

CRESCIMENTO INICIAL DE MAMOEIRO CULTIVADO EM DIFERENTES SUBSTRATOS E SOB TELAS TERMOREFLETORAS

Gisele Chagas Moreira¹; Girlene Santos de Souza¹ e Anacleto Ranulfo dos Santos¹

¹Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias Ambientais e Biológicas Rua Rui Barbosa, 710, Bairro Centro, CEP:44380-000, Email: Gisele Moreira_@hotmail.com, girlenessouza50@gmail.com, Anacleto@ufrb.edu.br

RESUMO: *O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência de diferentes composições de substratos e de telas termorefletoras na produção de mudas e aspectos fisiológicos de mamoeiro 'Hawai'. O experimento foi realizado no campo experimental da UFRB, Cruz das Almas, no período de janeiro a abril de 2015. A semeadura foi feita em casa de vegetação e os substratos utilizados foram: Latossolo amarelo (LVA) + Substrato comercial Vivatto®; LVA + Composto orgânico; LVA + Esterco bovino; LVA + Húmus de minhoca, todos na proporção 2:1. Após 20 dias, quando atingiram aproximadamente 5 cm de altura, as mudas de mamoeiro variedade 'Hawai' foram submetidas a diferentes ambientes de luz utilizando malhas termorefletoras com 50% de sombreamento: malha vermelha, malha aluminet®, malha cinza e pleno sol (testemunha). Após 60 dias da semeadura (DAS), análises de crescimento foram avaliadas. Mudas cultivadas com substrato composto por solo + composto comercial Vivatto® sob malha aluminet apresentaram maior altura, diâmetro do caule, número de folhas, massa da matéria seca do caule, da raiz e total, além de um maior teor de clorofila "a", determinando um maior vigor nessas mudas.*

PALAVRAS-CHAVE: *ambiente protegido, Carica papaya, matéria orgânica*

INICIAL GROWTH OF PAPAYA CULTIVATED IN DIFFERENT SUBSTRATES UNDER THERMAL REFLECTOR SCREEN

ABSTRACT: *The objective of this work was to evaluate the influence of different compositions of substrates and thermopreflective screens in the production of seedlings and physiological aspects of 'Hawaii' papaya. The experiment was carried out in the experimental field of UFRB, Cruz das Almas, from January to April, 2015. The sowing was done in greenhouse and the substrates used were: Yellow Latosol (LVA) + Vivatto® commercial substrate; LVA + Organic compound; LVA + bovine waste; LVA + worm humus, all in a 2: 1 ratio. After 20 days, when they reached approximately 5 cm in height, the 'Hawai' variety of papaya seedlings were submitted to different light environments using thermo-reflective meshes with 50% shading: red mesh, aluminet® mesh, gray mesh and full sun). After 60 days of sowing (DAS), growth analyzes were evaluated. Soil cultivated with substrate composed of soil + commercial Vivatto ® compound under aluminet mesh showed higher height, stem diameter, number of leaves, stem mass, root and total mass, besides a higher content of chlorophyll a determining greater vigor in these seedlings.*

KEYWORDS: *protected environment, Carica papaya, organic matter*

INTRODUÇÃO

O mamoeiro (*Carica papaya* L.) é uma cultura de fundamental importância para o setor agrícola brasileiro, apresenta grande valor social, gerando emprego o ano inteiro, sendo uma importante fonte de divisas para o país. O Brasil, segundo produtor mundial dessa fruta, responde com 12,6% da produção mundial, apresentando nos últimos dez anos produção anual média de 1.728.019 toneladas. Sendo assim, o Brasil se destaca entre os principais países exportadores de mamão junto com México e Guatemala, exportando mamão com regularidade, principalmente para o mercado Europeu (IBGE, 2015; AGRIANUAL, 2016)

Apesar da sua produção se dá na maioria dos Estados brasileiros, é na Bahia e Estado do Espírito Santo que está concentrada, onde juntos respondem com 71% da produção brasileira (IBGE, 2015).

Devido a curta duração do pomar, a cultura requer constante renovação, sendo propagada por mudas e, quando manejadas corretamente, apresenta alta produção durante todo o ano (Silva et al., 2016).

A produção de mudas é resultado de diversos fatores: luminosidade, substrato, temperatura (Marçal et al., 2014), por isso, produzir plântulas saudáveis e vigorosas é um dos pontos determinantes para obter sucesso no cultivo, pois permitem formar plantas com padrão comercial elevado, isto é, plantas que produzam frutos saborosos por mais tempo (Almeida et al., 2014). Por outro lado, mudas mal formadas prejudicam o ciclo da cultura, ocasionando em perda financeira ao produtor (Silva et al., 2016). Além de ser o suporte que as plantas necessitam, o substrato fornece água, oxigênio e nutrientes, e com essa necessidade de se produzir mudas saudáveis em curto período, busca-se alternativas para uma produção rápida, sem agredir o meio ambiente (Rodrigues et al., 2014).

Para a formação de mudas de mamão recomenda-se o uso de material orgânico para a composição de um substrato adequado, pois melhora as condições físicas, químicas e biológicas do substrato, o que favorece o crescimento inicial das plântulas e em consequência uma boa resposta do mamoeiro.

Outra forma de garantir que as mudas cresçam vigorosas é utilizando ambientes protegidos, pois estes além da proteção física alteram a umidade, temperatura e qualidade da luz, que garante o fluxo de energia em sistemas vivos, alterando suas características fisiológicas e estruturais (Campos e Negócios, 2015).

O metabolismo do vegetal é controlado pela luz, desta forma, a qualidade espectral da luz e sua intensidade são fundamentais para o fluxo de energia em sistemas vivos, podendo

modificar características estruturais e fisiológicas das plantas, melhorando a eficiência fotossintética na utilização da energia (Pinto et al., 2014; Saraiva et al., 2014).

Pesquisas em ambientes protegidos são oportunas para aperfeiçoar o manejo das culturas no interior desses ambientes e determinar alterações meteorológicas que afetam o crescimento das plantas, ocasionados pelo uso da cobertura utilizada. O uso de filme de polietileno, das malhas coloridas, negras e termorefletoras, alteram o comprimento de onda e a quantidade de energia difusa recebidas pelas plantas. O principal objetivo é aumentar a eficiência fotossintética da cultura, atuar na fertilidade das gemas, na produtividade e qualidade, melhorar a coloração ao reduzir os danos causados pelo sol, além de oferecer proteção mecânica contra pássaros, chuvas fortes, ventos e diminuir a transpiração da cultura à noite e, conseqüentemente, redução do calor consumido por evapotranspiração (Oren-Shamir et al., 2001).

