

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE CASSILÂNDIA
PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

DANIELE FERREIRA CAVALCANTE

**BANCADAS REFLETIVAS PARA MELHORIA DA ILUMINAÇÃO NO
CULTIVO RESIDENCIAL DE MANJERICÃO**

CASSILÂNDIA – MS
MARÇO/2021

DANIELE FERREIRA CAVALCANTE

**BANCADAS REFLETIVAS PARA MELHORIA DA ILUMINAÇÃO NO
CULTIVO RESIDENCIAL DE MANJERICÃO**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, nível de Mestrado, para a obtenção do Título de Mestre em Agronomia, com área de concentração em Sustentabilidade na Agricultura.

Orientador: Prof. Dr. Alexsander Seleguini
Coorientador: Prof. Dr. Eduardo Pradi Vendruscolo

CASSILÂNDIA – MS
MARÇO/2021

C364b Cavalcante, Daniele Ferreira

Bancadas refletivas para melhoria da iluminação no cultivo residencial de manjerição / Daniele Ferreira Cavalcante. – Cassilândia, MS: UEMS, 2021.

25p.

Dissertação (Mestrado) – Agronomia – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, 2021.

Orientador: Prof. Dr. Alexander Seleguini.

1. Ocimum basilicum L. 2. Coloração de bancadas 3. Atividade fotossintética I. Seleguini, Alexander II. Título

CDD 23. ed. – 635.7



Governo do Estado de Mato Grosso do Sul
Fundação Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
PROPP - Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação
UEMS - Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul - Sede Dourados
UUCass - Unidade Universitária de Cassilândia
Programa de Pós-Graduação em Agronomia
PGAC - Área de Concentração em Sustentabilidade na Agricultura



CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO: BANCADAS REFLETIVAS PARA MELHORIA DA ILUMINAÇÃO NO CULTIVO RESIDENCIAL DE MANJERICÃO

AUTOR(A): DANIELE FERREIRA CAVALCANTE

ORIENTADOR(A): ALEXSANDER SELEGUINI

COORIENTADOR(A): EDUARDO PRADI VENDRUSCOLO

Aprovado como parte das exigências para obtenção de MESTRE EM AGRONOMIA, Área de concentração: "Sustentabilidade na Agricultura", pela Comissão Examinadora

Prof. Dr. Eduardo Pradi Vendruscolo
Coorientador(a)

Prof. Dr. Cassio de Castro Seron
Participação via webconferência

Profa. Dra. Larissa Leandro Pires
Participação via webconferência (UFG)

Data da realização: 24 de fevereiro de 2021.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, que já me abençoou com tantas oportunidades e tantas vitórias durante essa vida, a minha família pelo apoio fundamental por essa conquista e a todos que de forma direta ou indireta se envolveram e colaboraram para a realização deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, por sempre ter guiado os meus passos e abençoado com todas as minhas decisões.

Agradeço aos meus pais, Ana Aparecida Ferreira e Carlos L. C. Cavalcante pelo carinho imensurável e o apoio de sempre. Ao meu querido esposo, Paulo R. B. Saiki que sempre torceu para que esse dia chegasse. E principalmente aos meus filhos Lucas F.B. Saiki e Laura F.B. Saiki, que me permitiram conhecer o verdadeiro amor de um pai pelo seu filho. Aos meus familiares, a minha sogra Coleta Barbosa, que muito colaborou ao cuidar dos meus filhos enquanto eu estivesse fora. Devo essa conquista a todos vocês.

Pela conclusão desse trabalho a minha sincera gratidão a todos que me acompanharam, e acreditaram na realização desse projeto. Aos colegas que colaboraram no decorrer do curso, em especial ao meu Orientador, Professor Dr. Alexander Seleguini, e ao meu Coorientador, Professor Dr. Eduardo Pradi Vendruscolo, pelo incentivo, disposição, ensinamentos e o apoio para a conclusão desta etapa.

Aos meus professores da Pós-Graduação em Agronomia – Sustentabilidade na Agricultura, pela contribuição de todo conhecimento passado durante o curso; aos responsáveis pela secretaria da Pós-Graduação e funcionários da UEMS-Cassilândia.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	5
1.INTRODUÇÃO	8
1.2 MATERIAL E MÉTODOS	9
1.2.1 Localização e Caracterização da Área Experimental	9
1.2.2 Delineamento experimental e tratamentos	10
1.2.3 Implantação e condução do experimento	10
1.2.4 Análises estatísticas	12
1.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	12
1.4 CONCLUSÃO	20
1.5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	21

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Localização do corredor residencial usado para o cultivo doméstico de plantas de manjeriço (*Ocimum basilicum L.*) em vaso segundo orientação do solar. Cassilândia, MS (2019). 10
- Figura 2.** Local de instalação do experimento com o uso de tela termorefletora aluminizada, fórmicas brilhantes de coloração branca e vermelha, no cultivo doméstico de plantas de manjeriço (*Ocimum basilicum L.*) em vaso, em ambiente sombreado. Cassilândia, MS (2019). 11
- Figura 3.** Radiação refletiva com o uso de fórmicas brilhantes de coloração branca e vermelha e tela termorefletora aluminizada, a partir de uma radiação incidente de $1910 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ 13
- Figura 4.** Número de folhas (A), diâmetro do caule (B), altura da planta (C), teor relativo de clorofila (D) e massa de matéria fresca da parte aérea (E) de cultivares verde e roxa de manjeriço (*Ocimum basilicum L.*), cultivadas em vaso em ambiente doméstico, de acordo com o uso de tela termorefletora aluminizada, fórmicas brilhantes branca e vermelha. Cassilândia, MS (2019). 14
- Figura 5.** Número de folhas (A), diâmetro do caule (B), altura da planta (C), teor relativo de clorofila (D), massa de matéria fresca da parte aérea (E) e número de nós (F) entre cultivares verde e roxa de manjeriço (*Ocimum basilicum L.*), cultivadas em vaso em ambiente doméstico, com tela termorefletora aluminizada, fórmicas brilhantes branca e vermelha. Cassilândia, MS (2019). 18
- Figura 6.** Massas de matéria seca da parte aérea e das raízes entre cultivares verde e roxa de manjeriço (*Ocimum basilicum L.*), cultivadas em vaso em ambiente doméstico, com tela termorefletora aluminizada, fórmicas brilhantes branca e vermelha. Cassilândia, MS (2019)..... 19

