

# EFEITOS DO ORGANOSUPER<sup>®</sup> E DO AMBIENTE PROTEGIDO NA FORMAÇÃO DE MUDAS DE MAMOEIRO

EDILSON COSTA<sup>1</sup>, PAULO A. M. LEAL<sup>2</sup>, VIVIANE DO A. G. MESQUITA<sup>3</sup>,  
ADRIANO R. SASSAQUI<sup>4</sup>

**RESUMO:** Com o objetivo de avaliar doses de composto orgânico e ambiente protegido na formação de mudas de mamoeiro, foi conduzido um experimento no período de setembro a dezembro de 2007. Utilizaram-se seis ambientes protegidos: estufa plástica com pé-direito de 2,5 m; viveiro telado com Sombrite<sup>®</sup> 50%, com pé-direito de 2,5m; viveiro telado de tela termorrefletora Aluminet<sup>®</sup> 50%, com pé-direito de 2,5m; viveiro coberto com palha de coqueiro, com pé-direito de 1,8 m; estufa plástica com pé-direito de 4,0 m, possuindo abertura zenital e tela termorrefletora 50% sob o plástico e viveiro telado de tela de sombreamento 50%, com pé-direito de 3,5 m. Foram utilizados cinco substratos com doses de 0; 7; 14; 21 e 28% de composto orgânico Organosuper<sup>®</sup> (oriundos de resíduos de frigoríficos, bagaço de cana, frutas, legumes, cereais, entre outros) misturado ao solo. Utilizou-se o delineamento em parcelas subdivididas, com dez repetições. Na estufa com pé-direito de 2,5 m, ocorreram os maiores acúmulos de biomassa seca no mamoeiro com os substratos com 0, 7 e 14% de Organosuper<sup>®</sup>; na estufa com pé-direito de 4,0 m, abertura zenital e tela termorrefletora sob o filme, ocorreram as maiores plantas, com maior número de folhas para os substratos com 7 e 14% de Organosuper<sup>®</sup>; aos 50 dias após a semeadura, os substratos com 7; 14 e 21 % propiciaram mudas maiores, maior número de folhas e biomassas frescas e secas; o substrato com percentagem de composto orgânico acima de 21% mostrou-se inadequado para o desenvolvimento das mudas do mamoeiro.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Carica papaya*, fruticultura, estufas, substratos.

## ORGANOSUPER<sup>®</sup> AND PROTECTED ENVIRONMENT EFFECTS IN THE FORMATION OF PAPAYA SEEDLING

**ABSTRACT:** The objective of this research was to evaluate contents of organic compounds and protected environment in the formation of papaya seedling. The experiment was carried out in 2007 from September to December. The environments were: plastic greenhouse with height of 2.5m; nursery with height of 2.5m covered by shade net with black monofilament of 50% shading rate; nursery with height of 2.5m covered by Aluminum shading screen with shading rate of 50%; nursery with height of 1.8m covered by straw of native coconut; plastic greenhouse with height of 4.0m covered by zenith opened and thermal shade net under the roof, and nursery with height of 3.5m covered by shade net with black monofilament of 50% shading rate. Five commercial organic compound named ORGANOSUPER<sup>®</sup> (made of residues of cold storage room, sugar cane bagass, fruits, vegetables, and cereals) contents of 0, 7, 14, 21 and 28%, mixed with soil. The experiment was conducted in a completely randomized split-plot scheme, with ten replications. In the greenhouse with height of 2.5 m there were the highest accumulation of dry biomass in papaya with substrates containing 0, 7 and 14% Organosuper<sup>®</sup>; the greenhouse with height of 4.0 m, and zenith opening, screen under thermo-reflective film, showed the largest plants, with larger leaves for substrates with 7 and 14% Organosuper<sup>®</sup>; 50 days after sowing the substrates 7, 14 and 21% favored the development of plants, higher number leaves and fresh and dry biomass. The substrates with over 21% and without organic compound were improper for development of the papaya seedling.

**KEYWORDS:** *Carica papaya*, orchards, greenhouses, substrates.

<sup>1</sup> Prof. Dr., Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), Unidade Universitária de Aquidauana, Rodovia Aquidauana - CEPA, km 12, Zona Rural, Aquidauana - MS, mestrine@uems.br.

<sup>2</sup> Eng<sup>o</sup> Agrícola, Prof. Dr., UNICAMP/FEAGRI/CITP, Campinas - SP, pamleal@feagri.unicamp.br.

<sup>3</sup> Bolsista PIBIC, UEMS, Aquidauana, vivi\_maral99@hotmail.com.

<sup>4</sup> Bolsista PIBIC, UEMS, Aquidauana, adrianosassaqui@hotmail.com.

Recebido pelo Conselho Editorial em: 15-9-2010

Aprovado pelo Conselho Editorial em: 14-12-2010

## INTRODUÇÃO

Dentre as espécies de fruteiras importantes no Brasil, destaca-se o mamoeiro, sendo que, no período de 1996 a 2005, a produção no Brasil passou de 1.098 para 1.574 mil toneladas, sem variação na área de cultivo, que permaneceu em 33 mil hectares, resultando num aumento de produtividade de 33,3 para 47,7 t ha<sup>-1</sup> (SOUZA, 2007), destacando o Brasil como o maior produtor, participando com 24% na produção mundial. Esse aumento significativo na produção foi proporcionado pela utilização da irrigação, especialmente no Estado do Espírito Santo, que, segundo o IBGE (2009), é o maior produtor nacional.

Fatores como ambientes de cultivo (VIEIRA et al., 2004; ARAÚJO et al., 2006; LIMA et al., 2007), substratos (MENDONÇA et al., 2003; NEGREIROS et al., 2005; GALVÃO et al., 2007; PEREIRA et al., 2008) e adubação (YAMANISHI et al., 2004; CORRÊA et al., 2005; CANESIN & CORRÊA, 2006) influenciam e proporcionam condições adequadas à propagação do mamoeiro.

Na formação de mudas de mamoeiro, compostos orgânicos têm apresentado resultados satisfatórios, tais como: esterco de curral curtido, carvão vegetal, solo e areia na proporção de 2:1:1:1 (MENDONÇA et al., 2003); esterco de curral, solo, areia e vermiculita na proporção de 2:1:1:1 (Plantmax<sup>®</sup>); esterco de curral, solo e areia na proporção 1:1:1:1 (NEGREIROS et al., 2005). Nos substratos citados, observa-se a utilização de solo em suas composições devido à disponibilidade local e baixo custo, porém PEREIRA et al. (2008) ressaltam a importância da esterilidade biológica como qualidade desejável em um substrato. Na utilização de solos como substrato, essa esterilidade expressa-se na ausência de patógenos, como, por exemplo, nematoides.

Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo avaliar substratos com porcentagens do composto orgânico Organosuper<sup>®</sup> e solo, em ambientes protegidos, no crescimento e formação de mudas de mamoeiro *Sunrise Solo* na região de Aquidauana - MS.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento avaliou doses de composto orgânico e tipos de ambientes protegidos na formação de mudas de mamoeiro cv. *Sunrise Solo*. O trabalho foi conduzido entre os meses de setembro e dezembro de 2007, numa área experimental da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), Unidade Universitária de Aquidauana, numa altitude de 174 m, longitude de 55,67° W e latitude de 20,45° S, região de interface entre Cerrado e Pantanal.

