

ADUBAÇÃO ORGÂNICA, MINERAL E CALAGEM NO CRESCIMENTO DE MUDAS DE MARACUJÁ DOCE

Juliana Teodora de Assis¹; Luiz de Souza Corrêa²; Francisco Maximino Fernandes³.

1- Engenheira Agrônoma, Parte da dissertação /Fitotecnia na Universidade Estadual Paulista "Júlio De Mesquita Filho" Campus de Ilha Solteira. 2 - Dr. Prof. Adjunto Universidade Estadual Paulista "Júlio De Mesquita Filho" Campus de Ilha Solteira (DFTASE). 3 - Dr. Prof. Adjunto Universidade Estadual Paulista "Júlio De Mesquita Filho" Campus de Ilha Solteira- (DEFERS)

RESUMO

O maracujá-doce é a segunda espécie de maracujazeiro mais plantada no Brasil. O maracujazeiro doce tem como vantagem sua resistência à morte prematura. Este trabalho teve como objetivo avaliar a calagem, o cultivo orgânico e mineral, na fase de formação de mudas de maracujazeiro doce (*Passiflora alata* Ait.) bem como no desenvolvimento destas mudas no campo. O experimento foi desenvolvido e conduzido no viveiro e no campo da Fazenda de Ensino Pesquisa e Extensão da FEIS, no município de Selvíria-MS. O experimento foi em blocos ao acaso, com oito tratamentos (adubações mineral, orgânica e calcário), quatro repetições e oito mudas úteis por parcela no viveiro e com oito tratamentos, três repetições e duas plantas por repetição, no campo. Foram avaliados no viveiro, a porcentagem de germinação, número de folhas, altura da planta, comprimento radicular, massa da matéria seca da parte aérea e massa da matéria seca das raízes. No campo foram avaliados o diâmetro do tronco e a altura da planta. Com base nos resultados obtidos conclui-se que: Experimento no Viveiro: a) a adição de esterco bovino no substrato propiciou mudas com maior qualidade, especialmente se acompanhada de adubação mineral; b) O substrato com os tratamentos 8 (SFS + FTE-BR12 + esterco bovino + calcário), 4 (SFS + FTE-BR12 + esterco bovino) e 2 (esterco bovino) propiciou maior desenvolvimento das mudas; Experimento no Campo: a) A associação de adubação orgânica (esterco de curral), adubação mineral ou calcário no substrato, propiciou resultados positivos de crescimento e desenvolvimento das plantas.

Palavras- Chave: *Passiflora sp*, germinação, sementes, substratos.

MINERAL AND ORGANIC FERTILIZATION LIMING ON DEVELOPMENT OF *PASSIFLORA ALATA* AIT

ABSTRACT

The sweet passion fruit is the second most planted in Brazil. The sweet passion fruit has the advantage of its resistance to premature death. This study has objective to evaluate the liming, mineral and organic fertilization during the formation of sweet passion fruit (*Passiflora alata* Ait.) and also the development of these plants in the field. The experiment was explained and conducted in the nursery and the field of Teaching Farm Research and Extension of the FEIS, in Selvíria-MS. The experiment was a randomized block with eight treatments (liming, mineral and organic), four replications and eight plants per parcel in the nursery and eight treatments with three replicates and two plants per repetition, in the field. Were evaluated in the nursery, germination per-

centage, leaf number, plant height, root length, mass matter drought aerial part and mass matter drought of roots. In the field, evaluated the trunk diameter and height of plant. Be based in result concluded that: Experiment in the Nursery: a) the addition of manure in the substrate resulted in higher quality seedlings, especially if accompanied by mineral fertilizer b) The substrate with the 8 treatments (SFS + FTE-BR12 + manure + lime), 4 (SFS + + FTE BR12-manure) and 2 (manure) provided the largest seedling development; Field Experiment: a) The association of organic manure (farmyard manure) mineral fertilizer or limestone substrate, provided positive results for growth and development of plants.

Key Words: *Passiflora sp*, germination, seed, substrate

INTRODUÇÃO

O maracujazeiro é uma planta herbácea, trepadeira, vigorosa, que necessita de suporte para sua condução. Pertence à família Passifloraceae, gênero *Passiflora*, o qual é constituído de 24 subgêneros e 465 espécies, das quais 150 a 200 são originárias do Brasil (CUNHA & KRAMPE, 1999).

O Brasil é o maior produtor mundial do maracujá doce, tem produção em torno de 615 mil toneladas por ano, com produtividade média de 13,9 t/ha (AGRIANUAL, 2010). No estado de São Paulo, a cultura do maracujá tem sido uma alternativa bastante atraente para pequenos produtores, já que sua produção depende de pequena área para o cultivo. No Brasil o maracujazeiro azedo ainda é o mais cultivado, o maracujazeiro doce ocupa a segunda posição. O maracujá doce tem uma vantagem em relação ao maracujá azedo, sua resistência à fusariose (*Fusarium solani*) e aquelas provocadas por nematóides.

