Artigo Científico

**Diferentes substratos e ambientes na produção de mudas de maracujazeiro**

# **Different substrates and environments in the production of passion fruit seedlings**

Benedito Rios de OLIVEIRA1; Gilvanda Leão dos ANJOS2; Francielle Medeiros COSTA3; Geise Bruna da Mata CAMILO4; Anacleto Ranulfo SANTO5

1Doutorando em Ciências Agrárias, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas BA, E-mail: [benedito.ta@hotmail.com](mailto:benedito.ta@hotmail.com), 2Doutoranda em Ciências Agrárias, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas-BA, E-mail: gilvandas218s2@gmail.com, 3Mestre em Solos e Qualidade de Ecossistemas, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas – BA, E-mail: fran-eng@hotmail.com. 4Mestre em Solos e Qualidade de Ecossistema Universidade Federal do Recôncavo da Bahia Cruz das Almas – BA, E-mail: geise.camilo@sonointernational.com, 5Professor Titular pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia Cruz das Almas, E-mail: anacleto@ufrb.edu.br

**Resumo**

O substrato desempenha grande importância no processo de produção das mudas, já que fornece as condições para o bom desenvolvimento das plantas, sendo necessária atenção quanto a sua escolha, pois o mesmo fornecer as melhores condições para germinação das sementes e desenvolvimento das mudas .O objetivo deste trabalho foi avaliar qual ambiente de luz e substrato favorecem a produção de mudas de maracujazeiro de boa qualidade. O experimento foi conduzido no campo experimental da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, no município de Cruz das Almas-BA. O delineamento foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 4x5, sendo quatro substratos (1) Solo; 2) Solo + NPK (N: 100 Kg ha-1, P: 100 Kg ha-1 e K: 50 Kg ha-1); 3) Solo + esterco bovino (3:1) e 4) Solo + esterco bovino (3:1) + NPK (N: 100 Kg ha-1, P: 100 Kg ha-1 e K: 50 Kg ha-1) e cinco condições de luminosidade (1) Malha ChromatiNet Vermelha; 2) Malha Azul (Polysack Plastic Industries); 3) Malha Aluminet; 4) Malha Preta e 5) Pleno Sol. Após 60 dias, as mudas foram coletadas e realizou-se as análises de crescimento das plantas. O maior valor de massa da matéria seca da parte aérea foi encontrado nas mudas cultivadas em malha termorrefletora com o substrato solo + esterco bovino. As melhores condições para produzir mudas de maracujazeiro são: solo + esterco bovino e solo + esterco bovino + NPK, usando as malhas termorrefletora, vermelha e ambiente a pleno sol.

**Palavras-chave adicionais:** Nutrição mineral; malhas; crescimento inicial de planta

**Abstract**

The substrate plays a major role in the seedling production process, as it provides the conditions for the good development of the plants, requiring attention as to their choice, as it will provide the best conditions for seed germination and seedlings development. The objective of this work was to evaluate which light environment and substrate favor the production of good quality passion fruit seedlings. The experiment was conducted at the experimental field of the Federal University of Recôncavo da Bahia, in Cruz das Almas-BA. The design was completely randomized in a 4x5 factorial scheme, with four substrates (1) Solo; 2) Soil + NPK (N: 100 kg ha-1, P: 100 kg ha-1 and K: 50 kg ha-1); 3) Soil + cattle manure (3: 1) and 4) Soil + cattle manure (3: 1) + NPK (N: 100 kg ha-1, P: 100 kg ha-1 and K: 50 kg ha-1) and five lighting conditions (1) Red ChromatiNet Mesh; 2) Blue Mesh (Polysack Plastic Industries); 3) Aluminet mesh; 4) Black Mesh and 5) Full Sun. After 60 days, the seedlings were collected and the plant growth analyzes were performed. The highest mass value of shoot dry matter was found in seedlings cultivated in thermo-reflective mesh with soil + cattle manure. The best conditions to produce passion fruit seedlings are: soil + cattle manure and soil + cattle manure + NPK, using the heat-reflective, red meshes and full sun environment.

