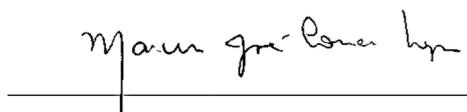
Prof. Dr. Fernando Kidemar Dantas De Oliveira

(Orientador)



Prof. Dr. Márcio Frazão Chaves

(UFCG)



Prof. Dr. Marcus José Conceição Lopes

(UFCG)

DEDICO,

A todos os meus
familiares.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por iluminar meus caminhos durante essa jornada.

Aos meus pais, Sebastião Calisto e Rita Justino (*in memoriam*), pelos ensinamentos e por sempre almejarem eu terminar esse curso.

A meu orientador o professor Kidelmar Dantas de Oliveira pela orientação, paciência e atenção na construção desse trabalho.

Aos professores, Dr. Marcus Lopes e Dr. Márcio Frazão por fazerem parte da banca examinadora.

Aos colegas de curso, Alisson Costa, Leonaldo Fernandes e Jéferson Ferreira pela força e companheirismo durante o curso.

A meus irmãos pela ajuda e incentivo nos momentos mais difíceis.

A todos meus professores que contribuíram imensamente com a transmissão de seus conhecimentos.

Enfim a todos os amigos que torceram por mim, especialmente a Thays Lima pelo companheirismo e incentivo.

RESUMO

O maracujazeiro amarelo *Passiflora edulis* Sims. f. *flavicarpa* Deg., pertencente à família *Passifloraceae*, está entre as principais espécies frutíferas cultivadas no Brasil. O trabalho teve como objetivo avaliar a influência de diferentes porcentagens de esterco bovino na produção de mudas do maracujazeiro, investigar o crescimento inicial das mudas, identificar qual porcentagem proporciona o período mais curto para plantio das mudas em campo e observar a ocorrência de pragas e doenças. O experimento foi conduzido em campo de março a julho de 2020, Jaçanã, RN. As mudas foram produzidas em sacos de polietileno. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, sendo os tratamentos denominados de T1 como controle com 100% de solo no substrato, T2 com 90% solo + 10% esterco bovino, T3 - 80% + 30%, T4 - 70% + 30%, T5 - 60% + 40% e T6 - 50% + 50%, respectivamente de solo e esterco. Foram avaliadas altura de plantas, diâmetro do coleto e número de folhas. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os substratos proporcionaram resultados satisfatórios referentes à germinação das sementes. Na fase inicial de crescimento não ocorreu diferença significativa nos tratamentos, bem como na segunda análise. Pode-se observar que ao final do experimento as variáveis investigadas se comportaram de forma semelhante nos tratamentos T3, T4, T5 e T6, não diferindo estatisticamente entre si, mas com diferença significativa do controle T1. Conclui-se que o desempenho morfológico de mudas de maracujazeiro obteve destaque em relação ao Tratamento 6, com maior percentual de esterco bovino, o crescimento inicial das mudas foi incrementado conforme o percentual de esterco bovino foi acrescentado, mesmo não tendo obtido diferenças significativas entre os tratamentos. O percentual de 50% de esterco bovino no substrato proporcionou um incremento maior das variáveis investigadas, altura de plantas, diâmetro do coleto e número de folhas, apesar de serem iguais estatisticamente aos tratamentos 3, 4 e 5. A ocorrência de pragas e doenças não atingiu nível de dano no cultivo.

Palavras-chave: *Passiflora edulis* Sims. f. *flavicarpa* Deg., Esterco bovino, Fruticultura, Substrato.

ABSTRACT

The yellow passion fruit *Passiflora edulis* Sims. f. *flavicarpa* Deg., belonging to the Passifloraceae family, is among the main fruit species cultivated in Brazil. The work aimed to evaluate the influence of different percentages of bovine manure in the production of passion fruit seedlings, to investigate the initial growth of the seedlings, to identify which percentage provides the shortest period for planting the seedlings in the field and to observe the occurrence of pests and diseases. The experiment was conducted in the field from March to July 2020, Jaçanã, RN. The seedlings were produced in polyethylene bags. The experimental design was completely randomized, with treatments called T1 as control with 100% soil in the substrate, T2 with 90% soil + 10% bovine manure, T3 - 80% + 30%, T4 - 70% + 30%, T5 - 60% + 40% and T6 - 50% + 50%, respectively of soil and manure. Plant height, stem diameter and number of leaves were evaluated. The data were subjected to analysis of variance and the means compared by the Tukey test at 5% probability. The substrates provided satisfactory results regarding seed germination. In the initial growth phase, there was no significant difference in treatments, as well as in the second analysis. It can be seen that at the end of the experiment the investigated variables behaved similarly in the T3, T4, T5 and T6 treatments, not differing statistically, but with a significant difference from the T1 control. It was concluded that the morphometric performance of passion fruit seedlings stood out in relation to Treatment 6, with a higher percentage of bovine manure, the initial growth of the seedlings was increased as the percentage of bovine manure was added, even though there were no significant differences between the two treatments. The percentage of 50% of bovine manure in the substrate provided a greater increase in the variables investigated, plant height, collection diameter and number of leaves, despite being statistically equal to treatments 3, 4 and 5. The occurrence of pests and diseases did not reach crop damage level.