O maracujazeiro-doce é uma planta muito produtiva, chegando a produzir, nas condições do Estado de São Paulo, até 50 toneladas por hectare. Para isso são requeridas boas adubações para assegurar as quantidades necessárias de nutrientes para o crescimento das

plantas, e boa produtividade (KAVATI & PIZZA JÚNIOR, 2002).

A utilização de novos substratos pode favorecer o maior desenvolvimento das mudas no campo, diminuindo, assim, os custos de produção.

Nesse contexto, ampliar conhecimentos na área nutricional da planta é importante, para a solução de alguns problemas, assim sendo proporcionará um bom desenvolvimento inicial às mudas e conseqüentemente, mudas mais vigorosas no campo, promovendo o aumento da produção e qualidade dos frutos.

Este trabalho teve como objetivo agregar informações no que diz respeito à calagem, adubação orgânica e mineral na formação de mudas vigorosas. Estas informações deverão considerar o conhecimento das exigências nutricionais da planta, o que possibilitará ao agricultor realizar um correto manejo das adubações. O uso de adubações de modo indiscriminado e sem critérios poderá acarretar sérios danos, promovendo desequilíbrios nutricionais, que poderão prejudicar a formação de mudas e a produção.

Este trabalho teve como objetivo avaliar a calagem, o cultivo orgânico e mineral, na fase de formação de mudas de maracujazeiro doce

(*Passiflora alata* Ait.) e também no desenvolvimento destas mudas no campo.

MATERIAL E MÉTODOS

EXPERIMENTO NO VIVEIRO

O experimento foi desenvolvido na Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão, da Faculdade de Engenharia da UNESP-Campus de Ilha Solteira, localizada no município de Selvíria-MS, no encontro aproximado das coordenadas geográficas 22°22' de Latitude Sul e 51°22' de Longitude Oeste de Greenwich, com altitude ao redor de 335 metros.

O clima da região é do tipo tropical, com inverno seco, apresentando uma temperatura média anual de 25°C e uma precipitação anual média de 1330 mm e umidade relativa média de 66% (CENTURION, 1982).

No experimento foi utilizada terra proveniente da camada de 0 a 20 cm de um LATOSSOLO VERMELHO distrófico típico argiloso a moderado, como substrato para a produção das mudas de maracujazeiro doce (EMBRAPA,

1999).

Nos tratamentos foram utilizados além da terra mencionada, esterco bovino (EB), superfosfato simples (SFS), calcário (PRNT 80%) e FTE-BR12 (Zn =9%, B =1,8%, Cu =0,8%, Fe =3%, Mn = 2 % e Mo = 0,1%), cujas quantidades em cada tratamento, encontram-se a seguir: 1) testemunha (apenas terra); 2) esterco bovino (0,10L/L de solo); 3) SFS + FTE – BR12 (3,86g + 0,05g/L de solo); 4) SFS + FTE-BR12 + esterco bovino (3,86g + 0,05g +0,10L/L de solo); 5) calcário (1,36g/L de solo); 6) calcário + esterco bovino (1,36g + 0,10L/L de solo); 7) calcário + SFS + FTE-BR12 (1,36g + 3,86g + 0,05g/L de solo); 8) SFS + FTE-BR12 + esterco bovino + calcário (3,86g + 0,05g + 0,10L + 1,36g/L de solo).

As quantidades de adubos acrescentadas ao solo foram calculadas levando-se em consideração a análise de solo (Tabela 1). Como recipientes para os substratos, foram utilizados tubetes de polipropileno, com capacidade volumétrica de 180 cm³.

Tabela 1. Resultado da análise do solo utilizado no experimento.

P-resina	MO	pH	K	Ca	Mg	H+ Al	CTC	V	B	Cu	Fe	Mn	Zn
mg/dm ³	g/dm ³	CaCl ₂	mmolc/dm ³			%		mg/dm ³					
8	23	6,1	0,7	34	20	16	70,7	77	0,18	3,7	10	36,7	0,3

A semeadura foi realizada no mês de Julho de 2009, sendo colocadas em cada tubete, duas sementes de maracujá doce e mantido sob tela de propileno com 50% de redução da luz. Foi realizada irrigação por microaspersão sempre que necessário. Quando as plântulas apresentavam 1 cm de altura realizou-se o desbaste, deixando apenas a mais vigorosa.

Foram avaliadas as seguintes variáveis: número de plântulas germinadas, (porcen-

tagem de germinação), altura das plântulas, comprimento das raízes, número de folhas, massa da matéria seca da parte aérea, massa da matéria seca das raízes.

