

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

**TOMATE CEREJA ORNAMENTAL EM DIFERENTES
AMBIENTES E MATERIAIS REFLETORES EM BANCADA
DE CULTIVO**

RUTH SOUZA DE CAMPOS

**CASSILÂNDIA – MS
MARÇO /2021**

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

**TOMATE CEREJA ORNAMENTAL EM DIFERENTES
AMBIENTES E MATERIAIS REFLETORES EM BANCADA
DE CULTIVO**

RUTH SOUZA DE CAMPOS

Orientador: Prof. Dr. Edilson Costa

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Agronomia - Sustentabilidade na Agricultura, da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Agronomia - Sustentabilidade na Agricultura.

**CASSILÂNDIA – MS
MARÇO /2021**

FICHA CATALOGRÁFICA

C216t Campos, Ruth Souza de
Tomate cereja ornamental em diferentes ambientes e
materiais refletores em bancada de cultivo / Ruth Souza de
Campos. – Cassilândia, MS: UEMS, 2021.
52p.

Dissertação (Mestrado) – Agronomia – Universidade
Estadual de Mato Grosso do Sul, 2021.
Orientador: Prof. Dr. Edilson Costa.

1. Cultivo do tomate cereja – Aspectos gerais 2. Condições
microclimáticas 3. Ambiência vegetal. I Costa, Edilson II.

Título

CDD 23. ed. – 635.642



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: TOMATE CEREJA ORNAMENTAL EM DIFERENTES AMBIENTES E
MATERIAIS REFLETORES EM BANCADA DE CULTIVO**

AUTOR(A): RUTH SOUZA DE CAMPOS

ORIENTADOR(A): EDILSON COSTA

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

Prof. Dr. Edilson Costa

Orientador(a)

Prof. Dr. Cleiton Gredson Sabin Benett
Participação via webconferência (UEG)

Prof. Dr. Eduardo Pradi Vendruscolo
Participação via webconferência

Prof. Dr. Flavio Ferreira da Silva Binotti
Participação via webconferência

Data da realização: 26 de março de 2021.

“O sucesso nasce do querer, da determinação e persistência em se chegar a um objetivo. Mesmo não atingindo o alvo, quem busca e vence obstáculos, no mínimo fará coisas admiráveis”

José Martiniano de Alencar

DEDICATÓRIA

Dedico à Deus e Nossa Senhora de Nazaré por me guiar e me manter firme em minha caminhada, aos meus pais Mariza e Custódio, por todo apoio, à minha avó Luiza Mescouto (in memorian) e ao meu avô Cassiano.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por me guiar e proteger sempre.

Ao meu pai Custódio Campos, por tudo que fez e faz pela educação de suas filhas, a minha mãe Mariza Mescouto, que sempre me deu apoio nas minhas escolhas profissionais, pela educação e tempo que dedicou a criação de suas filhas.

Aos meus amigos Vera, Valdir e Valeria, que se tornaram minha família neste período distante da minha casa, sou muito grata por me acolherem no berço de sua família.

Aos colegas de mestrado Daniele e Rodolfo, que contribuíram para a realização deste experimento.

Agradeço ao Prof. Dr. Edilson Costa, por ter me orientado.

A Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), Unidade Universitária de Cassilândia.

Agradeço a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio financeiro, por meio da concessão de bolsa.

À Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado do Mato Grosso do Sul – FUNDECT (FUNDECT/CNPq/PRONEM – MS, Processo 59/300.116/2015 – N° FUNDECT 080/2015)

A todos que contribuíram diretamente ou indiretamente para a realização deste sonho.

Gratidão a todos!

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	8
LISTA DE FIGURAS	9
LISTA DE ABREVIACÕES E SÍMBOLOS	12
INTRODUÇÃO GERAL	13
CAPITULO 1. CONSIDERAÇÕES GERAIS	15
1.1. Aspectos gerais no cultivo do tomate cereja (<i>Solanum lycopersicum</i> var. cerasiforme).....	15
1.2. Condições microclimáticas relacionadas ao crescimento da cultura.....	17
1.3. Importância da Ambiência Vegetal	19
1.4. Material Refletor sobre bancadas de cultivo no crescimento de plantas.....	22
1.4. Referências	24
CAPÍTULO 2. TOMATE CEREJA ORNAMENTAL EM DIFERENTES AMBIENTES PROTEGIDOS E MATERIAIS REFLETORES EM BANCADA DE CULTIVO	31
RESUMO	31
ABSTRACT	32
2.1. INTRODUÇÃO.....	33
2.2. MATERIAL E MÉTODOS.....	34
2.2.1. Localização e caracterização da área experimental.....	34
2.2.2. Delineamento experimental.....	34
2.2.3. Material utilizado	34
2.2.4. Formação das mudas e condução do experimento	36
2.2.5. Variáveis analisadas e coleta de dados	37
2.2.6. Análise estatística	38
2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	38
2.4. CONCLUSÕES	49
2.5 REFERÊNCIAS	49

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Porcentagem de radiação solar global (RSG) e fotossinteticamente ativa (RFA) ocorrente nos ambientes de cultivo em relação a radiação externa. Cassilândia-MS, 2021.	39
Tabela 2. Análise de variância para variáveis altura de plantas aos 35 (AP1), 50 (AP2) e 65 (AP3) DAS, diâmetro do colo aos 35 (DC1), 50 (DC2) e 65 (DC3) DAS, número de folhas aos 35 (NF1), 50 (NF2) e 65 (NF3) DAS e número de frutos (Nfruto) de plantas ornamentais de tomate cereja. Cassilândia, 2019.	42

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Materiais refletores utilizados nas bancadas de cultivo, aluminet®, o laminado de fórmica® branca e o laminado de fórmica® vermelha respectivamente. Cassilândia-MS, 2021. 35
- Figura 2.** Ambientes de cultivo e bancadas de cultivo, telado com tela termoreflatora aluminizada 35% de sombreamento, telado agrícola com sombrite de 30% de sombreamento e estufa agrícola 42/50% de sombreamento, respectivamente. **Erro! Indicador não definido.**
- Figura 3.** Temperatura do ar (T °C) e umidade relativa do ar (UR-%) nos diferentes ambientes de cultivo das mudas de tomate cereja durante os meses de outubro e novembro 2019. Cassilândia-MS, 2021. E+T (Estufa agrícola 42/50% de sombreamento), TA35% (Telado aluminizado 35% de sombreamento), TP30% (Telado preto 30 % de sombreamento). CV = coeficiente de variação. Médias seguidas de mesma letra minúsculas para a temperatura do ar e maiúsculas para a umidade relativa do ar não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. 38
- Figura 4.** Radiação solar global (W m⁻²) incidente nos ambientes protegidos e a pleno sol durante a formação de plantas de tomate cereja entre os meses de outubro a novembro 2019. Cassilândia-MS. CV = coeficiente de variação. Médias seguidas de mesma letra maiúsculas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. 40
- Figura 5.** Radiação fotossinteticamente ativa incidente (RFA, micromol/m⁻² s⁻¹) nos ambientes protegidos e a pleno sol durante a formação de plantas de tomate cereja entre os meses de outubro a novembro 2019. Cassilândia-MS. CV = coeficiente de variação. Médias seguidas de mesma letra minúsculas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. 41
- Figura 6.** Radiação fotossinteticamente ativa refletida (RFA) nos sistemas de produção com fórmica vermelha (FV), fórmica branca (FB), tela aluminizada refletora (TR) e controle (CT) na bancada de cultivo dentro dos ambientes protegidos. Médias seguidas de mesma letra minúscula para os ambientes protegidos dentro de cada material da bancada e maiúscula para os materiais da bancada dentro de cada ambiente, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. CV = coeficiente de variação. E+T (Estufa agrícola 42/50% de sombreamento), TA35% (Telado aluminizado 35% de sombreamento), TP30% (Telado preto 30 % de sombreamento). 41

Figura 7. Interação entre ambiente protegido e material refletor em bancada de cultivo para altura de plantas aos 35 (AP1) e 65 (AP3) DAS de plantas de tomate cereja tipo ornamental. Cassilândia, 2021. Médias seguidas de mesma letra minúscula para os ambientes dentro de cada material refletor e maiúscula para as bancadas dentro de cada ambiente, para cada fator, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Fórmica vermelha (FV), fórmica branca (FB), tela aluminizada refletora (TR) e controle (CT). E+T (Estufa agrícola 42/50% de sombreamento), TA35% (Telado aluminizado 35% de sombreamento), TP30% (Telado preto 30 % de sombreamento)..... 43

Figura 8. Análise de variância para variável altura de plantas aos 50 (AP2) de tomate cereja tipo ornamental. Cassilândia, 2021. Médias seguidas de mesma letra minúscula para o material refletor e maiúscula para os ambientes protegidos, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Fórmica vermelha (FV), fórmica branca (FB), tela aluminizada refletora (TR) e controle (CT). E+T (Estufa agrícola 42/50% de sombreamento), TA35% (Telado aluminizado 35% de sombreamento), TP30% (Telado preto 30 % de sombreamento). 45

Figura 9. Interação entre ambiente protegido e material refletor em bancada de cultivo para o diâmetro do colo aos 35 (DC1), 50 (DC2) e 65 (DC3) DAS de plantas ornamentais de tomate cereja. Cassilândia, 2021. Letras iguais maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas, para cada variável, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de significância. Fórmica vermelha (FV), fórmica branca (FB), tela aluminizada refletora (TR) e controle (CT). E+T (Estufa agrícola 42/50% de sombreamento), TA35% (Telado aluminizado 35% de sombreamento), TP30% (Telado preto 30 % de sombreamento). 46

Figura 10. Interação entre ambiente protegido e material refletor em bancada de cultivo para número de folhas aos 35 (AP1) e 65 (AP3) DAS de plantas de tomate cereja tipo ornamental. Cassilândia, 2021. Letras iguais maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas, para cada variável, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de significância. Fórmica vermelha (FV), fórmica branca (FB), tela aluminizada refletora (TR) e controle (CT). E+T (Estufa agrícola 42/50% de sombreamento), TA35% (Telado aluminizado 35% de sombreamento), TP30% (Telado preto 30 % de sombreamento)..... 47

Figura 11. Interação entre ambiente protegido e material refletor em bancada de cultivo para número de frutos 35 (DC1), 50 (DC2) e 65 (DC3) DAS de plantas ornamentais de tomate cereja. Cassilândia, 2021. Médias seguidas de mesma letra minúscula para os ambientes dentro de cada material refletor e maiúscula para as bancadas dentro de cada ambiente não

diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Fórmica vermelha (FV), fórmica branca (FB), tela aluminizada refletora (TR) e controle (CT). E+T (Estufa agrícola 42/50% de sombreamento), TA35% (Telado aluminizado 35% de sombreamento), TP30% (Telado preto 30 % de sombreamento). 48

LISTA DE ABREVIACÕES E SÍMBOLOS

% - Porcentagem

A - Ambientes

AP - Altura de plantas

B - Bancada

CV – Coeficiente de variação

DAS - Dias após Semeadura

DAT – Dias após o transplante

DC - Diâmetro do colo

DIC- Delineamento inteiramente casualizados

E+T - Estufa agrícola 42/50% de sombreamento

NF - Número de folhas

N-P-K – Nitrogênio, Fósforo e Potássio

PEBD - Polietileno de baixa densidade

RFA - Radiação fotossinteticamente ativa

RSG - Radiação solar global

T - Temperatura

TA35% -Telado aluminizado 35% de sombreamento

TP30% - Telado preto 30 % de sombreamento

UR - Umidade Relativa

INTRODUÇÃO GERAL

O cultivo do tomate cereja (*Lycopersicon esculentum* var. *Cerasiforme*) ocorre em todo o mundo, devido ao sabor, valor nutricional e frutos pequenos. Os frutos contêm vitamina C, β -caroteno, licopeno e vários outros nutrientes essenciais (Wei et al., 2017). O tomate tipo cereja tem ganhado destaque no mercado consumidor, pois apresenta diversos usos, tais como molhos, sucos, saladas e muitas vezes utilizados como planta ornamental por variedades de porte pequeno, além de seus frutos fazerem parte da ornamentação de pratos e couvert (pratos que antecedem a refeição principal; entrada), aumentando a sua demanda e adquirindo preços elevados (Ávila et al., 2019).

Algumas cultivares de tomate, seja comum ou cereja, foram desenvolvidas para terem portes pequenos (compacto) e estão sendo utilizadas como plantas ornamentais (Giordano et al., 2001) e atraído consumidores. O crescimento do mercado de plantas ornamentais está relacionado a valorização das características morfológicas estéticas das plantas, como qualidade, vigor, cor, forma e tamanho das folhas e dos frutos, que dão harmonia ao ambiente, além disso, umas das características dessas plantas consistem no diâmetro do dossel e porte relativamente pequeno (Melo et al. 2018) e, muitas delas, além do ornamento são utilizadas para consumo.

A produção dessas espécies com características ornamentais vem crescendo exponencialmente e, com isso, tem-se necessidade do aprimoramento de técnicas de produção em todas as fases de produção, em especial as respostas destas frente as características da luz promovidas pelos diversos tipos de ambientes protegidos (Costa et al., 2017). O cultivo protegido possibilita maior proteção às plantas contra as variações de temperaturas e radiação solar elevadas, o que favorece a qualidade dos produtos agrícolas (Reis et al., 2013) e, desta forma, pode melhorar a qualidade da produção das espécies com características ornamentais.

Estudos com o tomate cereja em ambientes protegidos foram desenvolvidos em diversos sistemas e técnicas. No cultivo em base ecológica os substratos alternativos de resíduos agropecuários são viáveis e promovem a sustentabilidade do sistema produtivo das cultivares Cascade e Samambaia (Soldateli et al., 2019). Em sistema hidropônico a adição de 25% de rejeito da dessalinização da água salobra na solução nutritiva não reduziu a produtividade da cultivar Samambaia (Gomes et al., 2011) e solução nutritiva com condutividade elétrica acima de 2,3 dS m⁻¹ prejudica a produção de frutos do Cereja

Vermelho, linha Blue Line da Topseed Garden® (Rocha et al., 2010). Na avaliação de substratos, o cultivo em solo foi melhor que em substratos para o híbrido 'Gisela' (Gusmão et al., 2006), para o tomate Sindy pode-se utilizar o substrato composto por bagaço de cana-de-açúcar e a casca de amendoim associados a areia (Fernandes et al., 2006) e para o *Solanum pimpinellifolium* o uso de composto 50% de esterco bovino curtido + 25% solo + 25 % casca de arroz carbonizada foi adequado (Coelho et al., 2018).

Estudo para aprimorar a ambiência vegetal em relação a distribuição e disponibilidade da luz estão sendo desenvolvidos para algumas espécies. O uso de material refletor visa refletir parte da radiação fotossinteticamente ativa (RFA) para a parte abaxial das folhas inferiores ampliando a oferta de luz e aproveitamento desta energia para realização de fotossíntese. Para mudas de jambolão houve influência positiva do material refletor na bancada em ambiente de 30% de sombreamento (Salles et al., 2017). O papel alumínio promoveu qualidade as mudas de paricá (*Schizolobium amazonicum*) em estufa agrícola com tela de sombreamento de 42/50% sob o filme (Mortate et al., 2019) assim como para o mamoeiro (*Carica papaya*) (Cabral et al., 2020).

