



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA

PRODUÇÃO DE MUDAS DO MARACUJÁZEIRO AMARELO
(Passiflora edulis Sims f. flavicarpa Deg.) **SOB ADUBAÇÃO**
ORGANOMINERAL.

RAFAEL VITOR DA SILVEIRA MUNIZ

POMBAL, PB

2018

Rafael Vitor da Silveira Muniz

PRODUÇÃO DE MUDAS DO MARACUJÁZEIRO AMARELO
(Passiflora edulis Sims f. flavicarpa Deg.) SOB ADUBAÇÃO
ORGANOMINERAL.

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado na Universidade Federal
de Campina Grande como requisito
para a conclusão do Curso de
Agronomia.

Orientador: D Sc. ANIELSON DOS
SANTOS SOUZA

POMBAL, PB

2018

RAFAEL VITOR DA SILVEIRA MUNIZ

PRODUÇÃO DE MUDAS DO MARACUJÁZEIRO AMARELO
(Passiflora edulis Sims f. flavicarpa Deg.) SOB ADUBAÇÃO
ORGANOMINERAL.

Trabalho de conclusão de curso apresentado à coordenação do Curso de Agronomia da Universidade Federal de Campina Grande, como um dos requisitos para obtenção do grau de Bacharel em Agronomia.

Aprovado em: 27/07/2018

BANCA EXAMINADORA:

Orientador - Prof. D. Sc. Anielson dos Santos Souza
(UFCG - CCTA - UAGRA)

Membro – Prof. D. Sc. Ancélio Ricardo de Oliveira Gondim
(UFCG - CCTA - UAGRA)

Membro – Doutorando Luderlândio de Andrade Silva
(UFCG – CTRN - COPEAG)

POMBAL – PB

2018

À minha família, por todo apoio,
estímulo e esforços realizados para
que esse objetivo fosse alcançado.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela concessão da vida, por ser minha companhia em todas as horas, pela saúde e força sempre oferecida para poder alcançar essa grande conquista, agradeço também ao meu protetor São Rafael Arcanjo.

Agradeço aos meus pais Francisco Romildo da Silveira Pereira e Naudilene Pereira Muniz Silveira pelos ensinamentos concedidos com muito amor, por me apoiarem e incentivarem na realização desse sonho e ensinar que a educação é a maior vitória que se pode deixar para um filho, amo vocês.

Aos meus irmãos Francisco Romildo da Silveira Pereira Júnior e Renam Felipe da Silveira Muniz pelo companheirismo e motivação em todos os momentos.

A todos os demais familiares que torceram e contribuíram para que fosse concluída com êxito essa jornada em minha vida, em especial as minhas tias Raudilene e Rosiane Silveira por me receber em sua casa durante toda a graduação.

Agradeço a Universidade Federal de Campina Grande, campus Pombal (CCTA) por ter proporcionado todo o ambiente de aprendizagem durante o curso.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Anielson dos Santos Souza, pela sua orientação, por todos os ensinamentos, oportunidades, conselhos e amizade construída nessa caminhada.

Agradeço a todos os professores do CCTA em especial Ancélio Ricardo de Oliveira Gondim pela participação na banca examinadora e participação em trabalhos durante o curso, Lauter Silva Souto pela orientação e amizade durante o período de monitoria, Fernandes Antonio de Almeida na contribuição para o estágio curricular obrigatório, e os demais componentes da UAGRA, que contribuíram para a minha formação em Agronomia.

A Luderlândio de Andrade Silva por aceitar o convite para participar da banca e contribuir com seu conhecimento para o trabalho.

Aos amigos e amigas que fiz durante o curso, em especial Joaquim Vieira e Hector Victor pelos momentos de felicidades e dificuldades compartilhadas, desejo tudo de bom a todos vocês.

Ao pessoal do “Editor”, companheiros da longa e cansativa viagem diária durante praticamente quase toda a graduação, e a todos aqueles que direto ou indiretamente torceram por esse sucesso alcançado em minha vida.

RESUMO

A exploração e o cultivo do maracujazeiro amarelo apresenta ampla adaptação e cultivo no Brasil, necessitando de práticas de cultivo que melhorem o seu sistema de desenvolvimento iniciando pela produção das mudas, onde a mesma pode ser influenciada por diferentes fatores necessários para o desenvolvimento das plantas. Objetivou-se estudar a formação de mudas de maracujazeiro sob adubação organomineral em dois substratos. O experimento foi realizado em ambiente protegido (casa de vegetação) no município de Pombal, Paraíba, no período de fevereiro a abril de 2018. Usando delineamento de blocos casualizados, com doze tratamentos, compostos por adubação com biofertilizante considerando a dose recomendada de nitrogênio, adubação mineral utilizando NPK, ambos aplicados via solo, e dois substratos diferentes: 25% de esterco e 75% de solo franco-arenoso, 50% de esterco e 50% de solo franco-arenoso. Os tratamentos foram constituídos por doses de biofertilizante: T₁ = testemunha (sem adubação); T₂ = 60% (171,4 ml); T₃ = 80% (228,5 ml); T₄ = 100% (285,7 ml); T₅ = 120% (342,8 ml) da dose recomendada de nitrogênio; T₆ = adubação mineral com NPK, ambos contendo 25% de esterco bovino na composição do substrato; T₇ = testemunha (sem adubação); T₈ = 60% (171,4 ml); T₉ = 80% (228,5 ml); T₁₀ = 100% (285,7 ml); T₁₁ = 120% (342,8 ml) da dose recomendada de nitrogênio; T₁₂ = adubação mineral com NPK, ambos contendo 50% de esterco bovino na composição do substrato. Com quatro repetições, totalizando 48 parcelas. As mudas foram conduzidas em sacos de polietileno com capacidade de 1,5 L durante 63 dias após a semeadura, quando foram avaliadas quanto ao crescimento e acúmulo de matéria seca. A aplicação de 60 e 80% da recomendação de nitrogênio com biofertilizante em mudas de maracujazeiro cultivadas com 50 e 25% de esterco bovino favoreceu o diâmetro do caule e o acúmulo de massa fresca da parte aérea até os 42 e 63 dias após a semeadura, respectivamente. A adubação com N mineral em solos com 25% de esterco bovino favoreceu apenas a massa fresca da parte aérea em mudas de maracujazeiro amarelo até os 63 DAS.

