

v. 11, n. 2, p. 86-98, abr-jun, 2015

UFCG - Universidade Federal de Campina Grande. Centro de Saúde e Tecnologia Rural – CSTR. Campus de Patos – PB. www.cstr.ufcg.edu.br

Revista ACSA:

<http://www.cstr.ufcg.edu.br/acsa/>

Revista ACSA – OJS:

<http://150.165.111.246/ojs-patos/index.php/ACSA>

Tiago de Araújo Pereira^{1*}

Saulo Soares da Silva²

Elysson Marcks Gonçalves Andrade³

João Paulo Medeiros Costa¹

Paulo Cesar Eloi Soares¹

Flávio Sarmiento de Oliveira¹

Patrício Borges Maracajá⁴

*Autor para correspondência

Recebido para publicação em X/X/X. Aprovado em X/X/X

¹ Graduando em Agronomia, Unidade Acadêmica de Ciências Agrárias Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). E-mail: tiago_agro2012@hotmail.com; jp.ipueira@yahoo.com.br; pauloces@bol.com.br; sarmientodeoliveira@yahoo.com.br;

² Engenheiro Agrônomo da Nogueira Construções e Serviços Limitada. E-mail: saulosoares90@gmail.com;

³ Doutorando em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). E-mail: elyssonmarcks@yahoo.com.br

⁴ Professor Doutor, Unidade Acadêmica de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). E-mail: patriciomaracaja@gmail.com;



AGROPECUÁRIA CIENTÍFICA NO SEMIÁRIDO –

ISSN 1808-6845

Artigo Científico

PRODUÇÃO DE MUDAS DE MAMOEIRO EM DIFERENTES SUBSTRATOS

RESUMO

Objetivou-se com esse trabalho avaliar a resposta das mudas do mamoeiro quando submetido a diferentes substratos em diferentes doses. O presente experimento foi conduzido no período de novembro de 2014 a janeiro de 2015, em casa de vegetação, pertencente à Unidade Acadêmica de Ciências Agrárias (UAGRA), Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), na cidade de Pombal, situada na região oeste do Estado da Paraíba. A cultivar utilizada foi a Mamão Hawaii. O delineamento experimental foi constituído em blocos casualizados, em esquema fatorial 5 x 4, com 4 repetições, onde o primeiro fator é constituído de 5 doses para o composto orgânico (0, 5, 10, 15, 20% do volume do recipiente) e o segundo é constituído por quatro fontes de composto orgânico (palha de carnaúba; esterco ovino; composto: palha de carnaúba + esterco ovino; e só solo (testemunha)), perfazendo um total de 80 unidades experimentais. Foram avaliadas as variáveis de emergência e crescimento das mudas pelo teste de Tukey para os dados qualitativos, já os dados quantitativos foram avaliados pela regressão polinomial utilizando do software estatístico SISVAR-ESAL. Diante de todos os dados avaliados podemos concluir que o substrato que obteve melhor rendimento no desenvolvimento das mudas de mamoeiro foi a palha de carnaúba, onde isso pode ser explicado pelo fato da mesma ter um maior poder de retenção de água no solo, propiciando assim mais água e nutrientes para a planta, favorecendo assim a maior aração do solo, conseqüentemente favorecendo um maior desenvolvimento do sistema radicular. Com base nos dados obtidos, a partir da dose a 10% em relação aos substratos utilizados (palha de carnaúba; esterco ovino; composto: palha de carnaúba + esterco ovino) pode-se obter um bom desenvolvimento das mudas de mamoeiro.

Palavras-chave: *Carica papaya* L.; Crescimento; Aducação orgânica.

PAPAYA SEEDLINGS PRODUCTION IN DIFFERENT SUBSTRATES

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the response of papaya seedlings when subjected to different substrates in different doses. This experiment was conducted from November 2014 to January 2015, in a greenhouse belonging to the Academic Unit of Agricultural Sciences (UAGRA), Federal University of Campina Grande (UFCG) in the city of Pombal, located in the western region the state of Paraíba. The cultivar used was the Hawaii Papaya. The experimental design consisted of randomized blocks in a factorial 5 x 4, with four repetitions, where the first factor consists of 5 doses for the organic compound (0, 5, 10, 15, 20% of container volume) and the second consists of four sources of organic compound (carnauba straw, sheep manure, compost: carnauba straw + sheep manure, and soil only (control)), for a total of 80 experimental units. Emergency variables were evaluated and seedling growth by Tukey test for the qualitative data, since the figures were evaluated by polynomial regression using the statistical software SISVAR-ESAL (FERREIRA, 2003). Before all evaluated data we can conclude that the substrate that had the best performance in the development of papaya seedlings was the carnauba straw, where this can be explained by the fact that it has a greater power of water retention in the soil, thereby providing more water and nutrients to the plant, thus promoting greater plowing the soil, thus favoring the further development of the root system. Based on data obtained from the dose to 10% compared to substrates (carnauba straw, sheep manure, compost: carnauba straw + sheep manure) can get a good development of papaya seedlings.

Key words: *Carica papaya L.*; growth; Organic fertilization .

INTRODUÇÃO

A fruticultura brasileira vem se consolidando como um dos principais setores da economia brasileira, isso devido ao seu grande potencial de geração de emprego e renda. O Brasil é o maior produtor de frutas tropicais do mundo e o terceiro maior produtor de frutas, superado apenas por China e Índia. Conforme Fernandes (2006), sua produção total ultrapassou em 2005 os 35 milhões de toneladas, representando 5% da produção mundial.

Planta herbácea tipicamente tropical, o mamoeiro tem a característica de produção rápida e freqüente o ano inteiro, isso foi confirmado por Hamm (2002), onde o

mesmo diz que a classificação científica do mamão é a espécie *Carica papaya L.*, e o fruto do mamoeiro, que é uma planta nativa da região tropical, tem o seu período de safra entre dezembro a maio, mas é produzido a ano inteiro. O mamão é muito apreciado tanto no mercado nacional, como internacional, pois esse fruto é uma boa fonte de cálcio, e vitaminas A e C, além da enzima papaína, que apresenta grande interesse por parte das indústrias têxteis, farmacêuticas e cosméticas (ARAUJO FILHO, 2002).

Segundo a FAO (2014) o Brasil é o maior produtor mundial de mamão, com uma produção de 1.517.696 milhão de toneladas em 2012. O IBGE (2013), afirmou que o Nordeste possuidor de maior produção com 1.320.395 toneladas, concentra-se atualmente nos estados da Bahia, Ceará e Rio Grande do Norte, que representam juntos 87% da produção nacional. O estado da Paraíba apresentou no ano de 2012, área colhida com 997 há, já a produção foi de 43.831 t e o rendimento foi de 43,96 t/há (IBGE, 2012).

Tem importância representativa no cenário da fruticultura nacional a cultura do mamoeiro, sendo necessário o constante desenvolvimento de pesquisas com essa frutífera, principalmente em relação à formação de mudas (Mendonça et al., 2003).

A fim de proporcionar condições adequadas à germinação e a um bom desenvolvimento do sistema radicular os substratos utilizados para a produção de mudas devem cumprir suas funções fundamentais (RAMOS et al., 2002). Devem possuir boa textura e estrutura, pH adequado, fertilidade e estar livre de patógenos. Godoy e Farinacio (2007) enfatizam que o substrato deve, ainda, possibilitar suprimento adequado de água e ar ao sistema radicular, estar isento de fitopatógenos, ser de baixo custo e estar disponível na propriedade.

Também é muito importante a qualidade física do substrato, pois o mesmo deve garantir mudas de qualidade com baixo custo em um curto período (FURLAN et al., 2007).

Um dos fatores externos mais importantes na sobrevivência das plantas no início do seu desenvolvimento é o processo de formação das raízes, onde o substrato desempenha papel fundamental (HOFFMANN et al., 2001). Atuam na melhoria das condições físicas, químicas e biológicas do solo os adubos de origem orgânica (MALAVOLTA et al., 2002; SANTOS et al., 2011).

