

ÍNDICES FISIOLÓGICOS DE CRESCIMENTO EM MUDAS DE MARACUJAZEIRO-AMARELO SOB SUBSTRATOS ORGÂNICOS

JANILSON MORAIS DE LEÃO¹; LENIZE SOUZA SANTOS²; KALYNE SONALE ARRUDA DE BRITO³; FLAVIO DA SILVA COSTA⁴ e JANIVAN FERNANDES SUASSUNA⁵

¹Graduando do curso de Lic. Em Educação do Campo, UNIFAP *Campus* Mazagão, Mazagão- AP, janilsonmoraes18@gmail.com;

²Graduanda do curso de Lic. Em Educação do Campo, UNIFAP *Campus* Mazagão, Mazagão- AP, lenizesantosd@gmail.com;

³Dra. em Engenharia Agrícola, Prof. Adj. UNIFAP *Campus* Mazagão, Mazagão-AP, line.brito@hotmail.com;

⁴Dr. em Engenharia Agrícola, Prof. Adj. UNIFAP *Campus* Mazagão, Mazagão-AP, flaviocosta@unifap.br;

⁵Dr. em Engenharia Agrícola, Prof. Adj. UNIFAP *Campus* Mazagão, Mazagão-AP, jf.su@hotmail.com.

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC
Palmas/TO – Brasil
17 a 19 de setembro de 2019

RESUMO: O uso de insumos orgânicos em substratos agrícolas é alternativa para diminuir custos de produção e melhorar o desenvolvimento das plantas, como o maracujazeiro-amarelo, que tem importância socioeconômica no estado do Amapá. Com isso, objetivou-se avaliar índices fisiológicos de crescimento em mudas de maracujazeiro-amarelo sob diferentes substratos orgânicos. O experimento ocorreu na Universidade Federal do Amapá, *Campus* Mazagão, Mazagão, AP, com 8 formulações de substratos, sendo: S1 – substrato comercial Biomix; S2 – esterco bovino; S3 – esterco bubalino; S4 – caroço de açaí em decomposição; S5 - composto orgânico à base de caroço de açaí; S6 – 50% solo + 50% esterco bovino; S7 - 50% solo + 50% esterco bubalino; e, S8 – 50% solo + 50% caroço de açaí fresco triturado, em delineamento inteiramente casualizado, com 4 repetições. Foram utilizadas sementes de maracujazeiro-amarelo ‘Sol’, semeadas em sacos de polietileno com capacidade para três kg de substrato, determinando-se aos 56 dias após a semeadura, a área foliar específica (AFE), razão de peso foliar (RPF), relação raiz parte aérea (R/PA) e taxa de assimilação aparente (TAA). Maior AFE e RPF foram obtidas com composto à base de caroço de açaí, indicando modificações no aparato fotossintético foliar das plantas, apesar de terem crescimento inferior.

PALAVRAS-CHAVE: *Passiflora edulis*. Formação de mudas. Estercos. Caroço de açaí.

PHYSIOLOGICAL INDEXES OF YELLOW PASSION FRUIT SEEDLINGS UNDER ORGANIC SUBSTRATES

ABSTRACT: The use of organic inputs in agricultural substrates is an alternative to reduce production costs and improve the development of plants, such as yellow passion fruit, which has socioeconomic importance in the state of Amapá. The objective of this study was to evaluate the physiological growth rates of yellow passion fruit under different organic substrates. The experiment was carried out at the Federal University of Amapá, Mazagão Campus, Mazagão, AP, with 8 substrate formulations: S1 - commercial substrate Biomix; S2 - bovine manure; S3 - buffalo dung; S4 - decaying acai berry; S5 - organic compound based on açaí stone; S6 - 50% soil + 50% bovine manure; S7 - 50% soil + 50% buffalo manure; and, S8 - 50% soil + 50% fresh comminuted açaí kernel in a completely randomized design with 4 replicates. Seeds of yellow passion fruit ‘Sol’, sown in polyethylene bags with a capacity of three kg of substrate, were determined at 56 days after sowing, the specific leaf area (AFE), foliar weight ratio (RPF) (R / PA) and apparent assimilation rate (TAA). Greater AFE and RPF were obtained with açaí-based composite, indicating modifications in the foliar photosynthetic apparatus of the plants, despite having lower growth.

KEY WORDS: *Passiflora edulis*. Seedlings production. Manure. Açaí seeds.

