

Substratos na produção de mudas de cultivares de maracujazeiro azedo

Weslian Vilanova da Silva¹; Ana Claudia Costa¹; Valéria Lima da Silva¹

¹ Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus Nova Xavantina.

* anaclaudiacosta87@hotmail.com

Resumo: A produção de mudas de qualidade é fundamental para garantir altas produções em pomares de maracujazeiro, sendo o substrato um dos insumos mais importantes para garantir o crescimento satisfatório da muda. A qualidade do substrato depende da sua formulação, podendo, inclusive, reduzir adubações complementares e o custo de produção da muda. O trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar diferentes substratos na produção de mudas de maracujazeiros. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, em esquema fatorial (4x2), sendo quatro substratos (solo; solo + areia; solo + areia + esterco bovino e substrato comercial Carolina Padrão®) e duas cultivares de maracujazeiro amarelo ('Redondo Amarelo' e 'FB 200 Yellow Master'), totalizando oito tratamentos, com quatro repetições e dez plantas por parcela. Foram realizadas avaliações diárias para se determinar o índice de velocidade de emergência. Aos sessenta dias após a semeadura avaliou-se: altura de planta, número de folhas, diâmetro do caule, massa fresca e seca da parte aérea e do sistema radicular. O substrato comercial proporcionou maior crescimento de mudas de maracujazeiro amarelo, independente da cultivar utilizada. Alternativamente, o uso do substrato composto de solo+areia+esterco bovino, pelo seu baixo custo e fácil disponibilidade também pode ser utilizado, embora seu desempenho seja inferior ao substrato comercial.

Palavras-chave: *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg., propagação, substrato comercial.

Substrates on the production of seedlings of passion fruit cultivars

Abstract: The production of quality seedlings is fundamental to guarantee high yields in passion fruit orchards, and the substrate is one of the most important inputs to ensure the satisfactory growth of seedlings. The quality of the substrate depends on its formulation, and may even reduce supplementary fertilizations and the production cost of the seedling. The work was developed with the objective of evaluating different substrates in the production of passion fruit seedlings. The experimental design was a randomized complete block design (4 x 2), with four substrates (soil, soil + sand, soil + sand + bovine manure and commercial substrate Carolina Padrão®) and two cultivars of yellow passion fruit ('Redondo Amarelo' and 'FB 200 Yellow Master'), totaling eight treatments, with four replicates and ten plants per plot. Daily evaluations were carried out to determine the emergency speed index. Sixty days after sowing, plant height, number of leaves, stem diameter, fresh and dry mass of shoot and root system were evaluated. The commercial substrate provided higher growth of yellow passion fruit seedlings, independent of the cultivar used. Alternatively, the use of substrate composed of soil + sand + bovine manure, for its low cost and easy availability can also be used, although its performance is inferior to the commercial substrate.

Keywords: *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg., propagation, commercial substrate.

Introdução

O Brasil é o terceiro maior produtor mundial de frutas, com 37,9 milhões de toneladas produzidas em 2016, atrás apenas da China e Índia, o que indica a relevância do setor para a economia brasileira. Entre as frutas produzidas no país destacam-se aquelas consideradas de clima tropical, como o maracujá (FAO, 2017). O maracujazeiro além de se desenvolver muito bem em diversos climas possui várias espécies, gerando oportunidades para os pequenos negócios brasileiros.

O país se destaca na produção de maracujás sendo maior produtor mundial da fruta com aproximadamente 554,59 mil toneladas produzidas em 2017. O estado de Mato Grosso ocupa a 16ª posição em produção com aproximadamente 5,46 mil toneladas produzidas (IBGE, 2018). Apesar da pouca expressividade na produção da fruta, o estado tem grande potencial para expandir sua produção em função de suas características edafoclimáticas.

Mesmo havendo grande diversidade de espécies, os pomares comerciais são compostos basicamente por uma única espécie, *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg, conhecido popularmente por maracujá azedo ou maracujá amarelo (SOUSA e MELETTI, 1997).

Entre as grandes vantagens do plantio comercial do maracujá podemos citar o rápido retorno econômico proporcionado pela cultura e a produção prolongada por um longo período do ano, que fazem com que o plantio de maracujá seja uma alternativa de renda para o pequeno produtor rural (MELETTI, OLIVEIRA e RUGGIERO, 2010).