Promove no solo a integração de compostos orgânicos a aplicação de resíduos de origem animal ou vegetal, isso ocorre na medida em que esses compostos são decompostos, tornam-se disponíveis às plantas (MOREIRA et al., 2011).

Para Dias et al. (2007) o substrato ideal para produção de mudas apresenta boa aeração e drenagem, com capacidade de retenção de umidade e com fertilidade adequada a cultura. A escolha do substrato é de suma

importância para a produção de mudas, por constituiu-se do meio de onde as mudas irão tirar água e nutrientes em quantidades necessárias para seu desenvolvimento. Este trabalho teve como objetivo avaliar a resposta das mudas do mamoeiro quando submetido a diferentes substratos em diferentes doses.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente experimento foi conduzido no período de novembro de 2014 a janeiro de 2015, em casa de vegetação, pertencente à Unidade Acadêmica de Ciências Agrárias (UAGRA), Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), na cidade de Pombal, situada na região oeste do Estado da Paraíba, zona do Sertão Paraibano, com coordenadas geográficas 6° 46' 13" de latitude sul e 37° 48' 06" de longitude a oeste de Greenwich. De acordo com a classificação de Köppen, o clima local é classificado como semiárido ("AW" quente e úmido).

O delineamento experimental foi constituído em blocos casualizados, em esquema fatorial 5 x 4, com 4 repetições, onde o primeiro fator é constituído de 5 doses para o composto orgânico (0, 5, 10, 15, 20% do volume do recipiente) e o segundo é constituído por quatro fontes de composto orgânico (palha de carnaúba; esterco ovino; composto: palha de carnaúba + esterco ovino; e só solo (testemunha)), perfazendo um total de 80 unidades experimentais.

A cultivar utilizada foi a Mamão Hawaii que é uma variedade que apresenta fruto de casca lisa, amarela e firme, com pouca coloração alaranjada forte, indicada para climas quentes e amenos (FELTRIN, 2005).

O experimento foi conduzido em sacos plásticos de polietileno com capacidade de 700 g, típicos para comportar mudas, nos quais foram colocadas as respectivas fontes e doses de compostos orgânicos, em respectivas concentrações, de acordo com cada tratamento utilizado.

A semeadura foi no dia 19/11/2014, utilizando duas sementes de mamão por recipiente. Aos 15 dias após a semeadura, com a total emergência das plântulas foi feito o desbaste deixando apenas uma planta por recipiente, sendo a mesma com aparência mais vigorosa.

A irrigação foi realizada diariamente, duas vezes ao dia com o auxílio de um regador, perfazendo em média 20 L por dia.

Aos 60 dias após a semeadura (DAS), deu-se início as análises. Ainda na casa de vegetação, foram aferidas a altura das plantas, o diâmetro do caule na altura 1 cm do solo e contado o número de folhas.

Antes da avaliação aos 45 DAS, ocorreu doença nas folhas das mudas, de todos os substratos, sendo o mais afetado as mudas produzidas com substrato, palha de carnaúba.

Realizou-se inicialmente avaliação das variáveis de emergência, e aos 15, 30 e 45 DAS fizeram-se avaliações do efeito dos tratamentos sobre os

componentes de crescimento das mudas conforme as seguintes características:

A emergência das plântulas foi avaliada mediante contagem diária, até os 6 DAS, do número de plântulas emergidas, usando-se como critério o surgimento do epicótilo na superfície do saco, e daí determinou-se a porcentagem de emergência – PE (número de plântulas emergidas em relação ao número de sementes semeadas).

Foi mensurada aos 15, 30 e 45 DAS, onde na contagem do NF consideraram-se as que estavam totalmente expandidas.

O DC foi medido a 1 cm do colo da planta, sendo as avaliações realizadas aos 15, 30 e aos 45 DAS através de um paquímetro digital.

A AP foi mensurada conforme distância entre o colo da planta e até a gema apical da muda, sendo as avaliações realizadas aos 15, 30 e 45 DAS. A mesma foi realizada através de uma régua graduada.

Os dados obtidos foram avaliados pelo teste de Tukey para os dados qualitativos, já os dados quantitativos foram avaliados pela regressão polinomial utilizando do software estatístico SISVAR-ESAL (FERREIRA, 2003).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se na Tabela 1 que houve efeito significativo do fator doses sobre a porcentagem de emergência (PE) a 1%. O fator resíduo não houve efeito significativo sobre esta variável. Já o fator interação observa que houve efeito significativo a 1% para essa variável.

Tabela 1 - Resumo da análise de variância para porcentagem de emergência (PE) das plântulas de mamoeiro quando submetido a diferentes substratos em diferentes doses. Pombal, PB, 2015.

Fonte de Variação	GL	Quadrado Médio
		GERM
Dose (D)	4	2700,0000**
Reg. Linear	1	6016,6666**
Reg. Quadrática	1	107,1428 ^{ns}
Desvio da Reg.	2	2338,0952**
Resíduo (R)	2	233,3333 ^{ns}
Interação (D) x (R)	8	1275,0000**
Rep	4	1783,3333**
Erro	56	319,0476
CV (%)		24,58

* significativo a 5% e a ** 1%; ^{ns} não significativo.

De acordo com a equação de regressão (Figura 1), constata-se que o aumento da dose dos resíduos reduziu linearmente a PE, promovendo respectivamente, decréscimos por aumento unitário das doses dos substratos utilizados, ou seja, redução na PE das plantas com doses de 20%, em relação à testemunha, evidenciando que para a germinação, o aumento das doses de composto não propiciaram um bom percentual de emergência das plântulas. Hafle et. al. (2010), trabalhando com “Adubos orgânicos na germinação e crescimento de mudas de mamoeiro produzidas em tubetes, verificou que O aumento das doses dos produtos orgânicos no substrato causou redução da germinação das sementes. A redução na germinação foi de 22,65%, 87,92% e 41,50%, respectivamente para o esterco ovino, esterco de galinha e húmus de minhoca”.

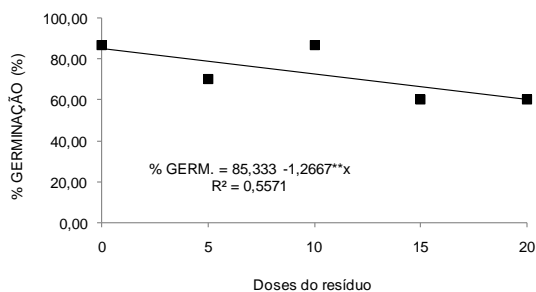


Figura 1 – Percentagem de emergência do mamoeiro em função de diferentes substratos em diferentes doses. Pombal, PB, 2015.

De acordo com a equação de regressão (Figura 2), para o fator interação entre diferentes substratos e diferentes doses aos 15 DAS, verifica-se resposta quadrática para as plantas que foram utilizadas os substratos com palha e composto, indicando que os maiores valores da PE para a palha foram obtidos, respectivamente, com doses de 5% e 10%, já pra o composto, os maiores valores da PE foi respectivamente, com a dose de 20%, sendo que mesmo essa dose que se sobre pois as outras, foi inferior a testemunha. Em relação às plantas submetidas ao substrato esterco houve efeito linear e decrescente na PE, por aumento unitário da dose, ou seja, houve redução na PE quando submeteram-se as plantas a dose de 20 % em relação a testemunha. O efeito dos materiais orgânicos sobre a germinação de sementes foi descrito também por Laviola et al. (2006), onde a germinação de sementes de jiló foi reduzida para 30% e 31% quando utilizados nos substratos, respectivamente, o lodo de esgoto e o composto orgânico, quando comparados aos tratamentos usando apenas solo (84,5%).