Foram utilizados seis ambientes protegidos: (A1) estufa plástica, tipo capela, coberta com filme de polietileno de baixa densidade, 150 micras de espessura, fechada lateralmente e frontalmente com tela preta de rafia com 50% de sombreamento; (A2) viveiro telado com fechamentos na cobertura, frontal e lateral com tela preta com 50% de sombreamento; (A3) viveiro telado, com fechamentos na cobertura, frontal e lateral com tela termorrefletora aluminizada com 50% de sombreamento; (A4) viveiro coberto com palha de coqueiro nativo da região, conhecido popularmente como buriti, construído de madeira, nas dimensões de 3,0 m de comprimento por 1,20 m de largura por 1,70 m de altura; (A5) estufa agrícola em arcos, de estrutura em aço galvanizado medindo 6,40 m de largura por 18,00 m de comprimento, com altura sob a calha de 4,00 m, coberta com filme de polietileno de 150 micras difusor de luz, com abertura zenital ao longo da cumeeira. Fechamentos laterais e frontais com tela preta com 50% de sombreamento e mureta perimetral de 35 cm de altura construída de concreto. Sombreamento interno móvel manual com tela aluminizada de 50%, e (A6) viveiro telado, de estrutura de aço galvanizado com dimensões de 6,40 m de largura por 18,00 m de comprimento, com 3,50 m de altura, fechamento em 45°, com tela preta com 50% de sombreamento.

Os ambientes protegidos (A1, A2 e A3) foram construídos de madeira com dimensões de 5,0 m de comprimento por 5,0 m de largura e 2,50 m de pé-direito.

Foram utilizadas cinco porcentagens de composto orgânico, misturado ao solo da região, para a composição dos diferentes substratos, explicitando: (S1) 100% de solo e 0% de composto

orgânico; (S2) 93% de solo e 7% de composto orgânico; (S3) 86% de solo e 14% de composto orgânico; (S4) 79% de solo e 21% de composto orgânico, e (S5) 72% de solo e 28% de composto orgânico.

As doses de composto orgânico utilizadas estão baseadas em resultados de pesquisa, indicando que doses de até 40% em volume de substrato são viáveis na formação de mudas de mamoeiro (MENDONÇA et al., 2006), pois estas não apresentaram reações de toxidez.

O experimento foi conduzido num delineamento inteiramente casualizado, em esquema de parcelas subdivididas, com dez repetições, sendo as parcelas principais os ambientes de cultivo, e as subparcelas, os substratos.

Para preparo do substrato, utilizou-se solo classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo, obtido da área da Unidade Universitária de Aquidauana (UUA), na camada de 10 a 40 cm (Tabela 1).

TABELA 1. Análise química dos substratos (S) utilizados no experimento. **Substrates (S) chemical analysis used during the experiments.**

*	<sup>1</sup> pH	M.O.	<sup>2</sup> K	Ca	Mg	H + Al	SB	T	V
		%							
S1	5,4	1,4	0,35	0,9	0,8	3,3	2,1	5,4	38,9
S2	6,0	3,2	0,64	2,3	1,5	3,0	4,4	7,4	59,7
S3	6,4	3,7	0,94	3,2	1,9	2,7	6,0	8,7	69,1
S4	6,5	4,7	1,53	3,3	2,4	2,2	7,2	9,4	76,7
S5	6,3	5,0	1,18	3,6	2,5	2,7	7,3	10,0	73,0

\* Fonte: Laboratório de Análises do Solo da Agência Estadual de Defesa Sanitária Animal e Vegetal do Estado do Mato Grosso do Sul; MO - matéria orgânica; P - fósforo; K - potássio; Ca - cálcio; Mg - magnésio; H + Al - acidez potencial; SB - soma de bases; T - capacidade de troca de cátions; V - saturação por bases. <sup>1</sup> em CaCl<sub>2</sub>, 1:2,5; <sup>2</sup> K extrator Mehlich 1.

Utilizou-se o composto orgânico denominado Organosuper®. Este composto, produzido pelas unidades industriais Organoeste®, é formado com materiais orgânicos humificados, que, segundo o fabricante, são oriundos de resíduos de frigoríficos, bagaço de cana, frutas, legumes, cereais, entre outros (Tabela 2).

TABELA 2. Análise do composto orgânico Organosuper®, fabricado pela empresa Organoeste, utilizado na composição dos substratos. **Analysis of organic compound named Organosuper®, manufactured by the company Organoeste, used in the substrates composition.**

pH	Carbono Orgânico	Umidade	Nitrogênio	Fósforo	Potássio	Cálcio	Magnésio	Sódio
-----%								
6,51	26,2	4,56	1,83	0,96	0,35	6,24	0,88	0,23

Fonte: Laboratório da Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados - MS.

Aplicaram-se doses de 2,5 kg de Superfosfato Simples (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), 0,3 kg de Cloreto de Potássio (KCl) e 1,5 kg de Calcário Dolomítico “filler” (PRNT de 100% de pureza) por metro cúbico de substrato (RIBEIRO et al., 1999) para adubação de plantio. Não se aplicou nitrogênio, pois uma fração dos teores estava presente no composto orgânico. Os substratos ficaram incubados por 30 dias antes da realização da semeadura, em sacolas de polietileno dentro dos ambientes, para melhor mineralização da matéria orgânica presente no composto orgânico, sendo irrigados manualmente, procurando-se manter a umidade no substrato próxima à capacidade de campo e evitando o encharcamento.

A semeadura ocorreu no dia 24-10-2007, em sacolas de polietileno, nas dimensões de 15,0 cm de largura por 21,5 cm de altura (1.540,60 cm<sup>3</sup>), onde foram colocadas suas sementes por recipiente. A emergência das plantas iniciou-se no dia 8-11-2007, 15 dias após a semeadura. No dia 20-11-2007, foi realizado o desbaste, deixando uma planta por recipiente. A partir do desbaste, a cada sete dias, foram medidas a altura e o número de folhas definitivas até aos 50 dias após a semeadura (DAS). As datas de medidas de altura foram: 22-11-2007 (29 DAS); 29-11-2007 (36 DAS); 06-12-2007 (43 DAS) e 13-12-2007 (50 DAS).

Aos 50 DAS, foram coletadas a massa da matéria fresca da parte aérea e das raízes. A massa da matéria fresca foi pesada em balança analítica e, posteriormente, levada à estufa a 65 °C, para secagem até peso constante, para a obtenção da massa da matéria seca.

Foram coletadas as temperaturas de bulbo seco e bulbo úmido em um psicrômetro não aspirado, nos horários de 9; 12 e 15h de cada ambiente protegido, no período de 15 de outubro a 13 de dezembro de 2007. Posteriormente, obteve-se a umidade relativa com auxílio do software Psychrometric Function Demo (Tabela 3). O software demonstrativo foi obtido da página da web “www.linric.com/pfdown.htm”. Primeiramente, usa-se a função SI\_WBtoGr (temperatura de bulbo seco; temperatura de bulbo úmido; altitude) para a determinação da umidade absoluta e, posteriormente, obtém-se a umidade relativa com a função SI\_RH (temperatura de bulbo seco; umidade absoluta; altitude).

TABELA 3. Temperatura (°C) e umidade relativa (%) do ar nos horários das 9; 12 e 15h para cada ambiente (A) protegido, durante o desenvolvimento do experimento, em 2007. **Temperature (°C) and Relative Humidity (%) at 9:00, 12:00, and 15:00 for each protected environment, during experiments development, in 2007.**

*	TBS		TBU		TBS		TBU		UR		
	9 h		12 h		15 h		9 h		12 h	15 h	
A1	30,4	25,5	34,5	27,5	37,1	28,6	69,4	60,9	56,3		
A2	29,6	25,1	33,2	27,0	36,1	27,7	72,3	64,2	56,4		
A3	30,2	26,0	33,9	28,1	36,0	29,3	73,0	67,2	63,8		
A4	28,8	25,5	32,7	26,8	35,3	27,6	78,7	66,1	59,1		
A5	29,1	24,0	33,1	25,1	34,2	25,4	67,8	54,9	52,8		
A6	30,1	25,8	33,3	27,1	34,7	27,0	72,9	64,4	58,3		

\* TBS - temperatura de bulbo seco (°C); TBU - temperatura de bulbo úmido (°C); UR - umidade relativa (%); A - ambiente protegido.

