

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AGRÔNOMICA

Mariana Caroline Veiga Costa

**INFLUÊNCIA DE TELAS DE SOMBREAMENTO NO DESENVOLVIMENTO E  
PRODUÇÃO DE HORTALIÇAS FOLHOSAS: ESTUDO EXPLORATÓRIO**

Buri

2023

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AGRONÔMICA

Mariana Caroline Veiga Costa

**INFLUÊNCIA DE TELAS DE SOMBREAMENTO NO DESENVOLVIMENTO E  
PRODUÇÃO DE HORTALIÇAS FOLHOSAS: ESTUDO EXPLORATÓRIO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
ao Curso de Engenharia Agrônômica para  
obtenção do título de Bacharel em Engenharia  
Agrônômica.

Orientação: Prof. Dr. Jonathan Gazzola

Buri  
2023

Costa, Mariana Caroline Veiga

Influência de telas de sombreamento no desenvolvimento e crescimento de hortaliças folhosas: Estudo exploratório / Mariana Caroline Veiga Costa -- 2023.  
32f.

TCC (Graduação) - Universidade Federal de São Carlos, campus Lagoa do Sino, Buri

Orientador (a): Jonathan Gazzola

Banca Examinadora: Flávio Sérgio Afférri, Kelen

Cristiane Cardoso

Bibliografia

1. Cultivo protegido. 2. Telas de sombreamento. 3. Hortaliças folhosas. I. Costa, Mariana Caroline Veiga. II. Título.

Ficha catalográfica desenvolvida pela Secretaria Geral de Informática (SIn)

DADOS FORNECIDOS PELO AUTOR

Bibliotecário responsável: Lissandra Pinhatelli de Britto - CRB/8 7539

## FOLHA DE APROVAÇÃO

**MARIANA CAROLINE VEIGA COSTA**

**INFLUÊNCIA DE TELAS DE SOMBREAMENTO NO DESENVOLVIMENTO E  
PRODUÇÃO DE HORTALIÇAS FOLHOSAS: ESTUDO EXPLORATÓRIO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao  
Curso de Engenharia Agrônômica para obtenção  
do título de Bacharel em Engenharia  
Agrônômica. Buri, 16 de Março de 2023.

### **BANCA EXAMINADORA**

Documento assinado digitalmente  
 JONATHAN GAZZOLA  
Data: 04/04/2023 19:08:45-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof. Dr. Jonathan Gazzola (Orientador)

Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)

Documento assinado digitalmente  
 KELEN CRISTIANE CARDOSO  
Data: 05/04/2023 08:25:15-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof<sup>a</sup>. Dra. Kelen Cristiane Cardoso

Faculdade ATHON Ensino Superior

Documento assinado digitalmente  
 FLAVIO SERGIO AFFERRI  
Data: 04/04/2023 23:39:03-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof. Dr. Flávio Sérgio Afférri

Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)

## **AGRADECIMENTO**

A Deus, pela vida, e por me fortalecer nos momentos de frustração.

Aos meus pais Waldemir de Oliveira Costa e Luciana Conceição Veiga Costa, que sempre estiveram ao meu lado nas horas mais difíceis e felizes da minha vida.

A minha irmã Luana Camilly Veiga Costa, por todo amor, carinho e motivação para continuar correndo atrás dos meus sonhos.

A minha avó paterna Cynira de Oliveira Costa, que mesmo sem entender me apoiou e ajudou quando mais precisei.

A meus amigos, que vivenciaram comigo todas as experiências possíveis durante os anos da graduação.

À Universidade Federal de São Carlos, pelas oportunidades ofertadas que auxiliaram na construção da pessoa e profissional que sou hoje.

A meu prezado orientador Prof. Dr. Jonathan Gazzola por todo paciência, dedicação, incentivo e compreensão durante toda a orientação.

E por fim agradeço a todos aqueles que de alguma forma contribuíram para que eu pudesse chegar até aqui, meu sincero obrigada!

## RESUMO

COSTA, M. C. V. **Influência das telas de sombreamento no desenvolvimento e produção de hortaliças folhosas: estudo exploratório.** 2023. 32 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Agrônômica) – Universidade Federal de São Carlos, Buri, 2023.