PALAVRAS-CHAVE: Dose, crescimento, *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.

ABSTRACT

The exploration and cultivation of yellow passion fruit has a wide adaptation and cultivation in Brazil, necessitating cultivation practices that improve its development system starting with the production of seedlings, where it can be influenced by different factors necessary for the development of plants. The objective of this study was to study the formation of passion fruit seedlings under organomineral fertilization on two substrates. The experiment was carried out in a protected environment (greenhouse) in the municipality of Pombal, Paraíba, from February to April, 2018. Using a randomized block design with twelve treatments, composed by fertilizer with biofertilizer considering the recommended nitrogen dose, mineral fertilization using NPK, both applied through soil, and two different substrates: 25% of manure and 75% of sandy loam soil, 50% manure and 50% franco-sandy soil. The treatments consisted of doses of biofertilizer: T1 = control (without fertilization); T2 = 60% (171.4 ml); T3 = 80% (228.5 ml); T4 = 100% (285.7 ml); T5 = 120% (342.8 ml) of the recommended dose of nitrogen; T6 = mineral fertilization with NPK, both containing 25% bovine manure in the substrate composition; T7 = control (without fertilization); T8 = 60% (171.4 ml); T9 = 80% (228.5 ml); T10 = 100% (285.7 ml); T11 = 120% (342.8 ml) of the recommended dose of nitrogen; T12 = mineral fertilization with NPK, both containing 50% bovine manure in the substrate composition. With four replications, totaling 48 plots. The seedlings were transported in polyethylene bags with a capacity of 1.5 L for 63 days after sowing, when they were evaluated for growth and dry matter accumulation. The application of 60 and 80% of the nitrogen recommendation with biofertilizer in passion fruit seedlings cultivated with 50 and 25% of bovine manure favored the stem diameter and the accumulation of fresh mass of the aerial part until 42 and 63 days after sowing, respectively. Fertilization with mineral N in soils with 25% bovine manure favored only fresh shoot mass in yellow passion fruit seedlings until 63 DAS.

KEY WORDS: Dose, growth, *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.

SUMÁRIO

RESUMO	i
ABSTRACT	ii
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	3
2.1. Características Botânicas, Origem e Importância	3
2.2. Biofertilizante e Adubação Nitrogenada	4
2.3. Substrato	5
3. MATERIAL E MÉTODOS	7
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	10
5. CONCLUSÕES	14
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	15

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos maiores produtores de frutas do mundo (ALENCAR, et al., 2011). O setor de fruticultura apresenta vantagens econômicas e sociais, como geração de emprego e renda para o homem, bem como receitas e impostos para o país (SOUZA, et al., 2009).

O maracujazeiro 'amarelo' (*Passiflora edulis* Sims *f. flavicarpa* Deg.) é uma frutífera com ampla adaptação e cultivo no Brasil, considerada como uma cultura que demanda uma substancial quantidade de mão-de-obra (DA SILVA et al., 2010).

O maracujazeiro é uma planta exigente quanto à quantidade de insumo utilizado durante seu ciclo e a adubação aplicada corretamente é uma prática altamente recomendada, por influenciar direta e positivamente na produtividade. Contudo, a falta de informações sobre o nível adequado de fertilizante a ser aplicado, vem prejudicar a exploração da cultura (CARVALHO et al., 2000).

A utilização do nitrogênio para produção de mudas em recipientes tem apresentado bons resultados no desenvolvimento de mudas de maracujazeiro amarelo (MENDONÇA et al. 2004), onde deve-se levar em consideração o fornecimento pelo solo, a exigência da cultura, o período de aplicação e as características do adubo nitrogenado utilizado (MALAVOLTA, 2006).

Na busca para se obter mudas com boas qualidades, é necessário utilizar substratos com características químicas e físicas em níveis adequados, a fim atender a necessidade nutricional das plantas (SOARES et al., 2007).

A escolha do substrato a ser utilizado para a produção de mudas é uma das principais etapas do sistema produtivo visto que delas depende o desempenho final das plantas no campo de produção. O substrato tem como principais funções a de fornecer sustentação às plantas, bem como propiciar o crescimento das raízes e disponibilizar as quantidades adequadas de ar, água e nutrientes (PIRES et al., 2008; SÁ et al., 2015).

O uso de biofertilizantes na formulação do substrato pode atenuar deficiências nutricionais e favorecer o crescimento das plantas na fase de produção de mudas (SÁ et al., 2013; DANTAS et al., 2014). Os biofertilizantes adicionados ao solo promovem modificações na fertilidade através de alterações provocadas em suas propriedades químicas e físicas (NOBILE et al., 2006), onde, de forma indireta atua a matéria orgânica presente no biofertilizante, que promove modificações nas

propriedades físicas do solo, beneficiando o movimento do ar, da água e dos nutrientes, permitindo um maior crescimento das raízes no solo (CHAIMSOHN et al., 2007).

A ação de microrganismos presentes nos compostos biodegradáveis possibilita o suprimento de elementos minerais e químicos necessários ao desenvolvimento dos vegetais cultivados e a existência de uma abundante fauna microbiana (ORMOND et al., 2002).