O espelho em bancadas de cultivo propiciou maior taxa de crescimento e matéria seca da parte aérea em mudas de maracujazeiro (*Passiflora edulis* Sims. f. flavicarpa Deg) que as produzidas em tecido de falso paetê (Santos et al., 2017) e melhores mudas de baruzeiro (*Dipteryx alata* Vog) (Costa et al., 2020a). O uso da tela aluminizada (Aluminet®) na bancada de cultivo não elevou a qualidade de mudas de baruzeiro (*Dipteryx alata* Vog) (Costa et al., 2020b) e de mudas de mamoeiro (*Carica papaya*) (Cabral et al., 2020).

Na literatura se observam estudos de técnicas e estratégias para ampliar e melhorar o cultivo do tomate cereja. Uma estratégia de auxiliar o aumento da qualidade de tomate cereja seria o uso de material refletor na bancada de cultivo para melhorar o crescimento e produção, pois de acordo com Wu et al. (2014) as plantas monitoram o ambiente em busca de radiação fotossinteticamente ativa e articulam seu crescimento e desenvolvimento para aperfeiçoar a captura de energia solar, garantindo a reprodução e de acordo com Wang et al. (2004) nas folhas inferiores de mudas de melão verificou-se que a fotossíntese diminuiu drasticamente comparadas ao do topo.

Diante do exposto anteriormente, o presente estudo teve o objetivo de avaliar o crescimento e características micrometeorológicas no cultivo de tomate cereja, híbrido Chipano Longa Vida Sais Isla®, com características ornamentais, em diferentes ambientes protegidos e materiais refletores sobre as bancadas de cultivo.

CAPÍTULO 1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

1.1. Aspectos gerais no cultivo do tomate cereja (*Solanum lycopersicum* var. *cerasiforme*)

Originário do litoral pacífico, o tomateiro vem de regiões andinas, indo do Equador até o norte do Chile a ilhas Galápagos, de altitudes elevadas e clima tropical-subtropical, exigindo luminosidade, clima fresco e seco, no entanto a planta tem como característica tolerância a variações climáticas (Pacheco, 2017). Esta espécie pertence à família *Solanaceae*, do gênero *Lycopersicon*, possui porte arbustivo, caracterizado como planta perene, mesmo sendo cultivada anualmente. De crescimento variado, pode ser rasteiro, semiereto ou ereto. Seu desenvolvimento pode ser indeterminado ou determinado (Alvarenga, 2013; Pacheco, 2017).

A cultura do tomate apresenta grande importância econômica no Brasil e no mundo, com grande destaque de produção, no Brasil a área plantada e de 63.980 hectares, e produção de 4.167.629 toneladas (Conab, 2019) e conforme Oliveira et al. (2014) para obter produtividades elevadas é determinante a otimização do sistema de produção. No Brasil o tomate é uma das oleráceas mais importantes, devido à grande geração de emprego, renda e expressividade no agronegócio, em função da elevada demanda de consumo, pois além apresentar grande atratividade pelo sabor, é rico em vitaminas A e B e minerais, como fósforo e potássio, além de ácidos fólicos, cálcio, e ao seu valor medicinal, devido ao teor de licopeno, que é eficiente contra o câncer por controlar radicais livres (Brito Junior, 2012).

As regiões Sudeste, Sul e Centro-Oeste apresentaram sua maior produção, no ano de 2017, sendo os cinco estados com maior produção, Goiás, São Paulo, Minas Gerais, Bahia e Paraná (Conab, 2019). Nos últimos cinco anos os maiores produtores foram a China (57,87 milhões de toneladas), seguida pela Índia (18,88 milhões de toneladas) e Estados Unidos (12,9 milhões de toneladas), com o Brasil ocupando a nona posição com produção de 4,14 milhões de toneladas (Faostat, 2021).

Para a produção adequada do tomateiro deve se fornecer a radiação fotossinteticamente ativa em níveis que promova o melhor aproveitamento pela planta. O crescimento da planta é plástico e adaptável a luz ambiente e seu crescimento, arquitetura e mudança na morfologia da folha dependem do espectro de luz em que o azul (400–500 nm) e o vermelho (600–700 nm) são considerados os comprimentos de onda mais eficientes para induzir a fotossíntese e crescimento normal da planta. Em um estudo com o tomateiro, utilizando iluminação de LED de fonte única em várias relações azul: vermelho e um

tratamento fluorescente branco frio, em que todos forneciam $160 \mu\text{mol m}^{-2} \text{S}^{-1}$ por 18 h d^{-1} , foram verificados que em $10 \mu\text{mol m}^{-2} \text{S}^{-1}$ azul e $150 \mu\text{mol m}^{-2} \text{S}^{-1}$ vermelho as plantas estavam de 23 a 50% menores e as folhas de 17 a 50% menores que as cultivadas em 160 vermelho. A luz rica em azul (160) reduziu a incidência de intumescências, inibiu a expansão da folha e do caule, o que conseqüentemente limitou a captura de fótons e restringiu o acúmulo de biomassa. As plantas cultivadas sob lâmpadas fluorescentes tiveram o maior conteúdo de clorofila e folhas mais finas. O uso de 10 azul e 150 vermelho promoveu respostas de crescimento desejáveis em plantas jovens e para outras situações em que o crescimento compacto é desejado (Wollaeger e Runkle, 2015).

A iluminação suplementar aumenta o crescimento e a qualidade das mudas a serem transplantadas para o cultivo em casas de vegetação e para o tomateiro (cultivar 'Komeett') o uso de LED com fluxo de fótons fotossintéticos de $55,5 \pm 1,4 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ (fotoperíodo de 18 horas), em diferentes razões de vermelho: azul (100% vermelho: 0% azul, 96% vermelho: 4% azul, 84% vermelho: 16% azul), revelaram que o suplemento melhorou os parâmetros de crescimento contudo não houve diferenças significativas entre as diferentes proporções de vermelho: azul, exibindo mesma capacidade fotossintética (Hernández e Kubota, 2012). Os mesmos autores relatam que a iluminação suplementar com LED 100% vermelho foi suficiente sem necessidade adicional de luz azul.

O fornecimento de radiação fotossinteticamente ativa ($150 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$) por LEDs vermelho e azul (95/5%) sem o vermelho distante, durante o dia, reduz o crescimento e a produção de frutos de tomateiro e não pode ser compensada por um simples fornecimento de vermelho distante no final do dia por 15 minutos (Kalaitzoglou et al., 2019).

Conforme citado por Brandão et al. (2018) no Brasil, devido à alta disponibilidade de radiação solar durante todo o ano, e em função disto, o cultivo em ambiente protegido atua como absorvedor da energia luminosa, evitando problemas com excesso de luz, contudo a otimização da captação da radiação solar é fundamental para qualidade de produção.

O tomate apresenta diferentes grupos, entre estes o grupo cereja se apresenta como característica principal o tamanho reduzido (Deliza et al., 2007), além de maior teor de grau brix, tornando os frutos mais adocicados (Gonçalves et al., 2018). O tomate-cereja possui boa aceitação pelo mercado consumidor brasileiro, sendo apreciado em forma de frutos, aperitivos e em saladas (Gusmão et al., 2000; Orlandin et al., 2010).

Com frutos pequenos, de coloração vermelho cintilante ou alaranjado, suas cultivares são híbridas e, muitas vezes, o tomate tipo cereja é considerado uma planta com

características ornamentais (Orlandin et al., 2010). Em virtude da elevada demanda, o tomate cereja é consumido, principalmente, como aperitivo e ornamentação e essa elevada procura, faz com que os produtos apresentem cada vez alternativas de produção na busca de elevar a sua qualidade. Neste ínterim, verifica-se o crescimento da demanda por plantas ornamentais e o tomate, seja comum ou cereja, desperta o interesse da pesquisa como plantas decorativas, por apresentar potencial para liderar tendências de fins ornamentais, devido a sua diversidade genética e características morfológicas, como formato do fruto, cor dos frutos, caule reduzido, folhas simples e longa vida (Long et al., 2020).

De acordo com Clemente (2013) os tomates ornamentais atendem um nicho específico de mercado, os quais apresentam menor produção, contudo tem como finalidade a beleza da frutificação em cascata, podendo ser conduzidas em vasos de tamanho reduzido em áreas com pequenos espaços internos. Assim como, são muito conhecidas as pimentas ornamentais, estas plantas apresentam elevado valor estético pela beleza do formato, como arquitetura reduzida, quantidade de frutos, coloração e especialmente a facilidade de cultivo e, destaca-se como característica principal, maior durabilidade dos frutos, que agregam maior novidade ao mercado (Neitzke et al., 2016).

Dessa forma, além das qualidades que determinam uma planta ornamental, os tomates podem ser cultivados em vasos pequenos, consumidos, e destinadas a composição de jardins, sendo que o interesse nessas plantas envolve a altura reduzida, folhas com menor dimensão, copa larga e frutos vistosos como fatores de interesse para produzir harmonia estética que sujeitam a preferência dos consumidores (Barroso et al., 2012; Morais et al., 2020). Neste contexto, pesquisas abordando técnicas eficientes para produção de tomate cereja como planta ornamental são fundamentais para a qualidade final do produto a ser comercializado.

1.2. Condições microclimáticas relacionadas ao crescimento da cultura

Para o adequado crescimento do tomate cereja, um fator importante a ser observado, consiste na disponibilidade de luz e época de implantação da cultura, pois a luz constitui um dos fatores primordiais para a planta, o tomate em específico exige nível trófico acima de $8,4 \text{ MJ m}^{-2}$ que é a radiação solar necessária para o desenvolvimento e manutenção da planta, favorecendo incremento em matéria seca às plantas. O tomate desenvolve-se bem em condições de clima ameno e seco, com boa luminosidade (Brandão Filho et al. 2018).

Em função do seu local de origem, em que as precipitações pluviométricas não são intensas e temperaturas moderadas, o tomate floresce e frutifica em uma ampla faixa de condições climáticas, contudo em relação à luminosidade, é bem exigente, o tomateiro apesar de ser indiferente ao fotoperíodo, a baixa luminosidade caracteriza-se como fator climático limitante para a cultura, quando ocorre redução na intensidade da luminosidade, têm-se efeitos negativos na produção final da cultura, pois tem-se alongamento da fase vegetativa, retardando o florescimento, além disso, a eficiência com que a planta utiliza a radiação influencia no teor de açúcares dos frutos (Silva et al., 2006).

A luz azul estimula a expansão das células dos cotilédones, as células do hipocótilo e as células da folha e seus efeitos no tomate cereja revelaram que no comprimento de onda de 450 nm houve aumento da espessura do pericarpo de frutos com 7 dias de idade com o aumento do diâmetro celular do pericarpo, no comprimento de onda de 460 nm houve aumento do teor de licopeno em frutos aos 42 dias e, além disso, a luz azul aumentou o teor de açúcares nas frutas com 7 dias e aumentou o teor de licopeno nas frutas com 21 dias (Pham et al., 2020).

No crescimento do tomate cereja na intensidade da luz azul, e de aproximadamente, $200 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$, com 15 horas de luz e 9 hora de escuro, mostrou que a reposição de nutrientes baseada na condutividade elétrica (CE) da solução pode fornecer quantidades de nutrientes excessivas ou inadequadas para o crescimento adequado das plantas e foi observado que PO_4^{3-} , Na^+ , Cl^- , Fe e Mn dissolvidos, Cu^{2+} e Zn^{2+} não correspondem a variação de CE e devem ser monitorados individualmente e seu suprimento aumentado (Lee et al., 2017).

A qualidade do fruto do tomate cereja (Var. *Cerasiforme Alef*) é afetada pela qualidade da luz combinada entre azul e vermelho fornecidas por LED. Quando se utiliza 60% de luz azul aumenta-se o peso e número de frutos, o conteúdo de sacarose e quantidade de nutrientes e quando se utiliza 25% diminuem-se os teores de licopeno, sólidos solúveis, proteína solúvel, açúcar solúvel, sacarose, aminoácidos livres e antocianina. A ampliação do fornecimento de luz azul promove a formação de licopeno, sólidos solúveis, aminoácidos livres, flavonoides e aumenta a proporção de açúcar para ácido. A ampliação do fornecimento de luz vermelha promove a formação de ácido titulável na fruta. O uso de 50% de luz azul eleva o conteúdo de proteína solúvel na fruta.

Os fatores climáticos influenciam em todas as fases de desenvolvimento da cultura, englobando desde germinação, crescimento vegetativo, floração, desenvolvimento dos

frutos até a maturação. Na fase de germinação, a temperatura é a condição climática mais importante, quando situada entre 18°C e 24°C, favorece a germinação. Em seu desenvolvimento vegetativo, a planta pode tolerar uma amplitude térmica de 10°C a 34°C, porém a temperatura média ideal no período de cultivo é de 21°C (Brandão Filho et al., 2018).

Assim como citado sobre a luminosidade, a temperatura também, constitui fator de extrema relevância quanto ao cultivo do tomateiro, e geram diversas limitações ao cultivo, contudo além destes fatores, a umidade relativa, também influencia a condução da cultura, sendo adequado entre 60 e 80% para evitar problemas e desordens nos frutos, como aparecimento de doenças (Gonçalves et al., 2012).

Com o progresso das pesquisas em melhoramento genético, da mesma maneira que o aperfeiçoamento das técnicas de cultivo em ambientes protegidos, substratos e recipientes, proporcionaram a ampliação do cultivo do tomate tipo cereja viabilizando modificações em seus híbridos e adaptando-as a condições micrometeorológicas desejáveis (Rocha et al., 2009; Rocha et al., 2010), além de permitir o cultivo e o uso para comercialização ornamental da espécie.

Desta forma, uma estratégia de auxiliar o aumento da qualidade de tomate cereja seria o emprego de ambiente protegido que garanta produção adequada, associado ao uso de material refletor na bancada de cultivo, como forma de otimizar a captação de luminosidade no interior destes, visando a melhoria do crescimento e produção de qualidade.

1.3. Importância da Ambiência Vegetal

A utilização de ambiente protegido na agricultura vem possibilitando vantagens, comparando-se ao campo, uma vez que o mesmo, além de proteger a cultura de ventos, chuvas, geadas, granizos e baixas temperaturas, reduz o ataque de pragas e doenças, permitindo melhores condições ao desenvolvimento das plantas, agregado a isso, aumento da frutificação e produção comercial (Antunes et al., 2007).

No momento em que o cultivo é realizado sob cobertura plástica, a tolerância do cultivar a altas temperaturas é ainda mais importante, devido a este tipo de ambiente ter temperaturas mais elevadas. Dentro do ambiente protegido, a temperatura sempre se encontra maior que no exterior, em certos momentos, como dias quentes e chuvosos, a temperatura interna supera a externa, ocasionando diversos distúrbios fisiológicos no tomateiro (Brandão Filho et al., 2018).