As hortaliças folhosas são plantas sensíveis às intempéries ambientais, como luminosidade, temperatura e umidade relativa. Com o intuito de amenizar os impactos provocados pelo ambiente são utilizadas práticas de cultivo protegido a partir do uso de telas de sombreamento, a fim de reduzir a radiação solar, temperatura do ar e do solo, ademais proteger as plantas e proporcionar ganhos a produção. Todavia, podem ser escassos os estudos a cerca da influência das telas sob as hortaliças folhosas de interesse agrônômico, haja vista as várias épocas de plantio. Sendo assim, o objetivo deste trabalho é apresentar um estudo exploratório sobre a influência de diferentes telas de sombreamento em hortaliças folhosas, visando expor os efeitos, benefícios e malefícios destes ambientes nos cultivos. Para tal foram utilizados preceitos do estudo exploratório, com base em dados de pesquisa bibliográfica já desenvolvida em conteúdos de livros e artigos científicos. Procurando por resultados de área foliar, número de folhas, altura de planta e massa de matéria fresca, com a finalidade de elaborar gráficos e tabelas, ademais discutir dados de crescimento e produtividade. A partir disso, verificou-se que os dados sobre a influência de telas de sombreamento em hortaliças folhosas podem ser divergentes, pois cada material genético adapta-se de diferentes formas no ambiente onde estão inseridos, e sempre se deve levar em consideração que as respostas de cada indivíduo variam conforme espécie, cultivar, local e época de plantio. Ademais, vale ressaltar que o uso de telas de sombreamento exige certo domínio das técnicas de produção para obter ganhos, bem como, se manter no mercado produtivo.

Palavras-chave: Crescimento. Hortaliças folhosas. Produtividade. Telas de sombreamento.

## ABSTRACT

COSTA, M. C. V. **SHADOW NETS INFLUENCE ON DEVELOPMENT AND PRODUCTION OF LEFY VEGETABLES: EXPLORATORY STUDY**. 2023. 32 p. Final Paper – Federal University of São Carlos, *campus* Lagoa do Sino, Buri, 2023.

Leafy vegetables are sensitive plants to environmental conditions, such as light, temperature and relative humidity. In order to mitigate the impacts caused by the environment are used practices of protected cultivation from the use of shading screens, in order to reduce solar radiation, air and soil temperature, in addition to protecting the plants and provide gains in production. However, there may be few studies about the influence of shade screens on leafy vegetables of agronomic interest, considering the various planting seasons. Thus, the objective of this work is to present an exploratory study on the influence of different shading screens on leafy vegetables, aiming to expose the effects, benefits and hazards of these environments on crops. To this end, the precepts of the exploratory study were used, based on data from bibliographic research already developed in book contents and scientific articles. Searching for results of leaf area, number of leaves, plant height and mass of fresh matter, with the purpose of developing graphs and tables, as well as discussing growth and productivity data. From this, it was found that the data on the influence of shading screens on leafy vegetables may be divergent, because each genetic material adapts in different ways to the environment where they are inserted, and it should always be taken into account that the responses of each individual vary according to species, cultivar, location and time of planting. Furthermore, it is worth mentioning that the use of shading screens requires a certain mastery of production techniques to obtain gains, as well as to remain in the productive market.

Keywords: Growth. Leafy vegetables. Productivity. Shading screens.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Fluxograma dos ramos da horticultura.....	12
<b>Figura 2.</b> Análise de temperatura ótima de algumas hortaliças de folhas.....	14
<b>Figura 3.</b> Gráfico comparativo entre largura (cm) e comprimento (cm) de folhas de agrião d'água produzidas sob diferentes telas de sombreamento e a campo aberto na fase de colheita. ....	18
<b>Figura 4.</b> Gráfico comparativo entre largura (cm) x comprimento (cm) de folhas de agrião d'água produzidas sob diferentes telas de sombreamento e a campo aberto na fase de rebrota. ....	18
<b>Figura 5.</b> Gráfico comparativo de área foliar (cm <sup>2</sup> ) em plantas de rúcula cultivares 'Folha Larga' e 'Cultivada' aos 15 DAE em ambientes de cultivo (30%, 50% e 70% de sombreamento) e a pleno sol.....	19
<b>Figura 6.</b> Gráfico comparativo de área foliar (cm <sup>2</sup> ) em plantas de rúcula cultivares 'Folha Larga' e 'Cultivada' aos 35 DAE em ambientes de cultivo (30%, 50% e 70% de sombreamento) e a pleno sol.....	20
<b>Figura 7.</b> Gráfico comparativo de média de área foliar na produção de mudas de rúcula em diferentes telas de sombreamento e em ambiente sem sombreamento.....	20
<b>Figura 8.</b> Altura de cebolinha sob diferentes telas de sombreamento e a campo aberto em duas épocas de cultivo.....	22
<b>Figura 9.</b> Gráfico de altura de cebolinha sob diferentes telas de sombreamento e a pleno sol. ....	22
<b>Figura 10.</b> Gráfico comparativo de altura de agrião d'água sob diferentes telas de sombreamento e a pleno sol durante colheita e rebrota. ....	23
<b>Figura 11.</b> Gráfico de altura de alface com 23, 30, 37 e 44 dias após semeadura sob diferentes telas de sombreamento e a campo aberto no município de Cáceres – PR. ....	24
<b>Figura 12.</b> Gráfico de altura de alface sob diferentes telas de sombreamento e a pleno sol no município de Mossoró – RN.....	24
<b>Figura 13.</b> Gráfico de Massa de Matéria Fresca (g m <sup>-2</sup> ) da parte aérea (folhas e talo) de agrião d'água sob diferentes telas de sombreamento e a pleno sol.....	26
<b>Figura 14.</b> Massa de Matéria Fresca (x) da alface sob diferentes telas de sombreamento. ....	28