Keywords: *Passiflora edulis* Sims. f. *flavicarpa* Deg., Cattle manure, Fruit growing, Substrate.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Lagartas do inseto-parga <i>Dione juno juno</i>	16
Figura 2. Inseto-praga <i>Agraulis vanillae vanillae</i>	17
Figura 3. Abelha polinizadora do gênero <i>Xylocopa</i>	18
Figura 4. Localização do município de Jaçanã, Rio Grande do Norte.....	22

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Tratamentos e número de repetições.....	22
Tabela 2. Média de altura de plantas (AP), diâmetro do coleto (DC) e número de folhas (NF), na primeira coleta em 28/06/2020.....	24
Tabela 3. Média de altura de plantas (AP), diâmetro do coleto (DC) e número de folhas (NF), na segunda coleta em 13/07/2020.....	24
Tabela 4. Média de altura de plantas (AP), diâmetro do coleto (DC) e número de folhas (NF), na terceira coleta em 28/07/2020.....	25

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. OBJETIVOS	12
2.1 GERAL	12
2.2 ESPECÍFICOS.....	12
3. REFERENCIAL TEÓRICO	13
3.1. ORIGEM E DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DO MARACUJAZEIRO	13
3.2. IMPORTÂNCIA ECONÔMICA E COMERCIAL DO MARACUJÁ	13
3.3. PROPAGAÇÃO	14
3.4. PRAGAS E DOENÇAS QUE PREJUDICAM O CULTIVO	14
3.4.1 Pragas	14
3.4.2 Doenças	16
3.5. POLINIZAÇÃO.....	16
3.7. ADUBAÇÃO	18
3.8. SOLO PARA O PLANTIO	19
3.9. IRRIGAÇÃO	19
4. MATERIAL E MÉTODOS	21
4.1. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	21
4.3. VARIÁVEIS ESTUDADAS	22
4.5. ANÁLISE DE DADOS	22
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	23
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	27

1. INTRODUÇÃO

O maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis* Sims. f. *flavicarpa* Deg.) é uma espécie vegetal tropical que se adaptou bem ao clima brasileiro, destacando o Brasil como o principal produtor de maracujá do mundo, com produção anual que supera um milhão de toneladas conforme a Agência Sebrae de Notícias - ASN, (2019).

O maracujazeiro é uma planta trepadeira da família *Passifloraceae* com alta diversidade genética, sendo que, a espécie com maior exploração é o maracujá azedo ou amarelo devido apresentar o início da colheita rápido em relação as outras frutíferas como goiabeira, mangueira, bananeira, tem boa aceitação no mercado, além de ter aroma agradável, teores de açúcar, vitaminas A e C e a composição mineral que compõem o suco. Geralmente produzidos em pequenas propriedades (1 a 5 ha) formados por agricultores familiares que utilizam o maracujá como principal fonte de renda, segundo a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa, (2016).

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).

Portanto este trabalho teve o intuito de oferecer informações aos produtores na cultura do maracujazeiro amarelo, visto que Jaçanã é uma região de alta produção dessa fruta, bem como a importância de se obter um substrato a partir de percentual matéria orgânica para produção das mudas, em razão de muitos agricultores familiares viverem da renda adquirida com a comercialização do maracujá,

2. OBJETIVOS

2.1 GERAL

Avaliar o desempenho morfométrico de mudas de maracujazeiro submetidas a diferentes porcentagens de esterco bovino.

2.2 ESPECÍFICOS

Investigar o crescimento inicial das mudas;

Identificar qual porcentagem proporciona o período mais curto para plantio das mudas em campo;

Observar a ocorrência de pragas e doenças em comparação as porcentagens usadas.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1. ORIGEM E DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DO MARACUJAZEIRO

O maracujá, que na linguagem tupi significa “alimento em forma de cuia”, tem como centro de origem as regiões tropicais da América do Sul, sendo que mais de 150 espécies são nativas do Brasil. Esta fruteira encontra-se amplamente dispersa geograficamente, sobretudo nos países tropicais e subtropicais. Plantações comerciais são encontradas, além do Brasil, nos países como Austrália, Índia, Nona Guiné, Quênia, África do Sul, Colômbia e Costa Rica entre outros (CASTRO; KLUGE, 1998).

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).

3.2. IMPORTÂNCIA ECONÔMICA E COMERCIAL DO MARACUJÁ

O Brasil é o maior produtor e consumidor mundial de maracujá, chegando a produzir aproximadamente um milhão de toneladas por ano, além do maracujazeiro azedo e doce, outras espécies como *P. cetacea*, *P. nitida*, e *P. cincinnata* e híbridos interespecíficos tem grande potencial comercial no nosso país. No entanto, o maracujá produzido aqui é exportado para países europeus e latinos americanos, embora de forma incipiente, ainda há um grande mercado internacional a ser desenvolvido e conquistado (EMBRAPA, 2016).