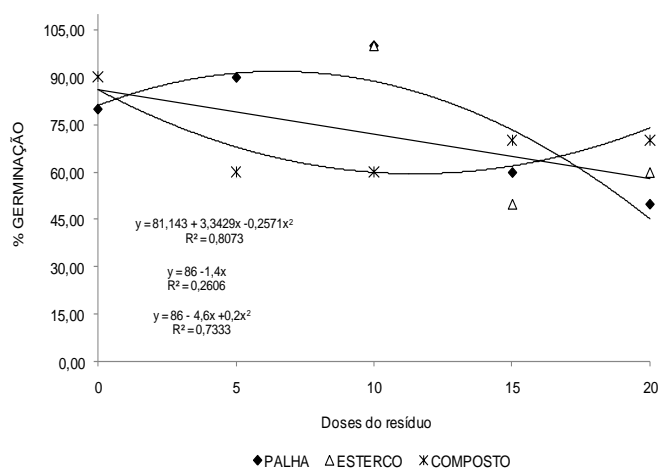


Figura 2 – Percentagem de emergência do mamoeiro em função da interação entre diferentes substratos e diferentes doses. Pombal, PB, 2015.

Conforme resultados do teste F dos dados (Tabela 2), constata-se haver efeito significativo a 1% do fator dose sobre as variáveis, NF, AP e DC aos 15 DAS. Em relação ao fator resíduo verifica-se haver efeito significativo a 1% para as variáveis NF, AP e DC aos 15 DAS. Já o fator interação houve efeito significativo a 1% do fator dose sobre as variáveis, NF, AP, já para a variável DC observou-se efeito significativo a 5%.

Tabela 2 - Resumo da análise de variância para o número de folhas (NF), altura da planta (AP) e para diâmetro do caule (DC) aos 15 DAS para mamoeiro quando submetido a diferentes substratos em diferentes doses. Pombal, PB, 2015.

Fonte de Variação	GL	Quadrado Médio		
		NF	AP	DC
Dose (D)	4	4,1133**	8,1888**	1,3272**
Reg. Linear	1	2,6666 ^{ns}	0,1120 ^{ns}	3,8400**
Reg. Quadrática	1	9,2190**	24,7543**	1,1827*
Desvio da Reg.	2	2,2838 ^{ns}	3,9445*	0,1431 ^{ns}
Resíduo (R)	2	44,6800**	37,5617**	5,7374**
Interação (D) x (R)	8	3,4633**	8,0410**	0,5408*
Rep	4	0,9466	1,1348	0,2197
Erro	56	1,0538	1,0361	0,1903
CV (%)		21,93	18,89	19,89

* significativo a 5% e a ** 1%; ^{ns} não significativo.

Analisando a equação de regressão, para o NF (Figura 3 A), observa-se que o modelo do qual os dados se ajustaram foi o quadrático, onde se verifica que para as doses de 5 a 15 %, obtiveram um melhor resultado. Já para a AP (Figura 3 B) pode-se observa resposta quadrática, e que a mesma apresenta também um leve aumento da dose 5 até 15%, comparando-os com a testemunha, já para a dose de 20% observa-se que há mesma teve desempenho igual a testemunha. Para o DC (Figura 3 C), que também apresenta resposta quadrática, constata-se que o aumento da dose dos resíduos promoveu respectivamente, acréscimos por aumento unitário das doses dos substratos utilizados, ou seja, aumento no DC das plantas com doses de 20%, em relação à testemunha, evidenciando que para o DC, o aumento das doses de composto propiciou um bom desenvolvimento.

Para essas três variáveis pode concluir que obtiveram acréscimos no crescimento das mudas aos 15 DAS, e o efeito dos substratos orgânicos foi identificado por outros autores também. Negreiros et al. (2004) utilizando esterco em misturas com outros componentes apresentaram plantas de graviola com maiores alturas médias das mudas.

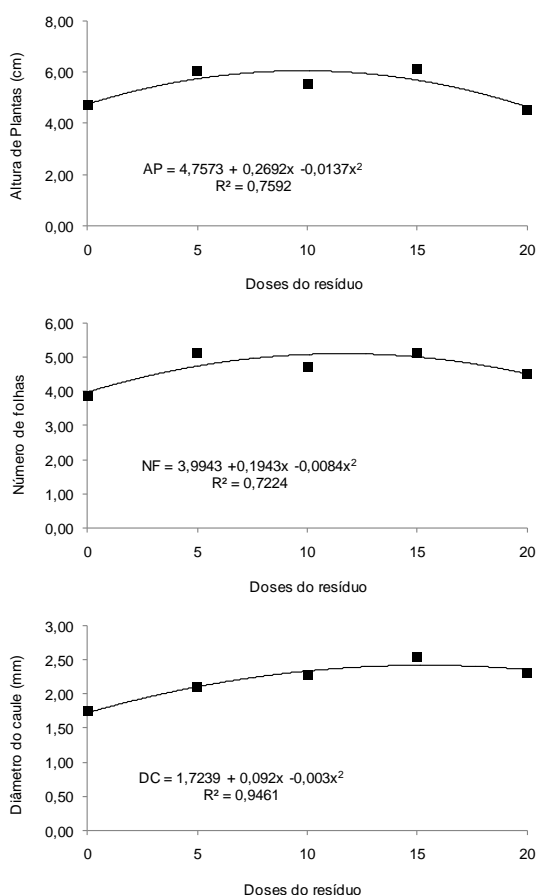


Figura 3. Número de folhas (A), Altura de planta (B) e Diâmetro de caule (C) do mamoeiro aos 15 DAS, em função de diferentes substratos em diferentes doses. Pombal, PB, 2015.

Observa-se na Figura 4, que em função de diferentes substratos aos 15 DAS, tanto para o NF (Figura 4 A), quanto para o AP (Figura 4 B) e DC (Figura 4 C), quem apresentou a melhor média foi à palha. Isso pode ser relacionada pela palha ter um maior poder de retenção de água no solo, propiciando assim mais água e nutrientes para a planta, favorecendo assim a maior aeração do solo, conseqüentemente favorecendo um maior desenvolvimento do sistema radicular. Conforme Koyanagui, et. al., (2008), materiais com menor capacidade de reter água promovem maior gastos de energias na absorção dos nutrientes pelas plantas, devido ao alto potencial matricial do substrato, com isso, comprometendo o crescimento das mudas.

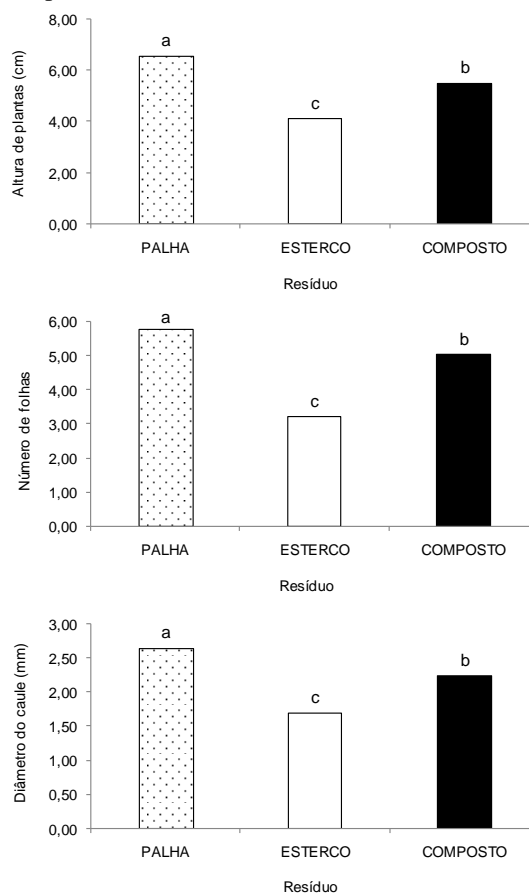


Figura 4. Número de folhas (A), Altura de planta (B) e Diâmetro de caule (C) do mamoeiro aos 15 DAS, em função de diferentes substratos. Pombal, PB, 2015.

Observa-se que para o fator interação entre diferentes substratos e diferentes doses aos 15 DAS, que o NF (Figura 5 A), apresenta uma equação de regressão com resposta quadrática, onde se observa um acréscimo do NF quando se utilizou as doses dos substratos palha, em relação aos outros substratos, e comparando as doses com a testemunha, sendo esse acréscimo teve seu maior índice com a dose de 15%. Já para o substrato esterco, também se obteve resposta quadrática para essa variável, onde a mesma apresentou um baixo rendimento em todas

as doses utilizadas, onde as mesmas não foram superior a testemunha, havendo assim um decréscimo no NF quando se utilizou as doses desse substrato aos 15 DAS.