Posto isto, o objetivo deste trabalho foi avaliar aspectos fisiológicos do desenvolvimento inicial de mudas de mamoeiro ‘Hawai’ cultivadas sob telas com diferentes características espectrais e em diferentes substratos.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido na área experimental do Centro de Ciências Agrárias Ambientais e Biológicas (CCAAB) da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), campus de Cruz das Almas, Lat 12° 40' 12'' S; Long 39° 06' 07'' W, altitude 220 m. Região de clima úmido e subúmido com temperatura média anual de 24,5 °C, do período de fevereiro a março. As sementes utilizadas para a produção das mudas foram adquiridas no comércio local (Feltrin® Sementes). A semeadura foi realizada diretamente em sacos de polietileno, furados lateralmente os quais foram preenchidos com 3 dm³ de substrato. Foram colocadas 3 sementes por recipiente, à profundidade de 1 cm.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 4x4, com 4 repetições e cada unidade experimental foi composta por 5 plantas, sendo fator A os diferentes substratos: Substrato 1 (Latosolo amarelo - LVA + Substrato comercial - Vivatto), Substrato 2 (LVA + Composto orgânico), Substrato 3 (LVA + Esterco bovino), Substrato 4 (LVA + Húmus de minhoca) todos na proporção 2:1 e o fator B os ambientes de qualidade de luz: 1- Malha vermelha; 2- Malha cinza; 3- Malha aluminet, todas com 50% de sombreamento; 4- Pleno sol, como testemunha. Foi realizada a análise química dos substratos pelo Laboratório de Análise de Fertilizantes, Solo e Monitoramento Ambiental Ltda (Tabela 1).

Tabela 1- Análise química dos substratos utilizados no experimento.

| SUBSTRATO | pH | P | K | Ca+Mg | Ca | Mg | Al |
|--------------------|------|---------------------|-----|-------|------------------------------------|-----|-----|
| | | mg dm ⁻³ | | | Cmol _c dm ⁻³ | | |
| LVA+HUMUS | 7,34 | 70 | 120 | 5,6 | 3,5 | 0,9 | 0,1 |
| LVA+COMP.ORG. | 7,28 | 67 | 97 | 7,8 | 5,0 | 2,8 | 0,0 |
| LVA+COMP.COMERCIAL | 5,71 | 56 | 89 | 4,7 | 3,9 | 0,8 | 0,2 |
| LVA+ESTERCO BOVINO | 5,76 | 64 | 110 | 4,6 | 3,0 | 1,6 | 0,1 |

Fonte: Laboratório LASFMA, Cruz das Almas, Bahia.

As unidades experimentais foram mantidos em casa de vegetação por 20 dias após a semeadura (DAS), tempo médio suficiente para as plantas atingirem 5 cm de altura e pelo menos um par de folhas definitivas. Após este período foi realizado desbaste, deixando apenas a mais vigorosa por recipiente, sendo transferida em seguida para os quatro ambientes de qualidade de luz. Foram realizadas regas diárias e controle de plantas invasoras.

Aos 60 DAS foram realizadas as avaliações de crescimento: altura das plantas (cm); diâmetro do caule (mm); número de folhas definitivas; massa da matéria seca da folha, caule e raiz ; teor de clorofila “a”, “b”; área foliar e comprimento da raiz.

Para a determinação da altura das mudas, foi utilizada uma régua graduada em centímetros, tomando como referência à distância do colo ao ápice da muda. Os teores de clorofila “a”, “b” e total foram obtidos com o aparelho ClorofiLOG® (FALKER). O diâmetro do caule foi medido com um paquímetro graduado em milímetros, na altura do colo das mudas. Simultaneamente foi determinada a área foliar utilizando o medidor de área foliar portátil “AM300 Area Meter” da marca ADC. O sistema radicular e a parte aérea foram mantidos em estufa de circulação forçada a 70°C, até atingirem peso constante, obtido em 72 horas, para determinação da massa da matéria seca do sistema radicular e da parte aérea. A pesagem foi feita utilizando a balança digital de precisão. O comprimento da raiz foi obtido utilizando uma régua medindo-se do colo até o extremo da raiz.

Os dados foram submetidos à análise de variância para identificação da significância e os resultados obtidos serão submetidos ao teste de Tukey a 5% de probabilidade, através do aplicativo computacional SAEG ®.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos na análise de variância indicaram que o padrão de crescimento das mudas de mamoeiro ‘Hawai’ variou em função do substrato e da qualidade de luz. O

tratamento solo + composto comercial (SCC) e solo + composto orgânico (SCO) proporcionaram maior altura da parte aérea para as mudas cultivadas sob a malha vermelha. As mudas cultivadas sob a malha aluminet também apresentaram um bom desempenho, mas não diferiram estatisticamente das plantas cultivadas sob a malha vermelha (Tabela 2), enquanto que as mudas cultivadas a pleno sol e sob a malha cinza tiveram altura inferior.

Tabela 2- Altura (cm) das mudas de mamoeiro cv. ‘Hawai’ cultivadas em malhas coloridas, aluminet e pleno sol, com diferentes substratos: solo e composto comercial (SCC); Solo e composto orgânico (SCO); Solo e esterco bovino (SEB); Solo e húmus de minhoca (SHM). Cruz das Almas, Bahia, 2015.

| Ambiente de luz | SCC | SCO | SEB | SHM | CV (%) |
|------------------------|------------|------------|------------|------------|---------------|
| Vermelha | 20,3 Aa | 19,1 Aa | 16,0 Ab | 18,0 Aab | 8,2 |
| Pleno sol | 11,5 Ba | 9,7 Db | 7,7 Bc | — | 7,9 |
| Cinza | 13,5 Ba | 14,5 Ca | 7,5 Bb | 13,4 Ba | 13,8 |
| Aluminet | 21,0 Aa | 16,8 Bb | 17,7 Ab | 14,6 Bc | 6,2 |

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

Marçal et al. (2014) ao testarem diferentes níveis de sombreamento para o crescimento inicial de tangerina também obtiveram a menor altura para as mudas cultivadas a pleno sol. Porém, Souza et al. (2014) encontraram a maior altura para plantas de alecrim cultivadas no ambiente a pleno sol. Mudas cultivadas sob a malha vermelha não apresentaram diferenças significativas para variável altura da parte aérea quando cultivadas com SCC, SCO e SHM, porém foram superiores aquelas cultivadas com SEB. Tal comportamento pode ser explicado pelas características do esterco bovino que precisaria de mais tempo para ocorrer mineralização e disponibilização de nutrientes para as plantas.