Ainda com relação à temperatura dentro do ambiente, a diminuição da temperatura pode ser alcançada através de telas de sombreamento, como tela aluminizada, que diminuem a temperatura no interior do ambiente, sem reduzir completamente a luminosidade. Esse controle de gradiente de temperatura, ajuda na regulação das reações enzimáticas dos tecidos da planta (Brandão Filho et al., 2018). Outro fator indispensável a se considerar, em cultivo protegido, consiste na disponibilidade de luz, pois para um ser vivo está diretamente ligada ao seu desenvolvimento, as plantas por sua vez adaptam-se a diferentes condições luminosas do ambiente. Neste segmento, o nível de sombreamento é de suma importância, pois ele define o melhor ajuste do sistema fotossintético, conforme a intensidade luminosa (Fant e Perez, 2003).

Neste aspecto, o estudo sobre as condições as quais as plantas são submetidas durante o cultivo protegido, é fundamental para descrever a melhor forma de condução. A ambiência relaciona o conjunto de elementos microclimáticos diretamente relacionado ao crescimento vegetal no interior do ambiente protegido, que visam propiciar condições benéficas para melhorar a produtividade e qualidade de produção (Costa et al., 2012; Santos et al., 2017). Assim, o sombreamento pode vir atuar como medida prática para reduzir o estresse térmico o qual as plantas são submetidas em condições a pleno sol, contudo o desenvolvimento de pesquisas é necessário, pois o sombreamento, pode promover redução da fotossíntese foliar, ocasionando retardo no crescimento vegetal, e conseqüentemente reduzir a qualidade dos frutos (Qiu et al., 2018).

Nas condições de cultivo protegido, tem-se redução da intensidade luminosa, e os principais fatores ambientais que afetam a fotossíntese são a luz e a temperatura. As plantas de mecanismo C3, como o tomate, quando a intensidade luminosa supera 200 μmol fótons $\text{m}^2 \text{s}^{-1}$ (10% da radiação solar plena), o aumento da intensidade luminosa não acarreta mais um incremento proporcional nas taxas de fotossíntese em plantas C3 até cerca de 500 a 1.000 μmol fótons $\text{m}^2 \text{s}^{-1}$, a partir desse ponto, a fotossíntese permanece constante, relatando-se que a fotossíntese alcançou a *saturação luminosa*. Assim, sob baixas intensidades luminosas a fotossíntese das plantas C3 é mais eficiente (Kerbaudy, 2013).

Este fator é de suma importância para os vegetais, já que a fotossíntese consiste na síntese da luz, esta energia é convertida em energia química, fundamental para todos os processos vitais do vegetal. Um dos processos mediados pela luz, consiste na fotomorfogênese, processo influenciado pela direção, periodicidade, intensidade e qualidade da luz, sendo esta responsável por inibir o crescimento do caule e estimular a expansão foliar.

Nesse caso, o estudo do ambiente é importante, pois correlacionadamente pode ocorrer maior alongamento do hipocótilo devido à restrição de radiação solar (Taiz et al., 2017), sendo fonte para desenvolvimento de pesquisa para entender o comportamento de cada espécie.

Em estudos sobre ambiência com o tomate cereja, os cultivares Pêra amarelo, Pêra vermelho e Carolina, foi observado que, tanto a fase de mudas como de frutificação, revelaram que o uso de telado agrícola com tela preta de 50% de sombreamento, foi o mais adequado do que o cultivo na estufa coberta com polietileno de baixa densidade e tela termo refletora de 50% de sombreamento sob o filme (Costa et al., 2015).

Assim como, pesquisa desenvolvida por Silva et al. (2013), os quais avaliaram o efeito de quatro telas com 50% de sombreamento, sendo tela preta, aluminizada, vermelha e cinza, sobre o crescimento de mudas de tomateiro, e relacionaram que houve influência sobre o microclima local, em que a tela aluminizada, proporcionou menores quantidades de densidade de fluxo fotossintético e temperatura, e nestas condições, houve maior desenvolvimento da parte aérea.

As telas de sombreamento são alternativas para condições que inviabilizam o cultivo a pleno sol e, esta técnica promove modificação microclimática que interfere no balanço de energia, promovendo atenuação da radiação global e refletida (Santiago et al., 2017). Santiago et al. (2018) descrevem que o uso de tela de sombreamento caracteriza-se como tecnologia alternativa para a plantas, especialmente em regiões de elevada radiação, sendo que para o tomate cereja, a tela ChromatiNet® Silver (35% de sombreamento) proporcionou incremento no rendimento.

De acordo com Holcman et al. (2015) para o cultivo do tomate cereja em regiões de intensa radiação é comum o uso de telas aluminizadas para reduzir temperatura das estufas agrícolas, contudo o plástico difusor com 55% de sombreamento promoveu maior produtividade do tomate cereja, por melhorar a distribuição de energia sem provocar mudanças na temperatura e umidade relativa. O mesmo comportamento foi observado por Holcman et al. (2017) verificando maiores rendimento (kg planta^{-1}), em função de maior quantidade de frutos e peso médio dos frutos do tomateiro, em comparação ao ambiente coberto com tela termo-refletora.

O tomate cereja, como explanado por Argrade et al. (2018) tem apresentado maior valor agregado por ser um fruto pequeno semelhante a uma cereja, com isso há maior investimento em técnicas de cultivo, ao analisar diferentes intensidades de sombreamento,

relacionam que o sombreamento de 35% foi o mais favorável para o rendimento, promovendo menor tempo médio para obtenção de 50% do florescimento (45 dias), além de maior peso e número de frutos.

Outra vantagem de sombreamento consiste na redução de perdas de queimaduras solares, aumentando a qualidade comercializável dos frutos, Milenkovic et al. (2019) relacionaram que entre o uso de telas coloridas como pérola, vermelho e preta de 50% de sombreamento, as telas peroladas resultaram em frutos com menor firmeza, contudo o sombreamento com telas coloridas constitui alternativa para evitar a redução da qualidade em função de estresses térmicos e elevada radiação.

Os processos fisiológicos são diretamente influenciados pelos fatores climáticos, sendo estes responsáveis pelo crescimento e produtividade das plantas. O excesso de luz solar pode trazer efeitos prejudiciais à fotossíntese, reduzindo o processo fotossintético, ocasionado pelos altos níveis de radiação em que as plantas são expostas. Quando as folhas recebem uma quantidade de luz maior a qual podem usar, atingem um ponto de saturação, tornando o processo inativo, esta redução da fotossíntese ocasionada pelo excesso de irradiação e denominado de fotoinibição (PEREIRA et al. 2015).

A determinação e escolha do ambiente de cultivo interfere além das características morfológicas relacionado ao crescimento e produção da cultura, como também, nas variáveis qualitativas, baseado nesse princípio Rosales et al. (2011) avaliaram como os fatores ambientais, radiação, temperatura e umidade influenciam a qualidade nutricional dos frutos de tomate cereja, em dois tipos de estufa, com menor e maior tecnologia, quando cultivados em estufas mais simples devido a maior condição estressante das variáveis climáticas, os tomates cereja apresentaram maiores teores de fenóis, flavonóides, antocianinas, ácido ascórbico, K e Mg, além de maior capacidade antioxidante.

1.4. Material Refletor sobre bancadas de cultivo no crescimento de plantas

Diante do exposto anteriormente, sobre a importância da luz proveniente da radiação solar para o crescimento e desenvolvimento das plantas, como uma forma de melhorar as condições as quais as plantas estão sujeitas dentro do ambiente de cultivo, técnicas que visem o melhor aproveitamento da radiação solar estão sendo estudadas. O recente uso de material refletor sobre a bancada de cultivo, no interior do ambiente protegido, tende a refletir parte da radiação fotossinteticamente ativa (RFA) que chega ao seu interior,

alcançando as partes abaxiais das folhas, expandindo a oferta de luz para o processo da fotossíntese (Salles et al., 2017).

A exemplo, mudas de jambolão (*Syzygium cumini*), cultivadas em ambiente telado de 30% de sombreamento, sofreram influência positiva na formação de mudas com o uso de material refletor (Salles et al, 2017), da mesma maneira mudas de Paricá (*Schizolobium amazonicum*), cultivadas em bancadas de cultivo com o papel alumínio, em combinação com a estufa agrícola com tela de sombreamento de 42-50% sob o filme, obtiveram resposta positiva (Mortate et al., 2019).

Para Santos et al. (2017) a utilização de espelhos em bancada de cultivo nas mudas de maracujazeiro (*Passiflora edulis* Sims. f. *flavicarpa* Deg) permitiu maior taxa de crescimento e matéria seca da parte aérea, diferente das mudas produzidas em tecido de falso paetê (Santos et al., 2017). Estudos conduzido por Fernandes júnior (2009) com o uso de superfície refletora no solo constituída de material metalizado de cor branca e prata, relacionaram que os materiais aumentaram a oferta de radiação fotossintética ao longo das colunas de cultivo do morangueiro, sendo maior a refletância da superfície metalizada em relação à branca, essa maior disponibilidade de radiação fotossintética ativa refletida proporcionou maior produção e °Brix dos frutos.

A incidência de radiação solar global e fotossinteticamente ativa, como relatado por Silva (2019) são os fatores micrometeorológicos que mais influenciam no crescimento das plantas no interior dos ambientes de cultivo, sendo que a refletância da luminosidade gerada pelas bancadas de cultivo formadas com material refletor (Aluminet®) favoreceu o crescimento inicial de mudas de porta-enxerto de seringueira.

Estudo sobre a eficiência da bancada para mudas de mamão (*Carica papaya*) com a utilização de bancada com folha de alumínio não favoreceu as características de crescimento inicial (Cabral et al., 2020), assim como não foi observado por Lima et al. (2018) com bancadas refletoras coloridas, azul, vermelha e prata, a influência no crescimento e produção de pimentas ornamentais.

Apesar de, a resposta aos tratamentos aplicados serem variáveis conforme a espécie de interesse, relevantes estudos com material refletor na bancada de cultivo têm beneficiado a formação de mudas de diversas espécies, tendo como exemplo o Baru (*Dipteryx alata*) (Costa et al., 2020a), viabilizando mudas de qualidade, todavia não se tem observado muitos estudos com hortaliças frutos. Partindo dessa informação, buscou-se revisar na literatura

informações referentes a técnicas de produção que viabilizem a otimização do sistema de produção de tomate cereja ornamental em ambientes protegidos.

Baseado nas informações levantadas ao longo desta revisão, para a formação de plantas de qualidade em ambientes protegidos, é determinante o desenvolvimento de pesquisas que possibilitem definir a forma adequada de condução da cultura para que ocorra maior desempenho vegetal, de forma a atender suas exigências microclimáticas. Com isso, analisar técnicas relacionadas à ambiência vegetal podem subsidiar informações científicas para produção de plantas ornamentais de tomate cereja.

1.4. REFERÊNCIAS

ALVARENGA, M. A. R. **Tomate: Produção em campo, casa de vegetação e hidroponia**. 2ª Edição rev. e ampl. Lavras: Editora Universitária de Lavras, 2013.

ANTUNES, O. T.; CALVETE, E. O.; ROCHA, C.; NIENOW, A. A.; CECCHETTI, D.; RIVA, M. R. Produção de cultivares de morangueiro polinizadas pela abelha jataí em ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, v. 25, p. 60-65. 2007. Available from: <https://www.scielo.br/pdf/hb/v25n1/a18v25n1.pdf>

ARGADE, M. B.; KADAM, J. H.; GARANDE, V. K.; PATGAONKAR, D. R.; PATIL, V. S.; SONAWANE, P. N. Effect of different shading intensities on growth and yield of cherry tomato. **Journal of Applied and Natural Science**, v. 10, n. 1, p. 352 – 357, 2018. Available from: <https://pdfs.semanticscholar.org/735d/e02ff43b61818d8f621865b7f14ff94296e3.pdf>

ÁVILA, A. C.; REIS, A. N.; LOPES, C. A.; LIMA, C. E. P.; MORETTI, C. L. **A cultura do tomate**. Brasília-DF: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa hortaliças, 2019. 30 p.

BARROSO, P. A.; RÊGO, E. R.; RÊGO, M. M.; NASCIMENTO, K. S.; NASCIMENTO, N. F. F.; NASCIMENTO, M. F.; SOARES, W. S.; FERREIRA, K. T. C.; OTONI, W. C. Analysis of segregating generation for components of seedling and plant height of pepper (*Capsicum annuum* L.) for medicinal and ornamental purposes. **Acta Horticulturae**, v. 953, p. 269-275, 2012. <http://doi.org/10.17660/ActaHortic.2012.953.37>

BRANDÃO FILHO, J. U. T.; FREITAS, P. S. L.; BERIAN, L. O. S.; GOTO, R. **Hortaliças-fruto**. Maringá: EDUEM, 2018. 535 p. ISBN: 978-65-86383-01-0.

BRITO JUNIOR, F. P. **Produção de tomate (*solanum lycopersicum* L.) reutilizando substratos sob cultivo protegido no município de iranduba-AM**. 2012. 60 f. Dissertação (Mestrado em agronomia tropical) – Faculdade de ciências Agrárias, Universidade Federal de Amazonas, Manaus-AM, 2012.

CABRAL, R. C.; VENDRUSCOLO, E. P.; MARTINS, M. B.; ZOZ, T.; COSTA, E.; SILVA, A. G. Material reflectante en bancos de cultivo y paja de arroz sobre el sustrato en la producción de plántulas de papaya. **Revista Mexicana de Ciências Agrícolas**, v. 11, n. 8, p. 1713-1723, 2020. DOI: <https://doi.org/10.29312/remexca.v11i8.2481>

CHANTHINI, K. M. P.; STANLEY-RAJA, V.; THANIGAIVEL, A.; KARTHI, S.; PALANIKANI, R.; SUNDAR, N. S.; SIVANESH, H.; SORANAM, R.; SENTHILNATHAN, S. Sustainable Agronomic Strategies for Enhancing the Yield and Nutritional Quality of Wild Tomato, *Solanum Lycopersicum* (l) Var *Cerasiforme* Mill. **Agronomy**, v. 2019, n. 9, n. 6, 311, 2019. DOI: <https://doi.org/10.3390/agronomy9060311>

CLEMENTE, F. M. V. T. **Tomate: Ornamentais**. Brasília-DF: Embrapa AGEITEC (Agência Embrapa de Informação tecnológica), 2013.

COELHO, R. G.; OLIVEIRA, F. D. F.; SOUZA, E. B.; AZEVEDO, J. M. A.; LIMA, M. O. Desenvolvimento e características produtivas de tomate do tipo cereja em diferentes compostos orgânicos. **Revista Espacios**, v. 39, n. 26, 2018. Available from: <http://www.revistaespacios.com/a18v39n26/a18v39n26p32.pdf>

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (Conab). **Tomate: Análise dos Indicadores da Produção e Comercialização no Mercado Mundial, Brasileiro e Catarinense**. Brasília: Conab, v. 21, 2019. 22 p.