Em setembro de 2009 foi avaliada a altura da planta inicial (AP1), dado pela distância entre o coleto da plântula até a inserção da última folha.

Ao final das avaliações, em janeiro de

2010, retirou-se de cada tratamento 6 mudas para serem levadas para o campo, as outras 4 mudas foram retiradas dos tubetes e lavadas. Mediu-se o comprimento do sistema radicular, dado pela distância entre o ápice da maior raiz até o coleto da planta; separaram-se as folhas sendo contadas em cada tratamento determinando o número de folhas, em seguida foi medida a altura da planta final (AP2). Nas medições de altura da planta e comprimento do sistema radicular foi utilizada régua graduada.

A parte aérea e o sistema radicular foram colocadas em sacos de papel etiquetados e colocados para secagem em estufa com circulação forçada de ar à 65°C até atingir massa constante, sendo obtida a massa da matéria seca da parte aérea, raízes e folhas.

O experimento no viveiro foi desenvolvido em blocos ao acaso, com oito tratamentos, quatro repetições e oito mudas por parcela. Os dados foram analisados mediante o procedimento "General Linear Models (GLM)" do SAS (2000), as médias e o teste de contraste foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

EXPERIMENTO NO CAMPO

Os tratamentos foram os seguintes: 1) Testemunha (apenas solo); 2) solo + esterco bovino (EB); 3) solo + superfosfato simples (SFS); 4) solo + EB + SFS + FTE-Br12 (micronutrientes); 5) solo + calcário; 6) solo + calcário + EB; 7) solo + calcário + SFS + FTE-Br12; 8) solo + calcário + EB + SFS + FTE-Br12.

As doses de cada insumo utilizado na mistura com o solo da cova foram respectivamente: calcário (PRNT=80%) = 70,0 g/cova; esterco bovino = 6,0L/ cova; superfosfato simples

(18 % de P_2O_5) = 250,0 g/ cova e FTE-Br12 (Zn =9%, B =1,8%, Cu =0,8%, Fe =3%, Mn = 2 % e Mo = 0,1%) = 30,0 g/cova.

O solo da área experimental foi subsolado com 50 cm de profundidade. Nas linhas de plantio as covas foram abertas por 40 x 40 cm, na qual esterco e o adubo mineral foram colocados e misturados com a terra da cova de acordo com os tratamentos. O espaçamento utilizado foi de 1,0 x 1,0 m. O preparo do solo e o plantio das mudas foram realizados em janeiro de 2010, colocando-se uma muda por cova. O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso, constituído por oito tratamentos, três repetições e duas plantas por repetição.

A espaldeira foi montada 20 dias após o plantio. Foi utilizado fio de arame Nº 12, esticado a 1,85 metros de altura, e postes de sustentação a cada três metros. As plantas foram conduzidas no sistema de cortina.

No decorrer do experimento, foram realizados tratamentos culturais, tais como: controle de plantas daninhas, amarração dos ramos, desbrotas, desponte, de acordo com o estabelecido para a cultura do maracujazeiro no Estado de São Paulo. Instalou-se um sistema de irrigação por gotejo para atender uma demanda de uma evapotranspiração de referência (ET_o) de 5,0 mm/dia (HERNANDEZ, 2007) considerando ainda um coeficiente de cultura (K_c) de 0,8 e um coeficiente de recobrimento (K_r) de 0,75. Com uma eficiência de aplicação de 95% tem-se um volume de 19 litros por planta dia (ASSIS et al. 2010), sistema de irrigação localizado sob a copa, sendo empregada quantidade uniforme para todas as plantas, exceto em dias chuvosos. Foram avaliadas as seguintes variáveis: altura das plantas (com o auxílio de

régua graduada) o ramo principal foi medido partindo do nível do solo até a inserção da última folha, esta medição foi realizada até as plantas atingirem 1,85m de altura. Foram realizadas duas medidas de altura de plantas a primeira em agosto e a segunda em setembro de 2010. Para o diâmetro do tronco foram realizadas duas avaliações, em 26 de junho (D1) e 25 de outubro de 2010 (D2). Nestas avaliações foi utilizado um paquímetro medindo o diâmetro a 5 cm acima do solo.

Os dados de altura das plantas e o diâmetro do tronco foram analisados mediante pelo programa "Assistat", versão 7.5 beta e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade conforme Silva e Azevedo (2002).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

EXPERIMENTO NO VIVEIRO

GERMINAÇÃO

Na Tabela 2 encontram-se os valores obtidos para as variáveis avaliadas (germinação, altura das plântulas, comprimento radicular, número de folhas, massa da matéria seca da parte aérea e raízes). Verifica-se que houve diferença estatística significativa entre os tratamentos apenas para altura das plântulas.