Segundo a Secretaria do Desenvolvimento da Agricultura e Agropecuária, o cultivo do maracujá é uma excelente opção para melhorar a renda da agricultura familiar, devido ser um fruto bastante requisitado pelas indústrias de sucos prontos, polpa de frutas e consumo familiar dos pequenos produtores, sendo muitas vezes a principal fonte de renda desses produtores (VIEIRA et al., 2020).

De fácil obtenção e cultivo, o maracujá apresenta utilização diversificada, sendo também utilizado na medicina popular e cosmética. As folhas de diversas espécies de maracujá são reconhecidas como fontes de compostos fenólicos e de outros fotoquímicos bioativos. Na medicina popular, o fruto da *P. cetacea* quando maduros têm propriedades soníferas, razão pela qual recebe também, em Minas Gerais e Goiás, nome popular de maracujá do sono (BRAGA, 2016).

3.3. PROPAGAÇÃO

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., 2011).

Muitos passifloricultores têm utilizado sementes de origem desconhecida, onde o fato de um genótipo ser altamente produtivo numa região nem sempre significar que será também excelente em outras regiões com características edafoclimáticas diferentes, podendo dar origem a pomares com baixa produtividade.

3.4. PRAGAS E DOENÇAS QUE PREJUDICAM O CULTIVO

Entre outros fatores, as várias moléstias despontam como umas das causas mais significativas para perdas de produtividade do maracujá-azedo. O uso de cultivares resistentes, associadas a outras técnicas de manejo integrado é a medida mais eficaz, econômica e ecológica de controle de doenças. O desenvolvimento de variedades resistentes a doenças é estratégico para todas as culturas agrícolas, visando à redução de custos de produção, segurança de trabalhadores agrícolas e consumidores, qualidade mercadológica, preservação do ambiente e sustentabilidade do agronegócio (LIMA, 2009).

3.4.1 Pragas

Segundo Tavares et al., (2002) as lagartas são as pragas mais danosas para as folhas do maracujazeiro.

A *Dione Juno Juno* são lagartas que ao nascerem são muito pequenas, chegando a medir somente 1,5 mm e, no final do ciclo, as mesmas apresentam 30 a 35 mm de comprimento, são de hábito gregário. Sua coloração é amarelo-escuro com a cabeça negra no início, à medida que

evolui vão tendendo a uma coloração pardacenta que vai também escurecendo. Apresentam duas faixas alongadas no corpo. Os adultos são borboletas de coloração alaranjada com as bordas das asas escuras, quase pretas, com duas faixas negras nas asas posteriores, no sentido transversal. Realizam a postura de grande número de ovos reunidos na face inferior das folhas, como mostra a Figura 1.

As formigas cortadeiras dos gêneros *Atta* e *Acromyrmex* têm como representantes



Figura 1. Lagartas do inseto-praga *Dione juno juno*.

Fonte: Agrolink.com.br, (2021).

principais a *Atta fabricius* (saúvas), e *Acromyrmex mayr* (quenquém) que podem ser separadas pelo tamanho do corpo e, principalmente pelo número de espinhos que os espécimes apresentam no tórax. O gênero *Atta* é composto por formigas maiores e apresentam três pares de espinhos no tórax. No gênero *Acromyrmex* os espécimes possuem quatro pares de espinhos. São insetos sociais que vivem em colônias. Os formigueiros das quenquéns são pequenos e constituídos de poucas panelas, já os ninhos das saúvas são maiores e apresentam um monte de terra solta na superfície, como resultado das escavações (OLIVEIRA, 2014).

Outra praga relevante no ataque na passifloricultura é a *Agraulis valillae vanillae*, onde os adultos (Figura 2) dessa espécie depositam os ovos isolados, geralmente na face inferior das folhas novas. Os adultos também têm nas asas anteriores e nas bordas pontos negros. Nas asas posteriores, além da pontuação, apresentam círculos maiores nas bordas ao longo das mesmas. As lagartas dessa espécie são encontradas com frequência isoladamente e têm coloração branco-pardacenta, recoberta de pelos negros. Com o crescimento, as lagartas tomam-se escuras, adquirindo coloração amarelada com duas faixas laterais de cor marrom e corpo reaberto com espinhos pilíferos de coloração negra.

Para controlar as lagartas, assim como outras pragas, deve-se ter o máximo cuidado para não aplicar inseticidas com poder residual longo, uma vez que a colheita do maracujá é realizada toda semana. No início do ataque, devemos optar pela catação manual, destruindo-as (TAVARES et al., 2002).



Figura 2. Inseto-praga *Agraulis valillae vanillae*.

Fonte: Olhares.com, (2021).