**Additional keywords:** Mineral nutrition; shading net; initial plant growth.

**Introdução**

O Brasil é o maior produtor mundial de maracujá (*Passiflora edulis* Sims. f. flavicarpa Deg), com uma produção de 602.651 toneladas segundo o (Ibge, 2018). É uma cultura que tem grande importância econômica, sendo produzida em todas as regiões do país, possui boa aceitação pelos consumidores, sendo grande volume da produção destinada para a indústria de suco.

A fruticultura brasileira está em expansão, favorecendo pequenos e grandes produtores que empregam altos níveis de tecnologia (Bezerra, 2016). A produção de mudas é resultado de diversos fatores, entre eles a luminosidade, substrato e temperatura (Marçal et al. 2014). Produzir plântulas sadias e vigorosas é um dos pontos determinantes para obter sucesso no cultivo, pois permitem formar plantas com padrão produtivo elevado (Almeida et al., 2014).

O substrato exerce grande importância no processo de produção das mudas, pois fornece as condições ideal para o desenvolvimento das plantas (Mesquita et al., 2012), sendo necessária atenção quanto a sua escolha, pois o mesmo vai fornecer as melhores condições tanto na qualidade quanto a intensidade da germinação das sementes e desenvolvimento das raízes, (Negreiros et al., 2005. Um substrato considerado ideal deve ter boa capacidade de retenção de água, baixa densidade, conter todos os nutrientes essenciais, com teores que não ultrapassem os níveis ideias para não causar fitotoxidade nas plantas (Dias et al., 2008).

Outro fator importante na produção de mudas é a luz, estudos mostram que a qualidade da luz tem interferência em muitos aspectos no crescimento das plantas (Melo & Alvarenga., 2009). Dessa forma, Chagas et al. (2013) reportam que a utilização de malhas fotoconversoras, que alteram a quantidade e a qualidade da irradiação solar com variações óticas da difusão e refletância da luminosidade, estão sendo utilizadas em cultivos protegidos.

Existem diferentes tipos de malhas fotoconversoras, a malha fotoconversora vermelha possui uma elevada transmitância na faixa espectral do vermelho e do vermelho distante, reduzindo ondas amarelas, verdes e azuis, transmitindo comprimentos de ondas superiores a 590 nm. Na malha azul a transmitância de luz acontece em banda larga em 470 nm azul apresentando um pico nesta região do vermelho distante e infravermelho superior a 750 nm (Souza et al., 2011). A malha preta é considerada neutra, apenas auxilia na redução da incidência solar, sem influenciar na qualidade da luz (Pinto et al. 2014).

Outro tipo de malha utlizada em cultivos protegidos é a malha termorefletora. Essa malha, segundo Costa et al. (2012), tem a característica de proporcionar uma sombra aluminizada, que em períodos de verão diminui a incidência solar, reduzindo a temperatura e no inverno garante um armazenamento de calor, além de transmitir luz difusa ganho em atividade fotossintética (Costa et al., 2012).

Moreira et al., (2017) avaliando o crescimento inicial de mamoeiro cultivado em diferentes substratos e sob telas termorefletoras, a massa seca da raiz das mudas cultivadas com o substrato SCC apresentou maior rendimento quando submetidas à malha termorefletoras . O maior rendimento da massa seca da raiz nas mudas cultivadas com SCO foi observado na malha termorrefletora.

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. As mudas quando cultivadas em diferentes ambientes de luz apresentaram maior valor de clorofila A na malha termorrefletora e as maiores alturas das mudas de maracujazeiro foram observadas na termorrefletora (Costa et al., 2018).

O objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito de diferentes substratos e luminosidade incidente na produção de mudas do maracujazeiro amarelo.