Objetivou-se avaliar o crescimento de mudas de maracujazeiro amarelo sob adubação com biofertilizante e adubação mineral, em dois substratos diferentes.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Características Botânicas, Origem e Importância

O maracujazeiro é uma frutífera trepadeira da família *Passifloraceae*, com larga distribuição, notadamente, nos trópicos. Tendo o Brasil como centro de origem e maior produtor de maracujá (FREITAS et al., 2009). A cultura do maracujá está em franca expansão tanto para a produção de frutas para consumo "in natura" como para a produção de sucos e doces. Os frutos do maracujazeiro amarelo ou azedo são ricos em diversos compostos que trazem benefício à saúde, com destaque para a vitamina C, o cálcio, o fósforo e altas dosagens de vitaminas do complexo B (CAMPOS; SANTOS, 2011).

As melhores condições para o desenvolvimento e produção da cultura ocorrem em faixas de temperatura entre 21º e 23º C, sendo ideal entre 23º e 25º C. No entanto, a exploração comercial tem ocorrido em sua maioria em temperaturas de 18º a 35º C. O maracujazeiro, sendo uma planta tropical, necessita de uma faixa de luminosidade intensa, com comprimento de horas diárias de luz acima de 11 horas, favorecendo o florescimento da planta (DA COSTA et al., 2008).

Em 2016, todas as regiões brasileiras produziram maracujá, 69% da produção nacional ocorre na região nordeste, com destaque ao Estado da Bahia, tanto pela área colhida de 27.296 ha, quanto pela produção 342.780 t, com 48% da produção total de maracujá no Brasil (IBGE, 2016).

Dentre as mais diversas espécies existentes de maracujá, três são mais exploradas nos países de clima tropical e subtropical, o maracujá-amarelo (*Passiflora edulis f. flavicarpa*) que é a espécie mais cultivada no Brasil, representando cerca de 95% da área cultivada no país, e no mundo, sendo essa responsável por quase todo o volume comercializado mundialmente, o maracujá-roxo (*Passiflora edulis*) e o maracujá-doce (*Passiflora alata*), os maiores produtores da fruta estão na América do Sul, onde Brasil, Colômbia, Equador e Peru destacam-se na produção do fruto (KISHORE et al., 2011; PIRES et al., 2011).

Os frutos do maracujá são comercializados em duas formas distintas, a primeira é o fruto in natura, geralmente destinado a feiras livres e conseqüentemente as residências, a segunda é o fruto utilizado pela indústria, sendo esse de maior

importância comercial para a economia, servindo como base para obtenção de suco concentrado, polpa e geléia (PIRES et al., 2011).

O maracujá é um fruto cuja demanda cresce, devido à multiplicidade de usos. Desse modo, torna-se necessária a adoção de práticas de cultivo, que propiciem o aumento da produtividade, especialmente na região Nordeste, a qual detém a maior produção nacional, e onde o cultivo do maracujazeiro amarelo figura entre as principais frutíferas cultivadas, sendo esse explorado por pequenos e grandes produtores rurais.

2.2. Biofertilizante e Adubação Nitrogenada

Em função dos elevados custos de produção e a busca pela conservação dos recursos do ambiente, o homem vem planejando alternativas dentro de uma agricultura ecológica, na qual se prioriza a qualidade do produto, amenizando o nível de contaminações de todos os organismos vivos componentes dos agroecossistemas (ALVES et al., 2001; DAROLT, 2002).

Uma das principais práticas que vem sendo adotada na agricultura de base ecológica para auxiliar na nutrição das plantas é o uso de biofertilizantes via solo. Os resultados tem sido excelentes em quase todas as culturas. Isso porque os biofertilizantes apresentam ação múltipla: a) Fornecem nutrientes para as plantas; b) microrganismos vivos ou substâncias orgânicas que podem atuar como controladores de parasitas; c) Fornecem outras substâncias orgânicas que atuam na planta, como promotores de crescimento, hormônios vegetais e fortificantes (PAULUS et al., 2000).

Assim como em outros setores produtivos, o momento vivenciado na agricultura é caracterizado pela tentativa de otimização dos recursos de produção (MAY & CECÍLIO FILHO, 2000). O uso do biofertilizante aplicado diretamente no solo tem sido utilizado nas mais diversas culturas, seja como fonte exclusiva de nutrientes ou em atuação conjunta com adubos minerais (FREIRE et al., 2010). No cultivo do maracujazeiro-amarelo foram constatados resultados positivos relacionados à nutrição mineral de plantas (CAVALCANTE et al., 2008), o emprego desse insumo orgânico proporciona uma maior absorção de nutrientes pelas plantas, favorecendo a produtividade da cultura (DE OLIVEIRA et al., 2018).

Dentre os macronutrientes o nitrogênio é um dos mais absorvidos pelas plantas, sendo fundamental no desenvolvimento das mudas, possuindo função estrutural, estimulante de gemas floríferas e frutíferas, intensificando a produção de fotoassimilados, responsável de forma direta o rendimento da cultura (MALAVOLTA et al., 2006).

O nitrogênio apresenta alta mobilidade no solo e livre movimentação com a água de irrigação, principalmente na forma de nitrato (NO_3^-), pois não é retido pela argila (TISDALE & NELSON, 1991). Sendo o maracujazeiro uma planta exigente quanto à quantidade de insumo utilizado durante seu ciclo. Quando aplicada corretamente, a adubação, é uma prática altamente recomendada, por influenciar direta e positivamente na produtividade. Contudo, a falta de informações sobre o nível adequado de fertilizante a ser aplicado, vem prejudicando o desenvolvimento da cultura (CARVALHO et al., 2000).

Sendo constituinte essencial dos aminoácidos, proteínas, bases nitrogenadas, clorofila, entre outras moléculas, o nitrogênio é o nutriente de maior abundância nas plantas. Onde, é de fundamental importância no crescimento e desenvolvimento das plantas, respostas satisfatórias foram constatadas devido a utilização da adubação nitrogenada na produção de mudas de frutíferas (SILVA et al., 2014).