Os dados foram submetidos à análise de variância, pelo teste F, e as médias, ao teste de Tukey, ambos a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No ambiente A1, verificou-se, no desenvolvimento das mudas, que nas fases inicial (29 DAS) e final do experimento (50 DAS), o substrato S5 promoveu as menores plantas, sendo 3,45 e 13,98 cm, respectivamente (Tabela 4). No ambiente A2, observou-se que os substratos apresentaram o mesmo comportamento do ambiente A1 aos 29 e 50 DAS; contudo, dos 36 aos 45 DAS, o substrato S4 não diferiu do S5. No ambiente A3, os substratos S3 e S4 promoveram plantas maiores, desde as primeiras coletas, atingindo aos 50 DAS 19,65 e 19,70 cm de altura, respectivamente, evidenciando, novamente, que o substrato S5 promoveu o menor crescimento no início do desenvolvimento da planta. Nos ambientes A4, A5 e A6, o substrato S3 destacou-se, promovendo plantas maiores, sendo similar ao substrato S2 no ambiente A4, aos 29; 36 e 50 DAS, no ambiente A5, em todas as coletas, e no ambiente A6, aos 50 DAS (Tabela 4; Figura 1). De maneira geral, os substratos com 7; 14 e 21% de composto orgânico propiciaram maiores plantas, demonstrando que a não adição do composto e as doses acima de 21% não incrementaram crescimento satisfatório às mudas. A ausência do composto inferiu menores quantidades de

nutrientes às mudas, e porcentagens altas podem ter provocado toxicidade, inibindo a absorção de alguns nutrientes, ambas provocaram desenvolvimento irregular às mudas do mamoeiro papaia.

COSTA et al. (2010b) verificaram que doses de 7; 14 e 21% desse composto misturadas ao solo foram favoráveis ao crescimento e desenvolvimento de mudas de maracujazeiro-amarelo e propiciaram maiores mudas, observação semelhante aos resultados obtidos neste presente trabalho para as mudas de mamoeiro.

TABELA 4. Altura de plantas (AP, cm) nas parcelas (ambientes protegidos - A) e subparcelas (substratos - S) avaliadas aos 29; 36; 43 e 50 DAS. Aquidauana, 2007. **Plant height (AP) at plot (protected environment- A) and subplot (substrates - S) evaluated at 29, 36, 43, and 50 Days After Sowing (DAS). Aquidauana, 2007.**

AP (cm) 29 DAS						
**	A1	A2	A3	A4	A5	A6
S1	4,77 Ab*	4,90 Ab	4,49 BCb	4,61 Bb	5,83Ba	4,88 Bb
S2	4,05 ABd	4,68 Abcd	4,96 ABbc	5,13ABb	7,68 Aa	3,92 Cd
S3	4,15 ABd	4,32 ABd	5,12 ABbcd	5,84Abc	7,01Aa	6,44 Aab
S4	3,62 Bb	4,11 ABb	5,69 Ab	4,62Bb	5,72Ba	4,53 BCb
S5	3,45 Ba	3,72 Ba	3,99 Ca	4,36 Ba	4,35 Ca	4,44 BCa
AP (cm) 36 DAS						
S1	8,45 ABa	7,45 ABa	7,51 Aba	7,80 ABa	8,43Ba	7,03 Ba
S2	8,20 ABb	8,53 Ab	6,77 Bb	8,21 ABb	12,35 Aa	7,48 Bb
S3	9,45 Abc	8,60 Ac	8,92 Ac	9,50 Abc	12,25 Aa	11,09 Aab
S4	6,73 Bbc	5,50 Cc	9,24 Aa	6,34 Bc	8,39 Bab	8,34 Bab
S5	4,83 Cc	5,64 BCbc	7,01 Bab	7,07 Bab	6,90Bab	7,85 Ba
AP (cm) 43 DAS						
S1	10,70ABab	9,60 ABb	9,60 Cb	9,53 BCb	12,67 Ba	9,38 Cb
S2	9,40 BCb	10,90 Ab	11,42BCb	11,61 Bb	17,42 Aa	11,71 Bb
S3	12,80 Acd	11,70 Ad	13,20ABbcd	14,70 Abc	17,20 Aa	15,40 Aab
S4	11,10ABbc	8,30 Bd	13,80 Aa	9,60 BCcd	13,58 Ba	12,20 Bab
S5	8,10 Cc	7,60 Bc	9,82 Cbc	8,82 Cbc	11,87 Ba	10,75BCab
AP (cm) 50 DAS						
S1	18,73 Aa	12,45BCb	13,47 Cb	14,28 Cb	18,93 Ca	15,83 Bab
S2	20,02 Aab	15,34Abc	15,90BCc	20,75ABab	23,70ABa	18,41ABbc
S3	19,18 Acd	16,41 Ad	19,65ABbcd	23,38 Aab	26,84 Aa	22,21 Abc
S4	20,72 Aa	12,86ABCb	19,77 Aa	18,02BCa	21,05BCa	17,26 Ba
S5	13,98 Bbc	10,92 Cc	15,26 Cc	17,39BCab	19,54 Ca	17,61 Bab

\*Letras iguais maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

\*\* A - ambientes protegidos; S - substratos.

No ambiente A5 aos 50 DAS, para o substrato S3, observaram-se plantas maiores (26,84 cm de altura) que as encontradas por Canesin et al. (2006), aos 47 DAS (19,1 cm), os quais utilizaram substrato à base de esterco associado à adubação mineral, em sacolas de 10 cm de largura x 16 cm de altura, dentro de ambiente protegido com tela de polipropileno, com redução de 30% de luz.

Os substratos S1, S2, S3 e S4 apresentaram plantas maiores no ambiente A5 (cobertura plástica, com pé-direito de 4,0 m) aos 29 DAS, sendo que, para o S3, esse ambiente foi similar ao ambiente A6 (viveiro telado com tela preta com 50% de sombreamento e pé-direito de 3,5 m), e para o substrato S5 os ambientes não diferiram. Aos 36 DAS, os ambientes foram similares para o substrato S1, sendo que, para os substratos S2 e S3, o ambiente A5 promoveu plantas maiores, sendo que, para o substrato S3, esse ambiente não diferiu do ambiente A6 (Tabela 4; Figura 2). A estufa agrícola, com maior pé-direito e abertura zenital para a exaustão de ar aquecido, favoreceu o crescimento de mudas de mamoeiro. Este ambiente apresentava, além da proteção do filme de

polietileno na cobertura, tela termorrefletora sob o mesmo que, provavelmente, promoveu maior distribuição de luz difusa e melhor conversão fotossintética. Poder-se-ia inferir que, nesse ambiente, tivesse ocorrido estiolamento das plantas, contudo não foi verificado tal efeito, pois para alguns substratos este ambiente não diferiu de outros.

MEDINA et al. (2002) verificaram melhor desempenho fotossintético de mudas cítricas de laranja-‘Pera’ orange (*Citrus sinensis* Osbeck) e de Limão-Cravo (*Citrus limonia* Osbeck) em estufa, com o uso da tela termorrefletora de 50% de sombreamento sob o filme de polietileno, em comparação com a estufa sem a tela, fato verificado também neste presente trabalho. Segundo os mesmos autores, além de incrementar a fotossíntese, a tela reduz a radiação fotossinteticamente ativa e a temperatura da folha. Esses efeitos foram benéficos não só para manutenção da abertura estomática adequada para a troca gasosa, mas também para um melhor funcionamento do sistema fotoquímico.