A produção de mudas é uma etapa importante no sistema produtivo, pois a qualidade da muda influencia diretamente no desempenho final das plantas nos pomares. Para a produção de mudas em viveiros comerciais, é de suma importância que o viveirista adquira sementes de instituições que comercializam sementes certificadas, podendo também obter sementes do próprio pomar, se o mesmo apresentar boas condições fitossanitárias (CARVALHO, STENZEL e AULER, 2015). Porém, algumas vezes, os pomares comerciais não utilizam sementes de cultivares melhoradas, acarretando em baixa produtividade devido a problemas fitossanitários e técnicas inadequadas no manejo. Assim, a escolha de uma cultivar adaptada à região de cultivo e que apresente boas características produtivas é fundamental para o sucesso da atividade.

Os materiais produzidos pela Flora Brasil FB-200 e FB-300 foram recentemente registrados pelo MAPA (Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento) e já são amplamente plantados no Brasil (CUNHA, 2013). A cultivar FB 200 apresenta como

vantagens: frutos uniformes em coloração, formato e tamanho; casca grossa; rendimento de suco em torno de 36%; grau Brix de 14,0°; potencial produtivo de 50 ton/ha/ano e peso médio de fruto de 240 gramas. Além da escolha adequada da cultivar, a utilização de substratos de qualidade é fundamental para garantir o adequado crescimento das mudas.

A qualidade do substrato depende da sua formulação, podendo, inclusive, reduzir adubações complementares e o custo de produção da muda (RODRIGUES, 2012). Outras características a serem consideradas na escolha do substrato são: ausência de patógenos, boa estrutura, textura, pH apropriado, fácil aquisição e transporte (SILVA, PEIXOTO e JUNQUEIRA, 2001). Os substratos comerciais apresentam qualidade físico-química satisfatória para a produção de mudas da maioria das frutíferas, porém, seu custo é elevado, podendo ser inviáveis para alguns produtores de mudas.

A areia é conceituada na indústria como um bem mineral constituído predominantemente por quartzo de granulação fina e que pode ser obtido a partir de depósitos de leitos de rios e planícies aluviais, rochas sedimentares e mantos de alteração de rochas cristalinas. O uso de areia na formulação dos substratos pode ser de grande interesse para o produtor de mudas, pois é um material de fácil e constante disponibilidade e de baixo custo (KLEIN, 2015).

Outra alternativa seria utilizar na formulação de substratos resíduos de baixo custo, que possam ser obtidos facilmente nas propriedades, como esterco, que podem fornecer quantidades significativas de nutrientes e proporcionar características físicas adequadas para o crescimento radicular (SILVA, PEIXOTO e JUNQUEIRA, 2001).

Para o pequeno agricultor, a utilização de esterco disponíveis em sua propriedade na formulação de substratos, pode ser uma alternativa para reduzir gastos na produção de mudas, além de se obter um destino final para estes resíduos.

O trabalho teve como objetivo avaliar diferentes substratos na produção de mudas de duas cultivares de maracujazeiro azedo em Nova Xavantina-MT.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado no viveiro da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Campus de Nova Xavantina, no período de agosto a outubro de 2015. O município está localizado a 14° 24' 40" S de latitude, 52° 21' 11" W de longitude e 275m de altitude. O clima é do tipo Aw, segundo a classificação de Köppen, possuindo duas estações

bem definidas, uma seca que vai de abril a setembro e outra chuvosa, de outubro a março com precipitação pluviométrica de 1600 mm anuais (NIMER, 1989).

Foram avaliados quatro tipos de substratos: solo; solo+ areia na proporção 2:1; solo+ areia + esterco bovino curtido na proporção de 1:1:1 e substrato comercial Carolina Padrão®; combinados com duas cultivares de maracujazeiro amarelo: 'Redondo Amarelo' e 'FB-200 Yellow Master'. O delineamento utilizado foi em blocos casualizados, em esquema fatorial com 4 (substratos) x 2 (cultivares), totalizando oito tratamentos, quatro repetições e dez plantas por parcela, totalizando 320 plantas.