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Massa de Matéria Fresca (g) de alface roxa sob telas de sombreamento e a pleno sol. .....	26
<b>Tabela 2.</b> Massa de Matéria Fresca (g m <sup>-2</sup> ) de rúcula sob telas de sombreamento e a campo aberto.....	27
<b>Tabela 3.</b> Média de gramas por colheita das cultivares ‘Folha Larga’ e ‘Rococó’ . .....	27
<b>Tabela 4.</b> Peso em gramas das cultivares ‘Folha Larga’, ‘Cultivada’ e ‘Rococó’ .....	27

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>11</b>
<b>2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	<b>12</b>
2.1 OLERICULTURA.....	12
2.2 HORTALIÇAS FOLHOSAS.....	13
<b>2.2.1 Condições climáticas para desenvolvimento de hortaliças folhosas</b> .....	<b>13</b>
2.3 CULTIVO PROTEGIDO .....	14
<b>2.3.1 Telas de Sombreamento</b> .....	<b>15</b>
<b>3. OBJETIVO</b> .....	<b>16</b>
3.1 GERAL .....	16
3.2 ESPECÍFICO .....	16
<b>4. METODOLOGIA</b> .....	<b>16</b>
4.1 TIPO DO ESTUDO.....	16
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>17</b>
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>29</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>30</b>

## 1. INTRODUÇÃO

No Brasil, o termo olericultura diz respeito a um dos ramos da horticultura e trata do cultivo e produção de hortaliças, sejam elas fruto, tuberosas ou herbáceas. Em algumas hortaliças com as folhosas, a qualidade fisiológica é favorecida quando as plantas se desenvolvem em absoluto ‘conforto ambiental’, ou seja, quando são proporcionadas todas as condições favoráveis para o crescimento e desenvolvimento durante todo o ciclo da planta (ANDRÍOLO, 2020). Para isso, são utilizadas práticas como a do cultivo protegido, a fim de possibilitar ambientes propícios para a condução dos cultivos. Além de promover a proteção física, bem como, a maior regularidade da produção ao longo do ano.

As telas de sombreamento são um tipo de cobertura comumente utilizada para modificar quali e quantitativamente a radiação, ademais, alterar fatores como temperatura e umidade do ar (FARIA JUNIOR; HORA, 2018). A diminuição da temperatura pode acarretar benefícios como reduzir o volume transpiratório, evitando a redução drástica do líquido do interior da folha, o que pode ocasionar a foto-oxidação e conseqüente morte das células (RYDER, 1999). No mercado existem vários tipos de telas, feitos de diversos materiais, como as telas aluminizadas, coloridas e pretas com variadas porcentagens de sombreamento, as quais podem proporcionar inúmeras respostas às culturas. As telas de sombreamento pretas, usualmente chamadas de sombrite são feitas de tecido polietileno, material resistente e de alta durabilidade, qual protege a cultura da incidência direta dos raios solares (SILVA, 2021). As telas termorrefletoras são compostas por mantas entrelaçadas com fitas aluminizadas que refletem o excesso de radiação (HAMANN, 2022). As telas coloridas, no entanto, visam manter a luz que incide sobre a planta sob faixas de comprimento de onda que beneficiem o seu crescimento e desenvolvimento. Essas telas, assim como as aluminizadas possuem um maior custo em relação às telas pretas, e quanto maior a porcentagem de sombra mais alto é o investimento (HIRATA, 2022).