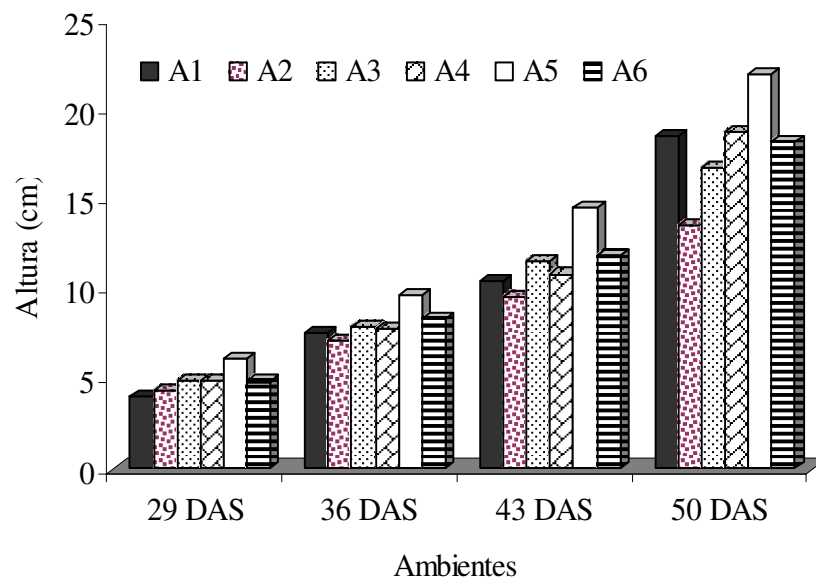


FIGURA 1. Altura de plantas nas parcelas principais (ambientes protegidos), independentemente dos substratos. **Plant height in major plot (protected environment), regardless substrates.**

Para o substrato S4, o ambiente A3, que não diferiu dos ambientes A5 e A6, promoveu plantas maiores que os demais ambientes, e para o substrato S5 o ambiente A6, que foi similar aos ambientes A3, A4 e A5, propiciou plantas maiores que os ambientes A1 e A2. Aos 43 DAS, para todos os substratos, o ambiente A5 (estufa plástica, com pé-direito de 4,0 m) apresentou as maiores plantas, sendo similar ao A1 para o substrato S1, ao A6 para os substratos S3 e S5 e aos ambientes A3 e A6 para o substrato S4 (Tabela 4; Figura 2).

Na fase inicial de crescimento do mamoeiro, para todos os substratos, a estufa com maior pé-direito (ambiente A5), mesmo não diferindo de alguns ambientes estudados, já propiciava melhor adaptação às mudas, promovendo melhores condições ambientais e melhor conversão fotossintética em função da maior difusão da luz pela tela termorrefletora (MEDINA et al., 2002).

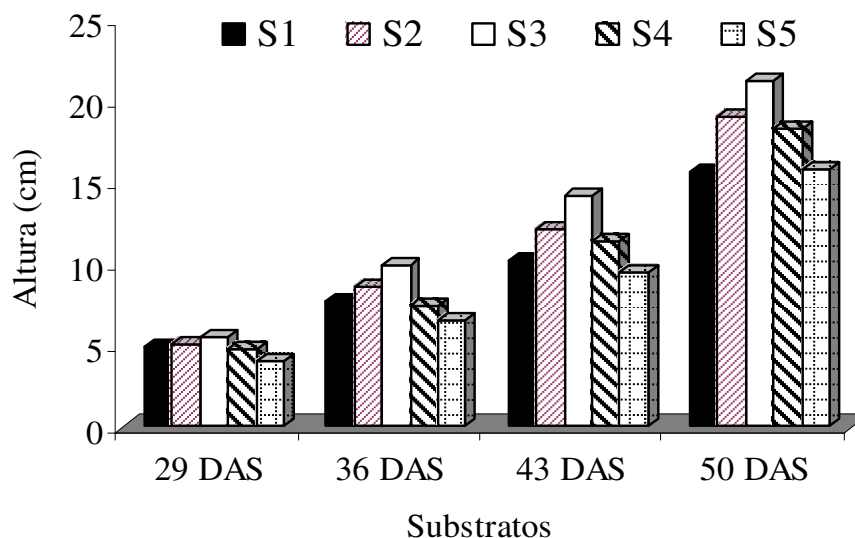


FIGURA 2. Altura de plantas nas subparcelas (substratos), independentemente dos ambientes protegidos. **Plant height in the subplot (substrates), regardless the protected environment.**

Na fase final do experimento, 50 DAS, o ambiente A5 continuou apresentando plantas maiores em todos os substratos, sendo que, para o S1 esse ambiente não diferiu dos ambientes A1 e A6, para o S2 não diferiu dos ambientes A1 e A4, para o S3 não diferiu do ambiente A4, para o S4 não diferiu dos ambientes A1, A3, A4 e A6 e para o S5 não diferiu dos ambientes A4 e A6. No ambiente A5, o substrato S3 (26,84 cm) e o substrato S2 (23,70 cm) apresentaram as maiores plantas (Tabela 4; Figura 2).

Em síntese, as combinações dos substratos com 7 e 14% de composto orgânico (S2 e S3, respectivamente) e do ambiente A5 (estufa agrícola com maior pé-direito, abertura zenital e tela termorrefletora sob o filme) promoveram plantas mais desenvolvidas, por propiciarem melhor disponibilidade de nutrientes por estes substratos (COSTA et al., 2010b) e melhores condições ambientais para a conversão fotossintética (MEDINA et al., 2002). Estes resultados mostram forte relação entre o tipo de ambiente protegido utilizado e o tipo de substrato no crescimento de mudas de mamoeiro “Sunrise Solo”, pois COSTA et al. (2010a) verificaram maiores mudas de mamoeiro em substrato com presença de vermiculita, cultivados em telados com Sombrite® e Aluminet® comparados a estufa agrícola com pé-direito de 2,5 m, sem a presença de tela sob o filme e sem abertura zenital, e no presente trabalho as maiores mudas foram obtidas na estufa agrícola com melhores tecnologias aplicadas (ambiente A5).

Esta forte relação entre tipo de ambiente protegido e tipo de substrato, revelando que uma determinada composição de substrato pode inferir características diferenciadas às mudas, em função de um determinado tipo de proteção, pode estar alicerçada na própria estrutura do material de cobertura, o qual pode promover maior ou menor aquecimento, maior ou menor entrada de água pluvial, modificando as características e a estrutura dos substratos, maior ou menor luminosidade, entre outros fatores.

As plantas mais desenvolvidas foram obtidas no substrato S3, com 14% de composto orgânico (26,84 cm), no ambiente de estufa plástica com pé-direito de 4,0 m, com Aluminet® e a abertura zenital (A5), aos 50 DAS (Tabela 4; Figuras 1 e 2), sendo que essas características promoveram melhores condições para o crescimento do mamoeiro, enquanto Trindade et al. (2000) obtiveram plantas com 21,5 cm aos 45 dias após a repicagem, em substrato com 20% de esterco. CANESIN et al. (2006) obtiveram, aos 47 DAS, 19,1 cm utilizando esterco associado à adubação mineral. ARAÚJO et al. (2006) obtiveram 34,43 cm em sacolas de 20 x 32 cm, aos 60 DAS, em

viveiro telado, utilizando substrato à base de solo, resíduo de fava-d'anta (*Dimorphandra gardneriana* Tul.) e esterco de curral curtido, na proporção de 2:1:1. NEGREIROS et al. (2005) obtiveram 31,45 cm utilizando esterco de curral, solo, areia e vermiculita, na proporção de 2:1:1:1 v/v, em sacos de polietileno com 1,272 dm<sup>3</sup>, em casa de vegetação. Todos os autores anteriormente citados trabalharam com outros tipos de compostos orgânicos em doses variando entre 20 e 30% e, no presente trabalho, observou-se que doses acima de 14% de Organosuper<sup>®</sup> não propiciaram mudas vigorosas de mamoeiro papaia.