RESUMO: A disposição de materiais refletores no ambiente de cultivo com pouca incidência de luz solar visa propiciar condições adequadas para o desenvolvimento de espécies de aptidão alimentar e ornamental de pleno sol, e o estímulo à prática de pequenos cultivos em áreas residenciais. Desta maneira, o objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito de materiais refletores no crescimento e desenvolvimento de diferentes cultivares de manjeriço, em vaso em ambiente sombreado. Os tratamentos foram compostos por três materiais refletores (tela termorefletora aluminizada, revestimento brilhante vermelho e branco em laminados de fórmica), dispostos sobre as bancadas de cultivo, e duas cultivares de manjeriço (verde e roxo). Após 22 dias nesses ambientes, determinou-se o número de folhas e de nós, diâmetro de caule, altura da planta, teor relativo de clorofila, massas de matéria fresca e seca da parte aérea e raízes. O maior valor de radiação fotossinteticamente ativa refletiva foi apresentado quando do uso de fórmica branca, seguindo pela fórmica vermelha e tela termorefletora. A variedades de manjeriço verde mostrou maiores valores de número de folhas, diâmetro de caule, altura de planta, massa fresca da parte aérea e número de nós, em comparação à variedade roxa; no entanto, em relação ao teor relativo de clorofila, a variedade roxa foi superior. Os ambientes contendo revestimento de fórmica brilhante branca e vermelha influenciam positivamente as condições ambientais e o desenvolvimento das plantas de manjeriço em condições de maior sombreamento, sendo, portanto, recomendadas o cultivo doméstico em vaso.

Palavras-chave: *Ocimum basilicum* L; coloração de bancadas; atividade fotossintética

ABSTRACT: The arrangement of reflective materials in places in the cultivation environment with little incidence of sunlight aims to provide adequate conditions and encourage the practice of small cultivations in residential areas of food and ornamental species. Thus, the objective of this work was to evaluate the effect of reflective materials on the growth and development of different cultivars of basil, in pot and shaded environment. The treatments consisted of three reflective materials (aluminum thermore flective screen, shiny red and white coating on laminates), arranged on the cultivation benches, and two basil cultivars (green and purple). After 22 days in these environments, the number of leaves and nodes, stem diameter, plant height, relative chlorophyll content, fresh and dry masses of the aerial part and roots were determined. The highest value of reflective photosynthetically active radiation was shown when using white laminate, followed by the red laminate and thermore flective screen. The green basil varieties showed higher values for number of leaves, stem diameter, plant height, fresh shoot weight and number of nodes, compared to the purple variety; however, in relation to the relative chlorophyll content, the purple variety was superior. Environments containing bright white and red laminate coating positively influence environmental conditions and the development of basil plants in conditions of greater shading, therefore, domestic cultivation in pots is recommended.

Keywords: *Ocimum basilicum* L; bench color; domestic cultivation; photosynthetic activity

1. INTRODUÇÃO

Diante da valorização urbana, os espaços bem iluminados que poderiam ser reservados para o cultivo de plantas ornamentais, frutas, hortaliças ou plantas medicinais, têm-se extinguidos nas residências da sociedade moderna. Com a redução dos tamanhos dos lotes urbanos, a prática do cultivo segue em espaços inadequados, com pouca ou nenhuma incidência solar direta, limitados em recipientes, dispostos em corredores, varandas, sacadas, garagens e até em ambientes fechados.

Nas últimas décadas o consumidor tem buscado por novidades na área de plantas ornamentais (NOORDEGRAAF, 2000) e tem sido atraído pelo uso de espécies com potencial estético incomuns para o cultivo em vasos. No entanto, a falta de informação para o cultivo de algumas espécies em espaços residenciais, faz com que possa ocorrer o desenvolvimento inadequado das plantas e culminar em perda de estímulo por parte dos proprietários.

O manjeriço basilicão (*Ocimum basilicum* L.), pertencente à família Lamiaceae, devido às suas múltiplas utilizações, aromática, condimentar, indústria-farmacêutica e produção de óleos essenciais, têm elevado seu valor econômico (PEREIRA & MOREIRA, 2011). Esta espécie é um arbusto vigoroso, com potencial de uso também como ornamental, por suas características como forma da planta, folhas, flores e inflorescências, somadas ao aroma agradável e à possibilidade de consumo direto (FRANÇA et al., 2017).

Estudos com o manjeriço vêm sendo desenvolvidos para identificar aspectos agronômicos, compostos químicos para a indústria farmacêutica e de cosméticos dentre outros (PEREIRA & MOREIRA, 2011). No entanto, são incipientes as pesquisas que buscam avaliar o potencial da cultura para o ambiente doméstico com alguma restrição de luminosidade.

A luz é o principal elemento para que ocorra a fotossíntese, possibilitando a conversão da energia luminosa em energia química. Portanto o crescimento e o desenvolvimento das plantas são afetados de forma complexa pela radiação solar (TAIZ et al., 2017). Pesquisas têm sido realizadas para avaliar as respostas das plantas à intensidade luminosa, utilizando parâmetros como altura, diâmetro do colo, matéria seca de parte aérea e raízes. Em estudo realizado por Chenget al. (2007) com quatro níveis de radiação solar em manjeriço observou-se redução de altura, peso, área foliar e queda intensa da fotossíntese sob 75% de sombreamento.

Na presença da luz as respostas das plantas são intermediadas por mudanças dependentes da intensidade, qualidade, direção e duração da incidência solar sendo controladas por fotorreceptores especializados (KAMI et al., 2010). Proteínas fotorreceptoras têm um pequeno cofator ou molécula de cromóforo, que captam e atuam a comprimentos de onda específicos de luz sobre um espectro específico (BURGIE et al., 2014).

O desenvolvimento de algumas plantas comuns ao cultivo doméstico, como é o caso do manjeriço, é efetivamente afetado tanto pela qualidade quanto pela quantidade de luz que incide sobre a planta, podendo potencializar o desenvolvimento biométrico e também a composição química dos órgãos vegetais (STAGNARI et al., 2018). Desta maneira, a implementação de técnicas para obter melhores condições para o desenvolvimento das plantas se faz necessária, uma vez que o sombreamento interfere no aproveitamento da radiação solar causando perdas no desenvolvimento das plantas (CONFORTO et al., 2011).