Diante do que foi exposto acima, têm-se que o cultivo protegido com utilização de telas de sombreamento é uma opção que viabiliza e protege a produção de culturas sensíveis como as folhosas, contra condições ambientais como: luminosidade, temperatura, umidade, etc. ao longo do ano. Contudo, ainda são escassos estudos que demonstrem a influência que os tipos de tela podem causar em culturas de interesse agrônomo, vistas as várias épocas de plantio para que estas possam de fato elevar seu potencial fisiológico. Logo, o objetivo deste trabalho é apresentar um estudo exploratório sobre a influência de diferentes telas de sombreamento em hortaliças folhosas, visando expor os efeitos, benefícios e malefícios destes ambientes nos cultivos.

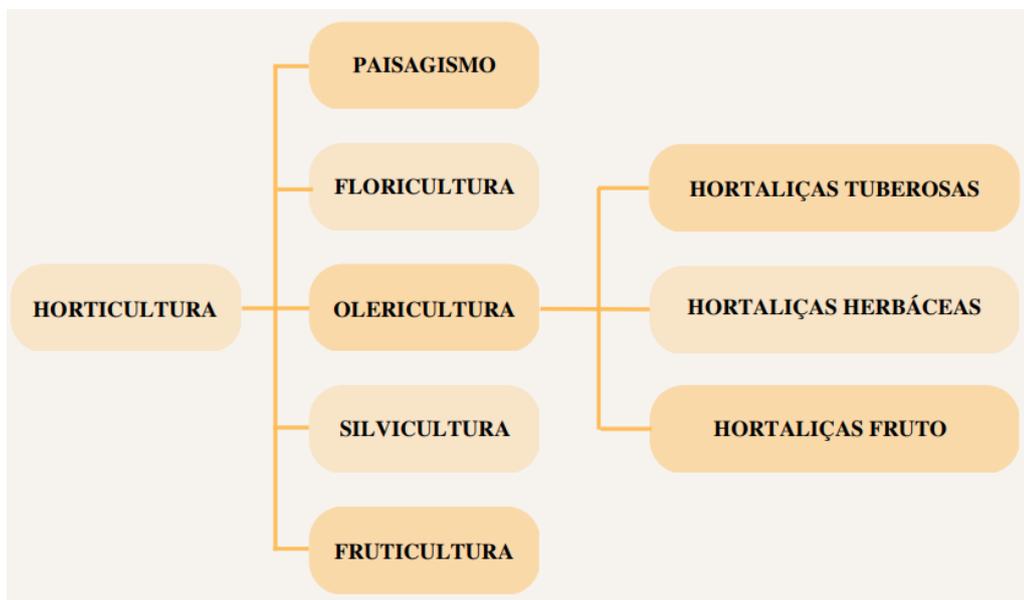
## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 OLERICULTURA

A olericultura consiste em um ramo específico da horticultura, qual se subdivide conforme suas particularidades (Figura 1). É um termo técnico-científico derivado do latim para designar o cultivo e produção de hortaliças (BEVILACQUA, 2019). De acordo com Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) estas são plantas de caráter herbáceo, onde um ou mais componentes de sua estrutura são utilizados como alimento *in natura*. Podendo ser classificadas como hortaliças tuberosas, herbáceas e fruto; conforme suas partes comestíveis e que possuem valor comercial. Martins, Bevilacqua e Shiraki (2006, p.8) ressaltam que:

As hortaliças tuberosas correspondem às partes que se desenvolvem dentro do solo (tubérculos, rizomas, bulbos e raízes tuberosas). As hortaliças herbáceas são aquelas onde se usufruem dos elementos encontrados acima do solo, com características tenras e suculentas assim como: folhas, talos, hastes, flores e inflorescências. Já as hortaliças fruto, faz-se uso do fruto, seja ele verde ou maduro, total ou em parte.

**Figura 1.** Fluxograma dos ramos da horticultura



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Grande parte da produção nacional de olerícolas concentra-se nas regiões Sudeste e Sul, e cerca de 60% dos cultivos se encontram em áreas de exploração familiar, com menos de 10 hectares empregues de maneira intensiva (DE MELO; VILELA, 2019). Esta atividade destaca-se perante os agricultores familiares, pois além de complementar sua alimentação, possibilita um retorno econômico rápido (AMARO, 2007). As propriedades destinadas ao cultivo de

olerícolas estão em sua maioria, situados próximos aos centros de consumo, denominados “cinturões verdes”. A localização estratégica ocorre, em virtude, das características intrínsecas dos produtos, de alta perecibilidade e sazonalidade, o que também acaba interferindo na sua distribuição ao longo do ano (DA CUNHA *et al.*, 2018).