As análises químicas do solo e a caracterização do substrato comercial utilizados no experimento estão descritas nas Tabelas 1 e 2, respectivamente.

Tabela 1- Análise química do solo utilizado no experimento.

CaCl ₂	pH	P(melh)		P(rem)		K
5,2	H ₂ O	-----		mg/dm ³ -----		
	4,6	9,4		ns		56,0
K	Ca	Mg	Ca+Mg	Al	H + Al	M.O.
0,14	1,56	0,78	2,34	0,43	16,20	g/dm ³
SB	CTC	V	M	Ca/Mg	Ca/k	Mg/k
cmolc/dm ³		-----%		-----Relações entre bases-----		
2,5	18,7	13,3	14,8	2	11	6
Ca/CTC		Mg/CTC		K/CTC		H+Al/CTC
-----Relações entre bases-----						
8		4		1		87
S-SO ₄	B	Cu		Fe	Mn	Zn
-----mg/dm ³ -----						
2, 611	0, 458	0, 280		15, 380	14, 730	0, 840

Tabela 2 - Caracterização do substrato comercial Carolina Padrão® utilizado no experimento.

Composição:	Turfa de esfagno, vermiculita expandida, calcário dolomítico, gesso agrícola e fertilizante NPK (traços)
Potencial hidrogeniônico (pH):	5,5 +/- 0,5
Densidade:	145 kgm ⁻³
Capacidade de retenção de água-CRA (10):	55%
Umidade máxima	50%
Condutividade elétrica (CE):	0,7 +/- 0,3 mS/cm

Foram utilizados sacos de polietileno preto com capacidade para 1dm³, sendo semeadas três sementes por recipiente. As mudas foram irrigadas diariamente com auxílio de

regador manual. Os saquinhos foram dispostos em bancadas de plástico em telado do tipo sombrite com 50% de luminosidade. O desbaste foi realizado 15 dias após a germinação deixando apenas uma muda mais vigorosa por saquinho. Foi realizado, periodicamente, o controle manual de plantas daninhas. Não houve a ocorrência de pragas e doenças durante a condução do trabalho.

As características analisadas foram: índice de velocidade de emergência, altura de planta, diâmetro do caule, número de folhas, massa fresca e seca da raiz e da parte aérea. A contagem da emergência foi feita a partir da primeira plântula emergida até o sétimo dia após a sementeira, quando finalizou a emergência.

Após sessenta dias de sementeira foi avaliada a altura de planta, com auxílio de uma régua graduada, e os resultados foram expressos em centímetros; o diâmetro do caule a dois centímetros do colo com auxílio de paquímetro digital, com os resultados expressos em mm e o número de folhas por planta. As mudas foram retiradas dos saquinhos e as raízes foram lavadas em água corrente e separadas da parte aérea com auxílio de uma tesoura de poda. As partes foram colocadas em sacos de papel e pesadas em balança analítica para determinação da massa fresca, subtraindo-se o peso do saquinho. Após este procedimento, as partes foram colocadas para secar em estufa com circulação forçada de ar a 65 °C até atingirem massa constante. Posteriormente, as partes foram pesadas para determinação da massa seca.

Os dados foram submetidos à análise de variância utilizando-se o programa estatístico Sisvar 5.6 e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Houve interação significativa entre os fatores (substratos x cultivares) apenas para as características índice de velocidade emergência e número de folhas. Para as demais características não houve diferença estatística entre as cultivares testadas, apenas entre os substratos avaliados (Tabelas 3 e 4).

Tabela 3 - Resumo da análise de variância para as características índice de velocidade emergência (IVE), altura (H), diâmetro (D) e número de folhas (NF) de mudas de duas cultivares de maracujazeiro, produzidas em diferentes substratos.

Fontes de variação	Quadrados			Médios
	IVE	H	D	NF
Bloco	0,39	204,62	0,04	1,54
Substrato (S)	0,64 ^{ns}	5993,99**	9,83**	66,97**
Cultivar (C)	2,62**	31,74 ^{ns}	0,21 ^{ns}	1,85**
S X C	1,37**	100,38 ^{ns}	0,07 ^{ns}	1,62**
Resíduo	0,26	59,48	0,40	84,25
CV (%)	20,38	18,27	11,68	5,34

^{ns}, **: Não significativo e significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste F, respectivamente.