Já para a variável AP (Figura 5 B), constata-se resposta quadrática para a equação de regressão nos substratos palha e composto, sendo que para a palha, apresentou acréscimo em todas as doses em relação a testemunha, sendo as doses 10 e 15% obtiveram os melhores resultados, já o composto a dose que obteve o melhor resultado foi a de 5% em relação a testemunha, mostrando que as outras doses não obtiveram efeitos tão importantes para o aumento da AP aos 15 DAS. Para o substrato esterco, de acordo com a equação de regressão, constata-se que o aumento da dose dos resíduos reduziu linearmente a AP (Figura 5 B), promovendo respectivamente, decréscimos por aumento unitário das doses dos substratos utilizados, ou seja, redução na AP das plantas com doses de 20%, em relação à testemunha, evidenciando que para a AP, o aumento das doses de composto não propiciaram um bom desenvolvimento.

Para a variável DC (Figura 5 C), constata-se resposta quadrática para a equação de regressão nos substratos palha e esterco, sendo que para a palha, apresentou acréscimo dessa variável à medida que foi aumentando as doses dos substratos, ou seja, aumento do DC das plantas com doses de 5 a 20%, em relação à testemunha, evidenciando que para a DC, o aumento das doses de composto proporcionou um bom desenvolvimento, já para o esterco, houve um leve acréscimo quando se utilizou a dose de 20% em relação a testemunha, sendo que esse aumento não foi tão significativo em relação a testemunha, evidenciando que para o DC aos 15 DAS o esterco não favoreceu tanto o aumento desta variável. Para o substrato composto, de acordo com a equação de regressão, constata-se que o aumento da dose dos resíduos, aumentou linearmente o DC (Figura 5 C), promovendo respectivamente, acréscimos por aumento unitário das doses dos substratos utilizados, ou seja, aumento no DC das plantas com doses de 20%, em relação à testemunha, evidenciando que para o DC, o aumento das doses de composto propiciou um bom desenvolvimento.

Para Yamanishi et al. (2004), a produção de mudas de mamão foi favorecida pelo uso de substratos orgânicos, apresentando estes efeitos significativos sobre o crescimento mudas de mamoeiro.

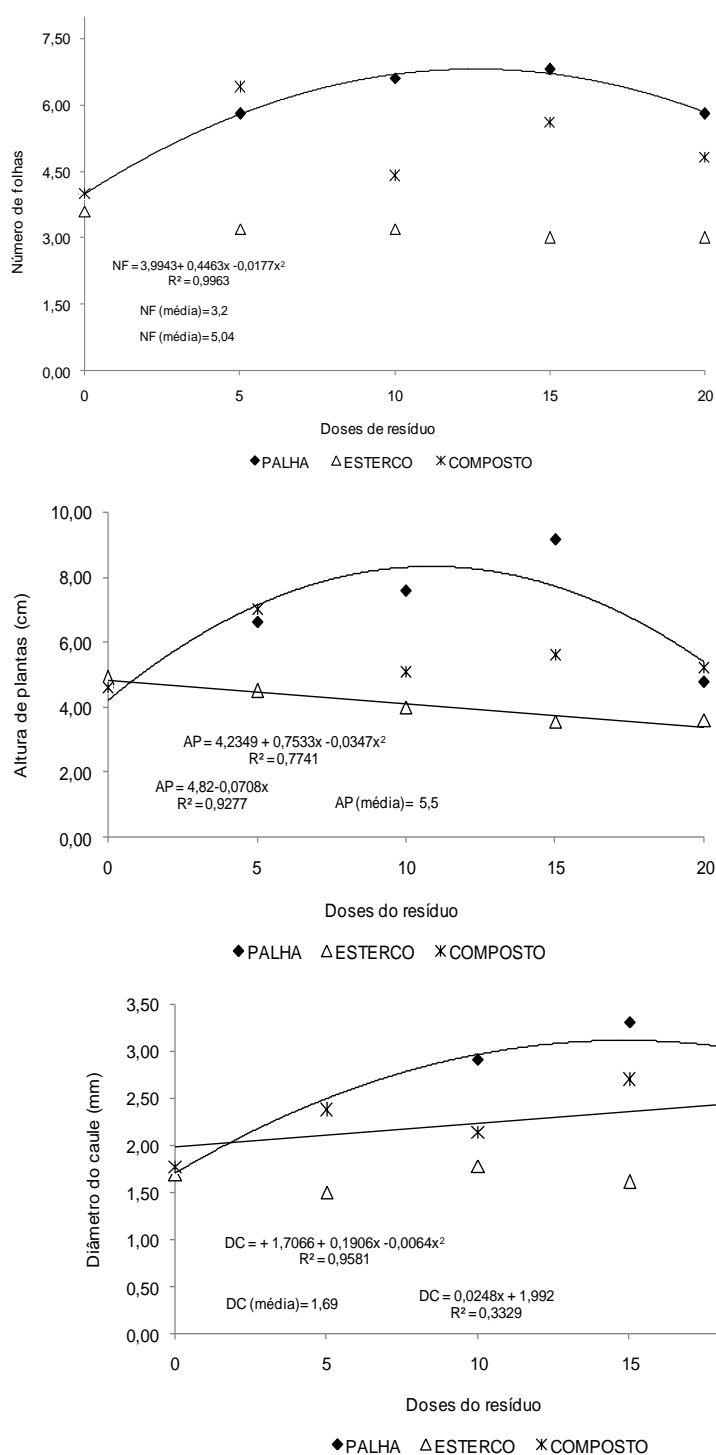


Figura 5. Número de folhas (A), Altura de planta (B) e Diâmetro de caule (C) do mamoeiro aos 15 DAS em função da interação entre diferentes substratos e diferentes doses. Pombal, PB, 2015.

Na Tabela 3, observa-se efeito significativo a 1% para os fatores dose, resíduo e interação, sobre as variáveis, NF, AP e DC aos 30 DAS.

Tabela 3 - Resumo da análise de variância para o número de folhas (NF), altura da planta (AP) e para diâmetro do caule (DC) aos 30 DAS para mamoeiro quando submetido a diferentes substratos em diferentes doses. Pombal, PB, 2015.

Fonte de Variação	GL	Quadrado Médio		
		NF	AP	DC
Dose (D)	4	14,3533**	138,3734**	6,6095**
Reg. Linear	1	33,6066**	103,3350**	14,1434**
Reg. Quadrática	1	8,8047**	357,7657**	6,2332**
Desvio da Reg.	2	7,5009**	46,1965**	3,0307**
Resíduo (R)	2	9,1200**	196,2809**	28,9666**
Interação (D) x (R)	8	3,4533**	32,2307**	2,5906**
Rep	4	0,7533	6,3314	0,8531
Erro	56	0,5390	5,9268	0,5222
CV (%)		11,19	22,13	16,43

* significativo a 5% e a ** 1%; ^{ns} não significativo.

Constata-se na Figura 6 equação de regressão quadrática para o NF (Figura 6 A) aos 30 DAS, onde se observa aumento crescente quando se compara a dose de 20% com a testemunha. Para a AP (Figura 6 B) observa-se resposta quadrática par essa equação de regressão, com acréscimo na altura das planta quando se usou as doses de 5 a 15%, já quando se utilizou a dose de 20% houve decréscimo da altura das plantas que foram colocadas essa doses. No DC (Figura 6 C) observa-se resposta quadrática pra equação de regressão, onde houve acréscimo do mesmo em relação a todas as doses, comparados com a testemunha. Negreiros et al. (2004) utilizando esterco em misturas com outros componentes apresentaram plantas de graviola com maiores alturas médias das mudas.