COSTA, E.; FERREIRA, A. F. A.; SILVA, P. N. L.; NARDELLI, E. M. V. Diferentes composições de substratos e ambientes protegidos na formação de mudas de pé-franco de tamarindeiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 34, p. 1189-1198, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-29452012000400028>

COSTA, E.; LOPES, T. C.; SILVA, A. G.; ZOZ, T.; SALLES, J. S.; LIMA, A. H. F.; BINOTTI, F. F. S.; VIEIRA, G. H. C. Reflective material in the formation of *Dipteryx alata* seedlings. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 8, p. 1-17, 2020a. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i8.5428>

COSTA, E.; SANTO, T. L. E.; BATISTA, T. B.; CURI, T. M. R. C. Diferentes tipos de ambiente protegido e substratos na produção de pimenteiras. **Horticultura Brasileira**, v. 35, n. 3, p. 458-466. 2017. DOI - <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-053620170324>

COSTA, E.; SANTO, T. L. E.; SILVA, A. P.; SILVA, L. E.; OLIVEIRA, L. C.; BENETT, C. G. S.; BENETT, K. S. S. Ambientes e substratos na formação de mudas e produção de frutos de cultivares de tomate cereja. **Horticultura Brasileira**, v. 33, n. 1, p. 110-118, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-053620150000100018>

COSTA, G. G. S.; COSTA E.; SILVA, E. M.; BORGES, R. S.; BINOTTI, F. F. S.; VIEIRA, G. H. C.; SOUZA, A. F. G. O. Shading level, reflective material, and seeding depth on the growth of baru seedlings. *Agricultural Engineering International: CIGR Journal*, v. 22, n. 4, p. 83-92, 2020b. Available from: <https://cigrjournal.org/index.php/Ejournal/article/view/5785>

DELIZA, R.; ROCHA, M. C.; CORRÊA, F. M.; CAMPO, M. G. F.; ABOUD, A. C. S. **Perfil sensorial de tomate do tipo cereja in natura**. Rio de Janeiro-RJ: Embrapa Agroindústria de Alimentos, 2007, 5 p. (Comunicado Técnico, 123).

FANTI, S. C.; PEREZ, S. C. J. G. A. Influência do sombreamento artificial e da adubação química na produção de mudas de *Adenanthera pavonina* L. **Ciência Florestal**, v. 13, n. 1, p. 49-56, 2003. DOI: <http://dx.doi.org/10.5902/198050981723>

FAO/STAT. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Crops: Visualize data – TOMATOES**. 2021. Disponível em: <<http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC/visualize>>. Acesso em: 05 mar. 2021.

FERNANDES, C.; CORÁ, J. E.; BRAZ, L. T. Desempenho de substratos no cultivo do tomateiro do grupo cereja. **Horticultura Brasileira**, v. 24, n. 1, p. 42-46, 2006. <https://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362006000100009>

FERNANDES JUNIOR, F. **Disponibilidade da radiação fotossinteticamente ativa ao longo de colunas de cultivo vertical de morangueiros em função do espaçamento e superfícies refletoras**. 2009. 92 p. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) – Faculdade de engenharia agrícola, Universidade Estadual de Campinas, Campinas–SP, 2009.

PEREIRA, FRANCISCO H. F.; SA, FRANCISCO V. S.; PUIATTI, MARIO.; FINGER, F. L.; CECON, P. R. Growth of plant, partition of assimilates and fruit yield of melon yellow shaded by different meshes. **Revista Ciência Rural**, v 45, n 10, 2015. Doi: <http://dx-doi.ez180.periodicos.capes.gov.br/10.1590/0103-8478cr20141134>.

GIORDANO, L. B.; TORRES, A. C.; BOITEUX, L. S. **Tomate 'Finestra'**: híbrido F1 ornamental. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2001. 4 p.

GOMES, J. W. S.; DIAS, N. S.; OLIVEIRA, A. M.; BLANCO, F. F. SOUSA NETO, O. N. Crescimento e produção de tomate cereja em sistema hidropônico com rejeito de dessalinização. **Revista Ciência Agronômica**, v. 42, n. 4, p. 850-856, 2011. <https://dx.doi.org/10.1590/S1806-66902011000400005>

GONÇALVES, D. C.; FERNANDES, C. H. S. TEJO, D. P.; VIDAL, T. C. M. Cultivo do Tomate Cereja sob Sistema Hidropônico: Influência do Turno de Rega. **UniCiências**, v. 22, n. 1, p. 20-23, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.17921/1415-5141.2018v22n1p20-23>

GUSMÃO, M. T. A.; GUSMÃO, S. A. L.; ARAÚJO, J. A. C. Produtividade de tomate tipo cereja cultivado em ambiente protegido e em diferentes substratos. **Horticultura Brasileira**, v. 24, n. 4, p. 431-436, 2006. <https://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362006000400007>

GUSMÃO, S. A. A. L.; PÁDUA, J. G.; GUSMÃO, M. T. A.; BRAZ, L. T. Efeito da densidade de plantio e forma de tutoramento na produção de tomateiro tipo “cereja” em Jaboticabal-SP. **Horticultura Brasileira**, Brasília-DF, v. 18, suplemento, p. 572-573, 2000.

HERNÁNDEZ, R.; KUBOTA, C. Tomato seedling growth and morphological responses to supplemental led lighting red: blue ratios under varied daily solar light integrals. **Acta Horticulturae**, v. 956, p. 187-194, 2012. DOI: <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2012.956.19>

HOLCAMN, E.; SENTELHAS, P. C.; MELLO, S. C. Microclimatic changes caused by different plastic coverings in greenhouses cultivated with cherry tomato in southern Brazil. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 30, n. 2, p. 125 - 133, 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0102-778620140094>

HOLCMAN, E.; SENTELHAS, P. C.; MELLO, S. C. Cherry tomato yield in greenhouses with different plastic covers. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 47, n. 10, p. 1-9, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0103-8478cr20160991>

KALAITZOGLOU, P.; IEPEREN, W. VAN; HARBINSON, J.; MEER, M. VAN DER; MARTINAKOS, S.; WEERHEIM, K.; NICOLE, C. C. S.; MARCELIS, L. F. M. Effects of Continuous or End-of-Day Far-Red Light on Tomato Plant Growth, Morphology, Light Absorption, and Fruit Production. **Frontiers in Plant Science**, v. 28, March 2019. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpls.2019.00322>

KERBAUY, G. B. **Fisiologia vegetal**. 2. ed. Rio de Janeiro-RJ: Guanabara Koogan, 2013. 431p.

LEE, J. Y.; RAHMAN, A.; AZAM, H.; KIM, H. S.; KWON, M. J. Characterizing nutrient uptake kinetics for efficient crop production during *Solanum lycopersicum* var. *cerasiforme* Alef. growth in a closed indoor hydroponic system. **PLoS ONE**, v. 12, n. 5, e0177041, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0177041>

LONG, T. T.; MINH, N. H.; ANH, N. T.; HANG, T. T. M.; HOA, N. T.; LONG, N. T.; MINH, N. T. Comprehensive Analysis of Morphological Variation among 24 Tomato (*Solanum Lycopersicum*) Genotypes Oriented to Ornamental Breeding in Vietnam. **Vietnam Journal of Agricultural Sciences**, v. 3, n. 1, p. 554-569, 2020. DOI: <https://doi.org/10.31817/vjas.2020.3.1.08>

MELO, R. A. C.; JORGE, M. H.; BOTREL, N.; BOITEUX, L. S. Effect of a novel hydrogel amendment and seedling plugs volume on the quality of ornamental/miniature tomato. **Advances in Horticultural Science**, v. 32, n. 4, p. 535-540. 2018. DOI: <https://doi.org/10.13128/ahs-22474>

MILENKOVIĆ, L.; MASTILOVIĆ, J.; KEVREŠAN, Z.; BAJIĆ, A.; GLEDIĆ, A.; STANOJEVIĆ, L.; CVETKOVIC, D.; SUNI, L.; ILIĆ, Z. S. Effect of Shading and Grafting on Yield and Quality of Tomato. **Journal of the Science of Food and Agriculture**. v. 100, p. 623-633. DOI: <https://doi.org/10.1002/jsfa.10057>

MORAIS, G. C.; SILVA, L. S. N.; MAGALHÃES, L. O.; LIMA, L. O.; RODRIGUES E SILVA, M.; SILVA, R. N. O. Identificação do potencial ornamental e avaliação de desempenho de genótipos de pimenteiras. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 7, n. 16, p. 1041-1055. 2020. DOI: [10.21438/rbgas\(2020\)071637](https://doi.org/10.21438/rbgas(2020)071637)

MORTATE, R. K.; COSTA, E.; VIEIRA, G. H. C.; SOUSA, H. F.; BORGES, R. S.; BARBOSA, W. F. S.; COSTA, G. G. S. Levels of Shading and Reflective Material in Benches for *Schizolobium amazonicum* Seedlings. **Journal of Agricultural Science**, v. 11, n. 5, p. 485-495, 2019. DOI: <https://doi.org/10.5539/jas.v11n5p485>

NEITZKE, R. S.; FISCHER, S. Z.; VASCONCELOS, C. S.; BARBIERI, R.L.; TREPTOW, R. O. 2016. Pimentas ornamentais: aceitação e preferências do público consumidor. **Horticultura Brasileira**, v. 34, n. 1, p. 102-109. 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-053620160000100015>

OLIVEIRA, M. F.; REGO, C. H. Q.; SILVA, J. B.; SILVA, T. R. B.; ALVES, C. Z. Condicionamento osmótico na qualidade fisiológica de sementes envelhecidas de tomate. **Journal of Agronomic Sciences**, Umuarama, v.3, n.1, p.199-208, 2014.

ORLANDIN, A.; FONTANA, R. C.; SANDRI, I. C. Estudo de pré-tratamentos na desidratação de tomate-cereja (*Lycopersicon esculentum* var. *cerasiforme*). **Brazilian**

Journal of Food Technology, Campinas-SP, v. 13, n. 3, p. 226-231, 2010. DOI: 10.4260/BJFT2010130300030

PACHECO, A. B. **Tomateiro cereja sob disponibilidades hídricas e doses de potássio com irrigação semiautomatizada em ambiente protegido**. 2017. 86 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Mato Grosso, Rondonópolis – MT, 2017.

PHAM, D. T. K.; DO, K. T.; NGUYEN, S. D. The effect of the blue light on the pericarp cell growth and lycopene content of cherry tomato (*Solanum lycopersicum* var. *cerasiforme*) fruit. **Science and Technology Development Journal - Natural Sciences**, v. 4, n. 4, p. 827-837, 2020. DOI: <https://doi.org/10.32508/stdjns.v4i4.891>

QIU, T.; WU, Y.; SHEN, Z.; WU, Y.; LU, D.; HE, J. Effects of shading on leaf physiology and morphology in the ‘*Yinhong*’ grape plants. **Revista brasileira de fruticultura**, Jaboticabal, v. 40, n. 5, p. 1-10, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0100-29452018037>

REIS, L. S.; AZEVEDO, C. A. V.; ALBUQUERQUE, A. W.; JUNIOR, J. F. S. Índice de área foliar e produtividade do tomate sob condições de ambiente protegido. **Engenharia Agrícola e Ambiental**. v. 17, n. 4, p. 386–391, 2013. Available from: <http://www.agriambi.com.br/revista/v17n04/v17n04a05.pdf>

ROCHA, M. C.; GONÇALVES, L. S. A.; RODRIGUES, R.; SILVA, P. R. A.; CARMO, M. G. F.; ABOUD, A. C. S. Uso do algoritmo de Gower na determinação da divergência genética entre acessos de tomateiro do grupo cereja. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 32, n. 3, p. 423-431, 2010. DOI: <https://doi.org/10.4025/actasciagron.v32i3.4888>

ROCHA, M.C.; GONÇALVES, L.S.A.; CORRÊA, F.M.; RODRIGUES, R.; SILVA, S.L.; ABOUD, A.C.S.; CARMO, M.G.F. Descritores quantitativos na determinação da divergência genética entre acessos de tomateiro do grupo cereja. **Ciência Rural**, v. 39, n. 3, p. 664-670, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-84782008005000092>

ROCHA, M. Q.; PEIL, R. M. N.; COGO, C. M. Rendimento do tomate cereja em função do cacho floral e da concentração de nutrientes em hidroponia. **Horticultura Brasileira**, v. 28, n. 4, p. 466-471, 2010. <https://doi.org/10.1590/S0102-05362010000400015>

ROSALES, M. A.; CERVILLA, L. M.; RODRÍGUES, E. S.; RUBIO-WILHEMI, M. D.; BLASCO, B.; RÍOS, J. J.; SORIANO, T.; CASTILLA, N.; ROMERO, L.; RUIZ, J. M. The effect of environmental conditions on nutritional quality of cherry tomato fruits: evaluation of two experimental Mediterranean greenhouses. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 91, p. 152-162, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1002/jsfa.4166>

SALLES, J. S.; LIMA, A. H. F.; COSTA, E. Mudanças de jambolão sob níveis de sombreamento, bancadas refletoras e profundidade de semeadura. **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia-MS, v. 4, n. 5, p. 110-118, dez. 2017. DOI: <https://doi.org/10.32404/rean.v4i5.2181>

SANTIAGO, E. J. P.; OLIVERIA, G. M. O.; LEITÃO, M. M. V. B. R.; ROCHA, R. C.; PEREIRA, A. V. A. Yield characteristics of cherry tomato cultivated with and without shading screen at different irrigation levels. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 48, n. 4, p. 374-381, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1590/1983-40632018v4853064>

SANTIAGO, E. J. P.; OLIVERIA, G. M. O.; LEITÃO, M. M. V. B. R.; ROCHA, R. C.; SILVA, R. R. Condições microclimáticas proporcionadas por tela de sombreamento no cultivo do tomate cereja. **Agrometeoros**, Passo Fundo, v. 25, n. 1, p. 153-161, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.31062/agrom.v25i1.26275>

SANTOS, T. V.; LOPES, T. C.; SILVA, A. G.; PAULA, R. C. M.; COSTA, E.; BINOTTI, F. F. S. Produção de mudas de maracujá amarelo com diferentes materiais refletores sobre bancada. **Revista de Agricultura Neotropical**, v. 4, n. 4, p. 26-32, 2017. DOI: <https://doi.org/10.32404/rean.v4i4.1781>.

SILVA, B. L. B. S. **Material refletor em bancadas favorece a formação de mudas de porta-enxerto de seringueira**. 2019. 38 p. Dissertação (Mestrado em agronomia) – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Cassilândia-MS, 2019.

SILVA, C. R.; VASCONCELOS, C. S.; SILVA, V. J.; SOUSA, L. B.; SANCHES, M. C. Crescimento de mudas de tomateiro com diferentes telas de sombreamento. **Bioscience Journal**, Uberlândia-MG, v. 29, Suplemento 1, p. 1415-1420, 2013. Available from: <http://www.seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/18062/13285>

SILVA, D. J. H.; FONTES, P. C. R.; MIZUBUTI, E. S. G.; PICANÇO, M. C. **Tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.)**. In: PAULA JUNIOR, T. J. 101 Culturas – Manual de tecnologias agrícolas. Belo Horizonte: EPAMIG, 2007.

SILVA, J. B. C.; GIORDANO, L. B.; FURUMOTO, O.; BOITEUX, L. S.; FRANÇA, F. H.; BÔAS, G. L. V.; BRANCO, M. C.; MEDEIROS, M. A.; MAROUELLI, W.; SILVA, W. L. C.; LOPES, C. A.; ÁVILA, A. C.; NASCIMENTO, W. M.; PEREIRA, W. **Cultivo de tomate para industrialização**: Clima. Brasília – DF: Embrapa Hortaliças, 2006. (Sistemas de produção, 1).