INTRODUÇÃO

A cultura do maracujá-amarelo possui diversas vantagens dentre as frutíferas, pois produz no primeiro ano de sua implantação, além do rápido retorno financeiro e distribuição de renda ao longo de todo ano ao produtor, tendo em vista, ainda, o aumento da demanda interna pelo fruto (Ruggiero et al., 2012; Campos et al., 2013). Campos et al. (2013) destacam que dentre as atividades do setor primário, o cultivo do maracujá é uma das principais potencialidades de geração de emprego e renda, em função do aumento desse fruto no mercado interno.

Apesar do destaque nacional, na região Norte, sobretudo no estado do Amapá, a produção e produtividade de maracujá são baixas, pois de acordo com Silva et al. (2001), entre os vários fatores responsáveis pelo sucesso no cultivo do maracujazeiro, estão a escolha de bons genótipos, o manejo cultural, fitossanitário e a adubação, partindo, inicialmente, pela obtenção de mudas de boa qualidade genética, fisiológica e sanitária, fatores que recebem reduzida atenção no Estado. Assim, o substrato de cultivo está diretamente relacionado a um dos principais fatores, que é a formação de mudas vigorosas e de boa qualidade.

Nesse sentido, na agricultura agroecológica existe a necessidade de estudos para o aperfeiçoamento sobre o uso de insumos orgânicos na adubação, a partir de resíduos de origem animal e vegetal e suas diferentes concentrações na composição dos substratos, melhorando o desempenho agrônomo na produção de mudas (Ribeiro et al., 2017). Com isso, o aproveitamento de resíduos orgânicos oriundos das atividades agrícolas, agroextrativismo e pecuária, da própria localidade, aliado às técnicas adequadas de manejo, tanto na produção das mudas quanto na condução do pomar, é uma alternativa de baixo custo que deve impulsionar o cultivo do maracujazeiro no estado do Amapá.

Pela escassez de informações a respeito do cultivo do maracujazeiro no Amapá, fica patente a necessidade de estudos com esse enfoque, como forma de diagnosticar a viabilidade agrônoma e econômica da atividade, apontando-se para otimização da produção e aumento da renda do produtor. Dessa forma objetivou-se avaliar índices fisiológicos de crescimento em mudas de maracujazeiro-amarelo sob diferentes substratos à base de insumos orgânicos.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em ambiente protegido da chuva, até 56 dias após a semeadura (DAS), na Universidade Federal do Amapá, *Campus* Mazagão, Mazagão-AP, localizada sob latitude 00°06'54''S e longitude 51°17'22''W distante 36,6 km da capital Macapá.

Os tratamentos utilizados foram constituídos por 8 (oito) formulações de substratos utilizados na formação das mudas de maracujazeiro-amarelo, sendo: S1 – Substrato comercial Biomix; S2 – Esterco bovino; S3 – Esterco bubalino; S4 – Caroço de açaí em decomposição; S5 - Substrato orgânico a base de caroço de açaí; S6 – 50% solo + 50% esterco bovino; S7 – 50% solo + 50% esterco bubalino; S8 – 50% solo + 50% caroço de açaí fresco triturado.

Os recipientes utilizados para a produção das mudas foram sacos de polietileno com capacidade para 3 kg de substrato, os quais foram preenchidos com o substrato conforme cada tratamento. A semeadura ocorreu em 02 de março de 2018 colocando-se duas sementes por recipiente, utilizando sementes da cultivar de maracujazeiro-amarelo 'Sol', em profundidade de 2 cm. Após a germinação foi feito o desbaste permanecendo apenas a mais desenvolvida em cada recipiente.

Para avaliação do efeito dos substratos, análises de crescimento foram realizadas no período de março a abril de 2018, sendo avaliadas aos 37 e 58 dias após a semeadura (DAS). Para quantificação dos índices fisiológicos de crescimento foram utilizados dados de área foliar e de produção de fitomassa seca total e das partes das plantas, por meio de pesagem do material em balança analítica com precisão de 0,001 g, após ter sido o material acondicionado em sacos de papel e levado à estufa, até atingir peso constante. Com isso, determinou-se a área foliar específica, pela relação entre a fitomassa seca foliar (g) e a área foliar (cm²) e, a relação raiz/parte aérea, com a finalidade de averiguar a alocação de fotoassimilados nos diferentes órgãos das plantas. Esta variável foi quantificada por meio da razão entre a fitomassa seca acumulada na raiz e a fitomassa acumulada na parte aérea (folhas e caule), expressos em grama. Ainda calculou-se a razão de peso foliar calculada pela razão entre a massa seca de folhas e a massa seca total.