Brito et al. (2014) demonstraram que a dose de esterco bovino influencia na altura, porém a lenta mineralização e conseqüente disponibilidade dos nutrientes pode explicar o menor desempenho, como ocorreu com as mudas submetidas a malha vermelha, malha cinza e pleno sol. O comportamento das mudas de mamoeiro sob a malha aluminet foi diferenciado em função do tipo de substrato avaliado. A maior altura da parte aérea foi encontrada nas mudas cultivadas com substrato SCC, entretanto não se verificou diferença na altura das plantas em substratos SEB e SCO. As mudas com o substrato SHM apresentaram a menor altura, isto é, aproximadamente, 44% inferior às mudas com o substrato SCC.

De maneira geral, observou-se que interagindo os valores dos diferentes ambientes de luz e dos tipos de substrato, a variável crescimento da parte aérea das mudas de mamoeiro foram mais expressivas sob as malhas vermelha e aluminet com o substrato SCC e SCO. O

diâmetro do caule das mudas cultivadas com o substrato SCC não sofreu influência dos diferentes ambientes estudados (Tabela 3).

Tabela 3- Diâmetro do caule das mudas de mamoeiro cv. ‘Hawai’ cultivadas em malhas coloridas, aluminet e pleno sol, com diferentes substratos: solo e composto comercial (SCC); Solo e composto orgânico (SCO); Solo e esterco bovino (SEB); Solo e húmus de minhoca (SHM). Cruz das Almas, Bahia, 2015.

| Ambiente de luz | SCC (cm) | SCO (cm) | SEB (cm) | SHM (cm) | CV (%) |
|------------------------|---------------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------|
| Vermelha | 6,6 Bb | 7,6 Aab | 7,5 Aab | 9,1 Aa | 11,7 |
| Pleno sol | 7,4 Aba | 5,4 Bb | 5,0 Bb | ---- | 10,5 |
| Cinza | 7,5 Aba | 7,5 Aa | 4,0 Bb | 7,62 Ba | 14,8 |
| Aluminet | 8,4 Aa | 7,5 Aa | 8,7 Aa | 7,1 Ba | 11,9 |

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

O substrato SHM proporcionou maior diâmetro para as mudas cultivadas sob sombreamento com as malhas (Tabela 3). O desenvolvimento das mudas a pleno sol foi limitado. Esses resultados são diferentes do apresentado por Souza et al. (2014) que demonstraram em sua pesquisa com plantas de alecrim, que a condição de pleno sol foi a mais favorável para o desenvolvimento do diâmetro do caule nessas plantas.

As mudas cultivadas com o substrato SEB obtiveram as melhores médias de diâmetro nas malhas vermelha e aluminet, que não diferiram entre si significativamente (Tabela 3). Enquanto que as mudas cultivadas com o substrato SHM apresentaram maior diâmetro apenas na malha vermelha, superior em 28,2%, quando comparado com a malha aluminet.

Mesquita et al. (2012) verificaram um incremento do diâmetro caulinar para o mamoeiro com o uso de esterco bovino na composição do substrato, até atingir o diâmetro máximo de 9,94 mm em telado com 50% de sombreamento, resultado superior ao encontrado neste trabalho, que pode ser explicado pela proporção de esterco bovino na composição do substrato (30% a mais de esterco).

Na malha aluminet, as mudas não sofreram influência do substrato para o diâmetro, como demonstrado na Tabela 3. Estes resultados são semelhantes aos de Silva et al. (2012), com mudas de mamoeiro ‘Formosa’, que estudaram diferentes proporções de solo + Organosuper cultivadas sob tela termorefletora com e sem filme, em que as plantas sofreram influência do substrato e do ambiente utilizado.

Para a variável número de folhas, mudas cultivadas com o substrato SCC apresentaram maior rendimento na malha aluminet, com uma diferença superior a 90%. Para

os demais ambientes, as mudas não apresentaram resultados significativamente diferentes (Tabela 4).

Tabela 4- Número de folhas das mudas de mamoeiro cv. ‘Hawai’ cultivadas em malhas coloridas, aluminet e pleno sol, com diferentes substratos em solo e composto comercial (SCC); Solo e composto orgânico (SCO); Solo e esterco bovino (SEB); Solo e húmus de minhoca (SHM). Cruz das Almas, Bahia, 2015.

| Ambiente de luz | de SCC | SCO | SEB | SHM | CV (%) |
|------------------------|---------------|------------|------------|------------|---------------|
| Vermelha | 9,4 Bc | 13,8 Ab | 18,0 Aa | 16,4 Aa | 8,4 |
| Pleno sol | 9,8 Ba | 6,0 Bb | 4,8 Bb | 0 | 11,6 |
| Cinza | 8,8 Bbc | 13,6 Aa | 6,2 Bc | 10,0 Bb | 12,4 |
| Aluminet | 18,6 Aa | 12,2 Ab | 18,6 Aa | 16,0 Aa | 12,1 |

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

Para as mudas cultivadas com o substrato SCO o número de folhas nos ambientes protegidos foi superior em 100% quando comparadas ao pleno sol e aquelas contendo substrato SHM apresentaram maior número de folhas nas malhas vermelha e aluminet (Tabela 4). O substrato SEB proporcionou às mudas sob malha aluminet um número de folha 287% superior às mudas produzidas a pleno sol.

Mesquita et al. (2012) encontraram 15,72 folhas utilizando 47% a mais de esterco bovino na composição do substrato de mudas de mamoeiro cultivados em viveiro. A utilização das malhas de qualidade de luz proporcionou um rendimento de 18 folhas, mesmo com menor quantidade de esterco bovino.

Na avaliação dos substratos sob a malha vermelha, os tratamentos SEB e SHM promoveram às mudas um número de folhas superior quando comparadas as mudas com o substrato SCO e SCC.