SOLDATELI, F. J.; BATISTA, C. B.; GODOY, F.; MELLO, A. C.; SOARES, F. S.; BERGMANN, M. D.; ETHUR, L. Z. Crescimento e produtividade de cultivares de tomate cereja utilizando substratos de base ecológica. **Coloquium Agrariae**, v. 16, n. 1, p. 1-10, 2019. DOI: <https://doi.org/10.5747/ca.2020.v16.n1.a342>

SOUZA, J. R. **Potencialidade de fungicida e agente biológico no controle de requeima do tomateiro**. 2013. 64 p. Dissertação (Mestrado em agronomia) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista-BA, 2013.

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

WEI, Y.; ZHOU, D.; PENG, J.; PAN, L.; TU, K. Hot Air Treatment Induces Disease Resistance through Activating the Phenylpropanoid Metabolism in Cherry Tomato Fruit. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 65, n. 36, p. 8003-8010, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.1021/acs.jafc.7b02599>.

WOLLAEGER, H. M.; RUNKLE, E. S. Petunia, and tomato seedlings to blue and red light. **HortScience**, v. 50, n. 4, p. 522-529, 2015. DOI: <https://doi.org/10.21273/HORTSCI.50.4.522>

WANG, L. J.; JIANG, W. B.; HUANG, B. J. Promotion of 5-aminolevulinic acid on photosynthesis of melon (*Cucumis melo*) seedlings under low light and chilling stress

conditions. **Physiologia Plantarum**, v. 121, n. 2, p. 258-264, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.0031-9317.2004.00319.x>

WU, Q., SU, N., SHEN, W. et al. Análise da atividade fotossintética e do crescimento de mudas de *Solanum lycopersicum* expostas a diferentes qualidades de luz. **Acta Physiol Plant**, v. 36, p. 1411–1420, 2014. DOI: <https://doi-org.ez180.periodicos.capes.gov.br/10.1007/s11738-014-1519-7>.

XIAO-YING, L.; TAO-TAO, C.; SHI-RONG, G.; ZHI-GANG, X.; WEN-HAO, C. Effect of irradiation with blue and red LED on fruit quality of cherry tomato during growth period. **China Vegetables**, n. 22, p. 21-27, 2010.

CAPÍTULO 2. TOMATE CEREJA ORNAMENTAL EM DIFERENTES AMBIENTES PROTEGIDOS E MATERIAIS REFLETORES EM BANCADA DE CULTIVO

RESUMO

Para a formação de plantas ornamentais o emprego de tecnologia de produção como ambiente protegido e bancada refletora, podem aumentar a qualidade do tomate cereja em função do manejo das condições micrometeorológicas locais. Assim, objetivou-se com esse trabalho avaliar a formação de plantas ornamentais de tomate cereja em diferentes ambientes protegidos e materiais refletores sobre as bancadas de cultivo. O experimento foi conduzido no delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3 x 4 (3 ambientes protegidos x 3 materiais refletores sobre a bancada de cultivo + 1 testemunha sem material), com cinco repetições e três vasos por parcela. Os ambientes protegidos avaliados foram a estufa agrícola com tela de 42-50% de sombreamento sob o filme, o telado agrícola com tela preta de 30% de sombreamento e o telado agrícola com tela aluminizada de 35% de sombreamento. Os materiais refletores sobre a bancada de cultivo foram o Aluminet®, o laminado de fórmica branca e o laminado de fórmica vermelha. As variáveis avaliadas foram altura de plantas, diâmetro do colo e número de folhas aos 35, 50 e 65 dias após a semeadura (DAS) e o número de frutos ao 65 DAS. Os diferentes ambientes protegidos influenciaram no crescimento das plantas, sendo que em função da menor luminosidade incidente, as plantas apresentaram maior altura na estufa plástica. As bancadas refletoras não interferiram na altura de plantas, mas favoreceram a produção de frutos. Dentre os ambientes destaca-se a estufa plástica 42-50% de sombreamento. Para os materiais refletores na bancada, destacaram-se o material aluminizado e a fórmica vermelha, pois favoreceram a formação de plantas de tomate cereja com características ornamentais desejáveis, como maior produção de frutos.

Palavras-chave: micrometeorológicas, refletores, radiação, sombreamento, bancada, luminosidade, ornamental.

ORNAMENTAL CHERRY TOMATOES IN DIFFERENT PROTECTED ENVIRONMENTS AND REFLECTIVE MATERIALS ON CULTIVATION BENCH

ABSTRACT

For the formation of ornamental plants, the use of production technology as a protected environment and reflective bench, can increase the quality of cherry tomatoes due to the management of local micrometeorological conditions. Thus, the objective of this work was to evaluate the formation of ornamental cherry tomato plants in different protected environments and reflective materials on the cultivation benches. The experiment was conducted in a completely randomized design, in a 3 x 4 factorial scheme (3 protected environments x 3 reflective materials on the cultivation bench + 1 control without material), with five replicates and three pots per plot. The protected environments evaluated were the agricultural greenhouse with a 42-50% shade screen under the film, the agricultural screen with a 30% shade screen and the agricultural screen with an aluminized screen with 35% shade. The reflective materials on the cultivation bench were Aluminet®, the white Formica laminate and the red Formica laminate. The variables evaluated were plant height, stem diameter and number of leaves at 35, 50 and 65 days after sowing (DAS) and the number of fruits at 65 DAS. The different protected environments influenced the growth of the plants, and due to the lower incident light, the plants showed greater height in the plastic greenhouse. Reflective benches did not interfere with plant height but favored fruit production. Among the environments, the 42-50% plastic greenhouse stands out. For the reflective materials on the bench, the aluminized material and the red formic stood out, as they favored the formation of cherry tomato plants with desirable ornamental characteristics, such as greater fruit production.

Key words: micrometeorological, reflectors, radiation, shading, bench, luminosity, ornamental.

2.1. INTRODUÇÃO

O tomate possui elevada demanda por apresentar formas, tamanhos, cores e sabores diferentes e o tomate cereja (*Solanum lycopersicum* var. *cerasiforme*), por ser menor e servir de objeto decorativo, está sendo muito usado como planta ornamental em vaso.

Por ser de valor agregado maior, as plantas ornamentais são, em sua maioria, cultivadas em ambientes protegidos. Cultivares de tomate cereja 'Pêra Amarela', 'Pêra Vermelha' e 'Carolina' foram mais produtivas em ambiente protegido telado na cor preta de 50% de sombreamento em comparação a estufa agrícola com filme plástico e tela aluminizada de 50% de sombreamento sob o filme (Costa et al., 2015).

Na comparação entre céu aberto e ambiente protegido com tela de sombreamento Chromatinet Silver 35%, sob diferentes lâminas e intermitências de irrigação, foram verificadas maiores produtividades de tomate cereja na lâmina de 75% da evapotranspiração da cultura para o ambiente protegido e na de 100% para o céu aberto, a intermitência não influenciou a produtividade e a céu aberto foi maior que no ambiente protegido (Franca et al., 2017).

Como se observa, no interior de ambientes protegidos tem-se avaliado tecnologias que propiciem melhores produtividades de tomate de cereja e na literatura não foram encontrados estudos com material refletor em bancadas de cultivo para esta espécie. O material refletor visa ampliar a oferta de radiação para a parte abaxial das folhas, sendo que foi verificado efeito positivo no aumento de qualidade de mudas de paricá (*Schizolobium amazonicum*) com o uso de papel alumínio em estufa agrícola com tela de sombreamento de 42/50% sob o filme (Mortate et al., 2019), assim como mudas de jambolão (*Syzygium cumini*) em telado agrícola com 30% de sombreamento (Salles et al., 2017). O uso de espelho em bancadas para mudas de maracujazeiro (*Passiflora edulis* Sims. f. *flavicarpa* Deg) propiciou maior taxa de crescimento, matéria seca da parte aérea em comparação com tecido de falso paetê (Santos et al., 2017).

O cultivo de plantas ornamentais, em praticamente sua totalidade, é conduzido em ambientes protegidos, para promover maior proteção e garantir a qualidade de produção. Já que, as características que determinam uma planta ornamental, envolve a altura reduzida, folhas com menor dimensão, frutos vistosos e coloridos (Barroso et al., 2012). De acordo com Moreira e Lopes (2018) buscar o potencial ornamental das plantas, consiste como principal finalidade o paisagismo, como folhas, flores e frutos, vistosos e com cores

vibrantes, além de características morfológicas variadas, que as tornam atrativas ao consumidor para composição de ambientes internos.

O cultivo de plantas ornamentais no interior de ambientes protegidos, podem ser beneficiados, uma vez que, estes favorecem maior controle de elementos micrometeorológicos, como temperatura, umidade e radiação, associado ao material refletor em bancadas, tem-se melhor distribuição da luminosidade, podendo favorecer a qualidade do espectro luminoso. Dessa forma, o objetivo deste trabalho consistiu em avaliar a formação de plantas ornamentais de tomate cereja em diferentes ambientes protegidos e materiais refletores sobre as bancadas de cultivo.

2.2. MATERIAL E MÉTODOS

2.2.1. Localização e caracterização da área experimental

O experimento foi realizado na área experimental da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), na Unidade Universitária de Cassilândia, de setembro a novembro de 2019, localizada no município de Cassilândia (latitude 19° 07' 21" S, longitude 51° 43' 15" W e altitude 516 m). O clima da região é classificado como tropical chuvoso (Aw) com verão chuvoso e inverno seco, conforme classificação climática de Köppen.

2.2.2. Delineamento experimental

O ensaio foi conduzido num delineamento inteiramente casualizado (DIC), em esquema fatorial de 3 x 4 (três ambientes protegidos x três materiais refletores sobre a bancada de cultivo + 1 uma testemunha sem material), com cinco repetições, sendo três vasos por parcela.

2.2.3. Material utilizado

Os materiais refletores utilizados foram o Aluminet®, o laminado de fórmica branca e o laminado de fórmica vermelha (Figura 1), estes foram dispostos sobre bancadas metálicas de 1,40 m de largura x 3,50 m de comprimento x 0,80 m de altura. Os ambientes protegidos utilizados foram a estufa agrícola coberta com filme de polietileno de baixa densidade de 150 microns e tela termorrefletora (LuxNet®) de 42/50% de sombreamento sob o filme (A1); o telado agrícola com tela de monofilamento preta de 30% de

sombreamento (A2) e telado agrícola com tela termorefletora aluminizada de 35% de sombreamento (A3).

A estufa agrícola utilizada tem cobertura em filme de polietileno de baixa densidade (PEBD) de 150 microns, difusor de luz, antigotejo, abertura zenital vedada com tela branca de 30%, com tela lateral e frontal de monofilamento de 30% de sombreamento. Tela termorefletora aluminizada LuxiNet 42/50%, móvel, sob o filme de PEBD, mureta de concreto de 0,35 m de altura no perímetro do módulo. Enquanto os telados agrícolas apresentaram fechamento em 45 graus, sendo o Telado agrícola com tela termo-refletora aluminizada ALUMINET® 35% (“I”) de sombreamento e o telado agrícola de monofilamento preto com 30% de sombreamento (Figura 2). Todos os ambientes continham piso com brita e sistema de irrigação por microaspersão suspenso com emissores NETAFIM SPINNET. Além de, estrutura de aço galvanizado, possuindo 8,00 m de largura por 18,00 m de comprimento, com área total de 144 m², com quatro metros de altura.

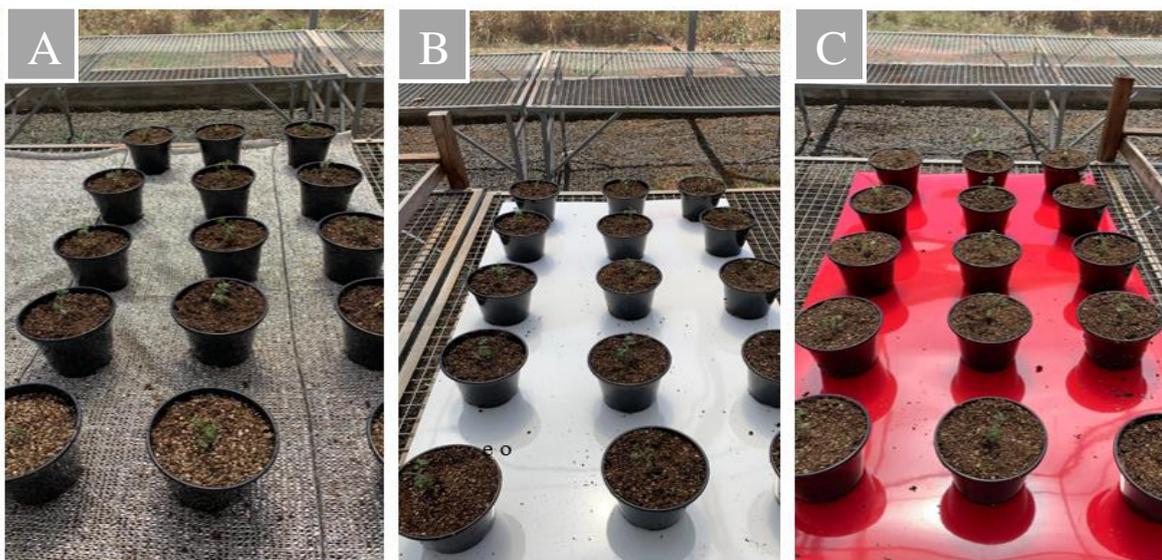


Figura 1. Materiais refletores utilizados nas bancadas de cultivo, (A) aluminet®, (B) laminado de fórmica® branca e (C) laminado de fórmica® vermelha respectivamente. Cassilândia-MS, 2021.



Figura 2. Ambientes de cultivo e bancadas de cultivo, (A) telado com tela termoreflatora aluminizada 35% de sombreamento, (B)telado agrícola com sombrite de 30% de sombreamento e (C) estufa agrícola 42/50% de sombreamento, respectivamente. Fonte: COSTA, E. 2017.

2.2.4. Formação das mudas e condução do experimento

A formação de mudas do tomate cereja híbrido variedade “Chipano” *Linha longa vida saís Isla*®, foi conduzida em estufa agrícola coberta com filme de polietileno e tela termoreflatora (LuxNet®) de 42-50% de sombreamento sob o filme (Costa et al., 2015), sendo a sementeira realizada no dia 24/09/2019, em bandejas de isopor de 128 células, com duas sementes por célula, contendo substrato Carolina Soil®, composto de 70% Turfa de Sphagno + 30% Vermiculita + Calcário. Quando as mudas estavam com 4 a 5 folhas definitivas foram transplantados para vasos de um litro de cor preta, com dimensão de 9,8 cm de altura x 10,5 cm de largura e diâmetro de 13 cm, estes foram preenchidos com o substrato Carolina Soil®, constituído de turfa *Sphagnum*, vermiculita expandida, gesso

agrícola, calcário dolomítico e fertilizante NPK, sendo indicado para as culturas de hortaliças, café, frutíferas, florestais e rosa do deserto. Os vasos foram dispostos sobre as bancadas refletoras com espaçamento de 15x15 cm entre vasos.