**MATERIAL E MÉTODOS**

O estudo foi realizado no campo experimental da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, no município de Cruz das Almas-BA, o qual está localizado geograficamente a 12°40’19” S e 39°06’22” W a uma altitude de 225 m. Segundo a classificação de Köppen, o clima é do tipo tropical quente e úmido (Af). A precipitação média é de 1.224 mm por ano, a temperatura média anual é de 24,5º C e a umidade relativa do ar é de aproximadamente 82%. Foram construída quatro estruturas com diferentes cores de malhas conforme ilustra  a figura 1.



**Figura 1.** Produção de mudas de maracujazeiro em malha vermelha, Cruz das Almas-BA, 2018.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com 20 plantas por malhas espaçadas a quatro metros em esquema fatorial em parcelas subdivididas 5x4, sendo o fator principal as condições de luminosidade obtidas com uso de malhas: 1) Malha ChromatiNet Vermelha; 2) Malha Azul (Polysack Plastic Industries); 3) Malha Termorrefletora Aluminet; 4) Malha Preta e 5) Pleno Sol, com cinco repetições, disposto em parcela subdividida no espaço, totalizando 100 unidades experimentais e como tratamento secundário quatro tipos de combinação de substratos e adubação. Foram utilizadas 5 repetições, sendo quatro substratos: 1) Solo; 2) Solo + NPK (N: 100 Kg ha-1, P: 100 Kg ha-1 e K: 50 Kg ha-1); 3) Solo + esterco bovino (3:1) e 4) Solo + esterco bovino (3:1) + NPK (N: 100 Kg ha-1, P: 100 Kg ha-1 e K: 50 Kg ha-1. Nas parcelas foram alocados os diferentes ambientes de luz e nas subparcelas os diferentes substratos. O solo utilizado foi do tipo Latossolo Amarelo Distrófico coletado na camada superficial (0-0,20 m) no campus experimental da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas–BA. A semeadura foi realizada em sacos de polietileno preto com dimensões de 0,22 m de altura e 0,18 m de diâmetro, utilizando-se duas sementes por saco.

O solo e o esterco bovino foram passados em peneira de malha de 4 mm. Foi realizada a análise química do solo pelo Laboratório AKLO Lab. de Análise de Solo, Água e Plantas (Tabela 1).

**Tabela 1.** Resultados da análise química do solo utilizado no experimento.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Solo | Ph | P | K | Ca | Mg | Al | H+Al | SB | T | T | V | M.O. |
| H20 | mg dm-3 | | cmolc dm-3 | | | | | | | % | |
|  | 6,4 | 4,74 | 7,82 | 2,8 | 0,5 | 0 | 2,2 | 3,32 | 3,32 | 5,52 | 60,14 | 3,37 |

SB - soma de bases; t - CTC efetiva; T- CTC a pH 7,0; V – saturação de bases; M.O. – matéria orgânica.

Aos 60 dias foi realizado as análises das variáveis de todas as mudas: altura da planta (ALT) medida com uma fita métrica a partir do colo ao ápice da planta (gema terminal); diâmetro do caule (DC) a 1 cm do substrato, com o auxílio do paquímetro com precisão de 0,01 mm; o número de folhas (NF), feito manualmente considerando as folhas com pelo menos 2/3 do tamanho de uma folha já estabelecida; comprimento de raiz (CR), obtido com uma fita métrica da base superior até a maior concentração de raízes; volume de raiz (VR) pelo método da proveta, onde mediu-se o deslocamento da coluna de água. Foram coletados dados de índice de clorofila (ICF – Índice de Clorofila Folker), entre 8 e 10 h da manhã utilizando o medidor eletrônico Falker modelo-CFL1030, com leituras realizadas em três folhas do terço médio de cada planta.