## 2.2 HORTALIÇAS FOLHOSAS

Dentro do grupo das hortaliças herbáceas, encontram-se as folhosas. Plantas de ciclo curto, sensíveis e delicadas, que instituem altos volumes de produção por unidade de área, qual necessita de muitos recursos para práticas de preparo de solo, adubação e irrigação durante seu cultivo (SENAR, 2012).

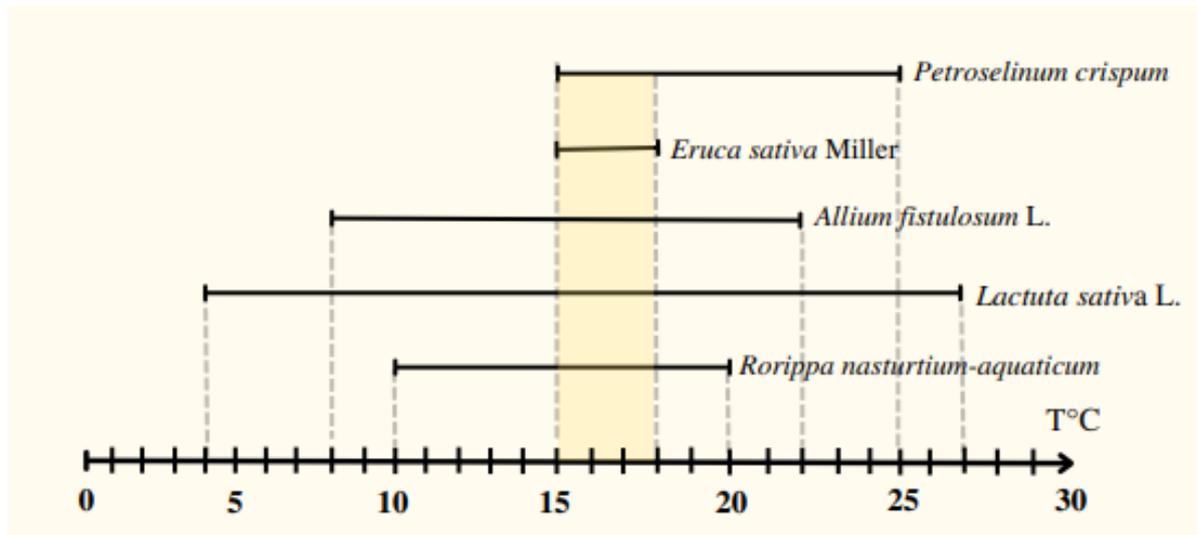
As hortaliças de folha são produzidas em todas as regiões do país. Entretanto, a maior parte da produção (84%) concentra-se nas regiões Sudeste e Sul (VILELA; LUENGO, 2022). Dentre as espécies mais plantadas destaca-se a alface, couve, rúcula e cheiro-verde, devido à versatilidade culinária que os mesmo proporcionam (LANA, 2021). Todavia, vale destacar que cada espécie vegetal possui suas condições ambientais de clima, solo e cuidados para que sejam produtivas e conhecer tais exigências é de extrema importância, a fim de elevar os ganhos em produtividade, com menor custo e impacto ambiental, ademais os benefícios sociais (SENAR, 2012).

### 2.2.1 Condições climáticas para desenvolvimento de hortaliças folhosas

As hortaliças folhosas são caracterizadas pela sensibilidade a alguns fatores inerentes ao ambiente, como: temperatura do ar, luminosidade e umidade relativa. Podendo apresentar respostas de crescimento e desempenho variado conforme locais, condições e épocas de cultivo.

Grande parte das representantes de folhas adapta-se melhor em temperaturas amenas. Com base nos artigos utilizados neste trabalho foi possível verificar que as culturas: agrião d’água (*Rorippa nasturtium-aquaticum*), alface (*Lactuca sativa* L.), cebolinha comum (*Allium fistulosum* L.), rúcula (*Eruca sativa* L.) e salsa (*Petroselinum crispum*) apresentam em comum uma faixa ótima de crescimento entre 15 e 18°C, havendo margens de 5 a 7° para menos ou para mais, como é o caso da alface e salsa, respectivamente (Figura 2). Ou seja, apesar dessas pequenas variações entre uma hortaliça e outra, pode-se dizer que seu melhor desenvolvimento é dado com temperaturas abaixo dos 30°C. Essa limitada adaptação das hortaliças a certas temperaturas acaba impossibilitando que a cultura expresse todo seu potencial genético (SILVA *et al.*, 2000). Pois, condições de estresse ambiental podem provocar mudanças bioquímicas, fisiológicas e morfológicas nas plantas, refletindo em diminuição do rendimento das culturas (DE ALMEIDA; DIAS, 2018).