A irrigação foi realizada por sistema de microaspersão suspenso com emissores NETAFIM SPINET com capacidade de irrigação de 70 litros por hora, programado para irrigar de 12 em 12 horas. Foi realizada a adubação suplementar via solo, após 30 dias do transplante para os vasos de 1L, utilizando adubação com NPK (5-20-20), 0,5 miligramas de NPK e 0,3 miligramas de ureia. Para controle de pragas, utilizou-se solução alternativa (solução de água e sabão - 50 gramas de sabão de coco em 5 litros de água quente. Após esfriar, foi aplicado com pulverizador, no período da manhã, aplicado duas vezes, apenas quando houve infestação) para controle de pulgão (RODRIGUES; GONZAGA, 2001).

2.2.5. Variáveis analisadas e coleta de dados

Aos 35, 50 e 65 dias após a semeadura (DAS), foram coletadas a alturas de plantas (AP), o número de folhas (NF) e o diâmetro do colo (DC). A mensuração da altura das mudas foi realizada com uma régua graduada, medindo a distância do colo da planta até o ápice do meristema apical do caule, o número de folhas foi efetuado através de contagem considerando as folhas totalmente expandidas e o diâmetro do colo foi mensurado com paquímetro digital (mm). Aos 65 DAS, também, foram mensurados o número de frutos e, por apresentar finalidade ornamental em vasos, optou-se por analisar apenas variáveis não destrutivas.

Em cada ambiente foram coletadas, a radiação fotossinteticamente ativa refletida ($\text{micro mol/m}^2 \cdot \text{s}$) com piranômetro digital portátil da marca Apogee modelo MP-200, medidas sempre no horário das 10 horas da manhã (horário local – MS), sem nebulosidade, em cada material com o sensor voltado para baixo numa distância média de 20 cm do material refletor, e a radiação fotossinteticamente ativa incidente ($\text{micro mol/m}^2 \cdot \text{s}$) no interior e no exterior do ambiente protegido com o sensor voltado para cima, medindo-se a radiação no centro do ambiente. Foram coletados também os dados de temperatura (T °C), umidade relativa do ar (UR%) e radiação solar global a partir de estações meteorológicas modelo E4000 (Iriplus Equipamentos Científicos) instaladas no interior e ao centro dos ambientes.

2.2.6. Análise estatística

Os dados foram submetidos à análise de variância (teste F) e as médias comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. Empregando-se o programa estatístico Sisvar (Ferreira, 2010).

Para comparação das variáveis micrometeorológicas de temperatura do ar, umidade relativa do ar e radiação solar global cada período de 15 dias foi um bloco, totalizando quatro blocos. Para a radiação fotossinteticamente ativa incidente e refletida cada dia de coleta foi um bloco, totalizando sete blocos.

2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o ambiente de tela aluminizada ocorreu a menor média de temperatura (Figura 3), o material constituinte do telado aluminizado mesmo tendo menor sombreamento e maior luminosidade que a estufa agrícola (Figura 4), promoveu maior refletância da radiação solar, o que pode favorecer o menor aquecimento no seu interior, conseqüentemente menor registro de temperatura. As condições externas, por não existir sistema de irrigação, apresentou a menor média de umidade relativa do ar no período do experimento (Figura 3), não ocorrendo diferença entre os ambientes protegidos.

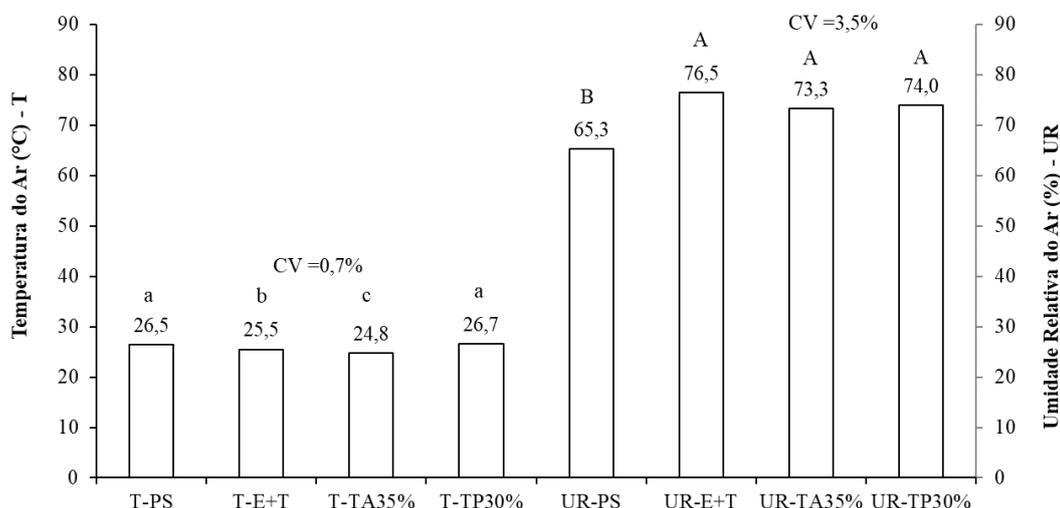


Figura 3. Temperatura do ar (T °C) e umidade relativa do ar (UR-%) nos diferentes ambientes de cultivo das mudas de tomate cereja durante os meses de outubro e novembro 2019. Cassilândia-MS, 2021. E+T (Estufa agrícola 42/50% de sombreamento), TA35% (Telado aluminizado 35% de sombreamento), TP30% (Telado preto 30 % de sombreamento). CV = coeficiente de variação. Médias seguidas de mesma letra minúsculas

para a temperatura do ar e maiúsculas para a umidade relativa do ar não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A menor temperatura no ambiente com tela termo refletora, corrobora com informações descritas por Brandão et al. (2018) que o uso de tela aluminizada, diminuem a temperatura no interior do ambiente, sem reduzir drasticamente a luminosidade. Nas avaliações das temperaturas do interior dos ambientes, pode se constatar diferenças de temperatura, este fato ocorreu devido ao presente ensaio ser montado no período da primavera, o que diferenciou do trabalho apresentado por Paula et al. (2017), onde não apresentou diferenças para o período de inverno.

A temperatura assim como a radiação são fatores que interferem nos mecanismos fotossintético, para plantas C3, como a cultura do tomate, temperaturas elevadas podem afetar o desempenho vegetal, contudo nessas plantas a assimilação de CO₂ atinge valores máximos na faixa de 20-30°C (Kerbaui, 2013). Sendo assim, as temperaturas mais amenas nos ambientes telado aluminizado e estufa plástica, foram adequados para o pleno desempenho fotossintético do tomate cereja.

A radiação solar global (RSG) decresceu conforme aumentava o sombreamento interno nos ambientes, demonstrando que houve variação entre todos os ambientes (Figura). As RSG na estufa plástica, tela aluminizada, tela preta foram 25,4%, 34,2% e 45,2% da radiação RSG externa (pleno sol) (Tabela 1), respectivamente, correspondente ao observado por Paula et al. (2017), no período de inverno, que obtiveram 29%, 39% e 51%. Os materiais da cobertura dos ambientes reduziram significativamente a RSG interna, no qual o filme plástico com tela de 42-50% sob o filme reduziu 74,6%, a tela aluminizada reduziu 65,8% e a tela preta de 30% reduziu 54,8%.

Tabela 1. Porcentagem de radiação solar global (RSG) e fotossinteticamente ativa (RFA) ocorrente nos ambientes de cultivo em relação a radiação externa. Cassilândia-MS, 2021.

Variáveis micrometeorológicas	Pleno sol	E+T	TA35%	TP30%
Radiação global - RSG	100%	25,4%	34,2%	45,2%
Radiação fotossintética - RFA	100%	30,5%	50,5%	60,7%

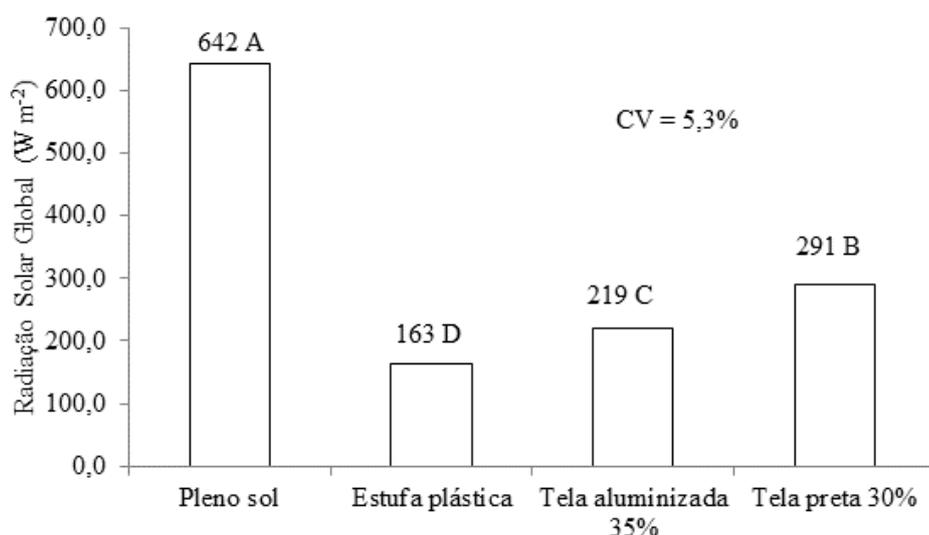


Figura 4. Radiação solar global ($W m^{-2}$) incidente nos ambientes protegidos e a pleno sol durante a formação de plantas de tomate cereja entre os meses de outubro a novembro 2019. Cassilândia-MS. CV = coeficiente de variação. Médias seguidas de mesma letra maiúsculas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Por meio do monitoramento dos dados micrometeorológicos coletados nos diferentes ambientes protegidos, propostos no experimento, se observou que a radiação fotossinteticamente ativa incidente (RFA) apresentou variação em função do aumento do sombreamento (Figura 5), similar ao verificado para a RSG (Figura 4), no decorrer da formação das mudas e da produção de frutos do tomate cereja. A mensuração da RFA interna incidente na estufa plástica, tela aluminizada, tela preta de 30% foram 30,5%, 50,5% e 60,7% da radiação RFA externa (pleno sol) (Tabela 1), às 10 horas da manhã, respectivamente. Observou-se com os resultados apresentados que a menor radiação fotossintética ocorreu na estufa plástica, em função da maior estrutura de proteção em comparação aos ambientes telados.

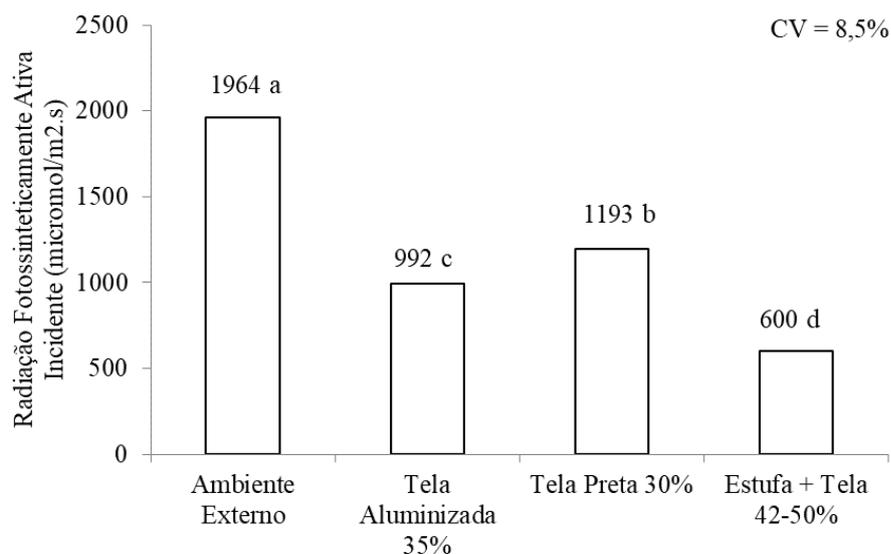


Figura 5. Radiação fotossinteticamente ativa incidente (RFA, micromol/m² s⁻¹) nos ambientes protegidos e a pleno sol durante a formação de plantas de tomate cereja entre os meses de outubro a novembro 2019. Cassilândia-MS. CV = coeficiente de variação. Médias seguidas de mesma letra minúsculas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Verificou-se a RFA refletida nos materiais reflexivos, pode-se constatar que a formica branca refletiu maior quantidade de radiação do que os demais materiais nos três ambientes de cultivo estudados (Figura 6), da mesma forma no ambiente com tela preta as RFA refletidas foram maiores, correspondente a grande quantidade de RFA incidente, em relação aos demais ambientes como observado (Figura 5).

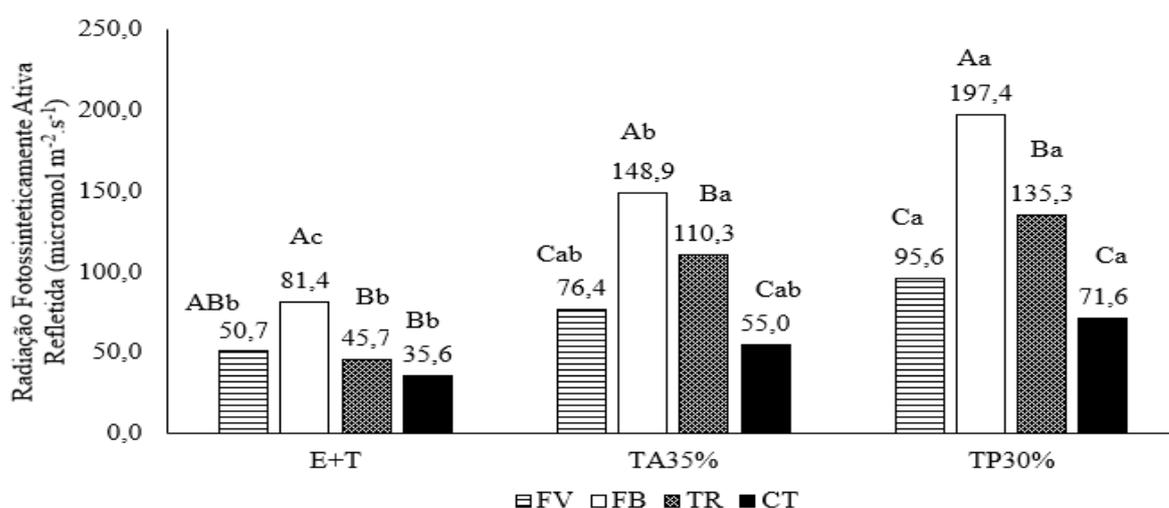


Figura 6. Radiação fotossinteticamente ativa refletida (RFA) nos sistemas de produção com fórmica vermelha (FV), fórmica branca (FB), tela aluminizada refletora (TR) e controle (CT) na bancada de cultivo dentro dos ambientes protegidos. Médias seguidas de mesma letra minúscula para os ambientes protegidos dentro de cada material da bancada e maiúscula para

os materiais da bancada dentro de cada ambiente, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. CV = coeficiente de variação. E+T (Estufa agrícola 42/50% de sombreamento), TA35% (Telado aluminizado 35% de sombreamento), TP30% (Telado preto 30 % de sombreamento).