Com relação à porcentagem de germinação, verifica-se que esta variou entre 29,68 e 35,93%, porém não houve diferença estatística significativa entre os tratamentos. Provavelmente nesse período as reservas existentes nas sementes foram suficientes para promover a germinação. Esses resultados foram baixos, semelhantes aos obtidos por Pereira e Dias (2000), que constataram que a germinação de sementes de maracujá doce, é baixa e desuniforme, dificultando a formação de mudas de

qualidade.

Em relação à comparação de média entre grupos de tratamentos, verificou-se que na comparação sem calagem (tratamentos 1,2, 3 e 4) versus com calagem (tratamentos 5, 6, 7 e 8), sem adubo orgânico (tratamentos 1,3,5,7) versus com adubo orgânico (2,4,6,8), sem adubação mineral (1,2,5 e 6) e versus com adubo mineral, (tratamentos 3,4,7 e 8), não houve diferenças significativas entre os grupos em relação à porcentagem de germinação. Tais resultados mostram que os tratamentos não influenciaram a germinação.

Tabela 2. Efeitos de adubação orgânica e mineral sobre a germinação, altura das plântulas (AP), comprimento das raízes (CR), número de folhas (NF), massa da matéria seca da parte aérea (MMSPA) e massa da matéria seca das raízes (MMSR) por plântula de maracujazeiro doce. Selvíria, MS.2010.

Tratamentos	Germinação %	AP1** (cm)	AP2** (cm)	CR (cm)	NF	MMSPA (g)	MMSR (g)
1. Testemunha (apenas solo)	29,68 a	1,00 c	5,80 c	25,64 a	8,75 a	0,47 a	0,28 a
2. Esterco Bovino (EB), (0,10L/L de solo)	34,37 a	2,45 a	8,95 a	26,50 a	8,25 a	0,65 a	0,36 a
3. SFS + FTE-BR12 (3,86g + 0,05g/L de solo)	29,68 a	0,87 c	6,30 bc	31,44 a	7,75 a	0,54 a	0,32 a
4. SFS + FTE-BR12+ EB (3,86g +0,05g+0,10L/L de solo)	32,81 a	1,70 b	8,94 a	30,64 a	8,25 a	0,72 a	0,45 a
5. Calcário (1,36g/L de solo)	31,25 a	0,87 c	5,93 bc	26,70 a	8,25 a	0,35 a	0,26 a
6. Calcário + EB (1,36g + 0,10L/L de solo)	35,93 a	1,27 bc	8,07 ab	24,66 a	7,75 a	0,51 a	0,35 a
7. Calcário + SFS + FTE-BR12 (1,36g + 3,86g + 0,05g/L de solo)	35,93 a	1,02 c	6,23 bc	28,29 a	8,00 a	0,31 a	0,18 a
8. SFS+ FTE-BR12 +EB +Calcário (3,86g + 0,05g + 0,10L +1,36g/L de solo).	35,93 a	1,80 b	9,25 a	29,03 a	8,50 a	0,71 a	0,45 a
CV%	29,94	19,42	12,71	16,80	12,60	34,83	35,54

Comparação Média entre Grupos de Tratamentos

t1,t2,t3,t4 x t5,t6,t7,t8 (sem calagem x com calagem)	31,63x34,76	1,50x1,24**	7,49x7,37	28,55x27,17	8,25x8,12	0,59x0,47	0,35x0,31
t1,t3,t5,t7 x t2,t4,t6,t8 (sem esterco bovino x com esterco)	31,63x34,76	0,94x1,80**	6,06x8,80**	28,01x27,70	8,18x8,18	0,41x0,64*	0,30x0,40*
t1,t2,t5,t6 x t3,t4,t7,t8 (sem adubo mineral x com adubo mineral)	32,80x33,59	1,39x1,34	7,18x7,68	25,87x29,8*	8,25x8,12	0,49x0,57	0,31x0,35

Médias na coluna seguidas pela mesma letra não diferem entre si, a 5% de probabilidade. *, ** Respectivamente: significativo a 5 e 1% de probabilidade pelo Teste de Tukey.

ALTURA DAS PLÂNTULAS

Para a altura das plântulas (Tabela 2) verificou-se que a maior altura das plântulas inicial (AP1), foi obtida no tratamento 2 (solo+esterco bovino), que diferenciou-se estatisticamente dos demais. Os menores resultados foram obtidos nos tratamentos em que não foram adicionados

esterco bovino ao solo. Tais resultados podem evidenciar que o esterco bovino melhorou as condições físicas do solo, aumentando a capacidade de retenção de água e aeração.