Visando a obtenção de dados concisos e o estímulo à prática de pequenos cultivos domésticos de espécies de aptidão alimentar e ornamental, em ambientes de pouca incidência solar, o objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito de materiais refletivos no crescimento e desenvolvimento de diferentes cultivares de manjeriço em vaso em ambiente sombreado.

1.2 MATERIAL E MÉTODOS

1.2.1 Localização e Caracterização da Área Experimental

O trabalho foi conduzido em uma área residencial urbana no espaço de um corredor formado entre o muro e a casa, no município de Cassilândia – MS (19°10'81"S; 51°73'44" W e altitude média de 540 m), no período de outubro a dezembro de 2019. De acordo com a classificação climática de Köppen o clima da região é tropical úmido (Aw) com temperatura média anual de 29°C.

O espaço apresentado entre o muro e a parede da casa forma um corredor aberto, que recebe ao menos 3 horas da luz solar durante o período da manhã (Figura 1). Esse ambiente não contempla de fonte de iluminação artificial, sendo a coloração das paredes da casa branca e o muro de tijolo cerâmico na cor natural.

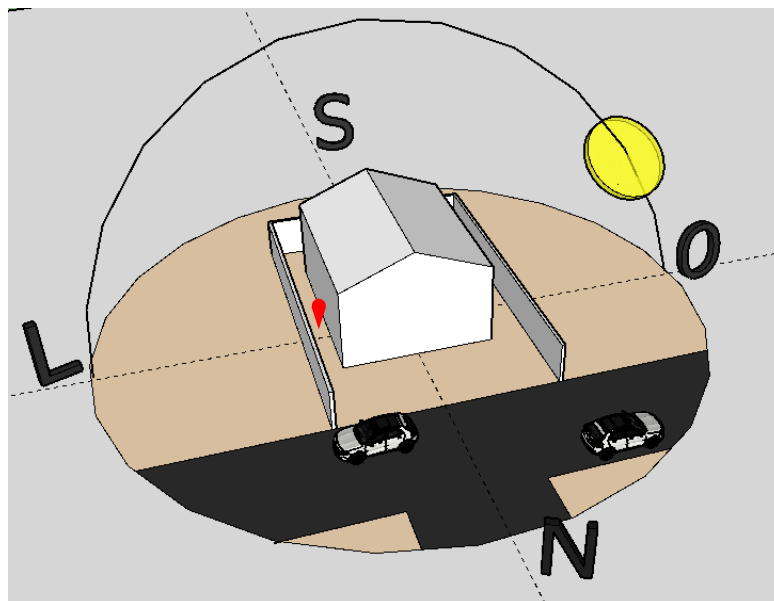


Figura 1. Localização do corredor residencial usado para o cultivo doméstico de plantas de manjeriço (*Ocimum basilicum L.*) em vaso segundo orientação do solar. Cassilândia, MS (2019).

1.2.2 Delineamento experimental e tratamentos

Foram utilizadas duas variedades de manjeriço *Ocimum basilicum L.* (sweetbasil – folha verde e a purplebasil - folha roxa), ambas do fabricante Feltrin®.

Foi adotado o delineamento experimental inteiramente casualizado para avaliação dos materiais refletivos, com três tratamentos e oito repetições sendo cada vaso uma repetição. Os tratamentos foram compostos por três materiais refletivos dispostos sobre a bancada de cultivo, T1: tela termorefletora, Aluminet®; T2: fórmica brilhante de cor vermelha; T3: fórmica brilhante de cor branca.

1.2.3 Implantação e condução do experimento

O experimento foi instalado e conduzido sobre bancadas em um corredor formado entre o muro (2,20m de altura) e a parede da casa (6,50m de altura) nas dimensões de (1,45m de largura e 6,20m de comprimento), as quais foram feitas com o reaproveitamento de pallets, nas dimensões de 0,40m de largura, 1,20m de comprimento e 0,90m de altura, espaçadas 0,70m uma das outras. Para ampliar a radiação fotossinteticamente ativa (RFA) as bancadas foram cobertas com três tipos de materiais refletivos: tela termorefletora aluminizada (Aluminet®), fórmica branca brilhante e fórmica vermelha brilhante de 0,8mm de espessura. Os mesmos materiais refletores foram fixados nas paredes da casa, no sentido vertical, com as seguintes dimensões 0,50mx1,20m (Figura 2).



Figura 2. Local de instalação do experimento com o uso de tela termorefletora aluminizada, fórmicas brilhantes de coloração branca e vermelha, no cultivo doméstico de plantas de manjeriço (*Ocimum basilicum* L.) em vaso, em ambiente sombreado. Cassilândia, MS (2019).

As mudas foram produzidas com a distribuição de quatro sementes de manjeriço por célula em bandejas de poliestireno expandido de 200 células, preenchidas com substrato comercial CarolinaSoil® e mantidas a céu aberto. Seguindo as recomendações do fabricante Feltrin®, a profundidade para a semeadura foi de 0,5 cm, tanto para o manjeriço verde como para o roxo. A emergência ocorreu aos 5 dias após a semeadura, realizando assim o desbaste das plântulas deixando apenas uma por célula e, aos 26 dias após a semeadura foi realizado o transplântio para os vasos de PVC flexível preto com capacidade de 1 L, sendo irrigadas manualmente duas vezes ao dia.

Decorridos 22 dias após o transplântio avaliou-se o teor de clorofila nas folhas (CCT), o número de folhas (NF), a altura de planta (AP), o diâmetro do caule (DC), o número de nós (NN), a massa da matéria fresca da parte aérea (MFPA) e matéria seca da parte aérea (MSPA).

A altura de planta (AP), em centímetros, foi determinada a partir do nível do substrato nos vasos até a inflexão da folha mais alta. O diâmetro do caule (DC) em milímetros foi mensurado na base do caule utilizando um paquímetro digital. O teor relativo de clorofila foi obtido com a utilização de um clorofilômetro digital portátil de clorofila SPAD-502 (Minolta Câmera Co. Ltd.), determinado a partir da terceira ou quarta folha madura e completamente expandida, partindo do ápice de cada planta.