O substrato SCC apresentou plantas com maior número de folhas na malha aluminet. Entretanto, Araújo et al. (2006) verificaram o pleno sol como a melhor condição para o rendimento de mudas de mamoeiro. Isso pode ter ocorrido pelo pouco tempo de permanência que suas mudas ficaram sob o ambiente protegido.

Para a malha cinza, as mudas contendo o substrato SEB produziram um número de folhas, em torno de 52% menor que os outros substratos utilizados. Weckner et al. (2016), ao estudarem a avaliação das mudas de mamoeiro sob o efeito da aplicação de diferentes composições de biofertilizantes verificaram que as variáveis altura de plantas e número de folhas responderam satisfatoriamente a aplicação do biofertilizante com predominância de

esterco bovino fresco. Na malha aluminet, a maior média foi obtida nos tratamentos SCC e SEB, não diferindo significativamente do tratamento SHM (Tabela 4). Os resultados são similares ao de Costa et al. (2010), que obtiveram uma média de 9,82 folhas para mudas de mamoeiro sob telado com 50% de sombreamento, próximos ao 9,65 encontrado neste trabalho.

A análise de variância acusou efeito significativo para interação do ambiente de qualidade de luz e os tipos de substrato utilizados para variável área foliar (Tabela 5).

Tabela 5- Área foliar das mudas de mamoeiro cv. 'Hawai' cultivadas em malhas coloridas, aluminet e pleno sol, com diferentes substratos em solo e composto comercial (SCC); Solo e composto orgânico (SCO); Solo e esterco bovino (SEB); Solo e húmus de minhoca (SHM). Cruz das Almas, Bahia, 2015.

| Ambiente de luz | de SCC (cm²) | SCO (cm²) | SEB (cm²) | SHM (cm²) | CV (%) |
|------------------------|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------|
| Vermelha | 95,7 Bd | 149,3 Ac | 224,0 Bb | 273,7 Aa | 8,5 |
| Pleno sol | 85,5 Ba | 40,2 Bc | 27,0 Cc | --- | 13,6 |
| Cinza | 209,4 Aa | 177,2 Ab | 53,6 Cc | 156,8 Bc | 11,7 |
| Aluminet | 206,4 Ab | 178,4 Abc | 305,7 Aa | 167,0 Bb | 11,3 |

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

No ambiente com as malhas cinza e aluminet, as mudas cultivadas com o substrato SCC alcançaram a maior área foliar, quando comparadas ao pleno sol e malha vermelha (Tabela 5). Estes resultados estão similares com o trabalho de Souza et al. (2010) que obtiveram para as plantas de *Mikania glomerata Sprengel* e *Mikania laevigata Schultz Bip. ex Baker* maiores valores de área foliar total na malha cinza, quando comparadas à malha vermelha e pleno sol.

As mudas desenvolvidas no substrato SCO obtiveram maior área foliar nos ambientes protegidos (Tabela 5). Para as mudas com substrato SEB, a maior área foliar total foi obtida sob a malha aluminet. Os menores valores foram nas mudas em ambiente a pleno sol e malha cinza. A área foliar é considerada um índice de produtividade, dada à presença dos órgãos fotossintetizantes (Ferreira et al., 2014).

No substrato SHM, observou-se que as plantas apresentaram maior área foliar sob a malha vermelha (Tabela 5). Enquanto SOUZA et al. (2011a) não encontraram influência da qualidade de luz no crescimento de plantas de *Mikania glomerata*. Chagas et al. (2013) analisando a área foliar total de hortelã japonesa, encontraram os maiores resultados para as plantas cultivadas sob as malhas preta e vermelha em relação às cultivadas a pleno sol.

Os substratos SCC e SCO proporcionaram maior comprimento de raiz às mudas cultivadas sob as malhas vermelhas e aluminet (Tabela 6). Os menores valores foram observados nas plantas submetidas à malha cinza. Resultados semelhantes foram relatados por FERREIRA et al. (2014), que ao avaliarem o comprimento de raiz das plantas de rúculas, observaram que as mesmas se desenvolveram melhor sob a malha vermelha.

Tabela 6- Comprimento de raiz das mudas de mamoeiro cv. ‘Hawai’ cultivadas em malhas coloridas, aluminet e pleno sol, com diferentes substratos em solo e composto comercial (SCC); Solo e composto orgânico (SCO); Solo e esterco bovino (SEB); Solo e húmus de minhoca (SHM). Cruz das Almas, Bahia, 2015.

| Ambiente de luz | SCC (cm) | SCO (cm) | SEB (cm) | SHM (cm) | CV (%) |
|------------------------|-----------------|---------------------|-----------------|-----------------|---------------|
| Vermelha | 22 Aa | 18,6 Ab | 10,4 Bd | 13,2 Bc | 8,7 |
| Pleno sol | 15,4 Ba | 13,8 Ba | 10,3 Bb | 0 | 11,8 |
| Cinza | 10,0 Ca | 9,4 Ca | 9,0 Ba | 9,2 Aa | 11,3 |
| Aluminet | 21,6 Aa | 16,8 Ab | 16,8 Ab | 16,4 Ab | 6,5 |

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

Para o substrato SEB, o maior comprimento da raiz foi encontrado nas plantas sob a malha aluminet (Tabela 6). Entretanto, para o substrato SHM, o comprimento da raiz apresentou as melhores médias nas malhas aluminet e vermelha, respectivamente, diferindo significativamente entre si. Costa et al. (2011), para o comprimento das raízes de mudas de maracujazeiro, utilizando diferentes substratos, não encontraram diferenças entre as malhas aluminet e cinza, corroborando com os resultados deste trabalho. Entretanto, o comprimento da raiz não demonstra adequadamente o comportamento de desenvolvimento das mudas nos recipientes, pois pode haver interferência do mesmo no sistema radicular (Costa et al., 2011).

Analisando os diferentes substratos na malha vermelha, foi possível observar o maior comprimento de raiz em plantas cultivadas com o substrato SCC, seguida por SCO, SEB e SHM (Tabela 6). As médias de comprimento da raiz variaram significativamente entre si.

Os sistemas protegidos proporcionaram maior massa seca do caule para as mudas cultivadas com os substratos SCC e SHM (Tabela 7). Chagas et al. (2013) encontraram o maior rendimento de massa seca da parte área em ambiente a pleno sol. Entretanto, Silva et al. (2013) demonstram em sua pesquisa com mamoeiro, a eficiência o uso desse tipo de tela nas condições internas do ambiente e no desenvolvimento vegetal.