No entanto, na altura das plântulas final (AP2) constatou-se que o maior valor foi obtido no tratamento 8 (SFS + FTE-BR12 + Es-

terco Bovino+ Calcário), porém não diferindo estatisticamente dos outros tratamentos que receberam esterco bovino (tratamentos 2, 4 e 6). Tal resultado evidenciou que dependendo do período de tempo para a formação das mudas em tubetes, a adubação mineral aliada com a orgânica, é fundamental para se obter mudas de qualidade. Tais resultados corroboram com os obtidos por diversos autores. Assim, São José (1994); Souza & Meletti (1997), trabalhando com maracujazeiro amarelo, verificaram que entre os diferentes tipos de substratos em tubetes, o esterco de curral curtido + solo na proporção 3:1, proporcionou bom desenvolvimento das mudas. Araújo Neto et al. (2002) observaram que as misturas contendo esterco de curral + solo proporcionaram melhor desenvolvimento das mudas de maracujazeiro amarelo. Acrescentam que substratos que em sua composição contém bom teor de matéria orgânica e elevada porosidade total apresentam boa capacidade de retenção de água e aeração, produzindo assim mudas vigorosas. Para Fermino & Kampf (2003), a utilização de substratos orgânicos com características adequadas à espécie plantada, possibilita redução do tempo de cultivo e do consumo de insumos, como fertilizantes químicos, defensivos e mão-de-obra.

Em relação à comparação entre grupos de tratamentos, para altura de plantas inicial (AP1), verificou-se que a ausência de calagem (tratamentos 1, 2, 3 e 4) versus tratamentos com calagem (5, 6, 7 e 8) e sem adubo orgânico (1, 3, 5, 7) versus com adubo orgânico (2, 4, 6, 8), proporcionou diferenças significativas na altura das mudas. Segundo Malavolta (1980), a calagem aumenta os teores de Ca e Mg no solo, alterando as relações entre os nutrientes,

pois os sítios de ligação com os carregadores para o Ca e o Mg são os mesmos para o K, ocorrendo inibição competitiva. Por outro lado, o aumento de pH reduz o estímulo na absorção de K, causado pelo Ca, podendo ocorrer até inibição da absorção de K, provavelmente devido à competição, ocorrendo inibição de nutrientes, prejudicando o crescimento inicial das mudas. Isto pode ser explicado, pois na análise do solo (Tabela 1), o elemento K no solo era baixo e ao adicionar calcário, ocorreu o efeito antagônico, pois a absorção de um dado elemento pode ser influenciada pela presença de outro. Em relação aos tratamentos que utilizaram adubação orgânica, essa prática contribui para o aumento nos teores de macro e micronutrientes às plantas, melhorando as propriedades físicas e microbiológicas do solo, beneficiando aumento na altura das plântulas no desenvolvimento inicial (MIELNICZUK, 1998). Para comparação de grupos entre os tratamentos com ausência de adubação mineral (1, 2, 5 e 6) e com a presença de adubação mineral (3, 4, 7 e 8), não houve diferença estatística em relação ao crescimento inicial do maracujazeiro (AP1).

Para comparação entre grupos de tratamentos, para altura de plantas final (AP2) sem adubo orgânico (1, 3, 5, 7) e com adubo orgânico (2, 4, 6, 8) verificou-se que houve diferença estatística, sendo que com adubo orgânico (esterco bovino) observou-se maior valor com relação a altura da parte aérea (AP2). Tais resultados evidenciam o motivo pelo qual a matéria orgânica é um dos componentes do solo que atua como agente de estruturação, resultando em maior ciclagem de nutrientes, aumento da CTC, retenção da água, melhorando a aeração do solo, etc., o que melhorou o desenvolvimento das mudas.

RAÍZES

Com relação ao comprimento radicular (Tabela 2) verificou-se que este variou entre 24,66 e 31,44 cm, entretanto não apresentou diferença estatística entre os tratamentos. Peixoto & Pádua (1989) avaliaram os efeitos de 4 doses de matéria orgânica (0; 100; 200 e 300 kg/m³ de solo) 4 doses de P₂O₅ (0; 3,0; 6,0; e 9,0 kg/m³ de solo) e 3 doses de KCl (0; 0,5 e 1,0 kg/m³ de solo) e verificaram efeitos positivos, com adubação mineral sobre o comprimento das raízes de mudas do maracujazeiro amarelo.

Para comparação entre grupos de tratamentos, foram analisados os tratamentos com ausência de fósforo (1, 2, 5 e 6) e com a presença de fósforo (3, 4, 7 e 8). Nos tratamentos que foi utilizado adubo mineral verificou-se que houve diferença estatística significativa no comprimento radicular, e nos grupos de tratamentos com adubos orgânicos e calagem, não houve efeito. Isto é explicado devido aos processos metabólicos serem muito intensos nos tecidos em desenvolvimento, o P em geral é encontrado em maior concentração neste tecido do que em tecidos mais velhos. Os adubos com superfosfato simples quando adicionados ao solo, aumentam o P disponível, ocorrendo um aumento do trifosfato de adenosina (ATP), resultando em maior desenvolvimento do sistema radicular. Na análise química do solo (Tabela 1) observa-se que os teores de P eram baixos, quando adicionado superfosfato simples no solo, acrescentou-se P, Ca e S e notoriamente verificou-se aumento no comprimento radicular do maracujá doce. Tais resultados diferenciam-se daqueles obtidos por Mendonça et al. (2007) que utilizaram superfosfato simples aplicado na formulação de substrato para produção de mudas de maracujazeiro-

-amarelo. Foi avaliado o comprimento da raiz (cm) e concluíram que não houve resultados significativos.