As folhas, caule e raiz foram acondicionadas individualmente em sacos de papel, colocadas em estufa com circulação forçada de ar a 40 ± 2º C, até obtenção de massa constante, para posterior determinação da massa seca da folha (MSF), massa seca do caule (MSC) e massa seca da raiz (MSR) utilizando uma balança analítica com precisão de 10–3. Massa seca de folhas (MSF) e massa seca total (MST), ambos expressos em g. O índice de qualidade de Dickson (IQD) foi obtido conforme Dickson et al.(1960).

Os dados de crescimento foram submetidos à análise de variância com auxílio do programa estatístico computacional “R” (R Development Core Team., 2019). Em função do nível de significância foi aplicado o teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro para comparação de médias.

**Resultados e Discussão**

A análise de variância revelou que houve interação significativa entre os ambientes e uso de substrados para a massa seca da parte aérea na produção de mudas de maracujazeiro (Tabela 2).

**Tabela 2.** Desdobramento da interação entre diferentes substratos dentro de cada nível de ambiente de luz para a variável massa seca da parte aérea das mudas de maracujazeiro, Cruz das Almas-BA, 2018.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Substrato | Massa seca da parte aérea (g) | | | | |
| Pleno sol | Malha vermelha | Malha Termorrefletora | Malha  Preta | Malha  Azul |
| 1 | 1,25 aC | 2,20 aA | 1,99 aC | 1,69 aA | 1,72 aA |
| 2 | 1,96 bBC | 2,16 abA | 3,92 aAB | 2,24 abA | 1,95 bA |
| 3 | 3,01 abcAB | 3,30 abA | 4,40 aA | 1,61 bcA | 1,39 cA |
| 4 | 3,68 aA | 2,22 aA | 2,69 aBC | 2,21 aA | 2,63 aA |

\*Médias seguidas de mesma letra, maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey (p>0,05).

O desdrobamento da interação, fixando o uso de substrato variando os ambientes observa-se que, a produção da massa seca da parte aérea com o uso das malhas vermelha, preta e azul teveram melhores desempenho para uso de qualquer substrato, não diferindo estatisticamenbte entre se. Segundo Henrique et al. (2011) as telas coloridas tem por objetivo causar mudanças no espectro de radiação disponível para planta permitindo ajustes metabólicos no sistema fotossintético. Ainda ressalta que a utilização da luz vermelha e azul acarretam boas respostas no desenvolvimento da planta.

Leite et al. (2007) afirmam que algumas plantas permanecem com os estômatos abertos sob malha azul mesmo em condições não ideais, desta maneira, afeta o desenvolvimento de mudas em condições adversas, como momentos de estiagem e altas temperaturas. Esses resultados, ainda assim, não podem ser generalizados, uma vez que a influência da qualidade da radiação, sobre o crescimento e o desenvolvimento, está relacionada à espécie vegetal (Braga et al., 2009).

Resultados parecidos de massa da matéria seca total foram alcançados por Melo & Alvarenga (2009) no cultivo de *Catharanthus roseus* sob malha vermelha, sendo que a distribuição de massa seca entre os diferentes órgãos de uma planta compõe uma conduta própria das espécies vegetais e demonstra a adaptação das mesmas às diferentes condições do ambiente.

Fixando os ambientes, variando o uso de substratos no desenvolvimento da massa seca da parte aéria das mudas de maracujazeiro, tiveram melhor desepenho quando o substrato foi composto apenas por solo (1) e solo + esterco bovino (3:1) + NPK (N: 100 Kg ha-1, P: 100 Kg ha-1 e K: 50 Kg ha-1 (4), não diferindo entre se em todos os ambientes. As mudas produzidas com substrato composto por solo + NPK (N: 100 Kg ha-1, P: 100 Kg ha-1 e K: 50 Kg ha-1) (2), teveram melhor desempenho nas malhas vermelha, termorrefletora e preta. As mudas produzida com substrato solo + esterco bovino (3:1) (3) teveram menor desenvolvimento nas malhas preta e azul, as demais que não diferem estatisticamente entre se. Brito et al. (2014) trabalhando na produção de mudas de mamoeiro demonstraram que a dose de esterco bovino influencia na altura, porém a lenta mineralização e consequente disponibilidade dos nutrientes pode demonstrar o menor desempenho, como ocorreu com as mudas submetidas à malha vermelha, malha termorrefletora e pleno sol.