A partir dos dados de área foliar e fitomassa total, foi estimada também a Taxa de Assimilação Aparente (TAA), em g cm⁻² dia⁻¹, que representa o balanço entre o material produzido pela

fotossíntese e as perdas devido à respiração, expressando a taxa de fotossíntese líquida, em termos de massa de matéria seca produzida (em gramas), por centímetro quadrado de área foliar, por unidade de tempo. Assim, a TAA foi calculada conforme a equação: $TAA = \frac{FST_2 - FST_1}{t_2 - t_1} \times \ln \frac{A_2}{A_1}$.

Em que: FST_2 e FST_1 representam fitomassa seca total de duas amostragens sucessivas; t_2 e t_1 é o intervalo de tempo entre as amostragens; $\ln A_2$ e $\ln A_1$ é o logaritmo natural da área foliar nas duas amostragens sucessivas; e, A_2 e A_1 são os dados brutos da área foliar nas duas amostragens. Foi averiguada, ainda, a razão de peso de foliar sendo calculada pela razão entre a massa seca de folhas e a massa seca total.

Os dados obtidos das variáveis-resposta foram submetidos à análise de variância (teste F até 5% de probabilidade) e, aplicado o teste de aglutinação de médias (Skott-Knott, $p \leq 0,05$) nos casos de significância pelo teste 'F'.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na condução do experimento, verificou-se que no tratamento (S4) composto por caroço de açaí em decomposição não ocorreu a germinação das sementes, sendo este descartado da análise estatística por não haver plantas para a análise. O que deve estar ligado ao intenso processo de decomposição e o elevado número de microrganismos envolvidos nesse processo (Silva et al., 2008), afetando diretamente o potencial de germinação das sementes de maracujá amarelo nesse substrato.

Em relação aos índices fisiológicos de crescimento, constata-se de acordo com a Tabela 1, que houve efeito significativo ($p < 0,01$) para a área foliar específica (AFE), para a razão de peso foliar (RPF) e para a relação raiz parte aérea (RPA), entre os tratamentos testados. Todavia, a taxa de assimilação aparente foi estatisticamente semelhante entre as plantas nos sete substratos testados.

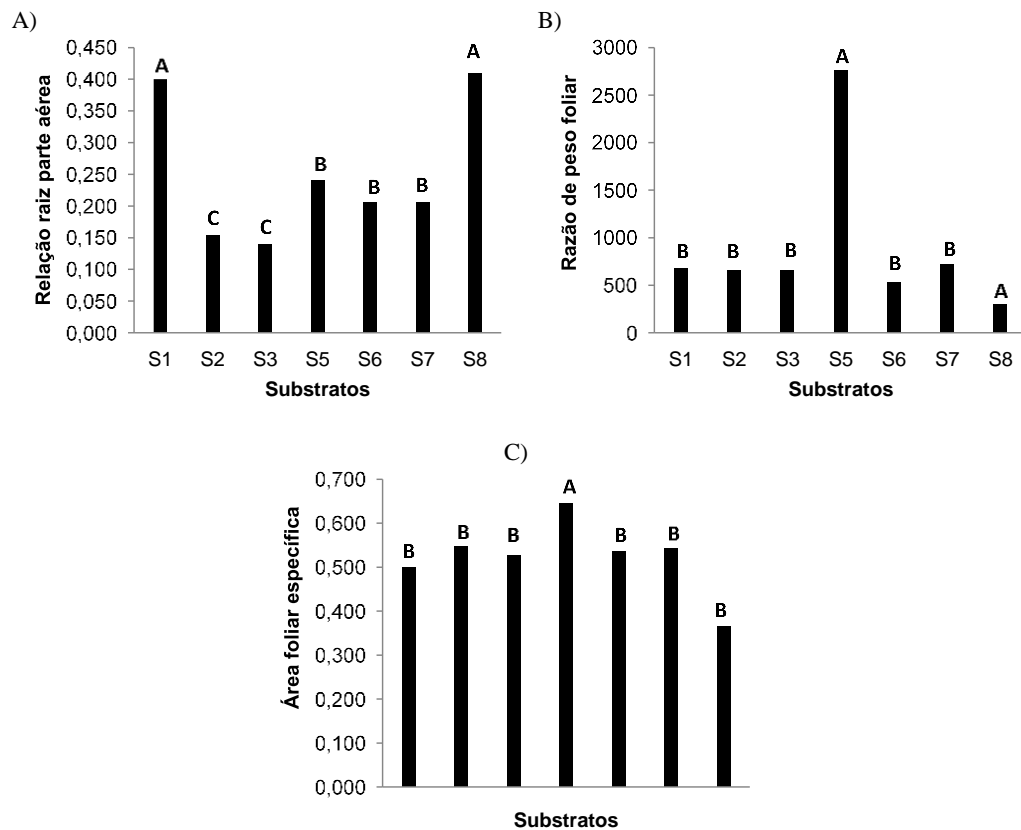
Tabela 1 – Resumo da análise de variância para a área foliar específica (AFE), razão de peso foliar (RPF), relação raiz parte aérea (RPA) e taxa de assimilação aparente (TAA) em mudas de maracujazeiro-amarelo em função de diferentes substratos orgânicos.