As plantas foram cortadas rente ao substrato para obtenção da massa da matéria fresca e, posteriormente, divididas em parte aérea e raízes, colocadas em sacos de papel para secagem. A determinação da massa de matéria seca da parte aérea e raiz foi realizada após a secagem do material em estufa de circulação forçada de ar à 65 °C por 72 horas.

Os dados microclimáticos do ambiente de cultivo foram coletados, entre as 9 horas e às 10 horas da manhã em dias variados e de céu limpo, com o aparelho Apogee modelo MP-200 aferindo a RFA refletida ($\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$) de cada material (tratamento) e a RFA incidente ($\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$).

1.2.4 Análises estatísticas

Os dados avaliados foram submetidos à análise de variância (Teste F) e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. As análises foram realizadas utilizando-se o software estatístico Sisvar[®] versão 5.6 para Windows (FERREIRA, 2014).

1.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se que a radiação refletida foi superior quando do uso de fórmica branca (Figura 3), a qual refletiu cerca de 12,67% da radiação total, seguida pela tela termoreflatora aluminizada e fórmica vermelha, com 7,01% e 6,09%, respectivamente.

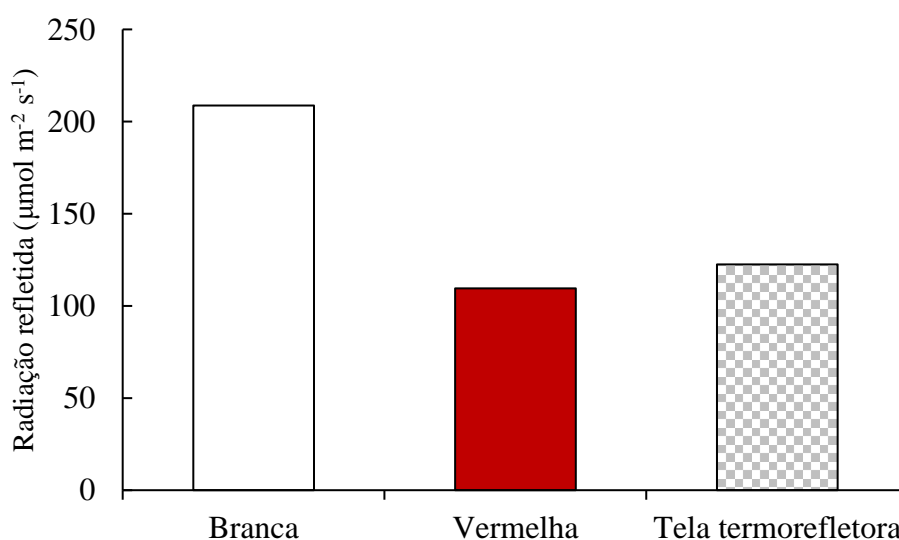


Figura 3. Radiação refletiva com o uso de fórmicas brilhantes de coloração branca e vermelha e tela termoreflatora aluminizada, a partir de uma radiação incidente de $1910 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$.

Não foi verificada a interação entre os dois fatores estudados (cultivares x coloração de bancadas) sobre os atributos de crescimento do manjeriço ($p>0,05$). No entanto houve efeito significativo, tanto para o tipo de bancada utilizado ($p>0,05$) quanto para as variedades ($p>0,05$).

Independente das cultivares, plantas de manjeriço com o uso de tela termorefletora apresentaram menores número de folhas, diâmetro de caule, altura de planta, teor relativo de clorofila, massas frescas e seca da parte aérea do que plantas cultivadas com o uso de fórmicas branca e vermelha (Figura 4), com exceção da massa seca de raízes, que não variou entre os diferentes materiais. Proporcionalmente, estas reduções foram em média de 33,48%, 15,32%, 12,88%, 20,70%, 13,98% e 35,67% respectivamente, para o número de folhas, diâmetro de caule, altura de planta, teor relativo de clorofila, massa fresca e massa seca de parte aérea, comparativamente a média conjunta das fórmicas branca e vermelha (Figura 4).