A análise de variância revelou que as mudas de maracujazeiro cultivadas em diferentes ambientes de luz sofreu influência significativa a 5% de probabilidade (Tabela 3).

**Tabela 3.** Valores médios para as variáveis diâmetro do caule (DC), número de folhas (NF) e massa seca total (MST) das mudas de maracujazeiro cultivadas em diferentes ambientes de luz. Cruz das Almas-BA, 2018.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Variáveis | Ambientes de Luz | | | | | |
| Pleno sol | | Malha  Vermelha | Malha azul | Malha Termorrefletora | Malha preta |
| DC (mm) | | 3,63 ab | 3,42 ab | 3,32 ab | 3,66 a | 2,96 b |
| NF | | 16,5 a | 14,05 ab | 13,00 b | 13,1 b | 13,6 b |
| MST (g) | | 5,06 ab | 4,56 ab | 3,64 b | 6,06 a | 3,90 b |

\*Médias seguidas por letras distintas na linha diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey (p<0,05).

O diâmetro de caule das mudas de maracujazeiro teve pior desempenho quando as mudas foram cultivada sob malha preta, as demais ambientes não diferem estatisticamente entre se. As mudas cultivada a pleno sol e malha vermelha apresentaram maior número de folhas, os demais ambiente não diferem entre se. Isso pode ter ocorrido nas mudas a plenos sol em função da condição de sombreamento, as plantas tendem a ter maior área foliar por expansão dos tecidos em busca da luminosidade, com isso, reduz a alocação de fotoassimilados para surgimento de novas folhas.

Na massa seca total, as mudas cultivadas a pleno sol, sob malha vermelha e termorrefletora tiveram desempenho superior às demais. Medina & Machado (2006) evidenciam que usando de malha termorrefletora houve um incremento de fotossíntese que provocou cerca de 26% a 40% de precocidade na formação de mudas citrícolas. Leite (2004) descreve que por ser de alumínio, as telas termorefletoras Aluminet refletem as ondas de calor fazendo com que a temperatura abaixe de 10 a 20%.

Estes resultados diferem aos encontrados por Chagas et al. (2013), que demonstraram um rendimento de massa seca total maior nas plantas de hortelã japonesa na malha cinza, quando comparada a malha vermelha. A exposição à luz vermelha e vermelha distante durante o crescimento e desenvolvimento foliar influencia o desenvolvimento de cloroplastos para assegurar a sobrevivência mais eficiente à planta (Kasperbauer & Hamilton., 1984), dessa forma, pode ter influenciado no aumento da capacidade fotossintética das plantas sem cobertura e com cobertura vermelha, quando comparadas à azul e àmalha cinza. Em razão disso à transferência de luz do espectro na faixa de ondas vermelha e vermelha distante ser maior proporcionando melhor qualidade de luz e luz difusa e elevado desenvolvimento vegetativo, enraizamento e produção (LI, 2006).

Corrêa (2008), estudou o efeito de telas coloridas preta, vermelha e azul no crescimento de plantas, teor de óleo essencial e anatomia de plantas de *Origanum vulgare* e concluíram que as telas não influenciaram na biomassa seca total e área foliar, porém o ambiente pleno sol reduziu significativamente estas variáveis.

Oliveira et al. (2008) ressaltam que os resultados evidenciam que a influência da qualidade de luz está relacionada com a espécie e região da planta estudada. Desta forma, faz-se necessário estudar melhor o efeito destas telas nas plantas como fruteiras, olerícolas e medicinais.