Provavelmente, mesmo sendo um produto comercial, o Organosuper<sup>®</sup> deva passar por um maior tempo de compostagem para eliminação de possíveis compostos fitotóxicos e melhor degradação da matéria orgânica, disponibilizando maior quantidade de nutrientes à planta em função da redução entre a relação carbono e nitrogênio.

CORREA et al. (2005), utilizando adubação com zinco, aos 100 DAS, obtiveram mudas com 25,0 cm de altura em sacola de polietileno, enquanto, para YAMANASHI et al. (2004), foi de 5,81 cm utilizando "Plantmax + Osmocote + Húmus", em bandejas de poliestireno de 72 células, aos 45 DAS. Observa-se que os resultados obtidos na altura das mudas pelos diferentes autores, citados anteriormente, quando utilizam a sacola de polietileno, assemelham-se ao obtido neste experimento, evidenciando a possibilidade da utilização de até 14% do composto orgânico Organosuper<sup>®</sup> em substrato na formação de mudas de mamoeiro sem ocorrer possível reação de toxidez as mesmas.

Esperava-se que doses crescentes de composto orgânico promovessem melhor crescimento e desenvolvimento da planta, fato não verificado, pois as melhores mudas foram obtidas com até 14%. O composto usado é proveniente de resíduos de frigoríficos, bagaço de cana, frutas, legumes, cereais, entre outros, o que pode ter acarretado toxidez às raízes com dosagens acima de 14%. Porém MENDONÇA et al. (2006) verificaram que doses de até 40% de composto orgânico (restos vegetais e esterco bovino), em substrato, mostraram-se como alternativa viável à formação de mudas de mamoeiro 'Formosa', indicando que a muda não apresentou reação de toxidez. Mesmo sendo cultivares diferentes e compostos orgânicos diferentes no presente trabalho e de MENDONÇA et al. (2006), infere-se que a quantidade de material orgânico a ser incorporado ao substrato depende muito de sua origem e da maneira como este foi compostado, para que se possa obter resposta positiva de desenvolvimento das mudas de mamoeiro.

Para o ambiente A1, na fase inicial de desenvolvimento das mudas de mamoeiro (29 DAS), os substratos S1 e S2, que não diferiram do S3, apresentaram maior número de folhas, em que na fase intermediária de desenvolvimento (36 DAS a 43 DAS), esses três substratos continuaram apresentando melhores resultados. No entanto, não diferiram do substrato S4, e na fase final (50 DAS) o substrato S3, que não diferiu do S2 e S4, apresentou maior número de folhas que os demais (Tabela 5). Novamente, assim como observado na altura de plantas, os substratos com menores porcentagens de composto orgânico, especialmente o com 14%, promoveram maiores quantidades de folhas, não apresentando reação de toxidez.

Para o ambiente A2 na fase inicial (29 DAS), observa-se que os substratos S1, S2 e S3, que não diferiram do S4, proporcionaram às plantas maior número de folhas. Na fase intermediária (36 e 43 DAS), os melhores substratos foram S2 e S3, que não diferiram do S1. O substrato S3 apresentou, na fase final do experimento, maior número de folhas, diferindo dos demais substratos. Para o ambiente A3, o substrato que apresentou resultado mais satisfatório na fase inicial de desenvolvimento das plantas, em relação ao número de folhas, foi o S3 e S1 que não diferiram dos substratos S2 e S4; porém os substratos S3, S1 e S2 mostraram-se ineficientes nas demais fases de desenvolvimento das plantas, sendo que o S4 apresentou o maior número de folhas, conseqüentemente melhor desenvolvimento da parte aérea das plantas (Tabela 5). Este ambiente, por ser telado e propiciar a entrada de água pluvial, possibilitou que plantas produzidas em substratos com 21% (S4) tivessem satisfatório número de folhas, semelhantes aos substratos com



menores percentagens. Desta forma, a água pluvial pode ter acelerado a degradação da matéria orgânica e refletido em número de folhas, porém não afetando a altura de plantas.

No ambiente A4, o maior número de folhas foi observado nos substratos S2 e S3, desde a fase inicial até a fase final do experimento, sendo que, na fase inicial, não diferiram do S1 e S5 (Tabela 5). Neste ambiente, que estava exposto a ventos e chuvas diretas, na fase inicial (29 DAS), as mudas estavam em processo de adaptação aos substratos e não refletiram em maior número de folhas em função da quantidade de matéria orgânica; contudo, na fase final, quando as mudas estavam com porte de ir a campo, os substratos com 7 e 14% propiciaram maior número de folhas por não produzirem efeito tóxico às plantas e por terem disponibilizado, possivelmente, maior quantidades de nutrientes.

No ambiente A5, o substrato S2, que não diferiu do S3, proporcionou na fase inicial maiores números de folhas; para a fase intermediária, esses resultados foram encontrados nos substratos S2 e S3 aos 36 DAS e aos 43 DAS no substrato S2, que não diferiu do S3 e do S4; e na fase final do experimento, o S3 mostrou-se mais eficiente para o desenvolvimento da parte aérea das plantas que continham maior número de folhas (Tabela 5). Assim como observado em outros ambientes, os substratos com 7 e 14% favoreceram um maior número de folhas, o qual já havia propiciado maiores mudas, e doses maiores (28%) podem ter provocado efeito fitotóxico.

No ambiente A6, o substrato S3 foi mais favorável para o desenvolvimento da parte aérea das plantas desde o início até o término do experimento, porém aos 50 DAS não diferiu do substrato S2 (Tabela 5).

Maiores percentagens de matéria orgânica adicionada ao solo (28% de composto), provavelmente, melhoraram as condições físicas de porosidade, contudo podem ter prejudicado o desenvolvimento radicular e propiciado menores mudas com menores números de folhas. SILVA et al. (2006) e ARAÚJO NETO et al. (2010) destacam que a matéria orgânica apresenta elevado poder de adsorção de água, e esta água adsorvida pode obstruir os poros e prejudicar o desenvolvimento radicular. Desta forma, verifica-se para o mamoeiro “Sunrise Solo” que, além da provável fitotoxicidade do composto Organosuper®, a lenta infiltração provocada pela água adsorvida em função da maior quantidade de matéria orgânica tenha inibido o desenvolvimento radicular e promovido plantas menores.

Observa-se que, durante o desenvolvimento do experimento, os substratos com doses variando de 0 a 21% de composto orgânico promoveram maior número de folhas, com maior destaque para 14%, sendo a melhor alternativa para esse parâmetro de desenvolvimento da muda. Este substrato (14% de composto) não provocou efeito fitotóxico às mudas, favorecendo um maior número de folhas, conforme observado, também, na variável altura.

Na produção de mudas de tomateiro, utilizando porcentagens de 7; 14 e 21% de Organosuper® misturados ao solo, RODRIGUES et al. (2010) verificaram que a utilização de 7% de composto orgânico foi o substrato mais viável para o crescimento das mudas. Verifica-se então que não só para o mamoeiro papaia, como para as hortaliças, maiores percentagens deste composto orgânico não propiciam mudas vigorosas. Infere-se que o composto Organosuper®, em doses maiores, pode causar efeito tóxico às plantas e, desta maneira, deve ser mais bem compostado.