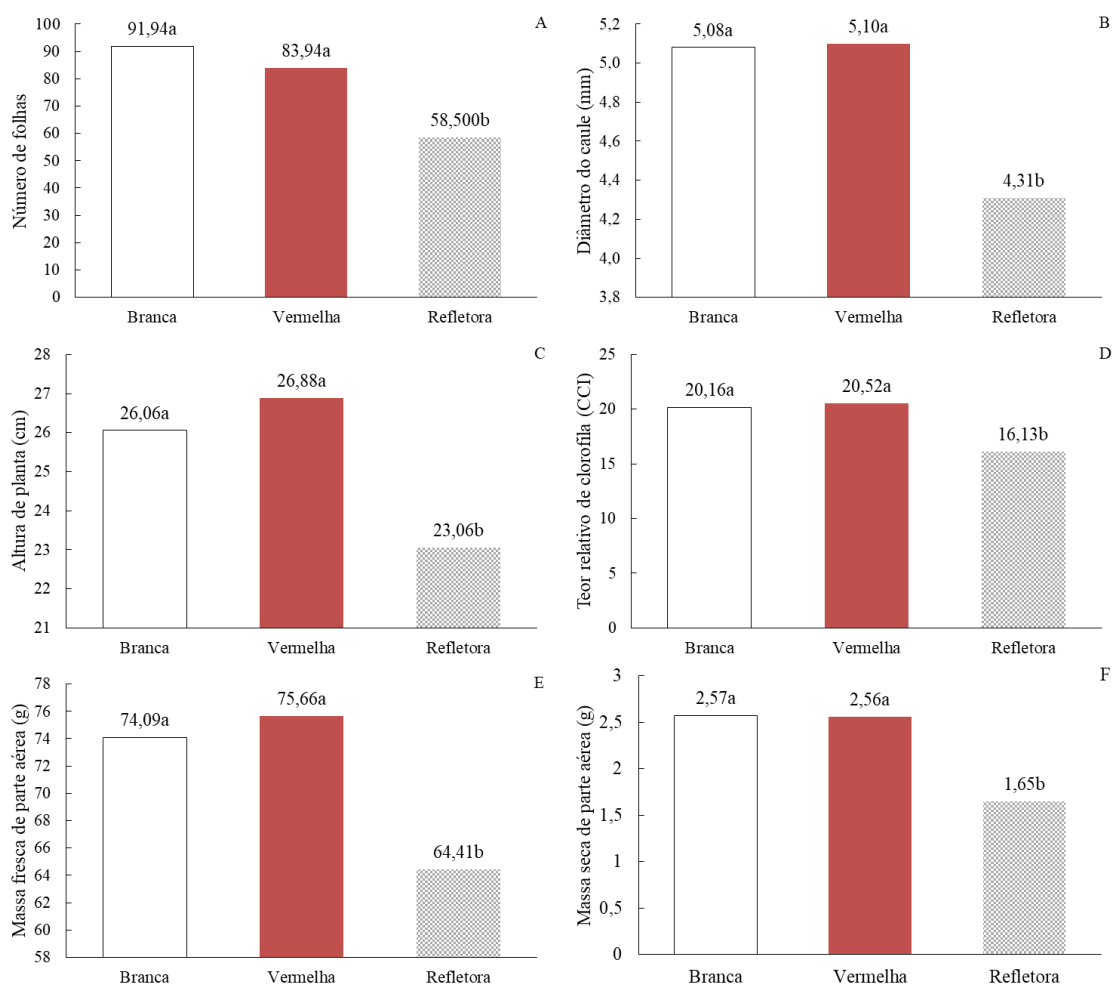


Figura 4. Número de folhas (A), diâmetro do caule (B), altura da planta (C), teor relativo de clorofila (D) e massa de matéria fresca da parte aérea (E) de cultivares verde e roxa de manjeriço (*Ocimum basilicum* L.), cultivadas em vaso em ambiente doméstico, de acordo com o uso de tela termorefletora aluminizada, fórmicas brilhantes branca e vermelha. Cassilândia, MS (2019).

Os ganhos nas características biométricas quando do uso da fórmica branca brilhante podem estar relacionados à qualidade da luz, Antonopoulou et al. (2004) afirmam que a luz branca é um rearranjo das cores incluindo o azul e o vermelho. Esses comprimentos de onda são os utilizados pelas plantas para o processo da fotossíntese, bem como os processos fisiológicos.

O número de folhas sofreu interferência do tipo de material utilizado, de modo que as plantas cultivadas no ambiente com fórmicas brilhantes branca e vermelha apresentaram maior número de folhas em relação à tela termorefletora aluminizada. Diante disso, pode-se inferir que as plantas de manjeriço são responsivas à qualidade da luz nas condições avaliadas.

No cultivo de ora-pronóbis (*Pereskia aculeata*), Vieira (2017) obteve menor número de folhas sob tela vermelha em relação à tela pérola, que é uma variação da coloração branca, mostrando resultados divergentes do encontrado no presente trabalho.

Foram verificadas diferenças para o diâmetro de caule em função dos materiais usados, sendo que a tela termorefletora aluminizada propiciou o menor valor, quando comparada às fórmicas branca e vermelha brilhantes. Maior diâmetro de caule é uma característica desejável em mudas porque garante maior sustentação da parte aérea, quando estas plantas são expostas a condições adversas de vento ou chuva intensa (SOUZA et al., 2014).

O padrão de crescimento das plantas de manjeriço variou em função dos ambientes aos quais foram submetidas. As plantas expostas às fórmicas coloridas apresentaram maior altura quando comparadas àquelas com tela termorefletora. Não houve diferença significativa entre a fórmica branca e a vermelha.

Em trabalho realizado por Souza et al. (2014) avaliando o crescimento de plantas de alecrim sob telas coloridas e a pleno sol, constatou-se maior altura de plantas quando cultivadas a pleno sol, atribuindo-se a isso a alta intensidade luminosa e as características da espécie. Isso vai ao encontro do observado no presente estudo, quando verificada a alta radiação refletida pela fórmica branca, incrementando a radiação total sobre os tecidos vegetais (Figura 3). Apesar da fórmica vermelha ter refletido menor

porcentagem de radiação proporcionou resultados semelhantes aos da fórmica branca, o que possivelmente tem relação com a qualidade da luz refletida.

O crescimento em termos de diâmetro de caule e altura de planta e maior teor de clorofila nas folhas mostraram maiores ganhos nas fórmicas coloridas, comparadas à tela termorefletora indicando que não houve estiolamento das plantas. Segundo Taiz et al. (2017), plantas estioladas apresentam hipocótilos longos, ápice em forma de gancho e folhas não fotossintetizantes.

Henrique et al. (2011), estudando o desenvolvimento de mudas de café sob cobertura com telas, azul, branca, cinza, preta e vermelha, com sombreamento de 50%, constataram que a vermelha foi mais eficiente em promover o crescimento em altura das plantas, área e massa de matéria seca foliar e massa de matéria seca total. No presente estudo com manjeriço foi possível observar que, não houve diferença entre as fórmicas branca e vermelha, na variável altura de planta.

O índice SPAD (Soil Plant Analysis Development) é utilizado para o diagnóstico do estado de nitrogênio das culturas, elemento relacionado à produtividade vegetal (PORTO et al., 2014). As plantas dispostas sobre a bancada termorefletora aluminizada apresentaram menor teor relativo de clorofila o que indica a baixa capacidade desse material em refletir a RFA.

Costa et al. (2012), avaliando o crescimento vegetativo de mudas de hortelã-pimenta em cinco ambientes, pleno sol e sob malhas preta, aluminizada, azul e vermelha, todas com 50% de irradiância, observaram ganhos superiores na biomassa seca de folha, caule e parte aérea sob pleno sol, malha vermelha e preta respectivamente, quando comparadas aos demais ambientes de cultivo. Paulus et al. (2016) encontraram resultados semelhantes ao cultivar manjeriço sob malha fotoconversora constatando maior acúmulo de massa fresca e seca da parte aérea a pleno sol, em relação à malha vermelha e aluminizada. Resultados divergentes foram encontrados no presente trabalho que apresentou maior acúmulo de matéria fresca de parte aérea sob a bancada de fórmica branca e vermelha.

O manjeriço é uma espécie heliófita e de acordo com Silva (2014) é considerada eficiente a altas intensidades de radiação o que promove melhor atividade fotossintética. A radiação refletida quando do uso da fórmica branca apresentou valores superiores em relação à vermelha, entretanto, não foram obtidos resultados no acúmulo da biomassa fresca da parte aérea, podendo estar associado à qualidade da luz refletida pelos materiais utilizados.