2.3. Substrato

Para De Melo Cunha et. al (2006) o substrato para a produção de mudas tem por finalidade garantir o desenvolvimento de uma planta com qualidade, em curto período de tempo, e baixo custo. Sendo as características físicas do substrato um fator importante, por ser utilizado num estágio de desenvolvimento inicial da planta, onde a mesma é suscetível ao ataque por microrganismos. Assim, o substrato deve apresentar propriedades físicas e químicas que promovam condições ideais para o desenvolvimento das mudas, de modo que atendam às necessidades das mesmas.

Substrato pode ser considerado qualquer material em que a planta cresça e se desenvolva, exercendo a função do solo, sendo esse capaz de sustentar a planta, reter umidade, oxigênio e nutrientes, oferecer baixa resistência à penetração das raízes e ser uniforme (MINAMI, 1995). Uma das etapas de maior importância no sistema produtivo é a escolha do substrato para a produção das mudas, devido a influência direta no desempenho final das plantas nos campos de produção, tanto do

ponto de vista nutricional quanto no ciclo produtivo da cultura, de forma que uma muda de má qualidade debilita e compromete todo o desenvolvimento da cultura, aumentando seu ciclo e levando a perdas na produção (ECHER et al. 2007).

Um substrato influi, no desenvolvimento do sistema radicular da planta em sua fase sólida; no suprimento de água e nutrientes pela fase líquida, no oxigênio e transporte de carbono entre as raízes e no ar externo pela fase gasosa (MINAMI & PUCHALA, 2000). Para serem usados na produção de mudas os substratos devem estar livres de fitopatógenos e sementes de plantas daninhas, onde sejam compostos por materiais de baixo custo e fácil aquisição (FACHINELLO et al., 2005).

A utilização de matéria orgânica é uma alternativa de uso, pois beneficia consideravelmente as características físicas e biológicas do solo. Os maiores benefícios constatados são: redução do processo erosivo, maior disponibilidade de nutrientes às plantas, aumento na retenção de água, diminuição da temperatura do solo, estimulação da fauna biológica, aumento da taxa de infiltração e maior agregação de partículas do solo. Outro fator positivo desse tipo de adubação é o seu tempo de duração. O processo de absorção dos nutrientes orgânicos envolve decomposição e mineralização. Sendo, a adubação orgânica uma fonte de nutrientes lenta e duradoura.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em ambiente protegido do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar – CCTA, da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, localizado no município de Pombal, Paraíba, nas coordenadas geográficas 6°47'20" de latitude S e 37°48'01" de longitude W, a uma altitude média de 174 m, no período de fevereiro a abril de 2018.

Foi utilizado o delineamento experimental em blocos casualizados, com doze tratamentos (Tabela 2), compostos por adubação com biofertilizante e mineral utilizando NPK considerando a dose recomendada de nitrogênio, ambos aplicados via solo, para o biofertilizante foi utilizado a recomendação Miyake et al. (2017), 600 mg dm³ de N, para as doses de adubação mineral para o P e K levou-se em consideração a recomendação do manual de fruticultura. e dois substratos: 25% de esterco e 75% de solo franco-arenoso (1), e 50% de esterco e 50% de solo franco-arenoso (2). Obtendo-se doze combinações (Tabela 1).

Tabela 1. Composição dos tratamentos utilizado no experimento. UFCG, Pombal – 2018.

COMBINAÇÕES	ESTERCO/SOLO %	DOSE %
1	25/75	0,0
2	25/75	60
3	25/75	80
4	25/75	100
5	25/75	120
6	25/75	100 MINERAL
7	50/50	0,0
8	50/50	60
9	50/50	80
10	50/50	100
11	50/50	120
12	50/50	100 MINERAL

Na produção das mudas, foram usadas como material propagativo sementes de maracujazeiro amarelo, provenientes de frutos sadios e maduros. Os frutos foram

seccionados ao meio, separando-se a mucilagem da semente. Posteriormente as sementes foram lavadas em água corrente sobre peneira de malha fina para a eliminação do arilo da polpa. A seleção foi efetuada através de catação manual, para descarte de sementes pequenas e danificadas. A secagem foi realizada em local arejado e sombreado, durante o período de três dias. Após a secagem o restante do material remanescente nas sementes foi removido por fricção manual. A semeadura foi realizada em sacos de polietileno com capacidade de 1,5 dm³.

Para a preparação dos substratos foi utilizado solo franco-arenoso e esterco bovino devidamente curtido, sendo esse indicado para o cultivo de mudas. A semeadura foi realizada com quatro sementes por recipiente, na profundidade de 2,0 cm. Posteriormente, quando as plantas apresentaram uma uniformidade na germinação e uma altura média de 5,0 cm, efetuou-se o desbaste, deixando apenas a plântula mais vigorosa por recipiente.

O suprimento hídrico foi realizado utilizando água de abastecimento, duas vezes ao dia de modo a deixar o solo úmido, com o auxílio de um regador manual.

A aplicação dos tratamentos se iniciou aos 26 dias após a semeadura (DAS), diluindo a quantidade de cada dose dos tratamentos, de forma a totalizar 800 ml de solução a ser distribuídas nas plantas, utilizando 100 ml/planta em cada aplicação, onde foram realizadas oito aplicações, espaçadas no intervalo de cinco dias entre as mesmas.

O biofertilizante utilizado foi obtido de esterco fresco bovino proveniente de vacas em lactação, enriquecido com outros materiais dispostos na tabela 2. Após a coleta do esterco e a adição dos materiais, procedeu-se à fermentação aeróbica durante 30 dias, em tambor de plástico com capacidade de 200L.

Tabela 2. Biofertilizante natural enriquecido utilizado no experimento para 200 litros. UFCG, Pombal – 2018.