Tabela 4 - Resumo da análise de variância para as características massa fresca da parte aérea (MFPA), massa fresca da raiz (MFRA), massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca da raiz (MSR) de mudas de duas cultivares de maracujazeiros, produzidas em diferentes substratos.

Fontes de variação	GL	Quadrados		Médios	
		MFPA	MFR	MSPA	MSR
Bloco	3	9,15	0,42	0,58	0,01
Substrato (S)	3	845,84**	227,12**	36,15**	5,23**
Cultivar (C)	1	1,10 ^{ns}	1,48 ^{ns}	0,08 ^{ns}	0,19 ^{ns}
S X C	3	5,35 ^{ns}	1,23 ^{ns}	0,24 ^{ns}	0,03 ^{ns}
Resíduo	21	1,95	0,94	0,10	0,02
CV (%)		11,55	16,64	12,41	16,59

^{ns}, **: Não significativo e significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste F, respectivamente.

Em relação ao índice de velocidade de emergência verificou-se com o desdobramento da interação que a cultivar ‘Redondo Amarelo’ apresentou maior índice de velocidade de emergência no substrato solo em comparação aos demais substratos, enquanto que a cultivar ‘FB-200 Yellow Master’, apresentou maior índice de velocidade de emergência nos substratos solo e solo + areia (2:1), em relação ao substrato comercial (Tabela 5).

Tabela 5 - Índice de velocidade de emergência de plântulas de duas cultivares de maracujazeiro-amarelo, ‘Redondo Amarelo’ e ‘FB-200 Yellow Master’, em função de diferentes substratos.

Substratos	Cultivar ‘Redondo Amarelo’	Cultivar ‘FB-200’
Solo	2,72 a A	3,09 a A
Solo + areia (2:1)	1,70 b B	3,09 a A
Solo+ areia + esterco bovino (1:1:1)	1,95 a b B	2,98 a b A
Substrato comercial	2,50 a b A	2,00 b A

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Possivelmente, esses resultados ocorreram em função das propriedades físicas dos substratos testados. Segundo Silva *et al.* (2014), para as plântulas emergirem com vigor, é necessária a utilização de substratos que proporcionem porosidades adequadas, ou seja, que facilitem o fornecimento de oxigênio e retenção de água, ambos de suma importância para a germinação e emergência das plântulas. O solo utilizado no experimento pode ter favorecido a embebição das sementes favorecendo sua rápida germinação, quando comparado aos outros substratos testados.

Em trabalho realizado por Venancio *et al.* (2004), sobre germinação e vigor de sementes de maracujá doce em diferentes Latossolos, tratados ou não com lodo de esgoto, foi constatado que o substrato contendo apenas Latossolo Vermelho apresentou elevado índice de velocidade de emergência quando comparado aos demais. Em contraste, Silva *et al.* (2010) estudando diferentes recipientes e substratos na produção de mudas de maracujazeiro-amarelo verificaram maior índice de velocidade de emergência no substrato comercial Plantmax®.

A areia quando incorporada ao solo pode ter proporcionado maior índice de velocidade de emergência na cultivar 'FB 200 Yellow Master' pelo fato de possuir granulometria maior, melhorando a textura do substrato e isso pode ter refletido em maior aeração, proporcionando às sementes condição favorável para germinar e emergir com maior rapidez.

A cultivar 'FB-200 Yellow Master' apresentou maior índice de velocidade de emergência nos substratos contendo solo + areia e solo + areia + esterco quando comparada a cultivar 'Redondo Amarelo'. Para os demais substratos (solo; substrato comercial) não houve diferença estatística para essa característica entre as duas cultivares avaliadas.

Houve diferença significativa para altura de planta e diâmetro do caule em função dos diferentes substratos (Tabela 6). A maior altura e diâmetro do caule ocorreram no tratamento substrato comercial, seguido do substrato contendo solo+areia+esterco bovino (1:1:1), possivelmente em função da melhor estrutura física e composição química que estes substratos apresentam.

Tabela 6 - Altura de planta (cm) e diâmetro do caule (mm) de mudas de duas cultivares de maracujazeiro, ‘Redondo Amarelo’ e ‘FB-200 Yellow Master’, em diferentes substratos.