A matéria seca da parte aérea das plantas de manjeriço foi afetada pelo uso dos materiais (Figura 4F). Plantas cultivadas com o uso das fórmicas branca e vermelha brilhantes apresentaram maior teor de matéria seca da parte aérea, em relação à tela termorefletora aluminizada. Melo e Alvarenga (2009), avaliando o efeito da radiação em condição de pleno sol e pela cobertura com malhas vermelha, azul e preta, em plantas de vinca *Catharanthus roseus* L. G. Don, constataram maiores incrementos em matéria seca das plantas sob malha vermelha.

A luz solar é como uma chuva de fótons e desempenha um papel essencial na fotossíntese, processo de transformação de energia luminosa em energia química. Os espectros de onda possuem papel distintos nas plantas. A luz azul (400-500 nm) promove o crescimento radicular e a fotossíntese intensa. A luz vermelha que compreende a faixa de luz entre (600-700 nm, proporciona incrementos no acúmulo de massa seca, alongamento do caule e expansão da área foliar além de melhorias na atividade fotossintética. Os fotorreceptores que promove alterações morfogênicas nas plantas são aqueles capazes de absorver luz azul e vermelha, sendo o fitocromo responsável pela absorção desses espectros (TAIZ et al. 2017).

apesar da menor proporção de radiação refletida pela fórmica vermelha isso não impediu que as plantas cultivadas nesse ambiente acumulassem igual quantidade de massa seca da parte aérea ao das plantas quando do uso de fórmica branca. Isto demonstra que as plantas têm habilidade para modificar o seu modelo de desenvolvimento em resposta ao ambiente luminoso (LARCHER, 2004).

As plantas têm uma especificidade quanto ao comprimento de onda recebido devido ao espectro de absorção determinado pelos pigmentos fotossintéticos presentes no cloroplasto. O espectro de absorção determina a quantidade de energia luminosa captada ou absorvida por uma molécula ou substância em função do comprimento de onda recebido. Nesse sentido, os materiais refletores dispostos sobre as bancadas promovem melhor aproveitamento da radiação ao refletir na face abaxial da folha a luminosidade do ambiente (Lima et al. 2018).

Poudelet al. (2008), estudando o efeito de lâmpadas emissoras de luz LED (Light Emitter Diode) vermelhas em uva, constataram maior otimização da fotossíntese, influenciando diretamente a altura da parte aérea, comprimento dos entrenós e frequência de enraizamento, no entanto, ressalta-se a necessidade da luz azul para a síntese de clorofila e atividade estomática. Lima et al. (2010) avaliando o crescimento de *Anthurium andraeanum* Apalai sob malhas coloridas com 70% de sombreamento

constatarem que a malha preta proporcionou melhores condições de crescimento em relação às malhas azul, vermelha e termorefletora.

Entre as variedades de manjeriço, observou-se que para as variáveis de número de folhas, diâmetro de caule, altura de planta, massa fresca de parte aérea e número de nós, as plantas da variedade verde foram superiores em 144,20%, 34,95%, 35,59%, 4,76% e 20,91%, respectivamente, em relação à variedade roxa. No entanto, em relação ao teor relativo de clorofila, a variedade roxa foi superior em 12,0% (Figura 5).

Lin et al. (2020) investigando a resposta de manjeriço roxo e verde quando submetidos a diferentes proporções de luz vermelho, azul e verde, constataram maior incremento na altura, área foliar e diâmetro do caule em plantas de manjeriço verde comparadas ao roxo. Isto mostra a influência das condições ambientais impostas sobre o crescimento e desenvolvimento das plantas. Os resultados encontrados pelos autores são similares ao presente trabalho, onde houve interferência do ambiente e do genótipo no crescimento e desenvolvimento das plantas.