Tabela 7- Rendimento de massa seca do caule, folha e raiz para mudas de mamoeiro cv. 'Hawaii' cultivadas em malhas coloridas, aluminet e pleno sol, em diferentes substratos: solo + composto comercial (SCC); Solo + composto orgânico (SCO); Solo + esterco bovino (SEB); Solo + húmus de minhoca (SHM). Cruz das Almas, Bahia, 2015.

| Massa Seca do Caule | | | | | |
|----------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------|
| Ambiente de luz | SCC (g) | SCO (g) | SEB (g) | SHM (g) | CV % |
| Vermelha | 0,43 Aa | 0,37 Aa | 0,36 Aa | 0,54 Aa | 22,6% |
| Pleno sol | 0,27 Ba | 0,07 Bb | 0,04 Bb | --- | 32,0% |
| Cinza | 0,42 Aa | 0,38 Aa | 0,31 Aa | 0,39Ba | 27,0% |
| Aluminet | 0,52 Aa | 0,29 Abc | 0,04 Bb | 0,27 Bc | 19,2% |
| Massa Seca da Folha | | | | | |
| Ambiente de luz | SCC (g) | SCO (g) | SEB (g) | SHM (g) | CV % |
| Vermelha | 0,52 ABb | 0,45 Ab | 0,59 Aab | 0,77 Aa | 20,2% |
| Pleno sol | 0,35 Ba | 0,17 Bb | 0,06 Bc | --- | 11,7% |
| Cinza | 0,42 Bab | 0,51 Aa | 0,15 Bb | 0,57 ABa | 40,7% |
| Aluminet | 0,66 Aab | 0,45 Ab | 0,78 Aa | 0,42 Bc | 21,1% |
| Massa Seca da Raiz | | | | | |
| Ambiente de luz | SCC (g) | SCO (g) | SEB (g) | SHM (g) | CV % |
| Vermelha | 0,3 Cab | 0,2 Bb | 0,3 Bab | 0,5 ABa | 27,6% |
| Pleno sol | 0,4 Ca | 0,1 Bb | 0,1 Cb | --- | 19,7% |
| Cinza | 0,6 Ba | 0,5 Aa | 0,4 Ba | 0,6 Aa | 21,5% |
| Aluminet | 1,0 Aa | 0,4 Ac | 0,7 Ab | 0,4 Bc | 19,6% |

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

O uso do substrato SEB proporcionou maior acúmulo de massa seca do caule nas plantas cultivadas sob as malhas vermelha e cinza. Nas mudas contendo SHM, a massa seca do caule foi maior nas plantas submetidas à malha vermelha. Isso demonstrou que a qualidade de luz influenciou no acúmulo de massa no caule.

Costa et al. (2011) verificaram que essas tecnologias empregadas propiciam maior vigor às plantas, acumulando maior massa seca e maior crescimento, onde a troca de ar melhora não só pela altura, mas também pela radiação difusa que chega as plantas devido às telas.

Analisando os ambientes das malhas vermelha e cinza, não foram observadas diferenças entre as plantas cultivadas nos diferentes substratos para massa seca do caule. Para o ambiente a pleno sol e malha aluminet, as mudas acumularam mais massa seca quando cultivadas com o substrato SCC (Tabela 7), assim como Ferreira et al. (2014) que constataram o rendimento de massa seca foliar da rúcula maior para o substrato que utilizou composto comercial no ambiente a pleno sol.

O rendimento de massa seca foliar foi maior para mudas cultivadas com substrato SCC quando submetidas à malha aluminet (Tabela 7). Esse resultado é semelhante ao apresentado por Costa et al. (2010), que encontraram a maior massa seca foliar em mudas de mamoeiro submetidas na malha aluminizada.

Para as mudas cultivadas com substrato SCO o maior rendimento foi nas mudas cultivadas sob ambiente protegido, enquanto que o maior acúmulo de massa seca foliar nas mudas cultivadas com SEB foi encontrado apenas nas plantas sob as malhas vermelha e aluminet. Para mudas cultivadas com substrato SHM, o maior acúmulo de massa seca da folha foi em mudas sob a malha vermelha (Tabela 7).

Mudas cultivadas a pleno sol, apresentaram maior rendimento de massa seca foliar quando cultivadas com o SCC. Para o ambiente malha cinza, o substrato SCO proporcionou às mudas maiores rendimentos. Enquanto que mudas sob a malha aluminet apresentaram maior rendimento quando cultivadas com SEB, evidenciando que o rendimento das mudas variou de acordo ao ambiente e tipo de substrato.

A massa seca da raiz das mudas cultivadas com o substrato SCC apresentou maior rendimento quando submetidas à malha aluminet. A malha cinza foi à segunda condição que proporcionou mais massa seca para as plantas, todavia seu rendimento foi 40% menor (Tabela 7). Silva et al. (2013) encontraram maior acúmulo de massa seca na raiz para mudas de mamoeiro cultivada com 80% de composto comercial e 20% de solo em ambientes com tela termorefletora (aluminet).

O maior rendimento da massa seca da raiz nas mudas cultivadas com SCO foi observado na malha aluminet e malha cinza (Tabela 7). Entretanto, Souza et al. (2010) em plantas de *Mikania glomerata Sprengel* constataram maior massa seca da raiz na malha vermelha, quando comparada à malha cinza.

Para plantas de hortelã-japonesa Chagas et al. (2013), encontraram a maior massa seca de raiz nas plantas cultivadas a pleno sol. Ferreira et al. (2014) observaram a influencia da qualidade de luz e dos diferentes substratos no rendimento da massa seca de raiz de plantas de rúcula.

Mudas cultivadas com o substrato SEB apresentou maior massa seca de raiz na malha aluminet, enquanto que o pleno sol obteve um rendimento seis vezes menor. Mesquita et al. (2012) observaram acúmulo de MSR de mudas de mamoeiro quando cultivadas com esterco bovino em viveiro.