Composição	Quantidade
Folhas verdes (picadas)	4 kg
Farinha de osso	1 kg
Leite	2,0 L
Caldo de cana	2,0 L
Cinzas	5 kg
Esterco fresco de bovino	15,0 kg
Micronutrientes	1g de Ác. Bórico e Sulfato de Zinco
NPK	1000 g de cada

Aos 42, 49, 56 e 63 DAS foram avaliadas a altura das plantas (AP) com o auxílio de uma régua graduada em centímetros da base até o ápice, o diâmetro do caule em milímetros (DC) a 1 cm do solo com auxílio de paquímetro digital e o número de folhas (NF).

Aos 63 DAS, as plantas foram cortadas rentes ao solo, realizando a partição da parte aérea e das raízes, sendo em seguida, acondicionadas em sacos de papel devidamente identificados conforme tratamento, pesadas em balança para se obter a matéria fresca da parte aérea (MFPA) e matéria fresca da raiz (MFRA), em seguida foram colocadas para secar em estufa de circulação de ar a 65°C por 72 horas. De posse desses dados, determinou-se a matéria seca da parte aérea (MSPA), matéria seca da raiz (MSR).

As variáveis analisadas foram submetidas à análise da variância (teste F), quando significativas procedeu-se o teste de Tukey a 5% de probabilidade para os fatores estudados, biofertilizante e mineral, utilizando o *software* Sisvar (FERREIRA, 2011).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os valores apresentados na Tabela 2, não foi observado efeito significativo nas diferentes doses de biofertilizante e nitrogênio mineral em mudas de maracujazeiro até os 63 DAS, exceto para o fator isolado doses de biofertilizante quando avaliado o diâmetro do caule aos 42 DAS e para a interação biofertilizante x substrato na variável massa fresca da parte aérea aos 63 DAS. Segundo Freire et al. (2010), o uso de biofertilizante pode reduzir os efeitos dos fatores abióticos, bem como favorecer aspectos qualitativos da produção de mudas de maracujazeiro.

Tabela 2: Resumos das análises das variâncias para NF: número de folhas; ALT: altura das plantas; DC: diâmetro do caule, aos 42; 49; 56; e 63 aos 42; 49; 56; e 63 DAS dias após o início da aplicação dos tratamento em mudas de maracujazeiro amarelo. UFCG, Pombal – 2018.

Variáveis	DAS	Quadrado médio				
		Tratamento	Bloco	Erro	Média	CV%
NF	42	0,674 ^{ns}	0,583 ^{ns}	0,75	6,04	14,33
	49	1,227 ^{ns}	0,722 ^{ns}	1,464	7,50	16,14
	56	1,811 ^{ns}	5,028*	1,239	9,54	11,67
	63	2,197**	0,667 ^{ns}	0,530	11,41	6,38
ALT	42	1,615 ^{ns}	2,076 ^{ns}	1,731	8,13	16,19
	49	5,715 ^{ns}	5,005 ^{ns}	5,681	12,66	18,83
	56	95,735**	7,650 ^{ns}	3,029	20,23	8,60
	63	607,124**	2,700 ^{ns}	16,722	41,58	9,84
DC	42	0,183 ^{ns}	0,048 ^{ns}	0,115	2,21	15,35
	49	0,241 ^{ns}	1,292*	0,369	3,26	18,65
	56	0,193 ^{ns}	0,135 ^{ns}	0,129	3,50	10,26
	63	0,297**	0,151 ^{ns}	0,064	4,20	6,03
GL		11	3	33	-	-

*, **= significativa ao nível de 0,05 e 0,01 de probabilidade; NS= não significativo; GL= grau de liberdade; CV= coeficiente de variação.

A partir dos 42 DAS obteve-se mudas com característica agrônômicas desejáveis ao cultivo, visto que até aos 63 DAS foi possível observar plantas com altura média de 38,90 cm. Os valores de diâmetro do caule dos 42 aos 63 DAS apresentaram crescimento regular com médias que chegaram a 4,11 mm.

Portanto, o aumento no diâmetro do caule além de ser uma característica intrínseca da planta, ocorre, possivelmente, devido aos teores de matéria orgânica no solo (SANTANA et al., 2012), que resultam em efeitos benéficos como aumento do fornecimento de nutrientes às plantas. Essa característica pode ser complementada com a adição de N mineral. Todavia, de acordo com a Tabela 2, não aplicar ambas as fontes de nutrientes não implicarão em redução no crescimento para esta variável até os 63 DAS.

Tabela 3 - Teste de médias referente NF: número de folhas; ALT: altura das plantas; DC: diâmetro do caule, aos 42; 49; 56; e 63 a DAS dias após o início da aplicação dos tratamento em mudas de maracujazeiro amarelo. UFCG, Pombal – 2018.

TRAT	ALT		NF 63	DC 63
	56 DAT	63 DAT		
1	32,57a	66,40a	13,00a	4,43a
2	24,42b	58,10ab	12,75ab	4,39a
3	18,60dc	28,29fg	11,50abc	3,72b
4	19,94dc	41,30de	11,50abc	4,26ab
5	17,42d	31,34efg	10,75c	3,74b
6	21,20bcd	34,63efg	11,00bc	4,55a
7	17,37d	37,76def	11,25abc	4,11ab
8	18,67cd	34,92efg	11,00bc	4,17ab
9	18,52cd	38,73de	10,75c	3,99ab
10	19,18cd	47,89cd	11,25abc	4,34ab
11	22,50cd	52,77bc	11,50abc	4,50a
12	12,36e	26,79g	10,75c	4,21ab

Letras maiúsculas distintas indicam diferença significativa entre tratamento pelo teste de Tukey a 0,05 de probabilidade

A prática de adubação nitrogenada em mudas de maracujazeiro pode favorecer o crescimento do estande de plantas e contribui para a redução nos custos de produção, de acordo com Pagliarini et al. (2011) e Miyake et al. (2017), principalmente na fase de viveiro, podendo então reduzir o período de tempo até o transplântio. Além disso, de acordo com Wagner Júnior et al. (2006), aproximadamente 60% do sucesso de uma cultura está em implantá-la com mudas de boa qualidade.