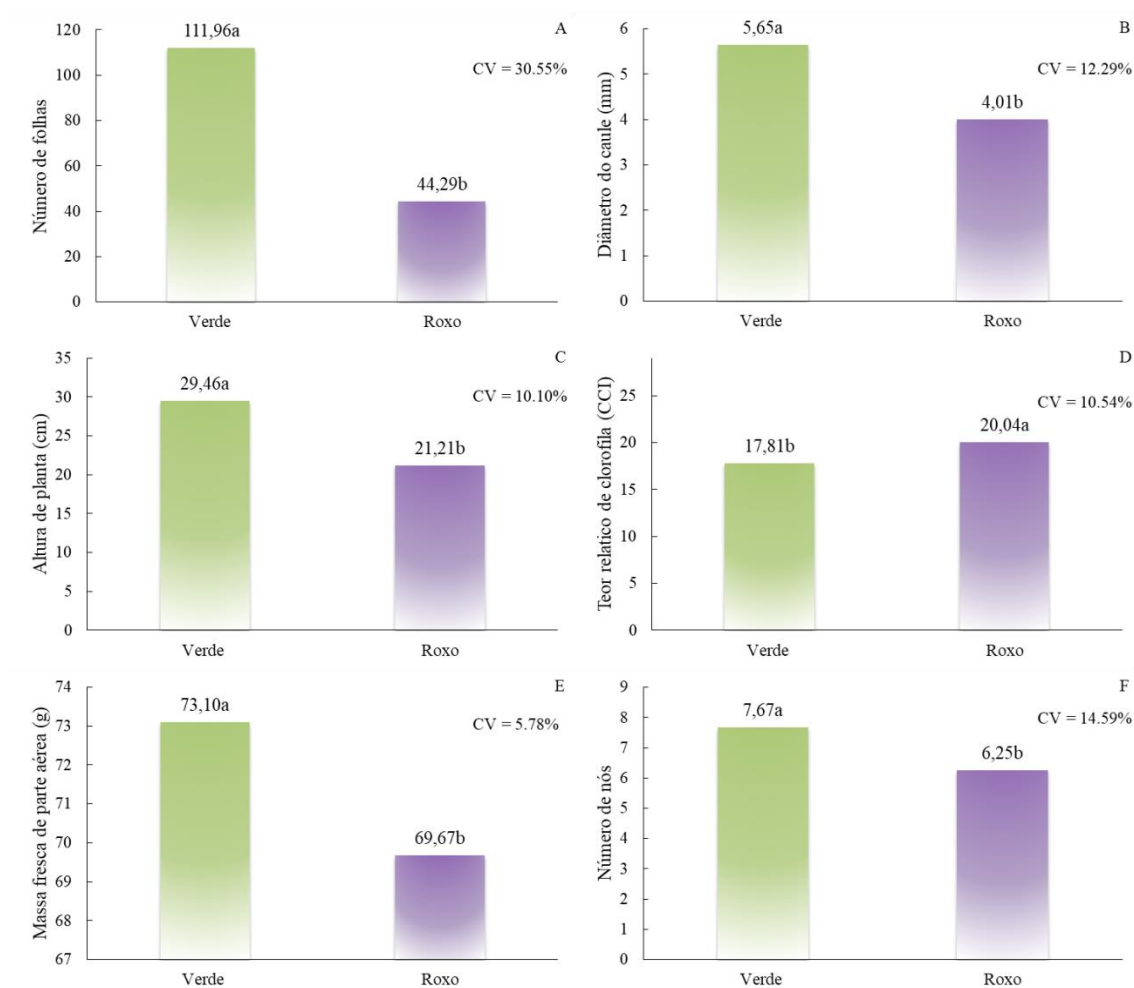


Figura 5. Número de folhas (A), diâmetro do caule (B), altura da planta (C), teor relativo de clorofila (D), massa de matéria fresca da parte aérea (E) e número de nós (F)

entre cultivares verde e roxa de manjeriço (*Ocimum basilicum* L.), cultivadas em vaso em ambiente doméstico, com tela termorefletora aluminizada, fórmicas brilhantes branca e vermelha. Cassilândia, MS (2019).

O acúmulo de massa de matéria seca da parte aérea e de raízes, também foi superior em plantas da variedade verde, cerca de 52,51% e 83,64%, respectivamente, em relação às plantas da variedade roxa (Figura 6).

As diferenças entre os tipos de manjeriço utilizados no presente estudo eram esperadas. Isto porque a espécie apresenta grande diversidade genética com diferenças, não apenas morfológicas, mas também quanto aos teores de compostos característicos da espécie, como os óleos essenciais (BLANK et al., 2010; VELOSO et al., 2014; CASTRO et al., 2016).

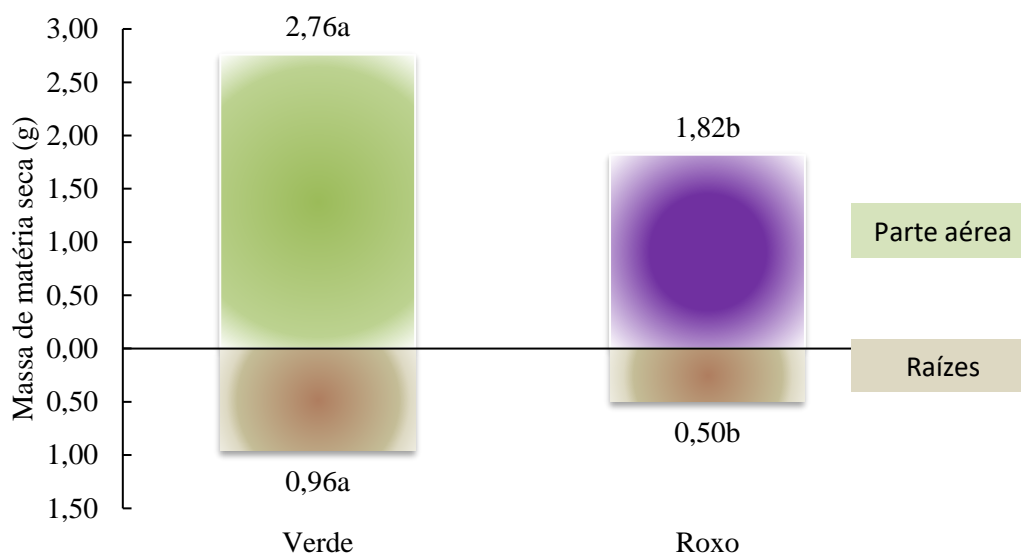


Figura 6. Massas de matéria seca da parte aérea e das raízes entre cultivares verde e roxa de manjeriço (*Ocimum basilicum* L.), cultivadas em vaso em ambiente doméstico, com tela termorefletora aluminizada, fórmicas brilhantes branca e vermelha. Cassilândia, MS (2019).

O cultivo de plantas nas residências é um costume passado de geração em geração. Contudo devido ao crescimento das áreas urbanas e consequente redução dos espaços destinados ao cultivo, há a necessidade de técnicas inovadoras que propiciem melhores condições de desenvolvimento das plantas principalmente em ambientes com menor incidência de luminosidade. Nesse sentido, o uso de materiais coloridos sobre as bancadas nos ambientes de cultivo é uma técnica que vem sendo estudada e apresentando resultados positivos nesse novo modelo conforme comprovado no presente estudo.

O uso de bancadas coloridas em condições de baixo índice de radiação solar propicia condições para o crescimento e desenvolvimento de plantas de manjeriço muito semelhantes e/ou superiores ao cultivo realizado na ausência de sombreamento, conforme estudo feito por Souza et al. (2011). Segundo os autores, o acúmulo de massa seca das plantas cultivadas com substrato a pleno sol foi menor do que os valores do presente trabalho.

Com base nos resultados do presente estudo, e tendo em vista as características do cultivo em espaços domésticos, infere-se preferência pela utilização da coloração branca, devido à característica de proporcionar maior luminosidade ao ambiente, além da valorização estética dos vegetais, com contraste propiciado entre as plantas e a bancada.

1.3 CONCLUSÃO

O uso de tela termorefletora, fórmica branca e vermelha no ambiente doméstico de cultivo afeta diferentemente o desenvolvimento de cultivares verde e roxa de manjeriço, dispostas em vaso em ambiente sombreado.

A utilização de cores favoráveis à realização de fotossíntese, como o branco e o vermelho, pode ser aplicada a ambientes residenciais visando a melhora das condições de cultivos domésticos.

Em complemento, o uso de materiais refletivos também pode resultar em maior e melhor distribuição da iluminação do ambiente.

Nessas condições também ocorre a variação de desenvolvimento entre materiais de uma espécie, devido às respostas intrínsecas às características morfológicas e fisiológicas desses materiais.

1.5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIBLIOGRAPHIC REFERENCES

ANTONOPOULOU, C.; DIMASSI, K.; THERIOS, I.; CHATZISSAVVIDIS, C. The influence of radiation quality on the in vitro rooting and nutrient of peach rootstock. **Biologia Plantarum**, v. 48, n. 4, p. 549-553, 2004.