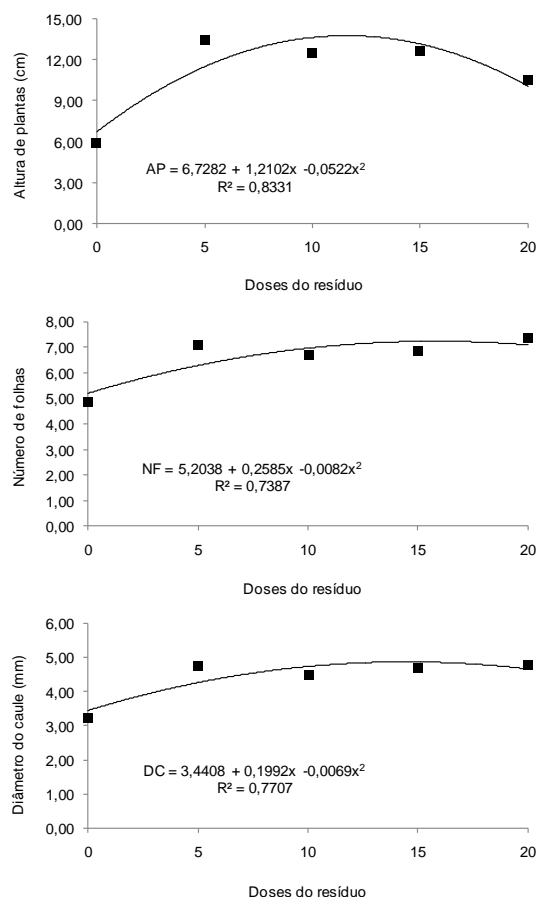


Figura 6. Número de folhas (A), Altura de planta (B) e Diâmetro de caule (C) do mamoeiro aos 30 DAS, em função de diferentes substratos em diferentes doses. Pombal, PB, 2015.

Observa-se na Figura 7, que em função de diferentes substratos aos 30 DAS, tanto para o NF (Figura 7 A) e a AP (Figura 7 B), a palha e o composto apresentaram as melhores médias, não deferindo entre si. Isso pode ser relacionada pela palha ter um maior poder de retenção de água no solo, propiciando assim mais água e nutrientes para a planta, favorecendo assim a maior aração do solo, consequentemente favorecendo um maior desenvolvimento do sistema radicular, já no caso do composto, o mesmo favorece um bom desenvolvimento as mudas em virtude de maior fornecimento de nutrientes. Para o DC (Figura 7 C), quem apresentou a melhor media foi à palha. Isso pode ser relacionada pela palha ter um maior poder de retenção de água no solo, propiciando assim mais água e nutrientes para a planta, favorecendo assim a maior aração do solo, consequentemente favorecendo um maior desenvolvimento do sistema radicular.

Almeida et. al. (2009), trabalhando com “Crescimento de mudas de umbuzeiro (*Spondias tuberosa*) sob diferentes fontes e doses de resíduos orgânicos, constatou que o esterco de ovino causou efeito

negativo sobre as características analisadas, em comparação os outros resíduos orgânicos.

Linhares et al. (2012), trabalhando com beterraba fertilizada sob diferentes doses de palha de carnaúba incorporada ao solo, verificou que o resíduo da palha de carnaúba, contribuiu para a melhoria da fertilidade do solo, o que promoveu desempenho agrônômico na cultura da beterraba.

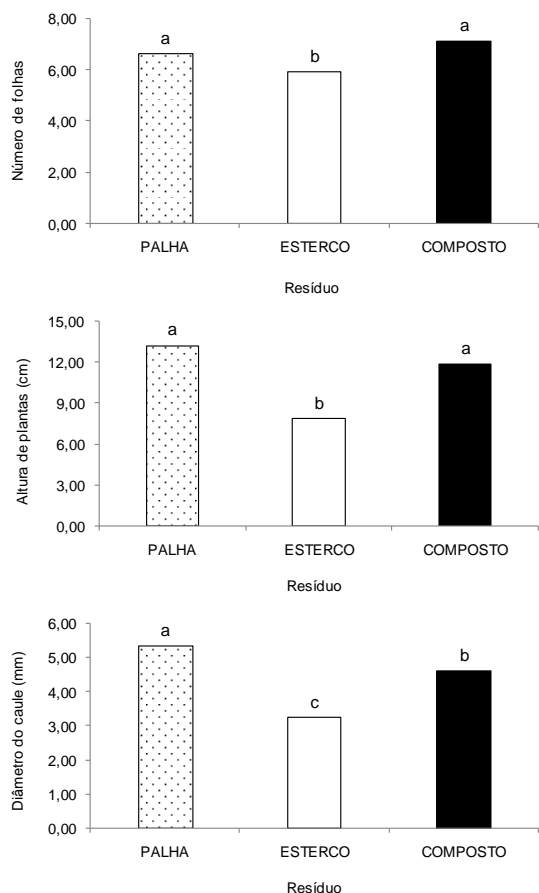


Figura 7. Número de folhas (A), Altura de planta (B) e Diâmetro de caule (C) do mamoeiro aos 30 DAS, em função de diferentes substratos. Pombal, PB, 2015.

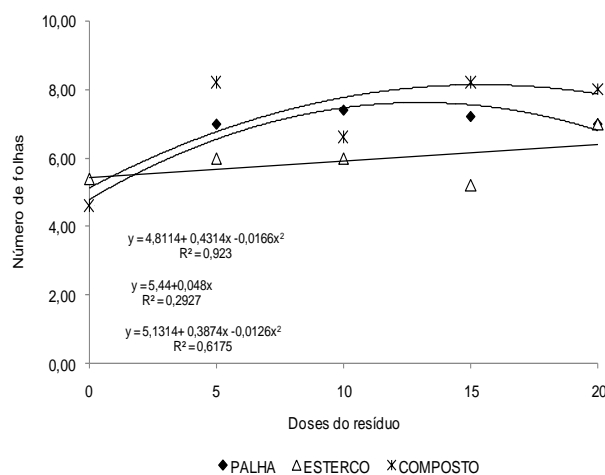
Observa-se que para o fator interação entre diferentes substratos e diferentes doses aos 30 DAS, o NF (Figura 8 A), que para o substrato palha, houve resposta quadrática para essa equação de regressão, na qual se pode observa acréscimo no uso das doses em relação a testemunha, na qual a dose que se teve melhor resultado foi a de 15%. Para o substrato esterco, o mesmo apresenta equação de regressão na qual se observa que houve um aumento linear do uso das doses desse substrato em relação à testemunha, sendo assim, obtivesse um acréscimo do NF quando se compara a maior dose 20% com a testemunha, evidenciando que através das mesmas obteve um bom desenvolvimento para esta variável aos 30 DAS. Já o substrato composto, houve resposta quadrática para essa equação de regressão, na qual se pode observa

acréscimo no uso das doses em relação à testemunha, ou seja, obtivesse um acréscimo do NF quando se compara a maior dose 20% com a testemunha, evidenciando que através das mesmas obteve um bom desenvolvimento para esta variável aos 30 DAS.

Para a variável AP (Figura 8 B), verifica-se resposta quadrática para os três substratos utilizados. No substrato palha, houve acréscimo das doses em relação à testemunha, sendo a dose de 15 % obteve o melhor resultado. Para o substrato esterco, houve acréscimo das doses 5 a 10% em relação à testemunha. Já para o substrato composto, houve acréscimo das doses em relação à testemunha, sendo as dose de 10 e 15 % obteve o melhor resultado.

Para a variável DC (Figura 8 C), verifica-se resposta quadrática para os três substratos utilizados. No substrato palha houve acréscimo das doses em relação a testemunha para o DC, sendo as dose de 10 e 15 % obteve o melhor resultado. Para o substrato esterco, houve acréscimo da dose de 20% em relação à testemunha, as demais doses não tiveram um bom rendimento em aumento do DC em relação à testemunha. Já o substrato composto, o mesmo apresentou acréscimo no DC em todas as doses utilizadas em relação à testemunha, sendo a dose de 5% se comportou melhor, obtendo um maior desenvolvimento para esta variável.

Para Yamanishi et al. (2004), a produção de mudas de mamão foi favorecida pelo uso de substratos orgânicos, apresentando estes efeitos significativos sobre o crescimento mudas de mamoeiro.