As mudas de maracujazeiro cultivadas em diferentes substratos, os dados mostram que não houve interação significativa nem efeito do controle da luminosidade para o comprimento da raiz (CR), diâmetro do caule (DC), número de folhas (NF), massa seca da matéria da raiz (MSR), massa seca total (MST), clorofila A (CLO A), clorofila total (CLO T) e índice de qualidade de Dickson (IQD) (Figura 4).

**Tabela 4.** Valores médios para as variáveis Comprimento da raiz (CR), diâmetro do caule (DC), número de folhas (NF), massa seca da raiz (MSR), massa seca total (MST), clorofila A (CLO A), clorofila total (CLO T) e índice de qualidade de Dickson (IQD) das mudas de maracujazeiro cultivadas em diferentes substratos. Cruz das Almas-BA, 2018.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Variáveis | Substratos | | | | |
| 1 | | 2 | 3 | 4 |
| CR (cm) | | 27,26 b | 28,16 ab | 29,92 ab | 30,26 a |
| DC (mm) | | 3,03 b | 3,44 ab | 3,62 a | 3,50 ab |
| NF | | 12,08 b | 14,24 ab | 14,8 a | 15,08 a |
| MSR (g) | | 1,64 b | 2,19 ab | 2,07 b | 3,01 a |
| MST (g) | | 3,41 b | 4,65 ab | 4,81 a | 5,70 a |
| CLO A (ICF) | | 35,42 b | 37,18 ab | 38,62 a | 37,30 ab |
| CLO T (ICF) | | 49,39 b | 52,23 ab | 54,61 a | 51,83 ab |
| IQD | | 0,60 b | 0,75 ab | 0,81 ab | 0,97 a |

\*Médias seguidas por letras distintas na linha diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey (p<0,05).

Os valores de comprimento de raiz, diâmetro de caule, número de folhas, massa seca de raiz, massa seca total, clorofila A, clorofila total e índice de qualidade de Dickson tiveram desempenho inferiores quando as mudas foram cultivadas tendo como substrato apenas solo (1) e a massa seca da raiz no substrato (3), os demais substratos não diferem estatisticamente entre se. Dantas et al. (2012), trabalhando com o desenvolvimento inicial de maracujazeiro-amarelo vierificou que o aumento da percentagem de esterco bovino no substrato promoveu o maior valor estimado de 0,2 para o índice de qualidade de Dickson, com a utilização da dose estimada de 41,4% de esterco bovino na composição do substrato, este valor promoveu um incremento para este índice de 109,0%, quando comparado à testemunha.

Já Almeida et al. (2011), estudando a produção de mudas de maracujazeiro amarelo em bandejas, utilizando os substratos “50% solo + 50% esterco bovino” e “solo + 50% esterco caprino” promoveram os maiores valores do índice de qualidade de Dickson - 1,2 e 1,5, respectivamente, não diferindo entre si, mas, diferiram estatisticamente dos demais substratos utilizados.

Lima et al. (1994), estudando o efeito da relação solo e esterco de bovino, em recipientes plásticos, concluíram que, as combinações com solo e esterco nas proporções de 2:1, 1:1 e 3:1, possibilitaram maiores comprimentos da parte aérea de plantas de maracujazeiro amarelo. O substrato provocou indiretamente influência sobre o crescimento da parte aérea, sendo seu efeito direto, manifestado sobre o sistema radicular (Hartmann et al., 1990).

O índice de qualidade de Dickson serve como indicativo da qualidade de mudas, por considerar em seu cálculo uma fórmula equilibrada que contém as relações entre os parâmetros morfológicos (Saraiva et al., 2014).

**Conclusões**

Recomenda-se o uso dos substratos solo + esterco bovino ou solo + esterco bovino + NPK e as malhas vermelha, termorrefletora e o ambiente a pleno sol para produção de mudas de maracujazeiro amarelo.