NÚMERO DE FOLHAS

Para o número de folhas por planta e a comparação de grupos entre os tratamentos com presença e ausência de calagem, adubos orgânicos e superfosfato simples não foram encontrados resultados significativos. Considera-se que uma boa muda está adequada para ir para o campo quando apresenta 25 cm de altura, ser sadia, ter de 4 a 5 folhas verdadeiramente vigorosas e estar emitindo a primeira gavinha (o autor não revela a idade das mudas) (SÃO JOSÉ, 1994). Neste trabalho, o número médio de folhas variou entre 7,75 e 8,75 por planta (Tabela 2).

MATÉRIA SECA DA PARTE AÉREA E DAS RAÍZES

Quanto à matéria seca da parte aérea e das raízes (Tabela 2), os tratamentos não foram encontrados resultados significativos. Segundo Peixoto (1999), há aumento nos valores da matéria seca do sistema radicular, com aumento das doses de matéria orgânica, em relação ao substrato sem adubação fosfatada. O mesmo autor encontrou resultados positivos para o uso de superfosfato simples em mudas de maracujazeiro azedo.

Para Antunes et al. (2000), a muda formada com maior matéria seca das raízes e parte aérea, reflete uma planta mais preparada para suportar as condições de campo no momento do plantio em local definitivo.

Para a comparação entre grupos de tratamentos, entre os tratamentos sem adubo (1, 3, 5, 7) e com adubo orgânico (2, 4, 6, 8) verificou-se que os tratamentos com esterco bovi-

no, diferiram estatisticamente para a massa da matéria seca da parte aérea e para a massa da matéria seca das raízes. De acordo com Pires et al. (2008), ao trabalhar com a cultura do maracujá em diferentes tipos de adubações, constataram que os adubos orgânicos aplicados promoveram mudanças significativas nas características químicas do solo, em comparação com a adubação mineral tradicional, havendo, aumento nos teores de nutrientes no solo e, por conseqüência, na soma de bases, principalmente na camada superior, sendo o adubo orgânico mais eficiente em promover tais melhorias, inclusive aumentando a capacidade de troca catiônica (CTC) do solo. De acordo com o IAC (1997) os esterco bovinos curtidos contêm 1,5 % de N e funciona como fonte de energia para microrganismos úteis, melhora a estrutura e o arejamento do solo (MALAVOLTA et al. 1997).

Também, no contexto de produção de mudas de maracujazeiro, Bento et al. (1995), variando os tipos de matéria orgânica na ausência e presença de fungos micorrizados e analisando a variável massa da matéria seca da parte aérea, teor de P na parte aérea e colonização radicular, evidenciaram que a adição de esterco de curral em 40% promoveu maior desenvolvimento das plantas, independentemente de estarem ou não micorrizadas. Por outro lado, resultados relatados por Lima et al. (1994) evidenciaram que dentre os substratos testados (solo + esterco bovino) os tratamentos nas proporções 3:1 e 2:1 foram os que condicionaram maiores valores para massa da matéria seca da parte aérea.

EXPERIMENTO NO CAMPO

ALTURA DA PARTE AÉREA

Para altura da parte aérea (AP) (Tabela 3), aos 203 dias, após plantio no campo os tratamentos 6 (solo + calcário + esterco bovino) e 4 (solo + SPS + FTE-BR12 + esterco bovino) foram os que apresentaram melhor desenvolvimento em altura da parte aérea, diferenciando-se estatisticamente dos tratamentos 2 e 7. Tais resultados podem evidenciar que o esterco bovino melhora as condições físicas e químicas do solo e o calcário fornece suprimento de cálcio e magnésio para as plantas, resultando em melhor desenvolvimento das plantas.

Como foram observados os melhores tratamentos foram os que tinham associadas na sua composição adubação orgânica (esterco bovino), adubação mineral (fósforo e micronutrientes) ou calcário. Estes resultados, indicam a necessidade de adubações com micronutrientes, fósforo, esterco bovino ou calagem no substrato para a formação de plantas de maracujazeiro doce. Isto é justificado porque o P na fase inicial da vida da planta é fundamental para otimizar o desenvolvimento. A falta de P no início do desenvolvimento restringe o crescimento na qual a planta não se recupera (GRANT et al., 2001).