3.4.2 Doenças

Em relação às doenças da cultura do maracujá estão a antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*), a verrugose (*Cladosporium herbarum*), fusariose (*Fusarium oxysporum*), bacteriose (*Xanthomonas campestris*), endurecimento-dos-frutos (*Cowpea aphid-borne mosaic virus*), entre outras.

3.5. POLINIZAÇÃO

As *Passifloras* são dependentes da polinização cruzada para a formação do fruto, devido a sua morfologia floral. Apesar de a flor ser completa em maracujazeiro-amarelo, ocorre autoincompatibilidade. Nesta espécie, a polinização influencia a frutificação, seja por ação de agentes polinizadores, seja através da polinização artificial, sendo a diferença do percentual de pegamento pelos dois métodos, devido ao número de polinizadores presentes no local do cultivo. Diferentes espécies de maracujazeiro apresentam períodos de abertura floral distintos, quase sempre curtos, dificilmente com duração de oito horas (ATAÍDE et al., 2012).

Um dos métodos mais utilizado pelos produtores é a polinização artificial, essa operação é importante para aumentar a produtividade. Sabe-se que, com essa prática, a produção pode ser elevada em 68%. Outro método é a polinização por insetos, caso da abelha mamangava, a qual é muito útil na exploração, porém não há registro de população natural desse inseto. Existe no Banco do Nordeste, uma cartilha com recomendações para criação de mamangava, pois a criação desse inseto é importante devido à grande necessidade de polinização cruzada, no maracujazeiro, isso se deve ao fato das flores apresentarem estruturas que dificultam a autofecundação (GUERRA, 2012).



Figura 3. Abelha polinizadora do gênero *Xylocopa*.

Fonte: Google, (2021).

3.6. PRODUÇÃO DE MUDAS

No Brasil, a modernização do sistema de produção de mudas teve início em 1984, com a introdução do sistema de bandejas na produção de mudas de espécies florestais que logo passou a ser utilizado, também, para outras espécies. Além do sistema de bandejas, recipientes como sacos de polietileno, vasos e tubetes de plástico passaram a ser usados em larga escala na produção de mudas e no cultivo de plantas ornamentais, resultando no crescimento da demanda por substratos (SOUZA, 2001).

Entre os vários fatores responsáveis pelo sucesso no cultivo do maracujazeiro, podemos citar a escolha de bons genótipos, o manejo cultural e fitossanitário e a adubação, partindo, inicialmente, pela obtenção de mudas de boa qualidade genética, fisiológica e sanitária. Para se obter muda de qualidade, necessária se torna à utilização de uma boa técnica de formação de mudas e, dentre os fatores importantes, está o substrato. Os melhores substratos devem apresentar, entre outras importantes características, disponibilidade de aquisição e transporte, ausência de patógenos, riqueza em nutrientes essenciais, pH adequado, textura e estrutura, segundo Silva, (2001).

Muniz, (2017) afirma que a qualidade das mudas é fundamental, pois ela influencia na percentagem de sobrevivência, na velocidade de crescimento e na produção final. Além disso, mudas de melhor qualidade, por terem maior potencial de crescimento, exercem um melhor controle da vegetação invasora, reduzindo os custos dos tratos culturais. Substratos alternativos podem ser utilizados para a produção de mudas e para o cultivo de plantas. Entretanto, o efeito desses substratos deve ser avaliado com o intuito de se descobrir composições benéficas e economicamente viáveis, capazes de proporcionarem desenvolvimento satisfatório das mudas, diminuindo os custos de produção e, principalmente, minimizando o impacto da inclusão dos resíduos no ambiente.

O tempo de formação das mudas é outro fator importante a considerar. Mudas com períodos mais longos de formação tendem a apresentar maior desenvolvimento da parte aérea e das raízes no momento do transplante, o que pode contribuir para antecipar o florescimento e, conseqüentemente, aumentar o ciclo de produção, com reflexos diretos na produtividade da cultura. Por outro lado, quanto mais tempo na fase de viveiro, maior o crescimento do sistema radicular e, conseqüentemente, maior é o risco de danos no transplante, que podem provocar à redução na produtividade de acordo Zacheu, (2007).

3.7. ADUBAÇÃO

O sucesso da adubação depende tanto da quantidade adequada, quanto da época e da localização dos fertilizantes. Além disso, a aplicação dos adubos deve ocorrer em períodos com teor adequado de água no solo. Em áreas irrigadas recomenda-se realizar a irrigação após a adubação. Aplicar os adubos sempre em períodos de boa umidade do solo e realizar análise de solo anualmente. O maracujazeiro responde bem à adubação, por isso é necessário efetuar de 4 em 4 meses adubação de cobertura com nitrogênio, potássio e fósforo na base de 300 a 400 gramas por planta. No primeiro ano são feitas 3 a 4 capinas para limpeza da área, porém deve-se ter o cuidado de evitar ferimento às raízes, podendo ser porta para as doenças (ABREU, 2011).

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. A contaminação do meio ambiente por perdas de agrotóxicos para áreas não-alvo tem provocado críticas severas ao uso desses produtos e grandes preocupações, quando são noticiados os efeitos nocivos que esses desperdícios provocam (FREITAS et al., 2009).