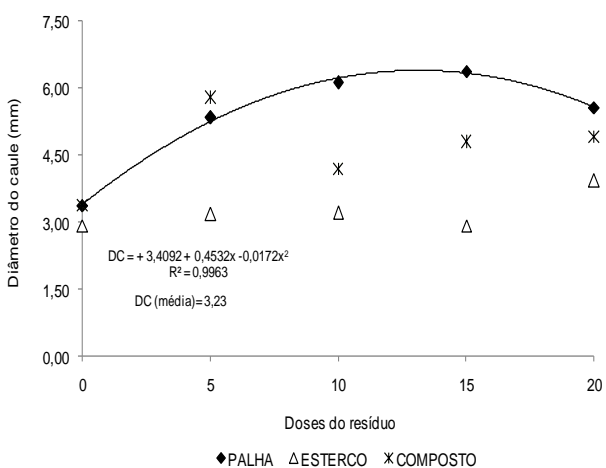
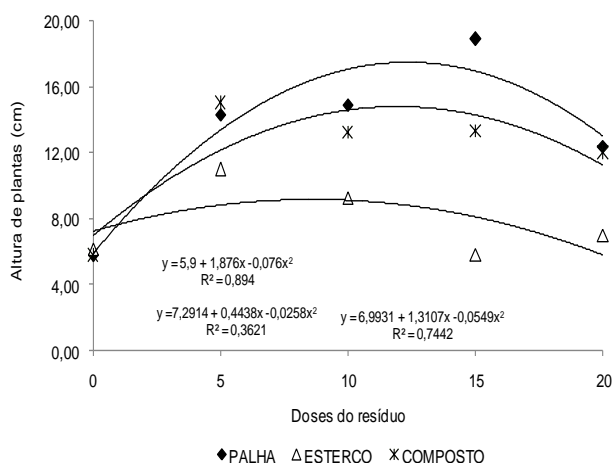


Figura 8. Número de folhas (A), Altura de planta (B) e Diâmetro de caule (C) do mamoeiro aos 30 DAS em função da interação entre diferentes substratos e diferentes doses. Pombal, PB, 2015.

Na Tabela 4, observa-se efeito significativo a 1% para os fatores dose, resíduo e interação, sobre as variáveis, NF, AP e DC aos 30 DAS.

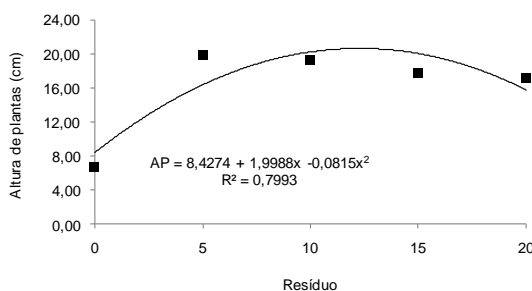
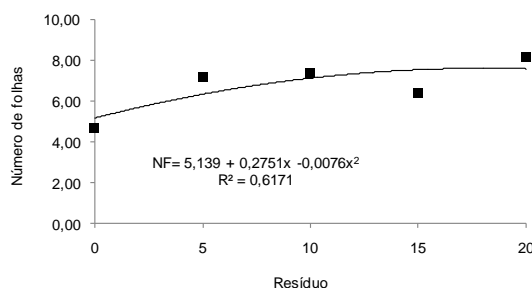
Tabela 4 - Resumo da análise de variância para o número de folhas (NF), altura da planta (AP) e para diâmetro do caule (DC) aos 45 DAS para mamoeiro quando submetido a diferentes substratos em diferentes doses. Pombal, PB, 2015.

Fonte de Variação	GL	Quadrado Médio		
		NF	AP	DC
Dose (D)	4	25,9466**	432,1138**	21,6516**
Reg. Linear	1	56,4266**	509,6816**	44,0971**
Reg. Quadrática	1	7,6190**	871,8971**	21,5232**

Desvio da Reg.	2	19,8704**	173,4383**	10,4931**
Resíduo (R)	2	23,7733**	78,2789**	22,1590**
Interação (D) x (R)	8	4,0066**	50,1802**	2,6428**
Rep	4	0,7800	11,5925	1,3147
Erro	56	0,7085	12,3804	0,6887
CV (%)		12,48	21,73	14,02

* significativo a 5% e a ** 1%; ^{ns} não significativo.

Constata-se na Figura 9 que aos 45 DAS, que para o NF (Figura 9 A), que houve resposta quadrática para essa equação de regressão, onde a mesma apresentou acréscimo em todas as doses (5 a 20%) em relação a testemunha. Já para a variável AP (Figura 9 B), observa-se resposta quadrática para essa equação de regressão, onde a mesma apresentou acréscimo da dose 5 a 20%, sendo as doses de 10 e 15% tiveram os maiores índices. Para a variável DC (Figura 9 C), verifica-se resposta quadrática para essa equação de regressão, onde na mesma observa-se que houve acréscimo no DC quando no uso de todas as doses em relação à testemunha. Isso mostra que a produção de mudas de mamoeiro em sacos plásticos de polietileno, mostrou-se eficiente, desde que seja utilizada uma dose adequada para cada adubo orgânico.



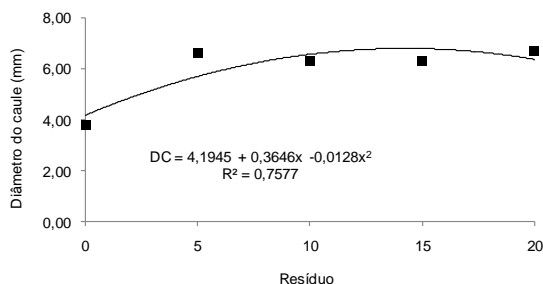


Figura 9. Número de folhas (A), Altura de planta (B) e Diâmetro de caule (C) do mamoeiro aos 45 DAS, em função de diferentes substratos em diferentes doses. Pombal, PB, 2015.

Observa-se na Figura 10, que em função de diferentes substratos aos 45 DAS, para o NF (Figura 4 A), os substratos que obtiveram maior média foram o esterco e o composto. O NF baixo na palha pode ser explicado pelo fato de ter tido ocorrido doença nas folhas das mudas que estavam sob as doses desse substrato, onde essa doença ocasionou a murcha, e logo em seguida a queda dessas folhas, antes da avaliação feita aos 45 DAS.

Quanto para o AP (Figura 10 B) quem apresentou a melhor média foi à palha e o composto. O composto favorece um bom desenvolvimento as mudas em virtude de maior fornecimento de nutrientes.

Já para o DC (Figura 10 C), a palha obteve a melhor média entre os substratos utilizados. Isso pode ser relacionada pela palha ter um maior poder de retenção de água no solo, propiciando assim mais água e nutrientes para a planta, favorecendo assim a maior aração do solo, conseqüentemente favorecendo um maior desenvolvimento do sistema radicular.

Junior et. al. (2011), trabalhando com diferentes compostos orgânicos como substratos para produção de mudas de tomate, em relação à altura verificou-se que substratos a base folhas de coco trituradas, resíduos de horta e o substrato comercial não foram eficientes no desenvolvimento das mudas de tomate cereja quando comparadas com o tratamento onde foi utilizado o substrato obtido de palha de gramíneas. Já Linhares et al. (2012), trabalhando com beterraba fertilizada sob diferentes doses de palha de carnaúba incorporada ao solo, verificou que o resíduo da palha de carnaúba, contribuiu para a melhoria da fertilidade do solo, o que promoveu desempenho agrônômico na cultura da beterraba.

