

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

Rafael Vitor da Silveira Muniz ¹
Joaquim Vieira Lima Neto ²
Kaique Oliveira Silva ³
Maria Angela Casimiro Lopes ⁴
Anielson dos Santos Souza ⁵

INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos maiores produtores de frutas do mundo (ALENCAR, et al., 2011), sendo um setor que apresenta vantagens econômicas e sociais para o país (SOUZA, et al., 2009). Dentre as frutíferas cultivadas no país o maracujazeiro amarelo apresenta amplo cultivo e adaptação, sendo uma cultura que demanda grande mão-de-obra e quantidade de insumos. E para se obter resultados satisfatórios na produtividade a adubação correta é de fundamental importância, entretanto a falta de informações em respeito do nível adequado de fertilizante a ser aplicado, vem prejudicar a exploração da cultura (CARVALHO et al., 2000; DA SILVA et al., 2010).

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).

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).

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

METODOLOGIA (MATERIAIS 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

¹ Mestrando do Programa de Pós Graduação em Horticultura Tropical na Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, ralfcs1@outlook.com;

² Mestrando do Programa de Pós Graduação em Horticultura Tropical na Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, joaquindeps2@hotmail.com;

³ Graduando do Curso de Agronomia da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, kaiqueoliveirasilva@hotmail.com;

⁴ Eng. Agrônoma pela Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, m.angela_casimiro@hotmail.com;

⁵ Eng. Agr. D. Sc., Professor da Unidade Acadêmica de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, anielsonsantos@gmail.com.

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, 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: 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.

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 (4 kg de folhas verdes picadas, 1 kg de farinha de osso, 5 kg de cinzas, 15 kg de esterco fresco de bovinos, 1g de Ácido Bórico e Sulfato de Zinco, NPK 1000 g de cada, 2 L de leite e 2 L de caldo de cana). 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.

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).

DESENVOLVIMENTO

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 e para consumo "in natura". Os frutos do maracujazeiro amarelo são ricos em diversos compostos que trazem benefício à saúde, com destaque para a vitamina C, o cálcio, o fósforo e de vitaminas (CAMPOS; SANTOS, 2011).

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, representando cerca de 95% da área cultivada, 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).

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).

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).

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).

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 (ECHER et al. 2007).

O substrato influi, no desenvolvimento do sistema radicular da planta; no suprimento de água e nutrientes, 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).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se no resumo da análise de variância 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.

No que se refere à massa fresca da parte aérea, verificou-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, observou-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.

Para o acúmulo de massa seca da parte aérea observou-se que os 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., 2014), 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. Silva et al. (2018) estudando quatro composições de substratos na produção de mudas de *Physalis peruviana* L. 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.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

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 seca da raiz.

A combinação com 50% de esterco e 120% de biofertilizante apresentou a maior quantidade de massa fresca da raiz.

O cultivo de maracujá apresenta ótimas respostas ao investimento em todo a sua cadeia de produção, contudo, ainda se tem uma necessidade de aumentar as pesquisas sobre essa cultura, para que a mesma expresse seu real potencial de produção.

Palavras-chave: Maracujá; Frutífera, Cultivo, Esterco.

REFERÊNCIAS

ALENCAR, R. D. **Adubação nitrogenada e potássica na produção e qualidade de goiabas no distrito irrigado do baixo Açú (RN)**. Tese (Doutorado em Agronomia: Fitotecnia) - Universidade Federal Rural do Semi-árido, Mossoró. 2011.

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 Tocantins – 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.

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 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.

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.

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 Agronômica CERES, 2006. 638 p.

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.; MURAISHI, 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.

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.; MIDLEJ, 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.

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.

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.

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.