Para Lima, (1994) a adubação orgânica é uma prática importante para manter a produtividade do solo, pois exerce efeitos benéficos sobre suas propriedades físicas, químicas e biológicas. As quantidades a serem aplicadas nas covas de plantio, principalmente em solos arenosos e de baixa fertilidade, variam de acordo com o tipo de adubo empregado, ou seja, esterco de curral (20 a 30 litros), esterco de galinha e torta de mamona (5 a 10 litros), podendo-se utilizar 14 outros compostos disponíveis na região ou propriedade. Contudo, recomenda-se dar preferência ao esterco de curral em razão do maior volume utilizado. Acredita-se que, se forem aplicadas quantidades razoáveis de matéria orgânica na cultura, dificilmente ocorrerá deficiência de algum nutriente.

3.8. SOLO PARA O PLANTIO

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). Os solos mais argilosos apresentam maior capacidade de retenção de água e nutrientes. Entretanto, apresentam mais resistência ao desenvolvimento das raízes. A planta do maracujazeiro é muito exigente quanto à quantidade de macro e micronutrientes. A drenagem do solo é importante porque o excesso da água na zona do sistema radicular pode levar a problemas de doenças, como o apodrecimento das raízes.

3.9. IRRIGAÇÃO

A irrigação tem como objetivo básico fornecer água ao solo, a fim de atender à demanda hídrica necessária ao ótimo desenvolvimento e produção das culturas. Isto deve ser alcançado da maneira mais eficiente possível, adotando-se medidas capazes de proporcionar um manejo adequado. Todavia, considerando a irrigação como um complemento tecnológico capaz de garantir a produção agrícola e obter altas produtividades, envolvendo altos custos de instalação e manutenção, a aplicação de água deve ser feita em quantidade certa no momento exato. O maracujazeiro é uma frutífera que responde bem à irrigação. Nas regiões onde é cultivado, o uso da irrigação é indispensável, pois esta prática aumenta a produtividade, permite a obtenção de produção de forma contínua e uniforme, com frutos de boa qualidade. A falta de umidade no solo provoca a queda das folhas e dos frutos, principalmente no início de seu desenvolvimento e, quando se forma, podem crescer com enrugamento, prejudicando a qualidade da produção (COSTA et al., 2000).

O método mais comumente usado tem sido a irrigação localizada, com os sistemas de gotejamento e microaspersão. A microaspersão promove maior área molhada de solo comparada ao gotejamento, permitindo maior expansão do sistema radicular. Semelhante ao método de aspersão, a microaspersão favorece a formação de um microclima próximo ao caule das plantas, acarretando o aparecimento de possíveis doenças. No entanto, a instalação dos microaspersores próximos à fileira de plantas garante melhor distribuição de água e

umedecimento na região do seu sistema radicular. Por isso, o uso da microaspersão numa cultura implantada no sistema em espaldeira requer a poda dos ramos de 0,40 m a 0,50 m acima do nível do solo, conforme Souza (2011).

O efeito da umidade do solo para o maracujazeiro relaciona-se com a absorção de nutrientes. O estresse hídrico reduz o acúmulo de nutrientes na parte aérea. Como efeito da redução do teor de água no solo, o maracujazeiro produz ramos menores, com menor número de nós e comprimento de entrenós, refletindo conseqüentemente no número de botões florais e flores abertas (COETZ, 2006).

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O experimento foi conduzido de março a julho de 2020, no sítio Flores localizado no município de Jaçanã-RN conforme as coordenadas 06° 25 '33" S latitude e 36° 12' 18" W longitude, situado na Mesorregião do Agreste Potiguar e na Microrregião Borborema Potiguar do estado do Rio Grande do Norte (Figura 4), limitando-se com os municípios de Coronel Ezequiel, São Bento do Trairi e com o estado da Paraíba, abrangendo uma área territorial de 54.341 km², com uma população estimada em 9.238 pessoas. As principais atividades econômicas são: agropecuária, extrativismo e comércio (SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL - CPRM, 2005; INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE, 2020).



Figura 4. Localização do município de Jaçanã, Rio Grande do Norte.

Fonte: Marques, (2014).

4.2. DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com seis tratamentos e quatro repetições, contendo em cada parcela experimental seis plantas, totalizando 144 mudas. Os tratamentos estão mostrados na Tabela 1.

Tabela 1. Tratamentos e número de repetições.