Tabela 3. Efeito da adubação orgânica e mineral sobre a altura e diâmetro do tronco de plantas de maracujazeiro doce, no campo. Selvíria, MS. 2010.

Tratamentos e quantidade/ cova	AP (cm)	D1 (cm)	D2 (cm)
1. Testemunha (apenas solo)	91,00 abc	0,46 ab	0,93 c
2. Esterco Bovino (EB) (6,0 L)	73,00 bc	0,53 ab	1,00 bc
3. SFS (250g)+FTE-BR12 (30g)	101,00 abc	0,52 ab	1,23 abc
4. SFS (250g)+ FTE-BR12 (30g) + EB (6,0L)	148,00 a	0,66 a	1,51 ab
5. Calcário (70,0 g)	136,00 ab	0,71 a	1,60 a
6. Calcário (70,0 g)+EB (6,0 L)	161,00 a	0,73 a	1,53 ab
7. Calcário (70,0 g)+SFS (250g)+FTE-BR12 (30g)	58,00 c	0,35 b	0,73 c
8. Calcário (70,0 g)+SFS (250g)+FTE-BR12 (30g)+EB (6,0L)	106,00 abc	0,46 ab	0,96 bc
CV (%)	36,52	29,40	26,02

* Respectivamente: significativo a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

DIÂMETRO DO TRONCO

Para o diâmetro do tronco (Tabela 3) verifica-se que na primeira avaliação (D1), os tratamentos 4 (SFS + FTE-BR12 + esterco bovino), 5 (calcário) e 6 (calcário + esterco bovino), diferenciaram estatisticamente do tratamento 7 (calcário + SFS + FTE-BR12). O menor valor foi obtido no tratamento em que não foi adicionado esterco bovino ao solo. Negreiros et al. (2005), avaliando os efeitos de substratos em mudas de mamoeiro do grupo 'Solo', verificaram que o tratamento esterco de curral + solo + areia + vermiculita (2:1:1:1) foi o que proporcionou o maior diâmetro do caule (7,75 mm). O esterco bovino propicia plantas com diâmetro do caule maior.

Na segunda avaliação (D2) observa-se que o tratamento 5 (calcário), atingiu a maior média, diferenciando estatisticamente dos tratamentos 1 (testemunha), 2 (esterco bovino), 7 (calcário + SFS + FTE-BR12) e 8 (SFS + FTE-BR12 + esterco bovino + calcário), evidenciando que a calagem favoreceu no desenvolvimento do diâmetro do caule. A calagem melhora o aproveitamento de nutrientes, como nitrogênio, fósforo, potássio, enxofre e molib-

dênio, fornecimento de cálcio e magnésio às plantas e aumentando a atividade microbiana e a liberação de nutrientes da matéria orgânica do solo. Todos esses benefícios, em conjunto, resultam em aumento do diâmetro do caule do maracujá doce.

CONCLUSÕES

Experimento no Viveiro: a) a adição de esterco bovino no substrato propiciou mudas com maior qualidade, especialmente se acompanhada de adubação mineral; b) O substrato com os tratamentos 8 (SFS + FTE-BR12 + esterco bovino + calcário), 4 (SFS + FTE-BR12 + esterco bovino) e 2 (esterco bovino) propiciou maior desenvolvimento das mudas; Experimento no Campo: a) A associação de adubação orgânica (esterco de curral), adubação mineral ou calcário no substrato, propiciou resultados positivos para o crescimento e desenvolvimento das plantas no campo.

AGRADECIMENTO

À Capes, pelo apoio financeiro recebido .

REFERÊNCIAS

AGRIANUAL, 2010. **Anuário estatístico da agricultura brasileira**. São Paulo, FNP, 520p.

ANTUNES, L. E. C.; CHALFUN, N. N. J. REGINA, M. A. Propagação de cultivares de amoreira-preta (*Rubus* spp) através de estacas lenhosas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 22, n. 2, p. 195-199, 2000.

ARAÚJO NETO, S. E. de; RAMOS, J. D.; MENDONÇA, V.; GONTIJO, T. C. A.; PIO, R.;

MARTINS, P. C. C. Desenvolvimento de mudas de maracujazeiro-amarelo em diferentes substratos e recipientes. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 2002, Belém. Resumo Expandido... Belém: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2002. **CD-ROM**.

ASSIS, J. T. de.; HERNANDEZ, F.B.T.; CORRÊA, L. de S.; SAMPAIO, A. C. Aspectos técnicos e econômicos da irrigação do maracujazeiro. **Revista Cultura Agrônoma**, Ilha Solteira, v. 19, n. 03, p. 67-75, 2010.

BENTO, M.M. Avaliação de tipos de matéria orgânica para produção de mudas de maracujazeiro micorrizado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MICROBIOLOGIA, 1995.