Para as mudas com o substrato SHM, o maior rendimento foi obtido em mudas sob malha vermelha. No ambiente de luz vermelha, o substrato SHM alcançou maior massa seca

de raiz, diferindo em 40% das obtidas pelas mudas com o substrato SCO, que apresentou o menor rendimento, todavia sua média não diferiu significativamente das mudas cultivadas nos substratos SCC e SEB. No ambiente a pleno sol, o maior rendimento foi observado nas mudas cultivadas com substrato SCC (Tabela 7)

Entre a malha aluminet, as mudas com substratos SCC apresentaram uma média 30% maior daquelas cultivadas com o substrato SEB e 60% a mais das plantas com os substratos SCO e SHM. Não houve influência dos substratos para rendimento de massa seca da raiz nas mudas sob malha cinza.

Souza et al. (2015) estudando a qualidade de mudas de mamão produzidas em substrato com esterco caprino, concluíram, segundo os dados de altura, massa seca da raiz e massa seca total, que os níveis de esterco caprino crescentes promoveram bom desenvolvimento das mudas de mamoeiro, proporcionando um ambiente favorável, tanto físico quanto quimicamente.

Para massa seca total (Tabela 8), o substrato SCC proporcionou maior rendimento para as mudas de mamoeiro quando cultivadas na malha aluminet. A diferença dos demais ambientes chegou a 120%. Isso demonstra que a estabilidade térmica proporcionada pela malha aluminet foi mais eficiente do que a qualidade de luz da malha vermelha e cinza, para as mudas cultivadas com o SCC.

Tabela 8- Rendimento de massa seca total para mudas de mamoeiro cv. ‘Hawai’ cultivadas em malhas coloridas, aluminet e pleno sol, com diferentes substratos em solo e composto comercial (SCC); Solo e composto orgânico (SCO); Solo e esterco bovino (SEB); Solo e húmus de minhoca (SHM). Cruz das Almas, Bahia, 2015.

| Ambiente de luz | SCC (g) | SCO (g) | SEB (g) | SHM (g) | CV % |
|-----------------|---------|---------|---------|---------|-------|
| Vermelha | 1,3 Bb | 1,1 Ab | 1,3 Bb | 1,8 Aa | 12,4% |
| Pleno sol | 1,0 Ca | 0,4 Bb | 0,2 Dc | — | 10,6% |
| Cinza | 1,4 Ba | 1,4 Aa | 0,9 Ca | 1,6 Aa | 21,5% |
| Aluminet | 2,2 Aa | 1,2 Ab | 1,9 Aa | 1,1 Bb | 13,5% |

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

Avaliando o substrato SCO, observou-se maior produção de massa seca nas mudas submetidas ao ambiente protegido. O ambiente a pleno sol proporcionaram menores médias, significativamente diferentes, evidenciando que a qualidade de luz e temperatura não interferiu no rendimento das mudas. Entretanto a proteção física e sombreamento proporcionado pelas malhas foram importantes para o rendimento da massa seca total das plantas.

Souza et al. (2010) avaliando *Mikania glomerata* em diferentes ambientes, observaram as menores médias para o ambiente a céu aberto. No substrato SEB, observou-se maior rendimento nas mudas submetidas a malha aluminet. O ambiente a pleno sol proporcionaram menores médias, significativamente diferentes. Isso pode ser explicado pelo excesso de luz, que diminui a incorporação de biomassa pelas plantas (Marçal et al., 2014).

O resultado encontrado nesta pesquisa para rendimento de massa seca total para mudas utilizando esterco bovino é inferior ao de Mesquita et al. (2012) que, ao estudarem diferentes doses de esterco bovino na composição do substrato para mudas de mamoeiro, encontraram massa seca de 4,7 (g/planta). Essa diferença pode ser explicada pela maior proporção de esterco utilizada.

O esterco é um produto valioso e a sua utilização prevê a possibilidade de importante alternativa para os produtores, diminuindo os custos de produção com a utilização de fertilizantes químicos. Estudos avaliaram o potencial de utilização do esterco como fonte de matéria orgânica adicionada a substratos para a produção de mudas de mamoeiro. Araújo et al. (2010) verificaram que a utilização de 35% de esterco adicionado a mistura de 35% de Plantmax® e 30% de terra influenciou positivamente no crescimento das mudas.

As plantas com substrato SHM renderam maior massa seca total nas malhas vermelhas e cinza (Tabela 8). Chagas et al. (2013) demonstraram um rendimento de massa seca total maior nas plantas de hortelã japonesa na malha cinza, quando comparada a malha vermelha.

Sob a malha vermelha, as mudas apresentaram maior rendimento de massa seca total quando cultivadas no substrato húmus de minhoca. Para o ambiente a pleno sol, o substrato SCC é o mais indicado. Na malha cinza, não houve diferença entre os substratos. As mudas sob a malha aluminet produziram maior massa seca total quando associada ao substrato SCC e SEB (Tabela 8)

Com relação aos teores de clorofila, mudas cultivadas com os substratos SCC e SHM apresentaram o maior teor de clorofila A quando submetidas à malha aluminet (Tabela 9).

Tabela 9- Teor de clorofila A e B das mudas de mamoeiro cv. 'Hawai' cultivadas em malhas coloridas, aluminet e pleno sol, em diferentes substratos: solo e composto comercial (SCC); Solo e composto orgânico (SCO); Solo e esterco bovino (SEB); Solo e húmus de minhoca (SHM). Cruz das Almas, Bahia, 2015.