**Referências**

### Almeida JPN, Lessa BTF, Paiva EP, Arrais LG, Tosta MS, Mensonça V (2014) 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.

### Almeida JPN, Barros GL, Silva GBT, Procópio LJS, Mendonça V (2011) Substratos alternativos na produção de mudas de maracujazeiro amarelo em bandeja. Revista Verde, Mossoró, v.6, n.1, 188 – 195p.

Benincasa MMP (2004) Análise de crescimento de plantas: noções básicas, Jaboticabal: FUNEP. 42 p

Bezerra JH (2016) A fruticultura familiar e a extensão rural: um estudo de caso no município de Iguatu-CE FACULDADES EST . São Leopoldo, ( Mestre em Teologia).

Braga FT, Pasqual M, Castro EM, Dignart SL, Briagiotti G, Porto JMP (2009) Qualidade de luz no cultivo in vitro de Dendranthemagrandiflorum cv. Rage: características morfofisiológicas. Ciência e Agrotecnologia, v.33, 502-508p.

Brito CFB, Fonseca VA, Bebé FV, Santos LG (2014) Desenvolvimento inicial do milho submetido a doses de esterco bovino. Revista Verde. Pombal, v. 9, n. 3, 244-250p.

Chagas JH, Pinto JEBP, Bertolucci SKV, Costa AG, Jesus HCR, Alves PB (2013) Produção, teor e composição química do óleo de hortelã-japonesa cultivadas sob malhas fotoconversoras. Horticultura brasileira. Vitória da Conquista, v. 31, n. 2, 297-303p.

Contijo TCA, Pio R, Ramos J, Carrijo E, Toledo M, Visioli E, Tomasetto F (2004) Produção de mudas de maracujazeiro amarelo em diferentes substratos. Revista Brasileira Agrociência*.* Lavras, v. 10, n.4.

Corrêa RM (2008) Adubação orgânica, intensidade e qualidade de luz no crescimento de plantas, características anatômicas e composição química do óleo essencial de orégano (Origanumvulgare L.). Universidade Federal de Lavras (UFLA). 132 p. (Doutorado - Área de concentração em Fitotecnia).

Costa A G, Chagas JH, Pinto J EBP, Bertolucci SKV (2012) Crescimento vegetativo e produção de óleo essencial de hortelã-pimenta cultivada sob malhas. Pesquisa agropecuária brasileira*,* v. 47, n. 4, 534-540 p.

Costa E, Leal P A M, Santos LCR, Vieira LCR (2012) Ambientes de cultivo, recipientes e substratos na produção de biomassa foliar e radicular em mudas de maracujazeiro amarelo em Aquidauana - MS. Ciência e Agrotecnologia, Lavras-MG, v. 34, n. 2, 461-467p.

Costa FM, Anjos GL, Camilo GBM, Oliveira UC, Souza GS, Santos AR (2018) Produção de mudas de maracujazeiro amarelo em diferentes composições de substrato e ambiente. Revista de Ciências Agrárias, 41(1): 138-146p.

Dantas LLGR, Leite GA, Tosta MS, Góes GB, Tosta PAF, Maracajá PB (2012) Esterco bovino no desenvolvimento inicial de maracujazeiro-amarelo. Revista Verde, Mossoró – RN, v. 7, n. 4, 101-107p.

Dias MA, Lopes JC, Corrêa NB, Dias NCFS (2008) Germinação de sementes e desenvolvimento de plantas de pimenta malagueta em função do substrato e da lâmina de água. RevistaBrasileira de Sementes. Londrina, v.30, n.3.

Dickson A, Leaf A L, Hosner JF (1960) Quality appraisal of white spruce and white pine seedling stock in nurseries. Forestry Chronicle, v. 36, 10-13p.