Houve interação entre os níveis de sombreamento em ambientes de cultivo e sistema de produção com material refletor na bancada de cultivo, essas interações ocorreram na maioria das variáveis estudadas, com exceção da altura da planta aos 50 DAT (AP2) (Tabela 2). Estes resultados apontam que existem influências recíprocas entre os fatores estudados para propiciar e melhorar ambiência para o tomate cereja.

Tabela 2. Análise de variância para variáveis altura de plantas aos 35 (AP1), 50 (AP2) e 65 (AP3) DAS, diâmetro do colo aos 35 (DC1), 50 (DC2) e 65 (DC3) DAS, número de folhas aos 35 (NF1), 50 (NF2) e 65 (NF3) DAS e número de frutos (Nfruto) de plantas ornamentais de tomate cereja. Cassilândia, 2019.

	DC1	NF1	AP1	DC2	NF2
Ambiente (A)	**	**	**	ns	**
Bancada (B)	**	ns	**	**	**
A x B	**	**	**	**	**
CV	4,98	7,43	6,31	6,11	11,26
	AP2	DC3	NF3	AP3	Nfruto
Ambiente (A)	**	*	**	**	**
Bancada (B)	*	**	**	**	**
A x B	ns	**	**	**	*
CV	6,81	5,98	14,1	5,17	18,7

ns = não significativo, * significativo a 1%; ** significativo a 5%. CV = coeficiente de variação.

Os sistemas de produção com material refletor influenciaram o crescimento das plantas em altura aos 35 e 65 DAT na estufa agrícola com tela de 42-50% sob o filme e no ambiente de tela aluminizada 35%. O sistema de bancada com tela aluminizada propiciou as maiores plantas aos 35 DAT e aos 65 DAT, esse sistema não diferiu dos demais na estufa agrícola e da fórmica vermelha no ambiente de tela aluminizada de 35% de sombreamento. Na tela preta os sistemas não diferiram aos 35 e 65 DAT. Plantas com maiores altura foram verificadas em sistema com material refletor no cultivo de Paricá, as mudas produzidas no ambiente com cobertura plástica e tela de sombreamento de 42/50% obtiveram maiores alturas nos primeiros 30 dias após o transplante (Mortate et al., 2019).

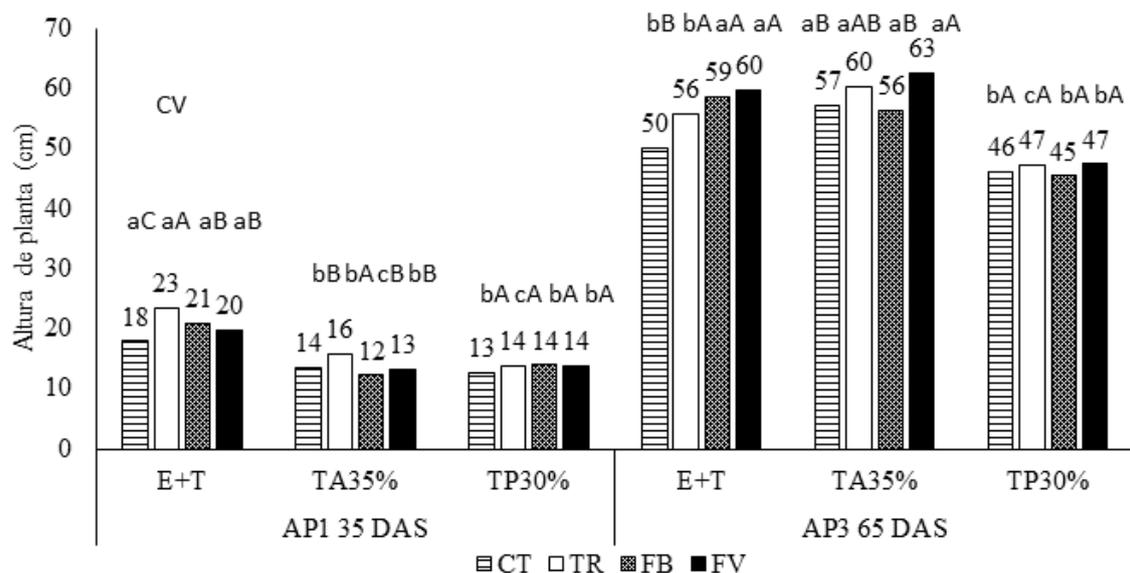


Figura 7. Interação entre ambiente protegido e material refletor em bancada de cultivo para altura de plantas aos 35 (AP1) e 65 (AP3) DAS de plantas de tomate cereja tipo ornamental. Cassilândia, 2021. Médias seguidas de mesma letra minúscula para os ambientes dentro de cada material refletor e maiúscula para as bancadas dentro de cada ambiente, para cada fator, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Fórmica vermelha (FV), fórmica branca (FB), tela aluminizada refletora (TR) e controle (CT). E+T (Estufa agrícola 42/50% de sombreamento), TA35% (Telado aluminizado 35% de sombreamento), TP30% (Telado preto 30 % de sombreamento).

Aos 35 DAT as mudas da estufa agrícola encontravam-se maiores que as dos outros ambientes para todos os sistemas de produção. Contudo, aos 65 DAT as maiores plantas foram verificadas no ambiente de tela aluminizada de 35% para o sistema de produção controle e de tela aluminizada e não diferiram da estufa para os sistemas com as fórmicas (Figura 7). Equivalente a este trabalho, na pesquisa de Costa et al. (2015) o mesmo resultado foi verificado para as mudas cultivadas no ambiente protegido estufa agrícola (filme difusor) apresentaram maior qualidade que as cultivadas no telado, a possível explicação pode ser o resultado do maior acúmulo de energia radiante e da melhor eficiência da utilização desta energia pelo processo fotossintético.

Assim como, Halcman (2009), já havia explicado em seu estudo com microclima e produção de tomate tipo cereja, onde aplicou coberturas plásticas (difusor e anti-UV), constatando que o ambiente com plástico difusor gerou maior acúmulo de radiação solar e radiação difusa, fator este de grande importância para o desenvolvimento e crescimento da planta, uma vez que toda energia usada no processo da fotossíntese advém desta fonte.

No trabalho de Salles et al. (2017), nos ambientes de 30 e 50% de sombreamento ocorreram a formação de maiores mudas de Jambolão, pelo fato da radiação solar ter sua intensidade reduzida pelo sombreamento provocado pela malha da tela de proteção. A utilização de bancadas refletoras promoveu melhor distribuição da energia solar nas entrelinhas das mudas, favorecendo assim seu melhor desenvolvimento.

Os mesmos resultados podem ser vistos em Cabral et al. (2020), em suas avaliações iniciais da altura das plantas (33 e 49 DAS), as maiores alturas de plantas ocorreram na bancada com folha de alumínio ou sem material refletor, em comparação a tela aluminizada. Em comparação aos resultados observados no presente experimento foram semelhantes, para ambiente e bancada de cultivo na variável altura de planta.

Aos 50 DAT, foram observadas as maiores plantas na estufa agrícola e entre os sistemas de produção com material refletor não houve diferença (Figura 8). A menor RSG e RFA neste ambiente (Figuras 4 e 5) podem ter ocasionado uma possível tendência ao estiolamento, fazendo com que as plantas alongassem mais seus caules, contudo as maiores radiações verificadas nos telados afetam o crescimento vegetal atrasando o alongamento do hipocótilo, inibindo o crescimento do caule.

Conforme, correlacionado por Taiz et al. (2017) a fotomorfogênese é o processo que medeia o crescimento vegetal, e em condições de restrição de radiação solar, a planta pode apresentar maior alongamento do hipocótilo em busca de luminosidade, o que pode acarretar em maior crescimento da parte aérea, como observado neste estudo, em função da maior altura de plantas na estufa agrícola, e em função do tomate com potencial ornamental o maior crescimento em altura, não consiste em uma das características esteticamente visadas para esta finalidade.

Portanto, consta-se que a luz atua como principal indutor de mudanças, impulsionando sinais para as plantas, estes são interceptados pelos fotorreceptores, possibilitando respostas morfológicas dela, dentre eles está o fitocromo, pigmento proteico que absorve a luz vermelha, vermelho distante e azul, estando vinculado a várias condições de desenvolvimento vegetal, como a fotomorfogênese. Quando as condições de luminosidade estão baixas, o grau de fitocromo na forma de absorção do vermelho distante é baixo (Pfr), inibindo assim a sensibilidade do hipocótilo à Giberelina, fazendo com que as giberelinas endógenas possibilitem maior alongamento celular do hipocótilo, acarretando consequentemente maior desenvolvimento das plantas (Taiz et al., 2017).

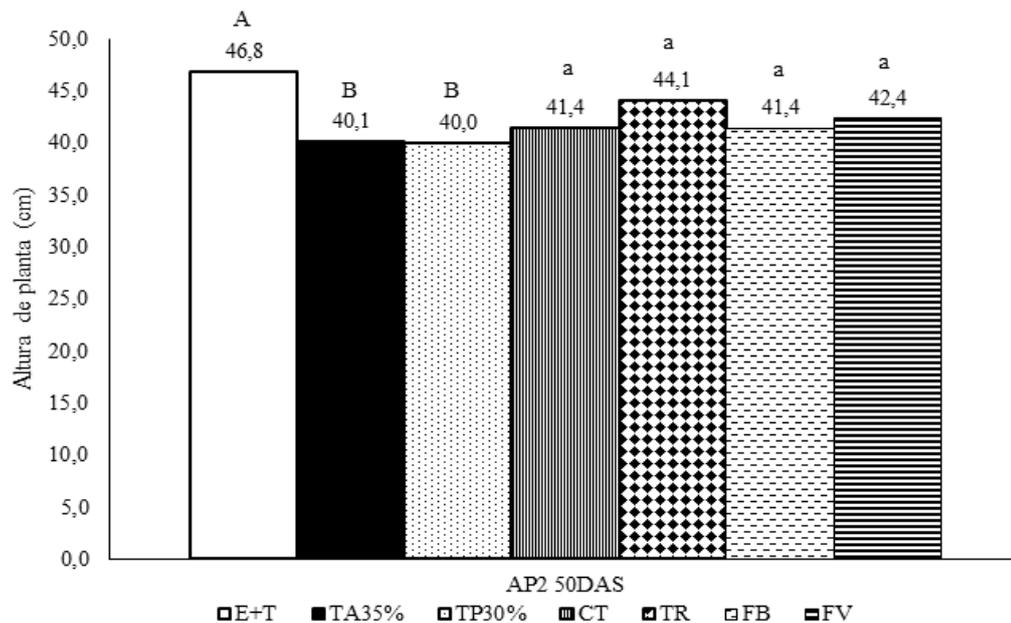


Figura 8. Altura de plantas aos 50 (AP2) de tomate cereja tipo ornamental. Cassilândia, 2021. Médias seguidas de mesma letra minúscula para o material refletor e maiúscula para os ambientes protegidos, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Fórmica vermelha (FV), fórmica branca (FB), tela aluminizada refletora (TR) e controle (CT). E+T (Estufa agrícola 42/50% de sombreamento), TA35% (Telado aluminizado 35% de sombreamento), TP30% (Telado preto 30 % de sombreamento).

Para o diâmetro do colo das plantas de tomate cereja, foi possível observar que houve interação ambiente x bancada (A x B), aos 35, 50 e 65 DAS, ou seja, para todas as avaliações de DC, observa-se que os materiais refletores não apresentaram diferenças no crescimento, em comparação a bancada controle. No entanto, pode se observar que os maiores diâmetros se encontram no ambiente Estufa 42-50%, nas bancadas com tela aluminizada e fórmica vermelha (Figura 9). O mesmo resultado consta em Costa et al. (2020) onde a radiação fotossinteticamente ativa refletida (PAR) foi maior nas bancadas de cultivo revestidas com material refletor aluminizado.

O emprego do material fórmica vermelha seria interessante para utilizar como bancada de cultivo, em função do comprimento de cor da luz vermelha, estar diretamente relacionado com o processo fotossintético, já que as clorofilas absorvem principalmente na faixa do vermelho e azul do espectro do visível (Taiz et al., 2017).

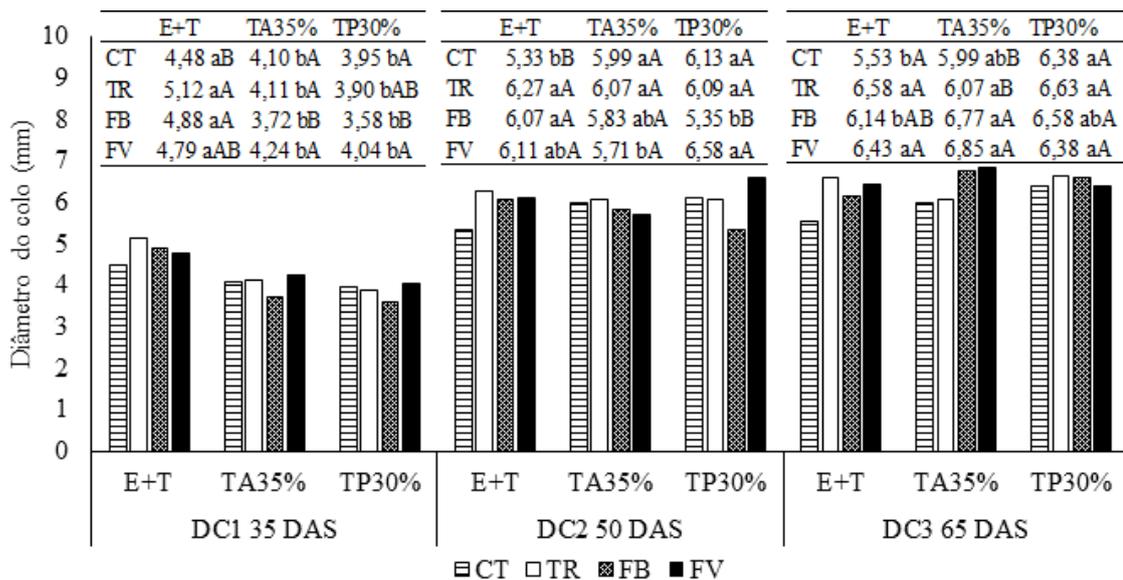


Figura 9. Interação entre ambiente protegido e material refletor em bancada de cultivo para o diâmetro do colo aos 35 (DC1), 50 (DC2) e 65 (DC3) DAS de plantas ornamentais de tomate cereja. Cassilândia, 2021. Letras iguais maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas, para cada variável, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de significância. Fórmica vermelha (FV), fórmica branca (FB), tela aluminizada refletora (TR) e controle (CT). E+T (Estufa agrícola 42/50% de sombreamento), TA35% (Telado aluminizado 35% de sombreamento), TP30% (Telado preto 30 % de sombreamento).

Em relação ao número de folhas apenas aos 65 DAS o uso da bancada com material refletor influenciou positivamente na maior quantidade de folhas, sendo que na estufa plástica os materiais refletores não diferiram, mas no ambiente com tela aluminizada de 35% o emprego da bancada de tela aluminizada gerou maior quantidade de folhas, não diferindo da fórmica vermelha (Figura 10). Quanto aos ambientes de cultivo, nas três épocas de análise, aos 35, 50 e 65 DAS observou-se que as plantas de tomate cereja, continham maior quantidade de folhas quando cultivadas no ambiente do tipo estufa plástica.