**Figura 2.** Análise de temperatura ótima de algumas hortaliças de folhas.



Fonte: Elaborada pelo autor (2023).

A luminosidade é um dos aspectos que mais influenciam o crescimento e desenvolvimento das plantas, por meio da fotoestimulação, biossíntese de substâncias, fototropismo, fotomorfogênese ou fotoperiodismo (LARCHER, 2000). Tem-se ainda que, variações no fotoperíodo e temperatura do ar podem alterar o período da colheita comercial da parte aérea; pois as condições meteorológicas agem diretamente no metabolismo da planta, induzindo a produção de hormônios vegetais como as giberelinas, que estão relacionadas com o início do florescimento e crescimento do caule (TAIZ; ZEIGER, 2017). Contudo, é válido destacar que para o cultivo destas olerícolas, a redução drástica da radiação solar (acima de 50%) deve ser evitada, para que a atividade fotossintética das plantas, bem como, a produtividade não sejam prejudicadas (TAZZO; BORCIONI, 2017).

Outro fator importante para produção de hortaliças folhosas é a umidade relativa (UR), capaz de influenciar em aspectos fisiológicos, no aparecimento de fungos e no equilíbrio hídrico da planta. Haja vista que, um déficit pode impactar na evapotranspiração e o excesso pode proporcionar distúrbios fisiológicos (PURQUERIO; TIVELLI, 2006), ou seja, esta deve ser mantida a níveis adequados.

### 2.3 CULTIVO PROTEGIDO

Para proteger os cultivos das adversidades climáticas, surgiu a produção em ambiente protegido, cujo intuito é propiciar a adaptação às condições necessárias para o desenvolvimento da planta (HOEPERS, 2017) além de, melhorar os ganhos em produtividade e qualidade dos produtos agrícolas, reduzindo os efeitos da sazonalidade e possibilitando a regularidade na produção. O uso dessa prática permite reduzir a intensidade de radiação solar, bem como a

temperatura, protegendo as plantas durante todo o processo de crescimento (ABADE *et al.*, 2018). Em sua cobertura podem ser utilizados materiais como plástico e/ou telas de sombreamento, proporcionando um ambiente favorável para o desenvolvimento das plantas.

### **2.3.1 Telas de Sombreamento**

A utilização de telas de sombreamento pode modificar a temperatura, umidade do ar e as características de espectro e intensidade de radiação solar (PIVA, 2016). Essa alteração da intensidade luminosa proporcionada pelo cultivo protegido propiciam ajustes do mecanismo fotossintético das plantas, os quais resultam na maior eficiência de absorção e transferência de energia para os processos fotossintéticos (ABADE *et al.*, 2020); além disso, são uma opção para amenizar os efeitos da chuva e das altas temperaturas. No mercado existem vários tipos de telas, feitos de diversos materiais, mas usualmente utilizam-se telas aluminizadas, coloridas ou pretas, com diferentes porcentagens de sombreamento (HIRATA; HIRATA, 2015; ABADE *et al.*, 2020).

As telas aluminizadas (ou termorreletores) são assim denominadas graças ao alumínio existente em ambas as faces, além de suas variadas porcentagens de sombreamento. Estão sendo muito usadas na agricultura a fim de promover a reflexão de parte da radiação incidente, fazendo com que ocorra a conservação da energia no ambiente, sejam reduzidas as temperaturas no verão, e as mantenha constantes no inverno, intervindo na prevenção contra geadas (GINEGAR POLYSACK BRASIL, 2023). Todavia, tal malha apresenta custo elevado. As telas de sombreamento coloridas (ou fotosseletivas) podem ser de variadas colorações como: amarelo, azul, cinza, verde e vermelho; onde são combinadas proteção física e modificação dos espectros da luz disponível à planta, propiciando alterações metabólicas no sistema fotossintético (SABINO *et al.*, 2016). Telas de cor vermelha, por exemplo, são reconhecidas por serem eficientes no desenvolvimento da planta, uma vez que, auxiliam na maior transferência de luz do espectro de onda vermelho e velho distante que passa pela malha (GUERRA *et al.*, 2017). Já, telas de coloração preta são as de menor custo e utilizadas para reduzir transtornos relacionados às altas temperaturas e luminosidade, proporcionando sombra uniforme (HOEPERS *et al.*, 2017). Entretanto, o uso de telas de sombrite visando amenizar a temperatura e irradiância solar podem diminuir o fluxo de luminosidade a níveis inapropriados a cultura, ocasionando o prolongamento do ciclo, estiolamento das plantas e redução da produtividade (ABADE *et al.*, 2018).