Substratos	Altura (cm)	Diâmetro do colo (mm)
Solo	25,06 c	2,25 c
Solo + areia (2:1)	13,64 d	1,69 d
Solo+ areia + estercobovino (1: 1: 1)	58,28 b	3,47 b
Substrato comercial	71,86 a	4,11 a

Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O pH, capacidade de troca catiônica (CTC), salinidade e teor de matéria orgânica são as principais características químicas consideradas na caracterização de substratos. Em relação às propriedades físicas, o autor destaca a densidade, porosidade, espaço de aeração e economia hídrica (SCHMITZ *et al.*, 2002). Ainda de acordo com este autor, os substratos comerciais geralmente possuem qualidade química e física consideradas bastante satisfatórias para a produção de mudas.

Silva *et al.* (2010) estudando o efeito de diferentes substratos na produção de mudas de maracujazeiro-amarelo, verificaram que os substratos compostos por solo + esterco (2:1) e substrato comercial Plantmax® favoreceram as características de crescimento, sobressaindo-se entre os demais tratamentos.

Negreiros *et al.* (2005) trabalhando com diferentes substratos na produção de mudas de mamoeiro do grupo ‘Solo’ verificaram que o esterco de curral na formulação dos substratos, proporcionou os melhores resultados para a altura das mudas.

Os substratos comerciais são preparados de forma que o mesmo possa suprir as necessidades das plantas (Tabela 2), pois sua formulação é enriquecida com nutrientes essenciais. Por ser um produto fisicamente uniforme e estável, permite o desenvolvimento equilibrado da raiz e da parte aérea das plantas, além de não apresentar fermentação como no caso do esterco bovino.

Cabezas (2012) avaliou a produção de mudas de eucalipto em dois tipos de substratos comerciais e analisou a microporosidade de ambos, o substrato Carolina Padrão® apresentou porosidade dentro dos níveis adequados com (35 a 45%). De acordo com Kratz (2011) a porosidade do substrato é de suma importância para o crescimento das plantas, pois as raízes necessitam de espaços para efetuarem suas trocas gasosas e os microorganismos precisam de maior aeração para sobreviver no local.

Além das ótimas condições de porosidade para o desenvolvimento das raízes e consequentemente da planta, o substrato Carolina Padrão®, usado nesse trabalho, possui formulação baseada em vermiculita e turfa (Tabela 2), o que garante boa estrutura física do solo para o estabelecimento da muda.

O substrato comercial, apesar das excelentes qualidades apresentadas, nem sempre é viável economicamente na produção de mudas por pequenos produtores, assim, a substituição deste por materiais alternativos de custo reduzido pode ser uma opção para reduzir os custos de produção e manter o padrão de qualidade da muda.

De acordo com Costa *et al.* (2011) o esterco bovino quando misturado ao solo, interage com os microorganismos promovendo ótima qualidade ao substrato, melhorando a estrutura e estabilidade de seus agregados, bem como pode promover maior capacidade de infiltração de água, aeração e maior possibilidade do sistema radicular crescer livremente no substrato.

A mistura de solo+areia+esterco bovino proporcionou nutrientes e aeração adequados refletindo no crescimento das raízes e melhor absorção de nutrientes, o que promoveu crescimento em altura de planta e diâmetro do caule. Em trabalho realizado por Pio *et al.* (2004) com mudas de maracujazeiro os autores constataram melhores resultados no crescimento das mudas com a utilização de esterco bovino+ areia + solo, possivelmente devido a boa retenção de água proporcionada pelo esterco e porosidade favorável devido a utilização da areia.

De acordo com Saidelles *et al.* (2009), para a formação de mudas a partir de sementes ou estacas, é ideal, que a formulação do substrato apresente por volta de 20 a 40% de um material de boa porosidade. O esterco bovino, por ser um material de baixo custo e fácil disponibilidade no campo, pode ser uma alternativa na formulação de substratos para o pequeno produtor, pois, se utilizado em quantidades adequadas, pode proporcionar porosidade, fornecer nutrientes, auxiliar na formação de agregados, melhorar a capacidade de retenção de água e manter a condutividade hidráulica (MELLEK, 2009).