Aos 29 DAS, os ambientes não diferiram para o número de folhas nos substratos S1, S3 e S5; para o substrato S2, os ambiente A1 e A5 promoveram maior número de folhas que o ambiente A4, e para o substrato S4, o ambiente A3 foi superior ao A4. Aos 36 DAS, os ambientes não diferiram para o substrato S1, promovendo número de folhas iguais; para o substrato S2, o ambiente A5 não diferiu do ambiente A4; para o S3, não diferiu dos ambientes A1, A4 e A6, e para o S5, foi superior apenas ao ambiente A2, e para o substrato S4, o ambiente A3 foi superior ao A2 (Tabela 5).

Aos 43 DAS, os ambientes não diferiram para os substratos S3, S4 e S5. Para o substrato S2, o ambiente A5 promoveu maior número de folhas que os ambientes A2 e A4, e para o S1, esse ambiente foi superior ao A3. Aos 50 DAS, esse ambiente apresentou maior número de folhas que os

ambientes A2 e A6 para os substratos S1, e superior ao ambiente A2 para os substratos S4 e S5. Aos 43 DAS, o substrato S3, que não diferiu do substrato S4 no ambiente A3, do substrato S2 e S4, no ambiente A5, e do substrato S2, no ambiente A4, promoveu maiores número de folhas. Nos ambientes A1, A2 e A6, os substratos, praticamente, não diferiram entre si (Tabela 5).

Em todos os substratos, houve pequena influência dos ambientes de cultivo no número de folhas no período inicial do desenvolvimento das mudas (29 DAS), pois nessa fase as mudas estavam em processo de adaptação ambiental. Contudo, aos 50 DAS, a estufa agrícola com maior pé-direito (A5) propiciou mudas com maior número de folhas que o telado de Sombrite® (A2), provavelmente por proporcionar melhores condições ambientais para a conversão fotossintética (MEDINA et al., 2002).

TABELA 5. Número de folhas (NF) nas parcelas (ambientes protegidos - A) e subparcelas (substratos - S) avaliadas aos 29; 36; 43 e 50 DAS. Aquidauana - MS, 2007. **Number of leaves (NF) in the plot (protected environment - A) and subplot (substrates - S) evaluated at 29, 36, 43, and 50 Days After Sowing - DAS. Aquidauana - MS, 2007.**

NF 29 DAS						
**	A1	A2	A3	A4	A5	A6
S1	6,10 Aa *	5,90 Aa	5,90 Aa	4,80 ABa	5,20 BCa	5,30 ABa
S2	6,30 Aa	5,60 Aab	5,60 ABab	5,50 Ab	6,60 Aa	4,70 Bab
S3	5,90 ABa	5,40 Aa	5,80 Aa	5,60 Aa	6,10 ABa	6,30 Aa
S4	4,70 Bab	4,60 ABab	5,60 ABa	4,10 Bb	4,70 Cab	5,40 ABab
S5	4,70 Ba	4,00 Ba	4,40 Ba	4,50 ABa	4,10 Ca	4,50 Ba
NF 36 DAS						
S1	8,60 Aa	6,70 ABa	8,20 ABa	7,00 BCa	7,20 Ba	6,90 Ba
S2	8,50 Abc	7,80 Abc	7,50 ABbc	9,20 Aab	11,30 Aa	6,70 Bc
S3	9,00 Aab	7,90 Ab	7,90 ABb	8,90 ABab	10,30 Aa	9,40 Aab
S4	7,00 ABab	5,40 Bb	9,00 Aa	6,70 Cab	7,20 Bab	7,70 ABab
S5	5,70 Bab	5,00 Bb	6,60 Bab	6,60 Cab	7,90 Ba	7,40 ABa
NF 43DAS						
S1	9,20 Aa	7,60 ABb	8,10 ABCab	7,60 Bb	8,00 BCab	7,60 Ab
S2	9,50 Aa	8,80 Aab	7,70 BCb	8,60 ABab	10,00 Aa	8,60 Aab
S3	9,60 Aa	8,50 ABa	8,90 ABa	9,70 Aa	9,20 ABa	8,80 Aa
S4	9,00 ABa	7,90 ABa	9,40 Aa	7,90 Ba	8,80 ABCa	8,10 Aa
S5	7,70 Ba	7,30 Ba	7,20 Ca	7,70 Ba	7,60 Ca	7,80 Aa
NF 50 DAS						
S1	12,10 BCa	9,10 Bb	10,00 Bab	9,60 Bab	9,40 Cab	8,80 Cb
S2	13,90 ABab	10,50 Bc	11,70 ABbc	15,10 Aa	14,70 ABa	10,50 ABc
S3	14,80 Aabc	14,10 Aabc	12,40 ABC	15,70 Aab	16,00 Aa	13,10 Abc
S4	13,70 ABa	9,20 Bb	13,00 Aa	10,20 Bb	13,30 Ba	11,50 ABab
S5	10,40 Cab	8,60 Bb	12,10 ABa	11,80 Ba	12,50 Ba	10,10 BCab

\*Letras iguais maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

\*\* A - ambientes protegidos; S - substratos. (\*\* A = protected environment; S = substrates)

No ambiente A1, o substrato S1 (0%) promoveu maior massa da matéria fresca da parte aérea, porém nos ambientes A2 e A6 (viveiros telados com tela de monofilamento) destacou-se o substrato S3 (14%), que não diferiu do substrato S4 (21%) no viveiro aluminizado (A3) e do substrato S2 (7%) na estufa plástica, com pé-direito de 4,0 mm (A5). Para a matéria fresca das raízes, observa-se que o substrato S3 se destacou em todos os ambientes, no entanto não diferiu dos substratos S4 e S5 no ambiente A3 e do substrato S2 no ambiente A5 (Tabela 6; Figura 3). Para ambas as matérias frescas da parte aérea e das raízes, na maioria dos ambientes testados, houve predominância de maior acúmulo no substrato S3 (14% de Organosuper®), resultado já observado tanto para a altura

de planta como para o número de folhas. Mesmo efeito foi observado por COSTA et al. (2010b) em mudas de maracujazeiro no qual esse mesmo substrato propiciou maior biomassa fresca radicular. Para mudas de tomateiro, produzidas em bandejas de 72 células com o uso de 7% de Organosuper®, RODRIGUES et al. (2010) observaram maiores biomassas frescas aéreas e radiculares. Novamente, assim como observado nas variáveis altura e número de folhas, substrato sem adição de matéria orgânica (S1) e substratos com maiores porcentagens (S5) promoveram menor matéria fresca.

As biomassas das matérias secas da parte aérea e das raízes no ambiente A1 foram similares nos substratos S1, S2 e S3, e no ambiente A2 destacaram-se os substratos S2 e S3. No ambiente A3, a matéria seca da parte aérea foi maior no substrato S4, contudo para a massa da matéria seca radicular esse substrato não diferiu dos substratos S3 e S5. O substrato S3 apresentou maior massa da matéria seca aérea nos ambientes A4 e A6 e maior massa da matéria seca radicular no ambiente A6. No ambiente A5, destacaram-se os substratos S2 e S4, seguidos pelo substrato S3 para ambas as massas das matérias secas, e no ambiente A6 os substratos não diferiram para as massas das matérias secas das raízes (Tabela 6; Figura 3). Em suma, para a matéria seca, os substratos com até 21% de Organosuper® promoveram plantas com maior acúmulo de biomassa aérea, dependendo do ambiente de cultivo, mostrando novamente a forte relação existente entre o tipo de ambiente de cultivo e do substrato utilizado na formação de mudas de mamoeiro papaia.