FV	GL	Quadrados Médios			
		AFE ¹	RPF	RPA	TAA
Tratamento	6	2772220,4091**	0,0278**	0,0495**	0,000042 ^{ns}
Resíduo	21	283959,059	0,0030	0,0023	0,000037
Cv (%)		23,34	10,50	19,51	26,22
Média Geral		27,665	0,5228	0,2500	0,0230

¹Dados transformados em raiz quadrada; **Significativo $p < 0,01$; ^{ns} = não significativamente.

Os resultados encontrados para a área foliar específica e razão de peso foliar (Figuras 1B e 1C) denotam que as plantas do tratamento S5 ocorreram maior desempenho foliar em relação aos demais órgãos das plantas, apesar de não expressarem o melhor desempenho vegetativo frente às plantas de outros tratamentos.

Figura 1 – Relação raiz parte aérea (A), razão de peso foliar (B) e área foliar específica (C) em mudas de maracujazeiro-amarelo em função de diferentes substratos. Mazagão, AP, 2019.



Barras com mesma letra minúscula indica não haver diferença significativa pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$) entre os substratos.

Para tanto, considerando-se que 90% dos assimilados são produzidos na folha e depois translocados para o resto da planta, este é um parâmetro fisiológico que expressa a fração de massa seca não exportada das folhas para o resto da planta (Santos, 2018), sendo que a AFE está ligada diretamente a espessura da folha, ou seja, quanto mais espessa maior será a AFE, enquanto que RPF demonstra diretamente a área foliar que está com o aparato fotossintético ativo (Freitas, 2013; Costa, 2018).

Dessa forma, o S5 proporcionou acentuada fitomassa na área foliar, evidenciando a relação do substrato com o aparato fotossintético, no entanto, pode-se inferir o potencial de substratos orgânicos para produção agrícola, em pequenas propriedades, pois Erlacher et al. (2014) destaca o caroço de açaí como uma boa alternativa na adubação orgânica e que seu descarte inadequado causa impactos graves ao meio ambiente.

Ainda, considerando os substratos S4 e S8 também compostos pelo resíduo do processamento do fruto do açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) não ocorreram desempenho no desenvolvimento de mudas de mudas de maracujazeiro-amarelo, resultante das diferentes formas de uso em formulações de substratos, causando efeitos negativos principalmente pela fermentação no uso triturado fresco e em decomposição de caroço de açaí, observados também por Erlacher et al. (2014) e Erlacher et al. (2016) quando estudaram a produção de mudas de hortaliças Brássicas, verificando maior mortalidade e menor desenvolvimento vegetativo.

Na relação raiz/parte aérea, os maiores índices estão relacionados aos menores portes de crescimento, observados nos tratamentos S1e S9, quando comparado aos outros substratos. Constatase, portanto, que menor desenvolvimento radicular prejudicou diretamente o desempenho vegetativo total da planta, pois sabe-se que as raízes são importantes na absorção de água e nutrientes do solo e na síntese de reguladores de crescimento da planta, principalmente do grupo das citocininas, que se

movimentam acropetalmente até os pontos de crescimento da parte aérea, tornando esses sítios mais fortes na aquisição de reservas demandadas no crescimento das plantas (Larcher, 2000).