Tratamento	Rep. 1	Rep. 2	Rep. 3	Rep. 4
T1 – Controle (100 % solo)	T ₁ R ₁	T ₁ R ₂	T ₁ R ₃	T ₁ R ₄
T2 – Solo (90 %) + Esterco bovino (10%)	T ₂ R ₁	T ₂ R ₂	T ₂ R ₃	T ₂ R ₄
T3 – Solo (80 %) + Esterco bovino (20%)	T ₃ R ₁	T ₃ R ₂	T ₃ R ₃	T ₃ R ₄
T4 – Solo (70 %) + Esterco bovino (30%)	T ₄ R ₁	T ₄ R ₂	T ₄ R ₃	T ₄ R ₄
T5 – Solo (60 %) + Esterco bovino (40%)	T ₅ R ₁	T ₅ R ₂	T ₅ R ₃	T ₅ R ₄
T6 – Solo (50 %) + Esterco bovino (50%)	T ₆ R ₁	T ₆ R ₂	T ₆ R ₃	T ₆ R ₄

O solo foi retirado da propriedade onde o experimento foi instalado e o esterco bovino adquirido com criadores da região, onde foram misturados de forma homogênea e colocados em sacos de polietileno com dimensões de 30 cm x 13 cm, para colocar o substrato.

4.3. SEMEIO

As sementes foram adquiridas de frutos de maracujá amarelo maduros, encontrados no comércio de frutas local. Após a retirada das sementes, estas foram lavadas com o auxílio de uma peneira para retirada da mucilagem, colocadas sobre folha de papel e, secadas a sombra durante três dias.

A semeadura foi feita com cinco sementes por saco, a uma profundidade de 1 cm. Após a germinação das sementes que se deu aos 25 dias após o semeio, foi realizada a prática cultural do desbaste deixando apenas a planta mais vigorosa. A irrigação foi feita de dois em dois dias, tendo em vista que o experimento foi realizado no período de chuvas.

4.3. VARIÁVEIS ESTUDADAS

Foram avaliada altura de plantas, diâmetro do coleto e número de folhas, três vezes num período de quinze em quinze dias, iniciados vinte dias após o desbaste. Para medição da altura das mudas foi usada uma régua graduada em centímetros, o diâmetro do coleto foi através de paquímetro universal de aço, sendo a contagem de folhas de maneira direta.

4.5. ANÁLISE DE DADOS

Os dados coletados foram submetidos à análise de variância, e as médias das características comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, por meio do aplicativo computacional Sisvar (FERREIRA, 2014).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. TAXA DE GERMINAÇÃO DAS SEMENTES DE MARACUJAZEIRO AMARELO

Os substratos proporcionaram resultados satisfatórios referentes à germinação das sementes, iniciando o processo de germinação no décimo dia após a semeadura e terminadas ao vigésimo dia com o total de 100% de germinação.

5.2. ANÁLISE DE CRESCIMENTO DAS MUDAS

Na primeira análise onde se verificou as três características morfológicas altura de plantas, diâmetro do coleto e número de folhas, observou-se que não ocorreu diferença significativa alguma entre os tratamentos, no entanto, Pires, (2001) relata que para a produção das mudas, o substrato utilizado no enchimento dos recipientes deve conter três partes de solo e duas partes de esterco de curral bem curtido, o que no caso presente estaria próximo ao tratamento T5 composto de 60% de solo e 40% de esterco, assim corroborando com a literatura sobre os percentuais usados, como mostra a Tabela 2.

Tabela 2. Média de altura de plantas (AP), diâmetro do coleto (DC) e número de folhas (NF), na primeira coleta em 28/06/2020.

Tratamento	Altura (cm)	Tratamento	Diâmetro (mm)	Tratamento	N. de folhas
T2	3,73 a	T2	1,15 b	T2	5,59 a
T1	4,37 a	T4	1,69 ab	T4	6,33 a
T5	4,41 a	T5	1,75 ab	T1	6,42 a
T4	4,71 a	T1	1,78 ab	T5	6,60 a
T6	5,04 a	T6	1,92 ab	T6	6,90 a
T3	5,17 a	T3	2,05 a	T3	7,26 a
CV = 17,96%; DMS = 1,848		CV = 20,51%; DMS = 0,797		CV = 11,43%; DMS = 1,676	

T1 – Controle (100 % solo); T2 – Solo (90 %) + Esterco bovino (10%); T3 – Solo (80 %) + Esterco bovino (20%); T4 – Solo (70 %) + Esterco bovino (30%); T5 – Solo (60 %) + Esterco bovino (40%); T6 – Solo (50 %) + Esterco bovino (50%).

Na segunda análise verificou-se que conforme foi sendo acrescentado o percentual de esterco bovino as variáveis estavam respondendo como foi o caso do T6 com a proporção de 50% solo, adicionado a 50% de esterco bovino, mas que mesmo tendo valores superiores em relação ao T1 o controle, de tal maneira mesmo assim não teve diferença estatística entre todos os tratamentos, como mostra a Tabela 3.

Para Dantas et al., (2012) estes observaram uma superioridade no desenvolvimento inicial de maracujazeiro amarelo com a utilização de matéria orgânica, tendo como fonte o

esterco bovino, misturada ao solo na constituição do substrato, o que se assemelha aos resultados encontrados no presente trabalho.

Tabela 3. Média da altura de plantas (AP), diâmetro do coleto (DC) e número de folhas (NF), na segunda coleta em 13/07/2020.