Henrique PC, Alves JD, Deuner S, Goulart PFP, Livramento DE (2011) Aspectos fisiológicos do desenvolvimento de mudas de café cultivadas sob telas de diferentes colorações. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 46, n. 5, 458-465p.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2019) Produção Agrícola Municipal PAM, Disponível no Sistema IBGE de Recuperação Automática – Sidra, Disponível em:< https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas> Acesso em: Janeiro de 2019.

Kasperbauer MJ, Hamilton JL (1984) Chloroplast structure and starch grain accumulation in leaves that received different red and far-red levels during development. Plant Physiology 74: 967-970.

Hartmann HT, Kester DE, Davies JFT( 1990) Plant propagation: principles and practices. 5. ed. New York: Prentice Hall, 647p.

Leite C A, Ito R M, Gerald LTC, Fagnani MA (2007) Manejo do espectro de luz através de malhas coloridas visando o controle do crescimento e florescimento de Phalaenopsis sp. In: *jornada científica e fipa*do cefet, I. Bambuí: Livro de resumos, 1-4p.

Li JC (2006) Uso de mallaseninvernaderos. Horticultura Internacional n. extra: 86 91.

Lim AA, Borges AL, Caldas RC (1994) Substratos para produção de mudas de maracujazeiro. In: congresso brasileiro de fruticultura, 13, Salvador. Anais... Salvador: SBF. v.3, 808-809p.

Marçal TS, Martins MQ, Coelho RL, Amaral JAT, Ferreira A (2014) Emergência e crescimento inicial de plântulas de tangerineira ‘cleópatra’ submetidas a diferentes níveis de sombreamento. Nucleus**.** Guararema, v.11, n.1.

Medina C, Machado EC (2006) uma nova luz para o futuro dos pomares. Campinas: IAC, 4 P.

Melo AAME, Alvarenga AA (2009) Sombreamento de plantas de Catharamthusroseus (L.) G. Don ‘Pacifica White’ por malhas coloridas: desenvolvendo vegetativo*.* Ciências e climatologia*,* vol.33, n. 2, 514-520p.

Mesquita EF, Chaves LHG, Freitas BV, SilvaGA, Souza MVR, Andrade R (2012) 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.

Moreira GM, Souza GS, Santos AR ( 2017) Crescimento inicial de mamoeiro cultivado em diferentes substratos e sob telas termorefletoras. Journal of Agronomic Sciences, Umuarama, v.6, n.1, 201-218p.

Negreiros J, Braga L, Alvares V, Bruckner C (2005) Diferentes substratos na formação de mudas de mamoeiro do grupo solo. Revista brasileira Agrociência. Viçosa, v.11, n.1.

Oliveira JR, Paulo MW, Corrêa RM, Reis ES, Carvalho MA, Rodrigues LE, Reis MM (2008) Cultivos agrícolas utilizando telas coloridas e termorefletoras. In: jornada científica, 1., 2008, Bambuí.*.* Bambuí: CEFET 2008. 1-5p.

Pinto JEBP, Ferraz EO, Bertolucci SKV, Silveira HRO, Santos AS, Silva GM (2014) Produção de biomassa e óleo essencial em mil folhas cultivada sob telas coloridas. Horticultura Brasileira*.* Vitória da Conquista, v.32, n.3.

Team RC (2017) R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical

Computing, Vienna, Austria. URL https://www.R-project.org/.

Saraiva GFR, Souza GM, Rodrigues JD (2014) Aclimatação e fisiologia de mudas de guarandi cultivadas em telas de sombreamento foto-protetoras. ColloquiumAgrarie, vol. 10, n. 2, 1-10p.

Souza GS, Castro EM, Soares AM, Santos AR, Elves E (2011) Teores de pigmento fotossintético, taxa de fotossíntese e estruturas de cloroplasto de plantas de Mikanialaevigata Schultz Bip. Ex.Baker cultivadas sob malhas coloridas. Semine: ciências agrarias, vol.32, 1843-1854p.