Ainda merece destaque os substratos à base de esterco bubalinos e bovinos, que mesmo demonstrando-se inferior ao S5, proporcionaram maior desempenho vegetativo quando comparado ao substrato comercial Biomix na relação raiz/parte aérea, principalmente o S6 e S7 composto de solo e esterco bovino em proporção (1:1). Krasuse et al. (2017) ressaltam a importância da substituição dos substratos comerciais por substratos orgânicos artesanais, pois, apresentam condições favoráveis à germinação e ao crescimento das mudas além de representarem uma alternativa ambientalmente correta para a produção de mudas de diversas culturas agrícolas.

CONCLUSÃO

Maior área foliar específica, razão de peso foliar foram obtidas utilizando composto à base de caroço de açaí, indicando modificações no aparato fotossintético foliar das plantas, apesar de terem crescimento inferior.

Substratos à base de caroço de açaí e substratos composto por esterco bubalino e solo em proporções equivalentes são promissores para uso na produção de mudas de maracujazeiro.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Programa Institucional de Iniciação Científica PIBIC/UNIFAP/CNPq pela concessão de bolsa.

REFERÊNCIAS

- Campos, V. B. Caracterização física e química de frutos de maracujá-amarelo comercializados em Macapá, Amapá. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina grande, p 27-33, 2013.
- Costa, F. M. Produção de mudas de maracujazeiro amarelo em diferentes composições de substrato e ambiente. Revista de Ciências Agrárias, Cruz das Almas, v.41, n.1, p. 138-146, 2018.
- Erlacher, W. A; Oliveira, F. L; Silva, D. M. N. S. Quaresma, M. A. L. Christo, B.F. Caroço de açaí triturado fresco na formulação de substrato para a produção de mudas de hortaliças. Enciclopédia Biosfera, Goiânia, v.10, n.18, 2014.
- Erlacher, W. A; Oliveira, F. L; Silva, D. M. N. S; Quaresma, M. A. L; Christo, B. F. Estratégias de uso de caroço de açaí para formulação de substratos na produção de mudas de hortaliças. Magistra, Cruz das Almas, v.28, 2016.
- Freitas, G.A.; Silva, R.R.; Barros, H.B.; Vaz-de-Melo, A.; Abrahão, W.A.P. Produção de mudas de alface em função de diferentes combinações de substratos. Revista Ciência Agronômica, v. 44, n. 1, p. 159- 166, 2013.
- Krause, M. R.; Monaco, P. A. V. L.; Haddade, I. R.; Meneghelli, L. A. M.; Souza, T. D. Aproveitamento de Resíduos Agrícolas na Composição de Substratos para Produção de Mudanças de Tomateiro. Horticultura Brasileira, Vitória da Conquista, v. 35, n. 2, p. 305-310, 2017.
- Larcher, W. Ecofisiologia vegetal. São Carlos: Rima, 531 p. 2000.
- Ribeiro, M. D. S; Sousa, V. F. O; Leitão, E. T. C; Santos, J. J.F; Farias, J. A; Ferreira, A. P. N; Sousa, J. O. Desenvolvimento de mudas de maracujazeiro amarelo em função de diferentes lâminas de irrigação e concentração de esterco bovino no substrato. XVI Encontro regional de Agroecologia do Nordeste. Rio Largo-AL. 2017.
- Ruggiero, C; Faleiro, F. P; Silva, J. R; Rossi, A. D; Melletti, L. M. M; Rebouços, A. S.J; Urrieta, J. A. Maracujá no Brasil e no mundo. Informe Agropecuário, Belo horizonte, V.33, n.269, p.115, 2012.
- Santos, D.M. M, dos. Análise de crescimento vegetal (*sorghum bicolor* l. moench). Fisiologia Vegetal, Jaboticabal:UNESP, v. Atual. em 2018.
- Silva, R. P; Peixoto, J. R; Junqueira, N. T. V. Influência de diversos substratos no desenvolvimento de mudas de maracujazeiro azedo. Revista brasileira de fruticultura, Jaboticabal, v.23, n.2, p.337-381, 2001
- Silva, E. A; Mendonça, V; Tosta, M. S; Oliveira, A. C; Reis, L. L; Bardivesso, D.M; Germinação da semente e produção de mudas de cultivares de alface em diferentes substratos. Semina: Ciências Agrárias. Londrina, v. 29, n. 2, p. 245-254, 2008.