Soares e Martins (2012) produzindo mudas de maracujazeiro em diferentes substratos verificaram que o substrato composto por solo + areia + esterco na proporção (1:1:1) proporcionou satisfatório crescimento das mudas, corroborando com os resultados obtidos neste trabalho.

Os menores valores de alturas de planta e diâmetros do caule foram observados no substrato contendo solo+ areia seguido do substrato contendo apenas solo, possivelmente devido às menores quantidades de nutrientes encontrados nesses substratos.

Pio *et al.* (2004) também não obtiveram resultados favoráveis com a utilização do substrato areia na produção de mudas de maracujazeiro, quando este foi utilizado isoladamente. Porém, quando a areia foi mistura ao esterco bovino curtido obteve-se bons resultados, podendo-se inferir que a mistura de agregados com granulometrias diferentes e equilíbrio na disponibilidade de nutrientes proporcionam condições favoráveis de crescimento das mudas. Embora a areia favoreça a estrutura física do solo aumentando a porosidade, por ser um material inerte apresenta quantidades mínimas de nutrientes e mesmo quando adicionada ao solo na formulação de substratos, pode não ser suficiente para manter o crescimento da muda durante o processo de formação. Além disso, a areia pode acarretar em maior lixiviação dos nutrientes presentes no solo.

Em relação ao número de folhas (Tabela 7), verifica-se que houve interação entre os fatores analisados (cultivares x substratos). As mudas da cultivar ‘Redondo Amarelo’ apresentaram maior número de folhas no substrato comercial (15,10) e solo+areia+esterco bovino (13,85). As mudas da cultivar ‘FB-200 Yellow Master’ apresentaram maior número de folhas quando utilizou-se o substrato comercial (14,92).

Tabela 7 - Número de folhas de mudas de duas cultivares de maracujazeiros, ‘Redondo Amarelo’ e ‘FB-200 Yellow Master’, em diferentes substratos.

Substratos	‘Redondo Amarelo’	‘FB-200 Yellow Master’
Solo	10,07 b A	10,97 c A
Solo + areia (2:1)	7,90 c B	9,45 d A
Solo + areia + esterco (1:1:1)	13,85 a A	13,50 b A
Substrato comercial	15,10 a A	14,92 a A

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Sementes da cultivar ‘Redondo Amarelo’ possuem preço mais acessível que a ‘FB-200 Yellow Master’, pois a segunda é geneticamente melhorada. A cultivar ‘Redondo Amarelo’, no entanto, não se mostrou estatisticamente inferior a cultivar ‘FB-200 Yellow Master’ para as características avaliadas no trabalho, no entanto, seria necessário continuar as avaliações de crescimento e produção em campo para verificar se efetivamente há superioridade da cultivar ‘FB 200 Yellow Master’ na produção de frutos.

A superioridade dos substratos comercial e solo+areia+esterco bovino para a característica número de folhas, também pode ser atribuída às melhores condições físico-químicas destes dois substratos. Silva *et al.* (2010) também verificaram em mudas de maracujazeiro que as maiores médias para número de folhas foram obtidas nos substratos solo + esterco e o comercial (Plantmax®). De acordo com Carvalho Filho *et al.* (2003), o substrato composto por solo + areia + esterco bovino (1:2:1) foi o que apresentou melhor resultado para a produção de mudas de jatobá, em relação ao número de folhas/planta, provavelmente, por apresentar o esterco como matéria orgânica em sua composição.

A cultivar ‘FB-200 Yellow Master’ apresentou maior número de folhas que a cultivar ‘Redondo Amarelo’ no substrato contendo solo + areia, nos demais substratos avaliados não se verificou diferença entre as cultivares para essa característica (Tabela 7).

Maiores massas fresca e seca de raiz e de parte aérea foram obtidas nas mudas produzida em substrato comercial, seguido do substrato contendo solo +areia+ esterco (Tabela 8). Esses resultados devem-se, possivelmente, à qualidade dos substratos que proporcionaram condições para o crescimento das raízes, proporcionando maior crescimento da planta.

Tabela 8 - Médias da massa fresca da parte aérea (MFPA) (g), massa fresca de raiz (MFR) (g), massa seca de parte aérea (MSPA) (g) e massa seca de raiz (MSR) de duas cultivares de maracujazeiro, ‘Redondo Amarelo’ e ‘FB-200 Yellow Master’, em função de diferentes substratos.