Observa-se no resumo da análise de variância (Tabela 4) para as fitomassas frescas e secas das plantas de maracujazeiro amarelo efeito significativo a (1% de probabilidade) para todas as variáveis estudadas. Corroborando com resultados encontrados por Diniz et al. (2011) que constataram biofertilizante bovino estimulou

a produção de fitomassa das raízes e folhas em plantas de mamoneira e maracujazeiro amarelo.

Tabela 4. Resumo da análise de variância para as variáveis de MFPA; MFR; MSPA; MSR aos 63 dias após a semeadura das mudas de maracujazeiro amarelo. UFCG, Pombal – 2018.

Fonte de Variação	Quadrado médio				
	Tratamento	Bloco	Erro	Média	CV%
<i>MFPA</i>	150,116**	2,307 ^{ns}	3,638	22,72	8,40
<i>MFR</i>	6,112**	0,370 ^{ns}	0,364	4,866	12,41
<i>MSPA</i>	3,408**	0,040 ^{ns}	0,207	3,60	12,64
<i>MSR</i>	0,267**	0,005 ^{ns}	0,010	0,86	11,98
GL	11	3	33	-	-

*, **= significativa ao nível de 0,05 e 0,01 de probabilidade; NS= não significativo; GL= grau de liberdade; CV= coeficiente de variação.

No que se refere à massa fresca da parte aérea (Tabela 5), verifica-se os maiores valores para os tratamentos T1 e T2 com médias em torno de 34,29 e 32,24 g de massa fresca, diferindo estatisticamente dos demais tratamentos. Já os tratamentos T5 e T12 foram observados os menores valores em gramas de massa fresca variando entre 15,32 e 15,17 g, respectivamente; uma diferença de 55,75% quando comparado os tratamentos 12 com o 1. Segundo estudos realizados por Silva et al. (2018), notaram que a adição de matéria orgânica ao solo/substrato, além de favorecer a aeração, capacidade de retenção de água e boa nutrição, contribui para o desenvolvimento de plantas vigorosas em campo.

Estudando a massa fresca da raiz, nota-se, no tratamento 11 a maior média (6,81 g), não diferindo dos tratamentos T1, T2 e T10. Quando comparado o T11 com o T4, o tratamento com menor média de massa fresca da raiz, observa-se uma redução de 57,27%, tal fato pode estar relacionado com o aumento de N, onde a planta produz mais matéria fresca quando há uma maior disponibilidade de nitrogênio. De acordo com Araújo et al. (2010), estes resultados podem ser atribuídos à lenta mineralização do esterco em relação a disponibilidade de N mineral, favorecendo assim, maior acúmulo de massa fresca da parte aérea e do sistema radicular.

Tabela 5. Teste de médias referente às MFPA, MFR, MSPA e MSR aos 63 dias após a semeadura de mudas de maracujazeiro amarelo. UFCG, Pombal – 2018.

TRATAMENTO	MFPA	MFR	MSPA	MSR
1	34,29a	5,53abc	4,99a	0,74ef
2	32,24a	6,14ab	5,06a	1,37a
3	17,06c	4,11cde	2,50e	0,66efg
4	24,80b	2,91e	3,68bcd	0,62fg
5	15,32d	4,18cde	2,38e	0,74efg
6	19,13cd	5,87ab	3,25cde	1,16ab
7	22,14bc	5,02bcd	3,36cde	0,71efg
8	19,14cd	3,62de	3,05cde	0,83def
9	23,88b	3,81de	3,39cde	0,89cde
10	23,65bc	6,23ab	4,67ab	1,09bc
11	26,51b	6,81a	4,08abc	1,03bcd
12	15,17d	4,15cde	2,74de	0,47f

Letras maiúsculas distintas indicam diferença significativa entre tratamento pelo teste de Tukey a 0,05 de probabilidade.

Observa-se que o acúmulo de massa seca da parte aérea (Tabela 5) nos tratamentos T1e T2 foram os que obtiveram maiores médias diferindo dos demais. Esses tratamentos seguiram a tendência da massa fresca da parte aérea, onde obtiveram também as maiores médias. Isso pode ser explicado devido a capacidade do sistema radicular em absorver nutrientes fornecido por meio de esterco (SILVA et al., 2010), revertendo isso em maior número de folhas ocasionando uma maior massa seca das plantas.

A massa seca das raízes apresentou maior média no tratamento T2 com valor médio de 1,37 g, sendo superior aos demais tratamentos. Esse aumento seguiu a tendência da massa fresca da raiz, onde encontrou-se valores superiores aos demais tratamentos. A menor média observada foi no tratamento T12, com valor médio 0,47 g, possuindo uma diferença de 65,7% entre os tratamentos. De acordo com Silva et al. (2010) estudando quatro composições de substratos na produção de mudas de maracujazeiro amarelo em função de dois tipos de recipientes, concluíram que os substratos que continham esterco bovino em sua composição apresentaram melhores resultados de parte aérea e sistema radicular durante o crescimento das plantas.

5. CONCLUSÕES

A 25% de esterco bovino e 60% de biofertilizante promoveu os maiores incrementos nas variáveis de altura de planta, diâmetro de caule e número de folhas.