| Teor de Clorofila A | | | | | |
|--------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-------------------|
| Ambiente de luz | SCC (mg.g⁻¹) | SCO (mg.g⁻¹) | SEB (mg.g⁻¹) | SHM (mg.g⁻¹) | CV (%) |
| Vermelha | 21,46 Bb | 21,65 Ab | 27,24 Aa | 21,76 Ba | 7,9 |
| Pleno sol | 23,58 Ba | 23,05 Aa | 15,32 Cb | — | 3,9 |
| Cinza | 22,42 Bab | 24,06 Aa | 20,43 Bb | 23,2 Ba | 5,8 |
| Aluminet | 28,80 Aa | 23,85 Ab | 18,28 Bc | 26,28 Aab | 7,8 |
| Teor de Clorofila B | | | | | |
| Ambiente de luz | SCC (mg.g⁻¹) | SCO (mg.g⁻¹) | SEB (mg.g⁻¹) | SHM (mg.g⁻¹) | CV (%) |
| Vermelha | 5,8 Cb | 6,02 Ab | 8,78 Aa | 7,2 Aab | 12,6 |
| Pleno sol | 10,34 Aba | 6,62 Ab | 4,78 Bc | 0 | 11,4 |
| Cinza | 9,32 Aba | 6,82 Ab | 5,72 Bb | 7,12 Aab | 17,9 |
| Aluminet | 8,12 Ba | 6,76 Aa | 4,64 Bb | 7,6 Aa | 11,9 |
| Teor de Clorofila Total | | | | | |
| Ambientes de luz | SCC (mg.g⁻¹) | SCO (mg.g⁻¹) | SEB (mg.g⁻¹) | SHM (mg.g⁻¹) | CV (%) |
| Vermelha | 27,3 Cb | 27,67 Ab | 36,0 Aa | 28,96 Bb | 7,9 |
| Pleno sol | 33,9 Aba | 29,67 Ab | 20,1 Cc | 0 | 4,6 |
| Cinza | 31,74 Ba | 30,86 Aa | 26,15 BCb | 30,32 Ba | 7,1 |
| Aluminet | 36,92 Aa | 30,61 Ab | 22,62 BCc | 33,94Aab | 8,3 |

*Letras iguais maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 0,05 de probabilidade.

Para as plantas com o substrato SCO não houve diferença significativa entre os ambientes. Enquanto que mudas cultivadas com SEB obtiveram maior teor de clorofila A quando submetidas à malha vermelha. Diferentemente foi apresentado por Souza et al. (2011b) ao analisarem *Mikania laevigata* Schultz Bip. ex Baker que encontraram diferenças ao avaliar malhas cinza, azul e vermelha, além do ambiente a pleno sol, obtendo o maior teor de clorofila para plantas sob a malha cinza.

Avaliando os diferentes ambientes, as mudas sob malha vermelha apresentaram maior teor de clorofila A para aquelas cultivadas no substrato SEB. Entretanto, este foi o substrato que proporcionou às plantas os menores valores na malha cinza. Neste ambiente, os maiores valores encontrados foram para as mudas cultivadas com os substratos SCO e SHM, todavia, suas médias não diferiram significativamente do substrato SCC.

Para a malha aluminet, mudas que se desenvolveram no substrato SCC alcançaram os maiores valores. O menor teor de clorofila A foi encontrado nas mudas cultivadas com o SEB, assim como foi observado na malha cinza e a pleno sol (Tabela 9). As mudas cultivadas nos substratos SCO e SHM não sofreram influência da qualidade de luz para os teores de clorofila B (Tabela 9), corroborando com os dados de Souza et al. (2010) que ao estudarem *Mikania glomerata* Sprengel, não encontraram diferenças significativas entre as malhas vermelha, cinza e o ambiente a pleno sol.

Para o substrato SEB as plantas cultivadas sob a qualidade de luz vermelha obtiveram maiores rendimentos em relação aos outros ambientes. Resultado semelhante foi demonstrado por Souza et al. (2013) que encontraram em plantas de *Mentha piperita* L. maior teor de clorofila B nas malhas vermelhas.

Observando os substratos dentro da malha vermelha, as plantas com o SEB apresentaram maior índice de clorofila B, já a malha cinza com o substrato SCC propiciou o maior teor de clorofila B quando comparado com as demais plantas do ambiente. Na malha aluminet, o substrato SEB obteve média inferior em até 75%, enquanto que as mudas cultivadas nos demais substratos não apresentaram diferença entre si. Os teores de clorofila total (A e B) nas plantas cultivadas com o SCC não apresentaram diferenças entre os ambientes pleno sol, malhas cinza e aluminet. (Tabela 9).

Para mudas cultivadas em substrato SCO, os ambientes não influenciaram para os valores de clorofila total. Resultados semelhantes foram observados por Souza et al. (2011b), que para os teores de clorofila A e B, o ambiente de luz não influenciou nas plantas de *Mikania laevigata* Schultz Bip. ex Baker. No entanto Marçal et al. (2014) encontraram os maiores teores de clorofila A e B em plantas de tangerina, utilizando ambientes protegidos. Isso pode ser explicado devido a menor disponibilidade de luz, que aumentou o teor de pigmentos fotossintéticos, funcionando como um efeito compensatório.

Com os resultados obtidos neste trabalho, observa-se que a formulação dos substratos com o esterco caprino fornece as condições necessárias para a formação das mudas de mamoeiro.

CONCLUSÃO

Mudas cultivadas com substrato solo + composto comercial Vivatto® e solo + esterco bovino sob malha aluminet e vermelha proporcionaram a obtenção de mudas de mamão com

melhor padrão de qualidade e baixo custo de produção determinando um maior vigor nessas plantas.

REFERÊNCIAS

AGRIANUAL. **Anuário da Agricultura Brasileira**. Agra FNP. 600p, 2016.

ALMEIDA, J. P. N.; LESSA, B. F. T; PAIVA, E. P.; ARRAIS, I. G.; TOSTA, M. S.; MENDONÇA, V. Inoculação de fungo micorrízico e utilização de substratos comerciais para produção de plântulas de mamoeiro (*Carica papaya L.*). **Revista de Ciências Agrárias**. Lisboa, v. 37, n. 3, p. 280-285, 2014.

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

ARAÚJO, W. B. M.; ALENCAR, R. D.; MEDONÇA, V.; MEDEIROS, E. V.; ANDRADE, R. C.; ARAÚJO, R. C. Esterco caprino na composição de substratos para formação de mudas de mamoeiro. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 34, n. 1, p. 68-73, 2010.

BRITO, C. F. B.; FONSECA, V. A.; BEBÉ, F. V.; SANTOS, L. G. Desenvolvimento inicial do milho submetido a doses de esterco bovino. **Revista Verde**. Pombal, v. 9, n. 3, p. 244-250, 2014.

CAMPOS & NEGÓCIOS, Hortifruti, [s.l] [s.n] p.66-68, 2015.

CHAGAS, J. H.; PINTO, J. E. B. P.; BERTOLUCCI, S. K. V.; COSTA, A. G.; JESUS, H. C R.; ALVES, P. B. Produção, teor e composição química do óleo de hortelã-japonesa cultivadas sob malhas fotoconversoras. **Horticultura brasileira**. Vitória da Conquista, v. 31, n. 2, p. 297-303, 2013.

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, 2010.