## **3. OBJETIVO**

### **3.1 GERAL**

O presente trabalho de pesquisa objetiva apresentar um estudo exploratório sobre a influência de diferentes telas de sombreamento em hortaliças folhosas.

### 3.2 ESPECÍFICO

Para atingir o objetivo geral proposto pela pesquisa, alguns objetivos específicos precisaram ser atingidos, dentre eles, estão:

- Encontrar artigos, monografias e/ou livros que abordassem o tema cultivo protegido sob hortaliças folhosas;
- Selecionar e analisar os resultados de crescimento e desenvolvimento das culturas referente à área foliar (AF); número de folhas (NF); altura de planta (AP) e massa de matéria fresca (MMF);
- Elaborar gráficos e tabelas com os dados selecionados;
- Comparar os dados analisados com base na literatura encontrada.

## 4. METODOLOGIA

### 4.1 TIPO DE ESTUDO

O presente trabalho seguiu os preceitos do estudo exploratório, com base em pesquisa bibliográfica, desenvolvida a partir de materiais já elaborados, conteúdos de livros e arquivos científicos. Para tanto, é proposto por Gil (2008) as seguintes etapas:

#### **1ª Etapa – Fontes**

Nesta etapa inicial são descritas as fontes que forneceram os dados necessários a cerca do tema proposto:

- a) Os artigos científicos foram acessados em bases como SciELO, Periódicos Capes, Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da USP e Google Acadêmico, abrangendo os anos entre 1997 a 2023. Ao todo foram utilizados 25 artigos nacionais e 4 internacionais, disponíveis online em texto completo. Abrangendo as temáticas de: olericultura, cultivo protegido, malhas e telas de sombreamento, hortaliças folhosas.
- b) Foram usadas ainda 3 monografias disponíveis em texto online completo no Google Acadêmico, publicadas no período de 2017 a 2018.

Para seleção das fontes, foram consideradas como critério de inclusão as bibliografias que abordassem as telas de sombreamento e excluídos aqueles que não atendessem ao tema, além disso, havia a necessidade de contemplar apenas hortaliças de folhas.

## **2ª Etapa – Coleta de Dados**

A coleta de dados seguiu a premissa:

- a) Leitura Exploratória de todo material selecionado: leitura objetiva do material previamente selecionado, buscando dados de crescimento e desenvolvimento em hortaliças folhosas em tratamentos diferentes com telas de sombreamento;
- b) Leitura Seletiva: leitura aprofundada das obras que apresentassem dados de área foliar (AF), número de folhas (NF), altura de planta (AP) e massa de matéria fresca (MMF);
- c) Registro das informações extraídas das fontes em uma planilha Excel, relacionando: autor (es), ano, cultura (s), metodologia, resultados e conclusão.

## **3ª Etapa – Análise e Interpretação dos Resultados**

Após a coleta e seleção das informações, foi realizada uma leitura analítica com o intuito de ordenar os dados de forma que possibilitasse a obtenção de respostas para o tema da pesquisa. Para isso, foram elaborados gráficos e tabelas, que auxiliassem na compreensão das informações, além da interpretação das figuras e dados divulgados nos artigos e monografias.

## **4ª Etapa – Discussão dos Resultados**

Da etapa anterior foram selecionados assuntos que foram analisados e discutidos a partir do referencial teórico relativo à temática do estudo.