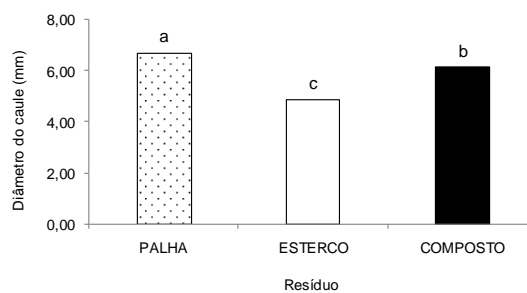
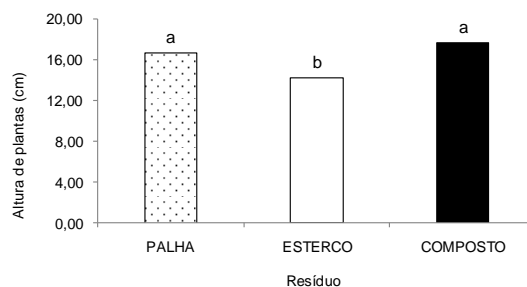
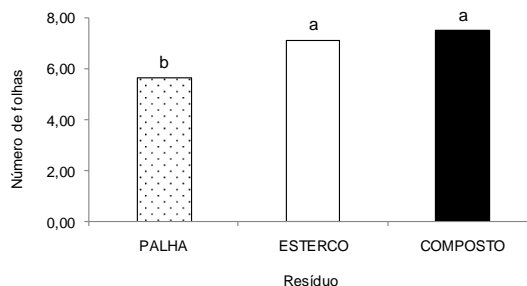


Figura 10. Número de folhas (A), Altura de planta (B) e Diâmetro de caule (C) do mamoeiro aos 15 DAS, em função de diferentes substratos. Pombal, PB, 2015.

Observa-se que para o fator interação entre diferentes substratos e diferentes doses aos 45 DAS, o NF (Figura 11 A), apresenta resposta quadrática para todos os substratos. Para o substrato palha, acréscimo das doses em relação à testemunha pra o NF, sendo a dose de 20% teve o melhor resultado. Para o substrato esterco, o mesmo apresentou acréscimo das doses em relação à testemunha pra o NF, sendo a dose de 10% teve o melhor resultado. Já o substrato composto, foi o que obteve o melhor resultado aos 45 DAS em comparação com os outros substratos no NF, aonde o mesmo apresentou melhor resultado com a dose de 10%.

Para a variável AP (Figura 11 B), aos 45 DAS, essa equação de regressão apresenta resposta quadrática para todos os substratos. No substrato palha, apresenta acréscimo do AP no uso de todas as doses em relação à testemunha, aonde a dose com melhor resultado foi de 15%. Já o substrato esterco e composto, apresentam acréscimo do AP no uso de todas as doses em relação à testemunha. Junior et. al (2011), trabalhando com diferentes compostos orgânicos como substratos para produção de mudas de tomate, verificou que o uso do composto a base de palhada de gramíneas como substrato, é uma excelente opção para produção de mudas de tomate

cereja, conferindo resultados superiores para altura da parte aérea e fitomassa fresca das mudas.

Para a variável DC (Figura 11 C), aos 45 DAS, essa equação de regressão apresenta resposta quadrática para os substratos palha e composto. No substrato palha, o mesmo apresenta acréscimo desta variável em relação às doses comparadas com a testemunha, onde a melhor dose foi a de 15%. Para o substrato composto, o mesmo apresenta acréscimo desta variável em relação às doses comparadas com a testemunha. Já o substrato esterco, o mesmo apresentou acréscimo linear em relação ao uso das doses comparadas com a testemunha, ou seja, aumento na DC das plantas com doses de 5 a 20% desse substrato, evidenciando que para essa variável, os aumentos das doses de composto propiciaram um bom desenvolvimento.

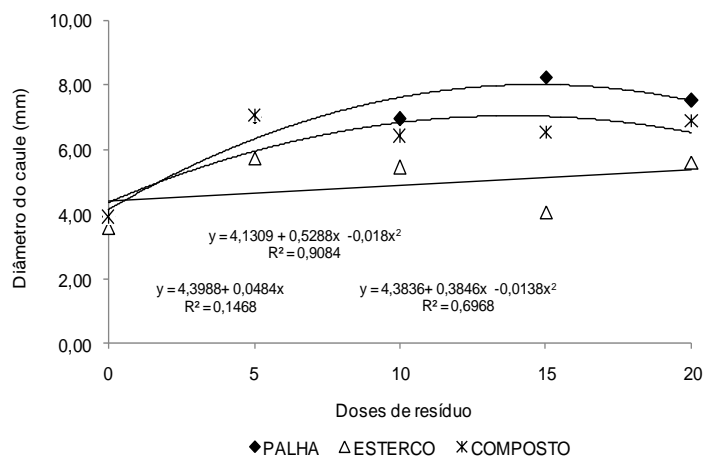
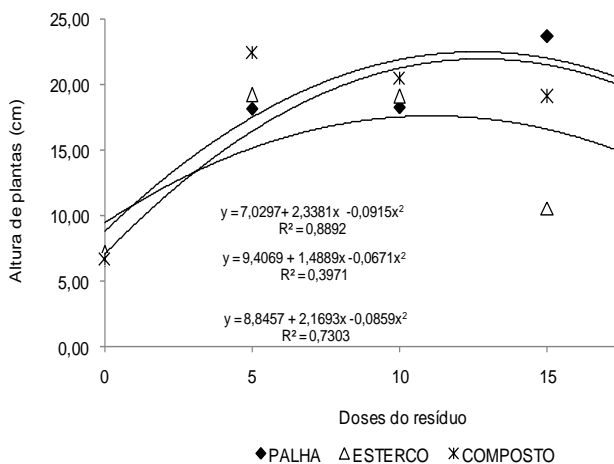
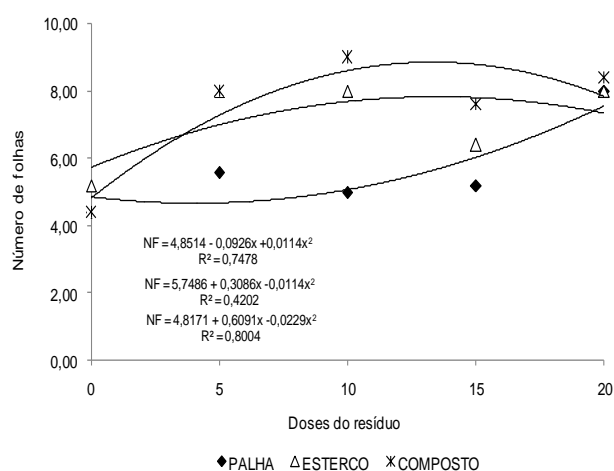


Figura 11. Número de folhas (A), Altura de planta (B) e Diâmetro de caule (C) do mamoeiro aos 45 DAS em função da interação entre diferentes substratos e diferentes doses. Pombal, PB, 2015.

CONCLUSÃO

Diante de todos os dados avaliados podemos concluir que o substrato que obteve melhor rendimento no desenvolvimento das mudas de mamoeiro foi a palha de carnaúba, onde isso pode ser explicado pelo fato da mesma ter um maior poder de retenção de água no solo, propiciando assim mais água e nutrientes para a planta, favorecendo assim a maior aração do solo, conseqüentemente favorecendo um maior desenvolvimento do sistema radicular.

Com base nos dados obtidos, a partir da dose a 10% em relação aos substratos utilizados (palha de carnaúba; esterco ovino; composto: palha de carnaúba + esterco ovino) pode-se obter um bom desenvolvimento das mudas de mamoeiro.

REFERÊNCIAS

AGRIANUAL. Anuário da agricultura brasileira: mamão. São Paulo: FNP Consultoria & Agroinformativos, 2009.

ALMEIDA et. al. Crescimento de mudas de umbuzeiro (*Spondias tuberosa*) sob diferentes fontes e doses de resíduos orgânicos. (2009). Disponível em: <http://propi.ifto.edu.br/ocs/index.php/connepi/vii/paper/viewFile/4278/1629>. Acesso em: 09 de março de 2015.

ARAÚJO FILHO, G. C. Produtor de mamão. Fortaleza: Edições Demócrito Rocha, Instituto Centro de Ensino Tecnológico, 2002. 72p.

DIAS, T.J.; PEREIRA, W.E.; SOUSA, G.G. de. Fertilidade de substratos para mudas de mangabeira, contendo fibra de coco e adubados com fósforo. *Acta Sci. Agron.* Maringá, v. 29, supl., p. 649-658, 2007.