Santos. **Anais...** Santos: SMB, 1995, v.1.

CENTURION, J. F. Balanço hídrico na região de Ilha Solteira. **Científica**. v. 10, p. 57-61, 1982.

CUNHA, M.A.P.; KRAMPE, R. Espécies do gênero Passiflora. In: Lima, A.A. (Ed.). **O cultivo do maracujá**. Cruz das Almas, BA: EMBRAPA-CNPMP, 1999. 129 P. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Circular Técnica, 35).

EMBRAPA. **Sistema Brasileiro e Classificação do solo**. Rio de Janeiro: CNPSO, 1999. 412 p.

FERMINO, M. H.; KAMPF, A. N. Uso do solo bom Jesus com condicionadores orgânicos como alternativa de substrato para plantas. Pesquisa **Agropecuária Gaúcha**, v. 9, n. 1-2, p. 33-41, 2003.

GRANT, C. A., FLATEN, D. N., TOMASEEWICE, D. J., SHEPPARD, S.C. A importância

do fósforo no desenvolvimento inicial da planta. **Potafos**, Piracicaba, n° 95, 16 p, setembro. 2001.

HERNANDEZ, F.B.T. Análise agroclimática da área de influência do Reservatório da Usina Hidrelétrica de Ilha Solteira, região noroeste do Estado de São Paulo. Ilha Solteira: UNESP, FEPISA e SEAP/PR (Convênio 80/2005), 27p, 2007. Disponível em: http://www.agr.feis.unesp.br/pdf/parque_aquicola_agroclimatologia_noroeste_sp.pdf. Acesso em: 20 de maio 2010.

IAC (Instituto Agrônomo de Campinas). **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2.ed.rev. atual. Campinas: IAC, 1997, 285p. (Boletim Técnico n° 100).

KAVATI, R.; PIZA JÚNIOR. Cultura do maracujá- doce. **Boletim técnico CATI**, Campinas, n° 244, p. 46, 2002.

LIMA, A. de A.; BORGES, A. L.; CALDAS, R. C. Substratos para produção de mudas de

maracujazeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 13., 1994, Salvador.

Anais... Salvador: SBF, 1994. v. 3,

MALAVOLTA, E. et al. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. Piracicaba: POTAFOS, 1997. 319p.

MALAVOLTA, E. **Elementos de nutrição de plantas**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1980. 254 p.

MENDONÇA, V.; FERREIRA, E. A.; PAULA, Y. C. M.; BATISTA, T. M. de V.; RAMOS, D. R.; Crescimento de mudas de maracujazeiro amarelo influenciado por doses de nitrogênio e de Superfosfato simples. **Caatinga** (Mossoró, Brasil), v.20, n.4, p.137-143 outubro/ dezembro 2007.

MIELNICZUK, J. **Sistemas de cultivo e características do solo afetando a estabilidade de agregados**. Rev. Bras. Cienc. Solo, Campi-

nas, v. 22, n. 2, p. 311-317, 1998.

caba: FEALQ, 1997. 180p.

NEGREIROS, J.R. da S.; BRAGA, L.R.; ÁLVARES, V. de S.; BRUCKNER, C.H. Diferentes substratos na formação de mudas de mamoeiro do grupo solo. **Revista Brasileira Agrociência**, Pelotas, v.11, n.1, p.101-103, jan./mar. 2005.

PEIXOTO, J. R. et al. Adubação orgânica e fosfatada no desenvolvimento de mudas de maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deneger). **Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal**, v. 21, n. 1, p. 49-51, 1999.

PEIXOTO, J.R.; PADUA, T. de. Efeito da matéria orgânica, do superfosfato simples e do cloreto de potássio na formação de mudas do maracujazeiro amarelo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.24, n.4, p.417-422, 1989.

PEREIRA, K. J. C.; DIAS, D. C. F. S. Germinação e vigor de sementes de maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* Sims. f. *flavicarpa* Deg.) submetidas a diferentes métodos de remoção da mucilagem. **Revista Brasileira de Sementes**, 22: 288-291, 2000.

PIRES, A.A.; MONNERAT, PH.; MARCIANO, C.R.; PINHO, 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**, Campinas, v. 32, n.5, p.1997- 2005, 2008.

SÃO JOSÉ, A.R. A cultura do maracujazeiro: produção e mercado. Vitória da Conquista: DFZ/UESB, 1994. 255p.

SAS INSTITUTE. **The SAS systems for windows**. Release 8.01. Cary, 2000.

SILVA, F. de A. S. E.; AZEVEDO, C. A. V. de. Versão do programa computacional Assistat para o sistema operacional Windows. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.4,n.1,p71-78,2002.

SOUZA, J. S. I. de; MELETTI, L. M. M. Maracujá: **espécies, variedades e cultivo**. Piraci-