TABELA 6. Massa da matéria fresca da parte aérea (MFA), massa da matéria seca da parte aérea (MSA), massa da matéria fresca do sistema radicular (MFR), massa da matéria seca do sistema radicular (MSR) para as parcelas (ambientes protegidos - A) e subparcelas (substratos - S) do mamoeiro; aos 50 DAS. Aquidauana, 2007. **Mass of fresh matter from aerial part (MFA), mass of dry matter from aerial part (MSA), mass of fresh matter from root system (MFR), mass of dry matter from root system (MSR) to the plots (protected environment – A) and subplots (substrates – S) of papaya at 50 DAS. Aquidauana, 2007.**

		MFA (g)					
**	A1	A2	A3	A4	A5	A6	
S1	12,47 Aa *	2,39 BCb	3,22 Cb	4,16 Cb	3,42 Cb	2,44 Cb	
S2	9,17 Bb	4,21 Bc	5,34 BCc	11,15 Aab	13,13 Aa	4,89 Bc	
S3	9,52 Bb	6,47 Ad	6,96 ABcd	8,78 Bbc	13,09 Aa	9,47 Ab	
S4	9,14 Ba	3,72 BCb	8,18 Aa	5,51 Cb	8,49 Ba	5,77 Bb	
S5	5,05 Ca	1,89 Cb	4,63 Ca	5,73 Ca	5,07 Ca	4,96 Ba	
		MFR (g)					
S1	11,61 Ba	3,26 Cb	3,68 Cb	2,81 Cb	3,57 Cb	3,02 Cb	
S2	12,46 Ba	7,13 Bbc	4,77 BCc	6,51 Bbc	11,18 Aa	7,48 Bb	
S3	15,51 Aa	9,75 Abc	7,34 Ac	10,70 Ab	10,18 Ab	15,01 Aa	
S4	8,90 Ca	4,24 Cc	7,76 Aab	4,15 Cc	6,41 Bbc	5,69 Bbc	
S5	6,32 Dab	2,04 Cc	6,52 ABa	3,22 Cc	4,01 Cbc	7,16 Ba	
		MSA (g)					
S1	1,52 Aa	0,42 Cb	0,45 Cb	0,61 Cb	0,47 Cb	0,43 Cb	
S2	1,44 ABa	0,78 ABb	0,77 Bb	1,05 Bb	1,77 Aa	0,88 Bb	
S3	1,21 ABab	0,94 Ab	0,91 Bb	1,39 Aa	1,05 Bb	1,49 Aa	
S4	1,15 Bb	0,50 BCc	1,24 Ab	0,58 Cc	1,89 Aa	0,95 Bb	
S5	0,77 Ca	0,38 Cb	0,72 BCa	0,73 Ca	0,65Cab	0,82 Ba	
		MSR (g)					
S1	0,744 Aa	0,227 Bb	0,294 Bb	0,329 Ab	0,315 Bb	0,285 Cb	
S2	0,710 Aa	0,339 ABb	0,309 Bb	0,353 Ab	0,678 Aa	0,588 Ba	
S3	0,841 Aa	0,489 Ab	0,508 Ab	0,424 Ab	0,467 Bb	0,975 Aa	
S4	0,505 Bb	0,240 Bd	0,537 Ab	0,334 Acd	0,779 Aa	0,449 Bbc	
S5	0,401 Babc	0,237 Bc	0,408 ABab	0,269 Abc	0,338 Babc	0,491 Ba	

\*Letras iguais maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

\*\* A - ambientes protegidos; S - substratos. (\*\* A - protected environment; S - substrates).

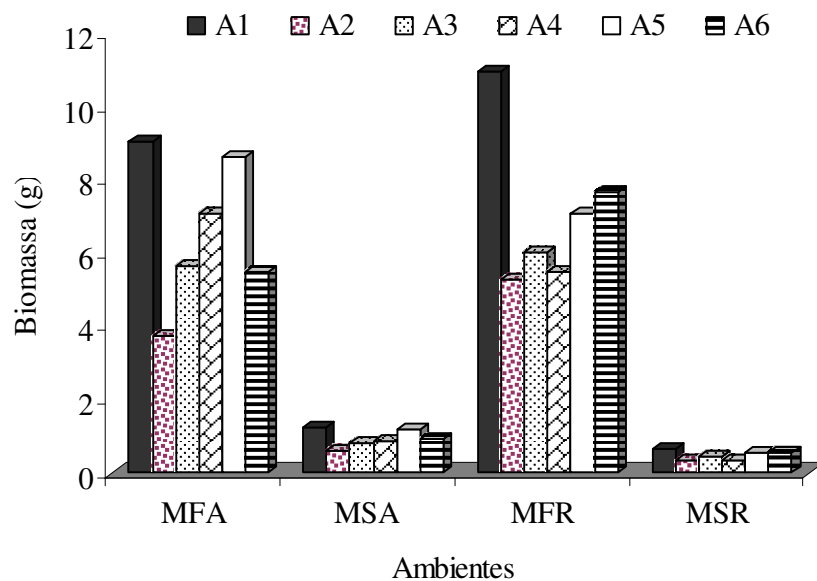


FIGURA 3. Biomassas nas parcelas principais (ambientes), independentemente dos substratos.  
**Biomass at major plots (protected environment), regardless substrates.**

Para o substrato S1, o ambiente A1 promoveu o maior acúmulo de biomassa em todos os parâmetros avaliados. Para o substrato S2, destacou-se o ambiente A5, o qual não diferiu do ambiente A4 para a MFA, do ambiente A1 para a MFR e MAS, e dos ambientes A1 e A6 para a MSR (Tabela 6). No substrato S3, a maior MFA foi obtida no ambiente A5, porém para as massas radiculares destacaram-se os ambientes A1 e A6, e para a MAS, os ambientes A1 e A6 foram similares ao ambiente A4.

Para as massas das matérias secas do substrato S4, destacou-se o ambiente A5, que foi similar ao ambiente A3 para a MFR e aos ambientes A1 e A3 para a MFA. No substrato S5, para as massas aéreas e massa da matéria seca radicular, o ambiente A2 promoveu os menores acúmulos de biomassa, e para MFR, destacaram-se os ambiente A1, A3 e A5 (Tabela 6; Figura 4).

As biomassas frescas e secas foram maiores na estufa agrícola com pé-direito de 2,5 m, sem abertura zenital e sem tela termorrefletora sob filme, diferentemente do observado para a altura de planta e número de folhas, nas quais foram maiores no ambiente A5.

Maiores biomassas foram obtidas nas plântulas cultivadas em ambientes cobertos com polietileno de baixa densidade (estufa plástica), diferindo do encontrado por COSTA et al. (2009), que observaram maior acúmulo de biomassa em mudas produzidas em telado com tela termorrefletora, evidenciando interação entre ambiente de cultivo protegido e tipo de substrato utilizado, na formação de mudas de mamoeiro.

Possivelmente, as estufas possibilitaram melhor distribuição da radiação global e fotossinteticamente ativa, atingindo valores que permitiram adequado desenvolvimento das mudas de mamoeiro, conforme observado por COSTA & LEAL (2009) em cultivos da alface.