O maracujazeiro amarelo, na adubação com 25% de esterco bovino e 60% de biofertilizante produziu mais massa fresca e secas da parte aérea e massa fresca da raiz.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALENCAR, R. D. **Adubação nitrogenada e potássica na produção e qualidade de goiabas no distrito irrigado do baixo Açu (RN)**. Tese (Doutorado em Agronomia: Fitotecnia) - Universidade Federal Rural do Semi-árido, Mossoró. 2011.
- ALVES, S. B.; LOPES, R. B.; TAMAI, M. A. Microrganismos como agentes de controle biológico. **Citricultura Atual**, n.23, p.16-17. 2001.
- ARAÚJO, W.B.M.; ALENCAR, R.D.; MENDONÇA, V.; MEDEIROS, E.V.; ANDRADE, R.C.; ARAÚJO, R.R.. Esterco caprino na composição de substratos para formação de mudas de mamoeiro. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras – MG, v. 34, n.1, p.68-73, 2010.
- CAMPOS, G.A.; SANTOS, D. Maracujá. Palmas, Fundação Universidade de Tocantis – UNITINS. **Guia Técnico**. 2011. 12 p.
- CARVALHO, A.J.C.; MARTINS, D.P.; MONNERAT, P.H.; BERNARDO, S.; Adubação nitrogenada e irrigação no maracujazeiro-amarelo. I. Produtividade e qualidade dos frutos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35, n.6, 2000.
- CAVALCANTE, L. F.; CAVALCANTE, Í. H. L.; SANTOS, G. D. Micronutrients and sodium foliar contents of yellow passion plants as a function of biofertilizers. **Fruits**, v.63, n.1, p.27-36, 2008.
- CHAIMSOHN, F. P.; VILLALOBOS, E.; URPI, J. M. O fertilizante orgânico aumenta a produção de raízes em plantas de pupunha (*Bactris gasipaes* K.). **Agronomía Costarricense**, Costa Rica, v. 31, p. 57-64, 2007.
- DA COSTA, Adelaide de Fatima Santana et al. (Ed.). **Recomendações técnicas para o cultivo do maracujazeiro**. Incaper, 2008.
- DANTAS, K. A.; da Costa Figueiredo, T.; de Mesquita, E. F.; da Silva Sá, F. V.; Ferreira, N. M. Substratos e doses de biofertilizante bovino na produção de mudas de aceroleira. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 9, n. 1, p. 157-162, 2014.
- DAROLT, M. R. **Agricultura orgânica: inventando o futuro**. Londrina: IAPAR, 2002, 250p.
- DA SILVA, da E. A.; Maruyama, W. I.; Mendonça, V.; Francisco, M. G. S.; Bardivieso, D. M.; da Silva Tosta, M. Composição de substratos e tamanho de recipientes na produção e qualidade das mudas de maracujazeiro'amarelo' Composition of substrates and volume of recipients in the production and quality of yellow passion fruit seedlings. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 34, n. 3, p. 588-595, 2010.
- DE MELLO CUNHA, A.; de Mello Cunha, G.; de Almeida Sarmiento, R.; de Mello, G. Efeito de diferentes substratos sobre o desenvolvimento de mudas de *Acacia* sp. **Revista Árvore**, v. 30, n. 2, 2006.
- DE OLIVEIRA, F. Í. F.; de Medeiros, W. J. F.; Cavalcante, L. F.; Cavalcante, Í. H. L.; de Luna Souto, A. G.; de Lima Neto, A. J. Crescimento e produção do maracujazeiro

amarelo fertirrigado com esterco bovino líquido fermentado. **Agropecuária Técnica**, v. 38, n. 4, p. 191-199, 2018.

DINIZ, A. A., L. F. Cavalcante, A. M. Rebequi, J. C. Nunes, and M. A. S. Brehm. Esterco líquido bovino e ureia no crescimento e produção de biomassa do maracujazeiro amarelo. **Revista Ciência Agrônômica** 42:597-604. 2011.

ECHER, M. M.; M., Guimarães, V. F.; Aranda, A. N.; Donizete Bortolazzo, E.; Souza Braga, J. Avaliação de mudas de beterraba em função do substrato e do tipo de bandeja. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 28, n. 1, p. 45-50, 2007.

FACHINELLO, J.C. Propagação de plantas frutíferas. Brasília: **Embrapa Informação Tecnológica**, 2005. 221p.

FERREIRA, D.F. 2011. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência Agrotecnologia** 35(6): 1039-1042.

FREIRE, J. L.; CAVALCANTE, L. F.; REBEQUI, A. M.; DIAS, T. J.; NUNES, J. C.; CAVALCANTE, Í. H. L. Atributos qualitativos do maracujá amarelo produzido com água salina, biofertilizante e cobertura morta no solo. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.5, n.1, p.102-110, 2010.

FREITAS, C. A. S.; COSTA, C. A. G.; BEZERRA, F. M. L.; MONTENEGRO, A. A. T.; dos Santos TEIXEIRA, A. Sistema radicial do maracujazeiro irrigado submetido a diferentes níveis de potássio. **Scientia Agraria**, v. 10, n. 3, p. 175-183, 2009.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2016. Disponível em: <http://www.cnpmf.embrapa.br/Base_de_Dados/index_pdf/dados/brasil/maracuja/b1_maracuja.pdf>. Acesso em: 19 jun. 2018.

KISHORE, K.; PATHAK, K.A.; SHUKLAR, R.; BHAR, R. Effect of storage temperature on physic-chemical and sensory attributes of purple passion fruit (*Passiflora edulis* Sims). **Journal Food Scienci Technology**, v. 48, p.484-488. 2011.

MALAVOLTA, E. **Manual de nutrição mineral de plantas**. São Paulo: Editora Agrônômica CERES, 2006. 638 p.

MAY, A.; CECÍLIO FILHO, A. B. Crescimento e produtividade da cultura do rabanete em função da época de semeadura na consorciação com alface. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.18, suplemento, p.535-536, 2000.

MENDONCA, V.; ARRUDA, N. A. A.; TEIXEIRA, G. A.; SOUZA, H. A.; GURGEL, R. L. S.; FERREIRA, E. A.; RAMOS, J. D. Adubação nitrogenada e diferentes substratos no desenvolvimento de mudas de maracujazeiro amarelo. In: XIII Congresso da Pós-graduação da UFLA, 2004. **Anais...** Lavras: UFLA, 2004. CD ROM.