Substratos	MFPA	MFR	MSPA	MSR
Solo	5,70 c	2,57 c	1,09 c	0,35 c
Solo+ areia (1:2)	2,45 d	1,42 c	0,57 d	0,18 c
Solo+areia+esterco bovino (1:1:1)	14,96 b	6,09 b	3,50 b	1,07 b
Substrato comercial	25,32 a	13,25 a	5,12 a	1,95 a

Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

As mudas produzidas em substrato comercial apresentaram maiores valores de massa fresca (25, 32g) e seca (5,12g) da parte aérea e massa fresca (13,25 g) e seca (1,95 g) de raiz. Silva *et al.* (2010) também verificaram maior massa seca de parte aérea e raiz de mudas de maracujazeiro em substrato com solo +esterco e substrato comercial (Plantmax®) comparado com os demais substratos utilizados.

Na Figura 1 verifica-se visualmente a superioridade dos tratamentos T4 e T8 (ambos contendo substrato comercial) que proporcionaram maior crescimento de parte aérea e raiz,

seguidos pelos tratamentos T3 e T7 (substratos contendo solo+areia+esterco). Observa-se nesta figura que o volume de raiz produzido pelos substratos acima foi maior que dos demais, o que pode ter favorecido o crescimento das mudas. Assim, para se obter maior crescimento radicular e vegetativo de mudas de maracujazeiro sugere-se a utilização de substrato comercial, embora seu custo seja elevado quando comparado aos demais substratos testados. O substrato contendo solo+areia+esterco também favoreceu o crescimento das mudas podendo ser recomendado como alternativa ao uso do substrato comercial.



T1=Solo cv. 'Redondo Amarelo'; T2=Solo+areia cv. 'Redondo Amarelo'; T3=Solo + areia + esterco cv. 'Redondo Amarelo'; T4= Substrato comercial Carolina Padrão® cv. 'Redondo Amarelo'; T5=Solo cv. 'FB-200 Yellow Master'; T6= Solo + areia cv. 'FB-200 Yellow Master'; T7=Solo + areia + esterco cv. 'FB-200 Yellow Master'; T8= Substrato comercial Carolina Padrão ® cv. 'FB-200 Yellow Master'.

Figura 1 - Mudanças de duas cultivares de maracujazeiro produzidas em diferentes substratos.

Conclusões

O substrato comercial proporcionou maior desenvolvimento de mudas de maracujazeiro independente da cultivar utilizada. Alternativamente, o uso do substrato composto de solo+areia+esterco bovino pelo seu baixo custo e fácil disponibilidade também pode ser utilizado, embora seu desempenho seja inferior ao substrato comercial.

Referências

- CABEZAS, W. P. V. **Desenvolvimento e qualidade de mudas clonais de *Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus urophylla* em função da adubação fosfatada em substrato.** 2012. 50f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Botucatu, 2012.
- CARVALHO FILHO, J. L. S.; ARRIGONI-BLANK, M. F.; BLANK, A. F.; RANGEL, M. S. A. Produção de mudas de jatobá (*Hymenaea courbaril* L.) em diferentes ambientes, recipientes e composições de substratos. **Cerne**, Lavras, v.9, n.1, p.109-118, 2003.
- CARVALHO S. L. C.; STENZEL, N. M. C.; AULER, P. A. M. **Maracujá-Amarelo: Recomendações técnicas para cultivo no Paraná.** Londrina: IAPAR, 2015. 54 p. (Boletim Técnico, 83).
- COSTA, F. G.; VALERIR, S. V.; CRUZ, M. C. P.; GONZALES, J. L. S. Esterco bovino para o desenvolvimento inicial de plantas provenientes de quatro matrizes de *Corymbia citriodora*. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v. 39, n. 90, p. 161-169, 2011.
- CUNHA, M. **Produtividade e características de frutos de pomares de maracujá implantados com sementes originais e reaproveitadas do híbrido BRS Gigante Amarelo.** 2013. 64 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, UnB, Brasília. 2013.
- KLEIN, C. Utilização de substratos alternativos para produção de mudas. **Revista Brasileira de Energias Renováveis**, v. 4, n. 3, p. 43-63, 2015.
- KRATS, D. **Substratos renováveis na produção de mudas de *Eucalyptus benthamii* Maidenet Cambage e *Mimosa scabrella* Benth.** 2011. 121f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2011.
- MELETTI, L. M. M.; OLIVEIRA, J. C.; RUGGIERO, C. **Maracujá.** Jaboticabal: FUNEP, 2010. 55p.
- MELLEK, J. E. **Dejeto líquido bovino e alterações em atributos físicos e estoque de carbono de um latossolo sob plantio direto.** 2009. 50f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2009.
- NEGREIROS, J.R.S.; BRAGA, L.R.; ÁLVARES, V.S.; BRUCKNER, C.H. Diferentes substratos na formação de mudas de mamoeiro do grupo Solo. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.11, n. 1, p. 101-103, 2005.
- NIMER, E. **Climatologia do Brasil**, Rio de Janeiro: IBDF, 1989.
- ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A AGRICULTURA E ALIMENTAÇÃO. FAO. **FAOSTAT.** Divisão de estatística. Disponível em: <<http://faostat3.fao.org/download/Q/QC/E>>. Acesso em: 16 fev. 2018.