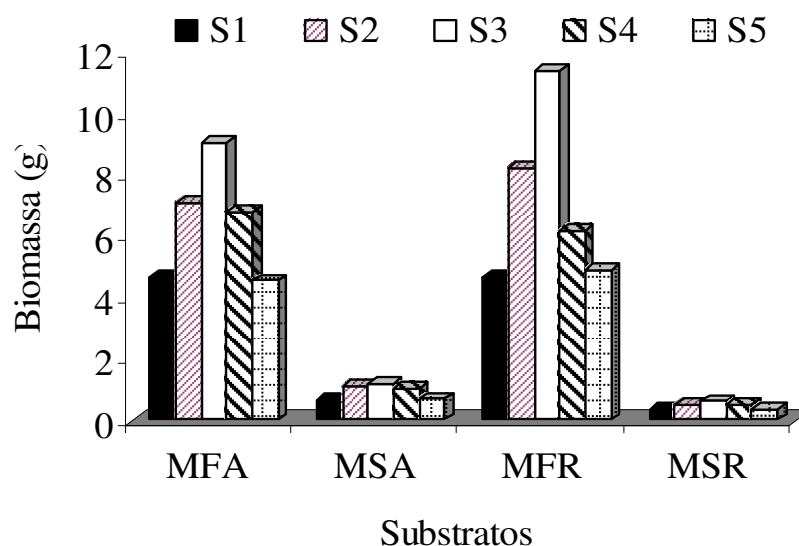


FIGURA 4. Biomassas nas subparcelas (substratos), independentemente dos ambientes de cultivo.  
**Biomass at subplots (substrates), regardless protected environment.**

## CONCLUSÕES

Na estufa com pé-direito de 2,5 m, ocorreram os maiores acúmulos de biomassa seca no mamoeiro, com os substratos com 0; 7 e 14% de Organosuper®.

Na estufa com pé-direito de 4,0 m, abertura zenital e tela termorrefletora sob o filme, ocorreram as maiores plantas, com maior número de folhas para os substratos com 7 e 14% de Organosuper®.

Aos 50 dias após a semeadura, os substratos com 7; 14 e 21 % propiciaram mudas maiores, maior número de folhas e de biomassas frescas e secas.

O substrato com percentagem de composto orgânico acima de 21% mostrou-se inadequado para o desenvolvimento das mudas do mamoeiro.

## AGRADECIMENTOS

À Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação (PROPP) da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), pelos recursos de auxílio à pesquisa.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, J.G.; ARAÚJO JÚNIOR, M.M.; MENEZES, R.H.N.; MARTINS, M.R.; LEMOS, R.N.S.; CERQUEIRA, M.C. Efeito do recipiente e ambiente de cultivo sobre o desenvolvimento de mudas de mamoeiro cv. sunrise solo. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.28, n.3, p.526-529, 2006.

ARAUJO NETO, S.E.; GALVÃO, R.O.; FERREIRA, R.L.F.; PARMEJIANI, R.S.; NEGREIROS, J.R.S. Plantio direto de cebolinha sobre cobertura vegetal com efeito residual da aplicação de composto orgânico. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 40, n.5, p.1.206-1.209, 2010.

CANESIN, R.C.F.S.; CORRÊA, L.S. Uso de esterco associado à adubação mineral na produção de mudas de mamoeiro (*Carica papaya* L.). *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.28, n.3, p.481-486, 2006.

CORRÊA, M.C.M.; NATALE, W.; PRADO, R.M.; OLIVEIRA, I.V.M.; ALMEIDA, E.V. Adubação com zinco na formação de mudas de mamoeiro. *Caatinga*, Mossoró, v.18, n.4, p.245-250, 2005.

- COSTA, E. ; LEAL, P.A.M. Produção de alface hidropônica em três ambientes de cultivo. *Engenharia Agrícola*, Jaboticabal, v.29, n.3, p.358-369, 2009.
- COSTA, E. ; LEAL, P.A.M.; SANTOS, L.C.R.; VIEIRA, L.C.R. Crescimento de mudas de mamoeiro conduzidas em diferentes ambientes protegidos, recipientes e substratos na região de Aquidauana-MS. *Acta Scientiarum Agronomy*, Maringá, v.32, n.3, p.463-470, 2010a.
- COSTA, E.; LEAL, P.A.M.; SASSAQUI, A.R.; GOMES, V.A. Doses de composto orgânico comercial na composição de substratos para a produção de mudas de maracujazeiro em diferentes tipos de cultivo protegido. *Engenharia Agrícola*, Jaboticabal, v.30, n.5, p.776-787, 2010b.
- COSTA, E. ; SANTOS, L.C.R.; VIEIRA, L.C.R. Produção de mudas de mamoeiro utilizando diferentes substratos, ambientes de cultivo e recipientes. *Engenharia Agrícola*, Jaboticabal, v.29, n.4, p.528-537, 2009.
- GALVÃO, R.O.; ARAUJO NETO, S.E.; SANTOS, F.C.B.; SILVA, S.S. Desempenho de mudas de mamoeiro cv. *sunrise* solo sob diferentes substratos orgânicos. *Caatinga*, Mossoró, v.20, n.3, p.144-151, 2007.
- IBGE. *Produção agrícola municipal 2008*. Rio de Janeiro, 2009.
- LIMA, J.F. ; PEIXOTO, C.P.; LEDO, C.A.S. Índices fisiológicos e crescimento inicial de mamoeiro (*Carica papaya* L.) em casa de vegetação. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v.31, n.5, p.1.358-1.363, 2007.
- MEDINA, C.L.; MACHADO, E.C.; SOUZA, R.P.; RIBEIRO, R.V.; SILVA, J.A.B. Photosynthesis response of citrus grown under reflective aluminized polypropylene shading nets. *Scientia Horticulturae*, Holanda, v.96, n.2, p.115-125, 2002.
- MENDONÇA, V.; ABREU, N.A.A.; GURGEL, R.L.S.; FERREIRA, E.A.; ORBES, M.Y.; TOSTA, M.S. Crescimento de mudas de mamoeiro “formosa” em substratos com a utilização de composto orgânico e superfosfato simples. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v.30, n.5, p.861-868, 2006.
- MENDONÇA, V.; ARAÚJO NETO, S.E.; RAMOS, J.D.; PIO, R.; GONTIJO, T.C.A. Diferentes substratos e recipientes na formação de mudas de mamoeiro ‘sunrise solo’. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.25, n.1, p.127-130, 2003.
- 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*, Pelotas, v.11, n.1, p.101-103, 2005.
- PEREIRA, W.E.; SOUSA, G.G.; ALENCAR, M.L.; MENDOÇA, R.M.N; SILVA, G.L. Crescimento de mudas de mamoeiro em substrato contendo caulim. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, Mossoró, v.3, n.1, p.27-35, 2008.
- RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P.T.G.; ALVAREZ, V.H. (Eds.). *Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Mina Gerais*. 5ª Aproximação: Viçosa: UFV, 1999. 359 p.
- RODRIGUES, E.T.; LEAL, P.A.M.; COSTA, E.; PAUAL, T.S.; GOMES, V.A. Produção de mudas de tomateiro em diferentes substratos e recipientes em ambiente protegido. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.28, n.4, p.446-451, 2010.
- SILVA, A.J.N.; CABEDA, M.S.V.; CARVALHO, F.G. Matéria orgânica e propriedades físicas de um Argissolo Amarelo Coeso sob sistemas de manejo com cana-de-açúcar. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, Campina Grande, v.10, n.3, p.579-585, 2006.
- SOUZA, S.A.M. Mamão no Brasil: distribuição regional da produção e comportamento dos preços no período 1996-2005. *Informações Econômicas*, São Paulo, v.37, n.9, set. 2007.

TRINDADE, A.V.; FARIA, N.G.; ALMEIDA, F.P. Uso de esterco no desenvolvimento de mudas de mamoeiro colonizadas com fungos micorrízicos. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.35, n.7, p.1.389-1.394, 2000.

VIEIRA, M.R.; CORREA, L.S.; CASTRO, T.M.G.; SILVA, L.F.S.; MONTEVERDE, M.S. Efeito do cultivo do mamoeiro (*Carica papaya* L.) em ambiente protegido sobre a ocorrência de ácaros fitófagos e moscas-brancas. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.26, n.3, p.441-445, dez. 2004.

YAMANISHI, O.K.; FAGUNDES, G.R.; MACHADO FILHO, J.A.; VALONE, G.V. Efeito de diferentes substratos e duas formas de adubação na produção de mudas de mamoeiro. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.26, n.2, p.276-279, 2004.