Dessa forma, verifica-se que o ambiente de cultivo ocasionada mudanças morfológicas no vegetal, para aumentar a sua adaptação ao meio, e garantir a perpetuação da espécie. Como verificados, pelos dados coletados, na estufa plástica houve condições de menor irradiância e temperatura mais baixa, essa condição de ambiente sombreado, conforme Taiz et al. (2017) para garantir maior captação de luminosidade as plantas tendem a aumentar a área foliar, como nesta pesquisa demonstra que as plantas desenvolveram maior quantidade de folhas.

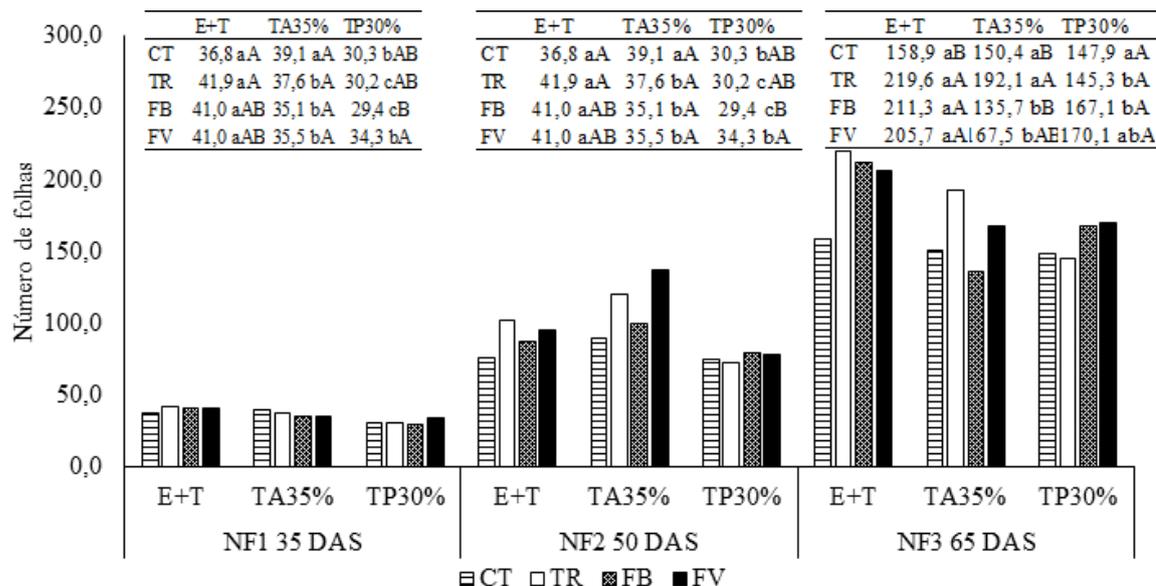


Figura 10. Interação entre ambiente protegido e material refletor em bancada de cultivo para número de folhas aos 35 (AP1) e 65 (AP3) DAS de plantas de tomate cereja tipo ornamental. Cassilândia, 2021. Letras iguais maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas, para cada variável, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de significância. Fórmica vermelha (FV), fórmica branca (FB), tela aluminizada refletora (TR) e controle (CT). E+T (Estufa agrícola 42/50% de sombreamento), TA35% (Telado aluminizado 35% de sombreamento), TP30% (Telado preto 30 % de sombreamento).

Quanto a avaliação de número de frutos, observa-se que a bancada refletora influencia de forma positiva na maior produção de frutos, sendo que na estufa plástica, as bancadas que auxiliaram na maior produção de frutos foram as de fórmica branca e vermelha, no ambiente telado com tela aluminizada foi a fórmica vermelha que não diferiu da tela aluminizada, já na tela preta, foi a formica branca que não diferiu da fórmica vermelha (Figura 11). De forma geral, é possível analisar que as maiores quantidades de frutos foram formadas nas plantas provenientes da bancada com fórmica vermelha.

Desta forma, a interação que obteve melhores respostas em número de frutos foi o ambiente estufa 42-50% em bancada com formica vermelha e formica branca, para o telado aluminizado 35% a formica branca apresentou baixo desempenho em relação aos demais, em Tela preta 30% a formica branca destacasse com melhor desempenho (Figura 11).

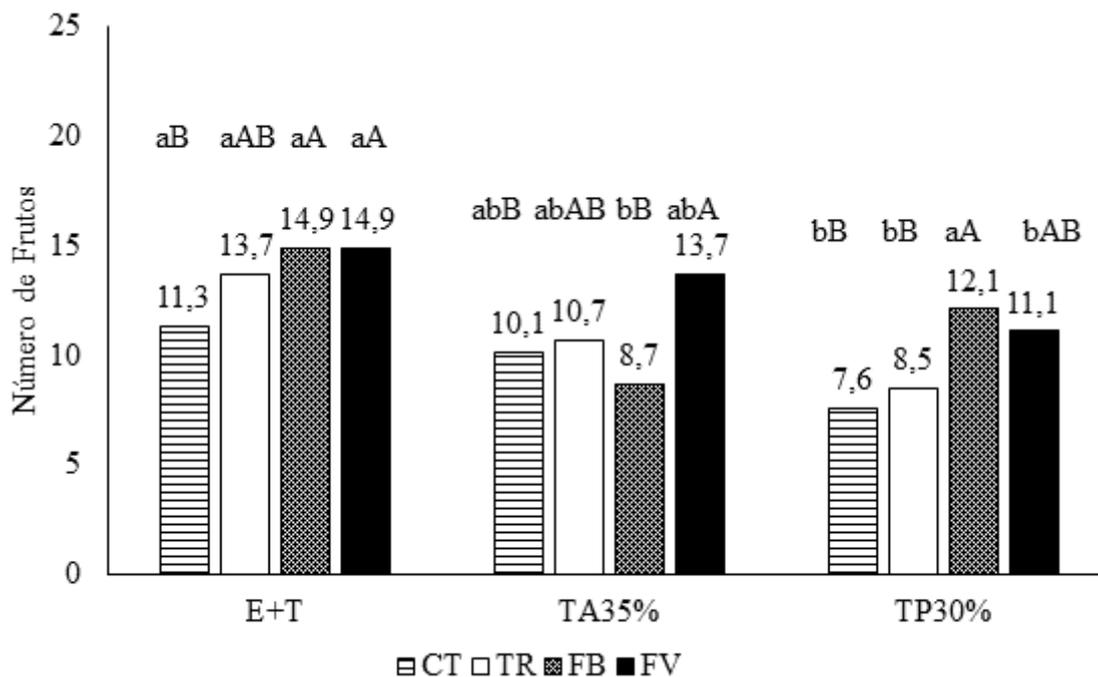


Figura 11. Interação entre ambiente protegido e material refletor em bancada de cultivo para número de frutos 35 (DC1), 50 (DC2) e 65 (DC3) DAS de plantas ornamentais de tomate cereja. Cassilândia, 2021. Médias seguidas de mesma letra minúscula para os ambientes dentro de cada material refletor e maiúscula para as bancadas dentro de cada ambiente não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Fórmica vermelha (FV), fórmica branca (FB), tela aluminizada refletora (TR) e controle (CT). E+T (Estufa agrícola 42/50% de sombreamento), TA35% (Telado aluminizado 35% de sombreamento), TP30% (Telado preto 30 % de sombreamento).

Destaca-se também, que houve baixa produção de frutos no telado aluminizado com fórmica branca, está relacionado a grande quantidade de radiação solar refletida, a grande incidência de luminosidade, pode promover alongamento da fase vegetativa. Além disso, o maior número de frutos provenientes da fórmica vermelha, está relacionado, a faixa do espectro luminoso, utilizados pelas plantas para o processo fotossintético. A energia absorvida pela luz é utilizada para transferência de elétrons e compostos essenciais, as clorofilas absorvem a luz do espectro luminoso fortemente na região azul (430 nm) e do vermelho (cerca de 660 nm), a luz vermelha estimula o crescimento, produção de clorofilas e o florescimento (Taiz et al., 2017), sendo assim, a maior incidência do comprimento de onda no vermelho, justificado pela refletância da bancada fórmica vermelha, favoreceu maior quantidade de frutos.

Levando-se em conta o que foi observado neste experimento, podemos dizer que a utilização de bancada de cultivo com coloração, traz resultados promissores, gerando plantas

ornamentais com qualidade, de características morfológicas estéticas, de vigor, cor, forma e tamanho das folhas e dos frutos melhores. Possíveis estudos, podem melhorar a praticidade e onerosidade desse tipo de tecnologia, o custo com o material refletor pode vir a ser substituído, utilizando tintas que possibilitem o mesmo efeito refletivo, podendo ser reproduzido em maior escala.

E relacionado ao ambiente de cultivo, apesar da estufa plástica, ter formado plantas com maior altura, a altura das plantas não foram muito discrepantes dos demais ambientes, e as demais características, como maior quantidade de folhas e frutos, são características esteticamente valorizadas para plantas com finalidade de ornamentação.

2.4. CONCLUSÕES

A utilização de materiais refletores em ambientes sombreados apresentou influência positiva sobre o cultivo de tomate cereja ornamental.

As fórmicas vermelhas e brancas, na estufa agrícola e telado preto, e a fórmica vermelha no telado aluminizado melhoraram número de frutos e demonstraram a eficiência de materiais refletores, sendo uma possibilidade de aplicação em maiores escalas.

O cultivo de tomate cereja em estufa plástica agregam maior qualidade estética para a produção de plantas ornamentais.

2.5 REFERÊNCIAS

BANZATTO, D. A.; KRONKA, S. N. **Experimentação agrícola**. 4. ed. Jaboticabal-SP: Funep, 2013. 237p.

BARROSO, P. A.; RÊGO, E. R.; RÊGO, M. M.; NASCIMENTO, K. S.; NASCIMENTO, N. F. F.; NASCIMENTO, M. F.; SOARES, W. S.; FERREIRA, K. T. C.; OTONI, W. C. Analysis of segregating generation for components of seedling and plant height of pepper (*Capsicum annuum* L.) for medicinal and ornamental purposes. **Acta Horticulturae**, v. 953, p. 269-275, 2012. <http://doi.org/10.17660/ActaHortic.2012.953.37>

BRANDÃO FILHO, J. U. T.; FREITAS, P. S. L.; BERIAN, L. O. S.; GOTO, R. **Hortaliças-fruto**. Maringá: EDUEM, 2018. 535 p.

CABRAL, R. C.; VENDRUSCOLO, E. P.; MARTINS, M. B.; ZOZ, T.; COSTA, E.; SILVA, A. G. Material reflectante en bancos de cultivo y paja de arroz sobre el sustrato en la producción de plántulas de papaya. **Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas**, v. 11, n. 8, p. 1713-1723, 2020. DOI: <https://doi.org/10.29312/remexca.v11i8.2481>

COSTA, E.; BINOTTI, F. F. S.; CARDOSO, E. D.; LIMA JUNIOR, D. B.; ZOZ, T.; ZUFFO, A. M. Cherry tomato production on different organic substrates under protected environment conditions. **Australian Journal of Crop Science**, v. 12, n. 1, p. 87-92, 2018. DOI:10.21475/ajcs.18.12.01. pne749

COSTA, E.; SANTO, T. L. E.; SILVA, A. P.; SILVA, L. E.; OLIVEIRA, L. C.; BENETT, C. G. S.; BENETT, K. S. S. Ambientes e substratos na formação de mudas e produção de frutos de cultivares de tomate cereja. **Horticultura Brasileira**, v. 33, n. 1, p. 110-118, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-053620150000100018>

COSTA, G. G. S.; COSTA E.; SILVA, E. M.; BORGES, R. S.; BINOTTI, F. F. S.; VIEIRA, G. H. C.; SOUZA, A. F. G. O. Shading level, reflective material, and seeding depth on the growth of baru seedlings. **Agricultural Engineering International: CIGR Journal**, v. 22, n. 4, p. 83-92, 2020. Available from: <https://cigrjournal.org/index.php/Ejournal/article/view/5785>

FERREIRA, D. F. **SISVAR - Sistema de análise de variância**. Versão 5.3. Lavras-MG: UFLA, 2010. 66 p.

FRANCA, R. J. F.; LEITÃO, M. M. V. B. R.; CAMPECHE, L. F. S. M. Produtividade do tomate cereja em ambiente protegido e céu aberto em função das lâminas e intermitências de irrigação. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 11, n. 2, p. 1364-1370, 2017. DOI: 10.7127/RBAI.V11N200628.

GUSMÃO, M. T. A.; GUSMÃO, S. A. L.; ARAÚJO, J. A. C. Produtividade de tomate tipo cereja cultivado em ambiente protegido e em diferentes substratos. **Horticultura Brasileira**, v. 24, n. 4, p. 431-436, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-05362006000400007>.

HOLCMAN, E. **Microclima e produção de tomate tipo cereja em ambientes protegidos com diferentes coberturas plásticas**. 2009. 128 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Física do Ambiente Agrícola, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2010.

KERBAUY, G. B. **Fisiologia vegetal**. 2. ed. Rio de Janeiro-RJ: Guanabara Koogan, 2013. 431p.

MOREIRA, B. P.; LOPES, S. A. O. R. Espécies nativas com potencial ornamental ocorrentes na bacia do rio taquarembó, RS. **Congrega Urcamp**, v. 15, n. 15, p. 579-591, 2018. Available from: <http://revista.urcamp.tche.br/index.php/rcjjpgp/article/view/2843>.

MORTATE, R. K.; COSTA, E.; VIEIRA, G. H. C.; SOUSA, H. F.; BORGES, R. S.; BARBOSA, W. F. S.; COSTA, G. G. S. Levels of Shading and Reflective Material in Benches for *Schizolobium amazonicum* Seedlings. **Journal of Agricultural Science**, v. 11, n. 5, p. 485, 2019. DOI: 10.5539 / jas. v11n5p485

PAULA, R. C. M.; SILVA, A. G.; COSTA, E.; BINOTTI, F. F. S. Monitoramento de variáveis micrometeorológicas em diferentes ambientes protegidos no período de inverno. **Revista de Agricultura Neotropical**, v. 4, n. 5, p. 103-109, 2017. DOI: <https://doi.org/10.32404/rean.v4i5.2210>

SALLES, J. S.; LIMA, A. H. F.; COSTA, E. Mudas de jambolão sob níveis de sombreamento, bancadas refletoras e profundidade de semeadura. **Revista de Agricultura**

Neotropical, v. 4, Suplemento 1, p. 110-118, dez. 2017. DOI: <https://doi.org/10.32404/rean.v4i5.2181>.

RODRIGUES, VANDA G. S.; GONZAGA, DORILA S. DE O. M. **Preparo de receitas para o combate e controle de pragas com plantas medicinais**. 04. ed. Porto Velho, Ro: Embrapa Rondônia, 2001. 2 p.

SANTOS, T. V.; LOPES, T. C.; SILVA, A. G.; PAULA, R. C. M.; COSTA, E.; BINOTTI, F. F. S. Produção de mudas de maracujá amarelo com diferentes materiais refletoras sobre bancada. **Revista de Agricultura Neotropical**, v. 4, n. 4, p. 26-32, 2017. DOI: <https://doi.org/10.32404/rean.v4i4.1781>

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