COSTA, E.; SANTOS, L. C. R.; CARVALHO, C.; LEAL, P. A. M.; GOMES, V. A. Volume de substratos comerciais, solo e composto orgânico afetando a formação de mudas de maracujazeiro-amarelo em diferentes ambientes de cultivo. **Revista Ceres**. Viçosa, v. 58, n. 2, p. 216-222, 2011.

FERREIRA, M. M. A. A.; SOUZA, G. S.; SANTOS, A. R. Produção de mudas de rúcula em diferentes substratos cultivadas sob malhas coloridas. **Enciclopédia Biosfera**. Goiânia, v. 10, n. 18, p. 2429-2440, 2014.

IBGE – **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**, 2015.

MARÇAL, T. S.; MARTINS, M. Q.; COELHO, R. I.; AMARAL, J. A. T. do; FERREIRA, A. Emergência e crescimento inicial de plântulas de tangerineira ‘cleópatra’ submetidas a diferentes níveis de sombreamento. **Nucleus**. Guararema, v. 11, n. 1, p. 65-72, 2014.

MESQUITA, E. F.; CHAVES, L. H. G.; FREITAS, B. V.; SILVA, G. A.; SOUZA, M. V. R.; ANDRADE, R. Produção de mudas de mamoeiro em função de substratos contendo esterco bovino e volume de recipientes. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**. Recife, v. 7, n. 1, p. 58-65, 2012.

OREN-SHAMIR, M.; GUSSAKOVSKY, E.G.; SHPIEGEL, E.; NISSIM-LEVI, A.; RATNER, K.; OVADIA, R.; GILLER, Y.E.; SHAHAK, Y. Colored shade nets can improve the yield and quality of green decorative branches of *Pittosporum variegatum*. **Journal of Horticultural Science and Biotechnology**, v.76, p.353-361, 2001.

PINTO, J. E. B. P.; FERRAZ, E. O.; BERTOLUCCI, S. K. V.; SILVEIRA, H. R. O.; SANTOS, A. S.; SILVA, G. M. Produção de biomassa e óleo essencial em mil folhas cultivada sob telas coloridas. **Horticultura Brasileira**. Vitória da Conquista, v. 32, n. 3, p. 321-326, 2014.

RODRIGUES, R. D.; FREIRE, A. L. O.; NASCIMENTO NETO, J. H. Uso de rejeitos de mineração e materiais orgânicos na composição de substratos para produção de mudas de sabiá (*Mimosa caesalpiniiifolia* Benth.). **Engenharia Ambiental**, v. 11, n. 1, p. 16-27, 2014.

SARAIVA, G. R. F.; SOUZA, G. M.; RODRIGUES, J. D. Aclimação e fisiologia de mudas de Guanandi cultivadas em telas de sombreamento foto-protetoras. **Colloquium Agrariae**, v.10, n.2, p. 01-10, 2014.

SILVA, J. A.; OLIVEIRA, A. P.; ALVES, G. S.; CAVALCANTE, L. F.; OLIVEIRA, A. N. P.; ARAUJO, M. A. M. Rendimento do inhame adubado com esterco bovino e biofertilizante no solo e na folha. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. Campina Grande, v.16, n.3, p. 253-257, 2012.

SILVA, A. K. da; COSTA, E.; SANTOS, E. L. L.; BENETT, K. S. S.; BENETT, C. G. S. Produção de mudas de mamoeiro ‘Formosa’ sob efeito de tela termorefletora e substratos. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**. Recife, v.8, n.1, p.42-48, 2013.

SILVA, M. R. R.; VANZELA, L. S.; PINHEIRO, L. C.; SOUZA, J. F. S. Efeito de diferentes compostos na produção de mudas de mamoeiro. **Nucleus**, v.13, n.1, p. 63-70, 2016.

SOUZA, G. S.; CASTRO, E. M.; SOARES, A. M.; PINTO, J. E. B. P. Características biométricas e fisiológicas de plantas jovens de *Mikania glomerata* Sprengel e *Mikania laevigata* Schultz Bip. ex Baker cultivadas sob malhas coloridas. **Revista Brasileira de Biociências**. Porto Alegre, v.8, n.4, p. 330-335, 2010.

SOUZA, G. S.; CASTRO, E. M.; SOARES, A. M.; PINTO, J. E. B. P.; RESENDE, M. G.; BERTOLUCCI, S. K. V. Crescimento, teor de óleo essencial e conteúdo de cumarina de plantas jovens de guaco (*Mikania glomerata* Sprengel) cultivadas sob malhas coloridas. **Biotemas**, v. 24, n. 3, p. 01-11, 2011a.

SOUZA, G. S.; CASTRO, E. M.; SOARES, A. M.; SANTOS, A. R.; ALVES, E. Teores de pigmentos fotossintéticos, taxa de fotossíntese e estrutura de cloroplastos de plantas jovens de *Mikania laevigata* Schultz Bip. ex Baker cultivadas sob malhas coloridas. **Semina: Ciências Agrárias**. Londrina, v.34, n.4, p. 1843-1854, 2011b.

SOUZA, G. S.; OLIVEIRA, U. C.; LIMA, J. C. Crescimento, produção de biomassa e aspectos fisiológicos de plantas de *Mentha piperita* L. cultivadas sob diferentes doses de fósforo e malhas coloridas. **Global Science and Technology**, v. 6, p. 25-38, 2013.

SOUZA, G. S.; SILVA, J. S.; OLIVEIRA, U. C.; SANTOS NETO, R. B.; SANTOS, A. R. Crescimento vegetativo e produção de óleo essencial de plantas de alecrim cultivadas sob telas coloridas. **Bioscience Journal**. Uberlândia, v.30, n.1, p. 232-239, 2014.

SOUZA, R. R.; MATIAS, S. S. R.; SILVA, R. R.; SILVA, R. L.; BARBOSA, J. S. M. Qualidade de mudas de mamão produzidas em substrato com esterco caprino e doses de superfosfato simples. **Revista Agrarian**. Dourados, v.8, n.28, p.139-146, 2015.b.

WECKNER, F. C.; CAMPOS, M. C. C.; NASCIMENTO, E. P.; MANTOVANELLI, B. C.; NASCIMENTO, M. F. Avaliação das mudas de mamoeiro sob o efeito da Aplicação de diferentes composições de biofertilizantes. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, Três Corações, v. 14, n. 1, p. 700-706, 2016.