Tratamento	Altura (cm)	Tratamento	Diâmetro (mm)	Tratamento	N. de folhas
T1	5,65 a	T1	1,86 a	T1	7,08 a
T2	6,42 a	T2	1,91 a	T2	7,52 a
T5	7,70 a	T5	2,23 a	T3	8,29 a
T3	7,75 a	T3	2,49 a	T5	8,51 a
T4	9,15 a	T4	1,92 a	T4	9,31 a
T6	11,08 a	T6	2,68 a	T6	10,44 a
CV = 38,31%; DMS = 6,770		CV = 18,20%; DMS = 0,924		CV = 20,64%; DMS = 3,958	

T1 – Controle (100 % solo); T2 – Solo (90 %) + Esterco bovino (10%); T3 – Solo (80 %) + Esterco bovino (20%); T4 – Solo (70 %) + Esterco bovino (30%); T5 – Solo (60 %) + Esterco bovino (40%); T6 – Solo (50 %) + Esterco bovino (50%).

De acordo com a Tabela 4 pode-se observar que os tratamentos T3, T4, T5 e T6 em relação as variáveis morfométricas diâmetro do coleto e número de folhas tiveram o mesmo comportamento, ou seja, estatisticamente sem diferença significativa, no entanto, na altura de plantas o T4 não obteve o mesmo resultado ao T6 que continha no substrato 50% de solo e 50% de esterco bovino. Para os tratamentos T1 e T2 os resultados obtidos nos valores morfométricos investigados os demais tratamentos foram superiores.

Tabela 4. Média da altura de plantas (AP), diâmetro do coleto (DC) e número de folhas (NF), na terceira coleta em 28/07/2020.

Tratamento	Altura (cm)	Tratamento	Diâmetro (mm)	Tratamento	N. de folhas
T1	7,74 c	T1	2,35 c	T1	9,25 c
T2	9,68 bc	T2	2,73 bc	T2	11,20 bc
T4	11,97 bc	T4	3,10 ab	T3	13,70 ab
T3	14,57 ab	T3	3,42 ab	T5	14,34 ab
T5	15,08 ab	T5	3,59 a	T4	14,70 ab
T6	18,76 a	T6	3,78 a	T6	15,98 a
CV = 22,40%; DMS = 6,532		CV = 10,21%; DMS = 0,726		CV = 14,81%; DMS = 4,393	

T1 – Controle (100 % solo); T2 – Solo (90 %) + Esterco bovino (10%); T3 – Solo (80 %) + Esterco bovino (20%); T4 – Solo (70 %) + Esterco bovino (30%); T5 – Solo (60 %) + Esterco bovino (40%); T6 – Solo (50 %) + Esterco bovino (50%).

De maneira que para os resultados obtidos de forma geral nesta pesquisa, vem a confirmar 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 comercial da cultura, corroborando dessa forma com Dantas et al., (2012) que afirmam a importância da matéria orgânica na produção de mudas.

6. CONCLUSÃO

As mudas de maracujazeiro (*Passiflora edulis* Sims. f. *flavicarpa* Deg.) atingiram desempenho morfométrico com acréscimo de percentagens de esterco bovino, adequado para o cultivo definitivo no campo, com exceção do controle (T1) e T2 com baixo percentual de esterco bovino.

O crescimento inicial das mudas ocorreu dentro da normalidade não existindo diferença significativa nas duas quinzenas iniciais.

A percentagem crescente de esterco bovino não proporcionou a diminuição de um período mais curto para plantio das mudas em campo.

A ocorrência de pragas e doenças não atingiu nível de dano no cultivo, bem como não teve relação em comparação às percentagens de esterco bovino utilizado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGÊNCIA SEBRAE DE NOTÍCIAS. Pesquisas avançam e fortalecem novos cultivos de frutas no RN. Disponível em: <rn.agenciasebrae.com.br> Acesso em: 05 set. 2020.
- ATAÍDE, E.M.; OLIVEIRA, J.C.; RUGGIRO, C. **Florescimento e frutificação do maracujazeiro silvestre *Passiflora setacea* D. C. cultivado em Jaboticabal, SP.** Revista brasileira de fruticultura. v. 34, p.337- 381, 2012.
- BRAGA, M.F. **Produção de mudas de maracujá:** maracujá-do-cerrado. Embrapa cerrados.2016. 274 p.
- CASTRO, P.R.C.; KLUGE, R.A. **Ecofisiologia de frutíferas tropicais:** abacaxizeiro, maracujazeiro, mangueira e cacauzeiro. São Paulo: Nobel. 1998. p. 45-111.
- CARVALHO, A.V.; VASCONCELOS, M.A.M.; ALVES, S.M.; FIGUEIREDO, F.J.C. **Aproveitamento do mesocarpo do maracujá na fabricação de produtos flavorizados.** Belém-PA: Embrapa Amazônia Oriental. 2005. 6 p.
- COETZ, MARCIO. **Maracujazeiro-amarelo: cultivo protegido e natural, irrigação e adubação potássica.** 2006. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de Lavras. Lavras-Minas Gerais. 2006. 119 p.
- COSTA, E.L., et al. A cultura do maracujazeiro. Irrigação da cultura do maracujazeiro. **Informe agropecuário.** Belo Horizonte, v. 21, p.59- 66. 2000.
- SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL - CPRM. Diagnóstico do município de Jaçanã, estado do Rio Grande do Norte In: MASCARENHAS, J. C.; BELTRÃO, B. A.; SOUZA-JÚNIOR, L. C.; PIRES, S. T. M.; ROCHA, D. E. G. A.; CARVALHO, V. G. D. (Ed, 20.). Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea, estado do Rio Grande do Norte. Recife: CPRM/PRODEEM 05. p. 11.
- DA CONCEIÇÃO, V.R. et al. **Produtos artesanais saborizados com flor de camomila: uma alternativa para a cadeia produtiva do maracujá doce.** Tópicos em ciências dos alimentos. 2020. 21 p.
- DANTAS, L.G.R. et al. Esterco bovino no desenvolvimento inicial do maracujazeiro amarelo. **Revista verde de agroecologia e desenvolvimento sustentável,** Mossoró, v. 7, n. 4, p. 101-107. 2012.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA -EMBRAPA. **Produção de mudas e cultivo do maracujá.** 2016. Disponível em: <embrapa.br/busca-de-eventos/-/eventos/209274/produção-de-mudas-e-cultivo-de-maracuja>. Acesso em: 08 de set. 2020.