BURGIE, E. S.; BUSSELL, A. N.; WALKER, J. M.; DUBIEL, K.; VIERSTRA, R. D. Crystal structure of the photosensing module from a red/far-red light-absorbing plant phytochrome. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 111, n. 28, p. 10179–10184, 2014.

CHANG, X.; ALDERSON, P. G.; WRIGHT, C. J. Solar irradiant celevelaltersthe growth of basil (*Ocimum basilicum*L.) and its content of volatile oils. **Environmental and Experimental Botany**, v. 63, p. 216 - 223, 2008.

CONFORTO, E. C.; BITTENCOURT JÚNIOR, N. S.; SCALOPPI JÚNIOR, E. J.; MORENO, R. M. Comparação entre folhas sombreadas de sete clones adultos de seringueira. **Revista Ceres**, v. 58, n. 1, p. 29-34, 2011.

COSTA, A. G.; CHAGAS, J. H.; PINTO, J. E. B. P.; BERTOLUCCI, S. K. V. Crescimento vegetativo e produção de óleo essencial de hortelã-pimenta cultivada sob malhas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 47, n. 4, p. 534-540, 2012.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a Guide for its Boots rap procedures in multiple comparisons. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 38, n. 2, p. 109-112, 2014.

FRANÇA, M. F. M. S.; VILELA, M. S.; COSTA, A. P.; NOGUEIRA, I.; PIRES, M. C.; SOUZA, N. O. S. Germination test and ornamental potential of diferente basil cultivars (*Ocimum* spp.). **Ornamental Horticulture**, v. 23, n. 4, p. 385-391, 2017.

GERMANI, A. M. G. **Estudo sobre uso de espécies vegetais nos projetos paisagísticos para as áreas verdes públicas de Porto Alegre**. Dissertação (Mestrado em Arquitetura) UFRGS, PPPG-Arquitetura, Porto Alegre, RS, 2004. 220p.

HENRIQUE, P. C.; ALVES, J. D.; DEUNER, S.; GOULART, P. F. P.; LIVRAMENTO, D. E. Aspectos fisiológicos do desenvolvimento de mudas de café cultivadas sob telas de diferentes colorações. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.46, n. 5, p. 458-465, 2011.

KAMI, C.; LORRAIN, S.; HORNITSCHKE, P.; FANKHAUSER, C.; 2010. Light-regulated plant growth and development. **Current Topics in Developmental Biology**, v. 91, p. 29-66, 2010.

LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal**. 1 ed. São Carlos, SP: RiMA Artes e Textos, 2004. 531 p.

LIMA, J. D.; NOMURA, E. S.; FUZITANI, E. J.; SILVA, S. H. M. G. Variáveis fisiológicas de antúrio cultivado sob diferentes malhas de sombreamento. **Scientia Agraria**, v. 11, n. 3, p. 193-200, 2010.

LIN, K. H.; HUANG, M. Y.; HSU, M. H. Morphological and physiological response in green and purple basil plants (*Ocimum basilicum*) under different proportions of red, green, and blue LED lightings, **Scientia Horticulturae**, v. 275, n. 3, 2020.

MELO, A. A. M.; ALVARENGA, A. A. Sombreamento de plantas de *Catharanthus roseus* (L.) G. Don ‘Pacifica White’ por malhas coloridas: desenvolvimento vegetativo. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 33, n. 2, p. 514-520, 2009.

NOORDEGRAAF, C. V. Uma abordagem para selecionar novas culturas ornamentais. **Acta Horticulturae**, v. 541, p. 75-78, 2000.

PAULUS, D.; VALMORBIDA, R.; FERREIRA, S. B.; ZORZZI, I. C; NAVA, G. A. Biomassa e composição do óleo essencial de manjeriço cultivado sob malhas fotoconversoras e colhido em diferentes épocas. **Horticultura Brasileira**, v. 34, n. 1, p. 046-053, 2016.

PEREIRA, R. C. A.; MOREIRA, A. L. M. Manjeriço: cultivo e utilização– Fortaleza: **Embrapa Agroindústria Tropical**, 2011. 31 p.

POUDEL, P. R.; KATAOKA, I.; MOCHIOKA, R. Effect of red-and blue-light-emitting diodes on growth and morphogenesis of grapes. **Plant Cell, Tissue and Organ Culture**, v. 92, n. 2, p. 147-153, 2008.

PÔRTO, M. L.; PUIATTI M.; FONTES, P. C. R.; CECON, P. R.; ALVES, J. C.; ARRUDA, J. A. Índice SPAD para o diagnóstico do estado de nitrogênio na cultura da abobrinha. **Horticultura Brasileira**, v. 29, n. 3, p. 311-315, 2011.

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**, v. 30, n. 1, p. 232-239, 2014.

SOUZA, N. H.; CARNEVALI, T.O.; RAMOS, D. D.; SCALON, S. P. Q.; MARCHETTI, M. E.; VIEIRA, M. C. Produção de mudas de manjeriço (*Ocimum*

basilicum L.) em diferentes substratos e luminosidades. **Revista Brasileira Plantas Mediciniais**, v. 13, n. 3, p. 276-281, 2011.

STAGNARI, F.; DI MATTIA, C.; GALIENI, A.; SANTARELLI, V.; D'EGIDIO, S.; PAGNANI, G.; PISANTE, M. Light quantity and quality supplies sharply affect growth, morphological, physiological and quality traits of basil. **Industrial Crops and Products**, v. 122, p. 277–289, 2018.

SILVA, D. F. **Utilização de malhas de sombreamento coloridas na produção de mudas e frutos de espécies do gênero *Physalis* L.** 2014. 66 p. Dissertação (Mestrado em Botânica aplicada: área de concentração em Botânica aplicada). Universidade Federal de Lavras (UFLA), Lavras, 2014.

TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MOLLER, I.M.; MURPHY, A. Fisiologia e desenvolvimento vegetal. 6ª ed. Porto Alegre: Artmed. 2017. 888p.

VIEIRA, J. S. **Propagação vegetativa, crescimento e teor de proteína em ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* Miller) cultivado sob telas fotosseletivas.** 2017. 64 f. Dissertação - Mestre em Olericultura – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Campus Morrinhos, 2017.