PIO, R. GOTINHO, T. C. A. RAMOS, J. D.; CARRIJO, E. P.; TOLDO, M.; VISIOLI, E. L.; TOMASSETTO, F. Produção de mudas de maracujazeiro amarelo em diferentes substratos. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 10, n. 4, p. 523-525, 2004.

RODRIGUES, A. L. **Utilização de substratos orgânicos e comerciais na produção de mudas de maracujazeiro azedo cv. Redondo**. 2012. 20 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias, UFVJM, Diamantina. 2012.

SAIDELLES, F. L. F.; CALDEIRA, M. V. W.; SHIRMER, W. N.; SPERANDI, H. V. Casca de arroz carbonizada como substrato para produção de mudas de tamboril-da-mata e garapeira. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 30, n.1, p. 1173-1186, 2009.

SCHMITZ, J. A. K.; SOUZA, P. V. D.; KÄMPF, A. N. Propriedades químicas e físicas de substratos de origem mineral e orgânica para o cultivo de mudas em recipientes. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.32, n.6, p. 937-944, 2002.

SILVA, E. A.; MARUYAMA, W. I.; MENDONÇA, V.; FRANCISCO, M. G. S.; BARDIVIESSO, D. M.; TOSTA, M. S. Composição de substratos e tamanho de recipientes na produção e qualidade das mudas de maracujazeiro amarelo. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 34, n. 3, p. 588-595, 2010.

SILVA, M. R.; MOURA, E. A.; MOURA, M. L. S.; CHAGAS, P. C.; CHAGAS, E. A. **Índice de velocidade e porcentagem de emergência em sementes de maracujazeiro amarelo em diferentes substratos**. In: Congresso Brasileiro de Fruticultura, XXIII, 2014, Cuiabá. Anais do simpósio do Congresso Brasileiro de Fruticultura. Cuiabá: Revista Brasileira de Fruticultura, 2014. p.1-4.

SILVA, R. P.; PEIXOTO, J. R.; JUNQUEIRA, N. T. V. Influência de diversos substratos no desenvolvimento de mudas de maracujazeiro azedo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 23, n. 2, p. 1-5, 2001.

SOARES, I. F.; MARTINS, C. M. **Produção de mudas de maracujazeiro em diferentes substratos**. In: CONNEPI, VII., 2012, Tocantins, Anais do Simpósio.

SOUSA, S. J. S. I.; MELETTI, L. M. M. **Maracujá: espécies, variedades, cultivo**. Piracicaba: FEALQ, p. 179, 1997.

VENANCIO, L. P.; FREITAS, A. R.; LOPES, J. C. g. **Germinação e vigor de sementes de maracujá doce em latossolo amarelo tratado ou não com lodo de esgoto**. In: Encontro Latino Americano de Iniciação Científica, XIV, e Encontro Latino Americano de Pós-Graduação, X., 2004, Universidade do Vale do Paraíba. Anais... São José dos Campos. 2004, p. 516 – 519.