MINAMI, K. Produção de mudas de alta qualidade em horticultura. São Paulo: T.A Queiroz, 1995. 135p. MUNNS, R.; TESTER, M. Mechanisms of salinity tolerance. **Annual Review Plant Biology**, v.59, p.651-681, 2008.

MINAMI, K.; PUCHALA, B. Produção de mudas de hortaliças de alta qualidade. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.18, supl, p.162-163, 2000.

MIYAKE, R. T. M.; Creste, J. E.; Narita, N.; Guerra, W. E. X. Substrato e adubação nitrogenada na produção de mudas de maracujazeiro amarelo em condições protegidas. In: **Colloquium Agrariae**. 2017. p. 57-65.

NOBILE, F. O; GALBIATTI, J. A.; CORDIDO, J. P.; ANDRIÃO, M. A.; MURASHI, R. I. Estudo da presença de nitrato em folhas de alface irrigada com água residuária e com diferentes tipos de irrigação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 35., 2006. João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: Sociedade Brasileira de Engenharia Agrícola, 2006, CD-ROM.

ORMOND, J. G. P. **Agricultura orgânica: quando o passado é futuro**. Disponível em: <<https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/1295>, 2002>. Acesso em: 16 de fevereiro de 2018.

PACHECO, A.L.V.; PAGLIARINI, M.F.; VIEIRA, G.; FREITAS, G.B. Influência da adubação orgânica sobre a classificação e aparência dos frutos de maracujazeiro-amarelo. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, Viçosa – MG, v.6, n.2, p.43-50, 2016.

PAGLIARINI, M.K.; CASTILHO, R.M.M.; ALVES, M.C. Desenvolvimento de mudas de maracujazeiro-amarelo com uso de diferentes fertilizantes. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**, João Pessoa – PB, v. 5, n. 4, p. 7-11, 2011.

PAULUS, G.; MULLER, A.M.; BARCELLOS, L.A.R. **Agroecologia aplicada: praticas e métodos para uma agricultura de base ecológica**. Porto Alegre: EMATER/RS, 2000. 86p.

PIRES, M. M.; GOMES, A.D.A.S.; MIDDLEJ, M.M.B.C.; SÃO JOSÉ, A.R.; ROSADO, P.L.; PASSOS, H.D.B. Caracterização do mercado de maracujá. In: PIRES, M. M.; SÃO JOSÉ, A.R.; CONCEIÇÃO, A. O. (Eds.) **Maracujá: avanços tecnológicos e sustentabilidade**. Ilhéus, Editus, 2011. p. 21– 67.

PIRES, A.A., MONNERAT, P.H., MARCIANO, C.B., PINTO, L.G.R., ZAMPIROLI, P.D., ROSA, R.C.C., MUNIZ, R.A. Efeito da adubação Alternativa do maracujazeiro-amarelo nas características químicas e físicas do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo** 32(5): 1997-2005, 2008.

SÁ, F.V.S; BRITO, M.E.B.; FERREIRA, I.B.; ANTÔNIO NETO, P.; SILVA, L.A.; COSTA, F.B. Balanço de sais e crescimento inicial de mudas de pinheira (*Annona squamosa* L.) sob substratos irrigados com água salina. **Irriga**, v. 20, n. 3, p. 544-556, 2015.

SÁ, F. V. S.; PEREIRA, F. H. F.; LACERDA, F. H. D.; SILVA, A. B. da. Crescimento inicial e acúmulo de massa seca de cultivares de mamoeiro submetidas à salinidade da água em cultivo hidropônico. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.8, n.3, p.435-440, 2013.

SANTANA, C. T. C.; SANTI, A.; DALLACORT, R.; SANTOS, M. L.; MENEZES, C. B. Desempenho de cultivares de alface americana em resposta a diferentes doses de torta de filtro. **Ciência Agrônômica**, Fortaleza - CE, v.43, n.1, p.22-29, 2012.

SILVA, C.P; GARCIA, K.G.V; TOSTA, M.da.S; CUNHA, C.S.M; NASCIMENTO, C.D.V. Adubação nitrogenada no crescimento inicial de mudas de jaqueira. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v.10, n.18; p.174-180, 2014.

SILVA, J.G. LOPES, K.P.; PAIVA, F.J.S.; RODRIGUES, M.H.B.S.; NÓBREGA, J.S. Effect of the substrate and containers in the initial growth of seedlings of *Physalis peruviana* L. **Journal of Agricultural Science**, Toronto – ON, v.10, n.8, p.1-7, 2018.

SIMÃO, S. Manual de fruticultura. 7. ed. São Paulo, **Ceres**, 1970. 530p.

SOARES, T. M.; SILVA, T. F. de F.; DUARTE, S. N.; MELO, R. F.; JORGE, C. de A.; SILVA, E. M. B.; Produção de alface utilizando águas salinas em sistema hidropônico. **Revista Irriga**, Botucatu, v. 12, n. 2, p. 235-248, 2007.

SOUZA, O. P. MANCIN, C.A. MELO, B. Cultura da goiabeira. [2009]. Disponível em: <<http://www.fruticultura.iciag.ufu.br/goiabao.html>> Acesso em: 02 de julho de 2018.

TISDALE, S.L.; NELSON, W.L. **Fertilidad de los suelos y fertilizantes**. México, DF: LIMUSA, 1991. 760p.

WAGNER JÚNIOR, A.; NERES, C. R. L.; NEGREIROS, J.R.S.; ALEXANDRE, R. S.; DINIZ, E. R.; PIMENTEL, L. D.; BRUCKNER, C. H. Substratos na formação de mudas de pinheira (*Annona squamosa* L.). **Revista Ceres**, Viçosa, v.53, n.308, p.439-445, 2006.