- FAGUNDES, G.R.; MACHADO FILHO, J.A.; VALONE, G.V.; YAMANISHI, O.K. **Avaliação de diferentes substratos e duas formas de adubação na produção de mudas de mamoeiro da cultivar "Tainung 1", em bandejas de poliestileno.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 16., 2000, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBF, 2000. p.393.
- FAO. FAOSTAT. 2014. Disponível em: <<http://faostat3.fao.org/faostat-gateway/go/to/download/Q/QC/S>>. Acesso em março: 08 de março de 2014.
- FELTRIN. **Sementes de Mamão Hawái.** Farroupilha: Feltrin Sementes, 2005.
- FERMINO, M.H.; KAMPF, A.N. Uso do solo bom Jesus com condicionadores orgânicos como alternativa de substrato para plantas. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, Porto Alegre, v.9, n.1- 2, p.33-41, 2003.
- FERNANDES, M.S. **Perspectivas de mercado da fruta brasileira.** In: CARVALHO, A.J.C.; VASCONCELLOS, M. A. S. et al. (Eds). **Frutas do Brasil: saúde para o mundo.** Cabo Frio: SBF/UENF/UFRRJ, 2006. p.4-12.
- FERREIRA, D. F. **SISVAR 4.6 – Sistema de análise estatísticas.** Lavras: UFLA, P. 32, 2003.
- FURLAN, F. et al. Substratos alternativos para produção de mudas de couve folha em sistema orgânico. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.2, n.2, p.1686 – 1689.
- GODOY, W. I.; FARINACIO, D. Comparação de substratos alternativos para a produção de mudas de tomateiro. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.2, n.2, p. 1095-1098, 2007.
- HAFLE, O.M. et al. Adubos orgânicos na germinação e crescimento de mudas de mamoeiro produzidas em tubetes. 2011. Disponível em: <http://www.aba-agroecologia.org.br/revistas/index.php/cad/article/view/12634/7652> . Acesso em: 09 de março de 2015.
- HAFLE, O.M. et al. Produção de mudas de mamoeiro utilizando Bokashi e lithothamnium. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.31, n.1, p.245-251, 2009.
- HAMM, A. **Mamão- principais frutas. Anuário Brasileiro da Fruticultura.** Brasília. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, p. 104, 2002.
- HOFFMANN, A. et al. Efeito de substratos na aclimatização de plantas micropropagadas o porta-enxerto de macieira 'Marubakaido'. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.25, n.2, p.462-467, 2001.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2013. Disponível: <<http://www.ibge.gov.br/home/download/estatistica.sh>>. 06 de março de 2015.
- IBGE (Brasil). Embrapa - Mandioca e Fruticultura. **Produção brasileira de mamão em 2012.** 2012. Disponível em: <https://www.embrapa.br/documents/1355135/1905918/b1_mamao.pdf/3a813ef8-a67c-4002-b6c7-1e7ed3c01dbd>. Acesso em: 03 mar. 2015.
- JUNIOR, R. A. et al. Diferentes compostos orgânicos como substratos para produção de mudas de tomate. **Pesquisa em Foco**, Botucatu-sp, v. 19, n. 1, p.42-52, mar. 2011.
- KOYANAGUI, M. T.; SILVA, E. A.; OLIVEIRA, A. C.; MARUYAMA, W. I.; REZENDE, W. E.; BARBOSA, M. M. **Diferentes substratos na germinação de sementes e produção de mudas de romãzeira (punica granatum l.).** In: Congresso Brasileiro de Fruticultura, 20., Annual Meeting of the Interamerican Society for Tropical Horticulture, 45., Vitória-ES. **Anais...** Jaboticabal-SP: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2008.
- LAVIOLA, B.G.; LIMA, P.A.; WAGNER JÚNIOR, A.; MAURI, A.L.; VIANA, R.S. LOPES, J.C. Efeito de diferentes substratos na germinação e no desenvolvimento inicial de jiloeiro (*Solanum gilo* RADDI), cultivar verde claro. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.30, n.3, 2006.
- LINHARES et al. P. C. F. et al. Beterraba fertilizada sob diferentes doses de palha de carnaúba incorporada ao solo. **ACSA – Agropecuária Científica no Semi-Árido**, v.8, n.4, p 71-76, out – dez , 2012.
- MALAVOLTA, E. et al. **Adubos & adubações: adubos minerais e orgânicos, interpretação da análise do solo e prática da adubação.** São Paulo: Nobel, 2002. 200 p.
- MENDONÇA, V.; ARAÚJO NETO, S.E.; RAMOS, J.D.; et al. Diferentes substratos e recipientes na formação de mudas de mamoeiro 'Sunrise solo'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal-SP, v.25, n.1, p.127-130, abril 2003.
- MOREIRA, R. A. et al. Produção e qualidade de frutos de pitaia-vermelha com adubação orgânica e granulado bioclástico. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. Especial, p.762-766, 2011.
- NEGREIROS, J.R. da S.; BRAGA, L.R.; ÁLVARES, V. de S.; BRUCKNER, .H. Influência de substratos na formação de porta-enxerto de gravioleira (*Annona*

- muricata* l.). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.28, n.3, p.530-536, 2004.
- OLIVEIRA, ARLENE MARIA GOMES. (Fortaleza - Ce). Embrapa Agroindústria Tropical. **Fruteiras Tropicais do Brasil: Adubando para Alta Produtividade e Qualidade**. 2009. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/34419/1/LV09002.pdf>>. Acesso em: 04 mar. 2015.
- PEIXOTO, J. R. **Efeito da matéria orgânica, do superfosfato simples e do cloreto de potássio na formação de mudas de maracujazeiro azedo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* DENEGER)**. Lavras, 1986. 101f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Lavras.
- RAMOS, J. D. et al. **Produção de mudas de plantas frutíferas por semente. Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.23, n.216, p.64-72, 2002.
- SANTOS, P. C. dos et al. Crescimento inicial e teor nutricional do maracujazeiro amarelo submetido à adubação com diferentes fontes nitrogenadas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. Especial, p.722-728, 2011.
- SILVA, Erasmo César Ferreira. **PRODUÇÃO DE COMPOSTO ORGÂNICO**. 2008. 31 f. TCC (Graduação) - Curso de Curso Superior de Tecnologia em Cafeicultura, Escola Agrotécnica Federal de Muzambinho, Muzambinho, 2008. Disponível em: <http://www.muz.ifsuldeminas.edu.br/attachments/221_producao_composto_organico.pdf>. Acesso em: 04 mar. 2015.
- SILVA, R.P. da.; 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-SP, v.23, n.2, p.377-381, agosto 2001.
- SIMÃO, S. **Tratado de fruticultura**. Piracicaba: FEALQ, 1998. 760p.
- SOARES, N.B. Mamão *Carica papaya* L. In: FAHL, J.I. et al. (Ed). **Instruções agrícolas para as principais culturas econômicas**. Campinas-SP: IAC, 1998. p.137-138. (Boletim, 200).
- SOUZA, RONESSA B. DE. (Brasília). Embrapa Hortaliças. **Adubação no sistema orgânico de produção de hortaliças**. 2008. Disponível em: <http://www.cnph.embrapa.br/paginas/serie_documentos/publicacoes2008/ct_65.pdf>. Acesso em: 04 mar. 2015.
- TRANI, PAULO E. (Campinas - SP). Instituto Agrônomo de Campinas. **Adubação Orgânica de Hortaliças e Frutíferas**. 2013. Disponível em: <http://www.iac.sp.gov.br/imagem_informacoestecnologicas/83.pdf>. Acesso em: 04 mar. 2015.
- TRINDADE, A. V. et al. Uso de esterco no desenvolvimento de mudas de mamoeiro colonizadas com fungos micorrízicos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35, n.7, p.1389-1394, 2000.
- TRINDADE, A.V. & OLIVEIRA, J.R.P. Propagação e plantio. In: SANCHES, N.F.; DANTAS, J.L.L. **O cultivo do mamão**. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 1999. p.17-76. (Circular Técnica, 34).
- YAMANISHI, O.K.; FAGUNDES, G.R.; MACHADO FILHO, J.A.; VALONE, G. de 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.