- FALEIRO, F.G.; JUNQUEIRA, N. **Maracujá: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília, DF, 2016. 348 p.
- FREITAS, J.S.; LOPES, P.A.P.; CUNHA, L.M.V.; NETA, M.N.A. **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.
- GUERRA, A.G. **Prospecção tecnológica nas cadeias produtivas das principais fruteiras**. Editora clube dos autores. Ed. 2012. 164 p.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2021. Disponível em: ibge.gov.br/cidades-estados. Acesso em: 24 mar. 2021.
- LIMA, A.A.; SANTOS FILHO, H.P.; FANCELLI, M.; SANCHES, N.F.; BORGES, A.L. **A cultura do maracujá**. Brasília, DF: Embrapa-SPI. p.15-74. 1994.
- LIMA, C.A. **Otimização de métodos de propagação de maracujazeiro via estaquia e enxertia**. 2009. 105 p. Brasília. Dissertação de Mestrado. **Faculdade de agronomia e medicina veterinária**. Universidade de Brasília. 2009.
- COETZ, MARCIO. **Maracujazeiro-amarelo: cultivo protegido e natural, irrigação e adubação potássica**. 2006. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de Lavras. Lavras. 2006. 119 p.
- MELO, M.B.; TAVARES, E.D. **Maracujá-amarelo: recomendações para produção de mudas**. Aracaju: Embrapa. Tabuleiros Costeiros. 2001. p. 14-27.
- MOURA, G.S. **Conservação pós-colheita e controle de antracnose em frutos de maracujá- amarelo por derivados de capim-limão**. Maringá-PR. 2010. 75 p.
- MUNIZ, P.S.B. **Substratos alternativos e doses de adubos de liberação lenta na produção de mudas de maracujazeiro amarelo**. (*Passiflora edulis*). 2017. 57 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Acre, Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, Rio Branco, 2017. p. 24-57.
- OLIVEIRA, C.M. **Principais pragas do maracujazeiro**. Planaltina. DF. Embrapa Cerrados. 2014. p. 32-44.
- PIRES, M.M.; SÃO JOSÉ, A.R.; CONCEIÇÃO, A.O. **Maracujá: avanços tecnológicos e sustentabilidade**. Ilhéus. Ed. 2011. p. 213-237.
- RIBEIRO, M.C.C. et al. **Produção de mudas de maracujá-amarelo com diferentes substratos e recipientes**. **Caatinga**, Mossoró, v. 18, p. 158-, 2005.
- SILVA, R.P.; PEIXOTO, J.R.; JUNQUEIRA, N.T.S. **Influência de diversos substratos no desenvolvimento de mudas de maracujazeiro azedo**. **Revista brasileira de fruticultura**, Jaboticabal, v. 23, n. 2, p. 337-381. 2001.
- SOUZA, M. **Manual da natureza**. São Paulo: Editora Europa. 2011. p.122-158.

SOUZA, F.X. **Materiais para a formação de substratos na produção de mudas no cultivo de plantas envasadas**. Fortaleza: Embrapa. 2002. p. 10-21.

SOUZA, H.A. Adubação nitrogenada e substratos na produção de mudas de maracujazeiro doce. **Ciência Agrotecnologia**, v. 31, n. 3, p. 599-604, 2007.

ZACHEU, P.V.C. Tamanho de recipientes e tempo de formação no desenvolvimento e produção de maracujazeiro amarelo. **Revista brasileira de fruticultura**, v. 35, n. 2, p. 603-607, 2007.