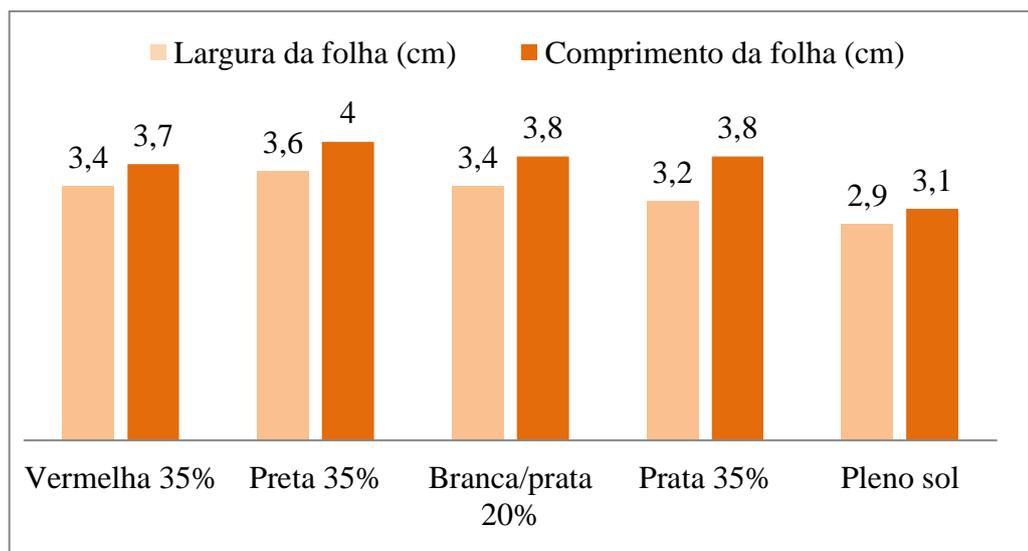
## **5. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Para este trabalho foi analisado o desenvolvimento e crescimento das hortaliças folhosas sob telas de sombreamento pretas, termorrefletoras e coloridas com diferentes porcentagens de sombra em comparação aos cultivos implantados em campo aberto. Levando em consideração aspectos como: área foliar (AF), número de folhas (NF), altura (A) e massa de matéria fresca (MMF) como dados de crescimento e produtividade. Averiguando a influência que os telados proporcionam às folhosas, bem como, seus benefícios e malefícios para as culturas de interesse.

A área foliar (AF) corresponde a uma importante variável de crescimento por representar um indicativo de produtividade da planta, visto que a fotossíntese realizada depende da interceptação da energia luminosa e da sua conversão em energia química (SILVA *et al.*, 2011). Os métodos para sua determinação podem ser classificados como: destrutivos ou não destrutivos e diretos ou indiretos. E quanto maior AF, mais apropriado é o ambiente de cultivo para as hortaliças de folha, pois esta se constitui a parte de valor comercial. Hirata e Hirata (2015) analisaram a largura e comprimento das folhas de agrião d'água (*Rorippa nasturtium-*

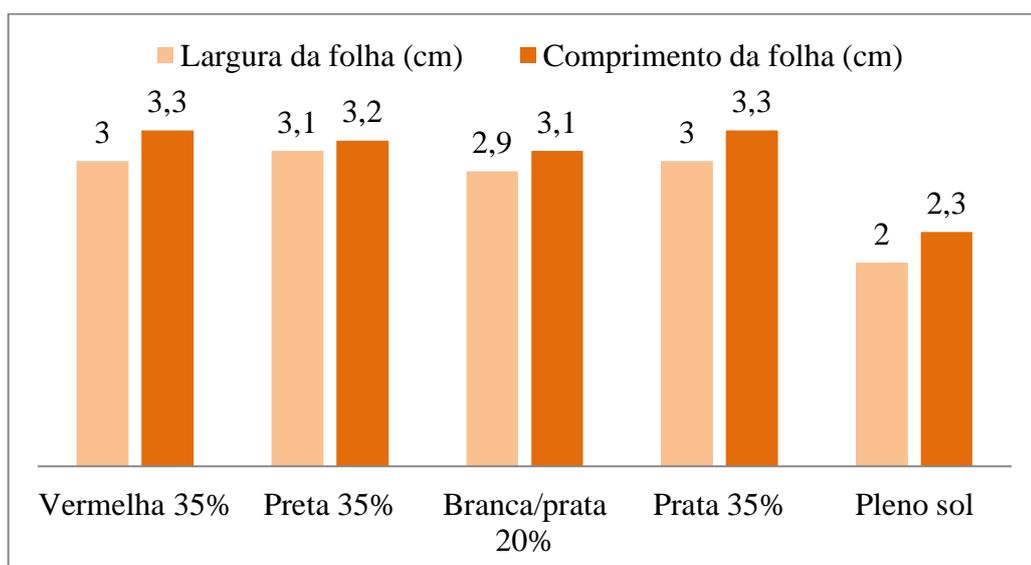
*aquaticum*) produzida em diferentes telas de sombreamento (céu aberto, preta 35%, prata 35%, vermelha 35%, branca/prata 20%) durante os meses de setembro a dezembro no município de Presidente Prudente – SP. Os dados obtidos pelos autores foram expostos em forma de gráfico conforme ilustra a figura 3 e 4.

**Figura 3.** Gráfico comparativo entre largura (cm) e comprimento (cm) de folhas de agrião d’água produzidas sob diferentes telas de sombreamento e a campo aberto na fase de colheita.



Fonte: Hirata e Hirata (2015). Elaborado pelo autor (2023).

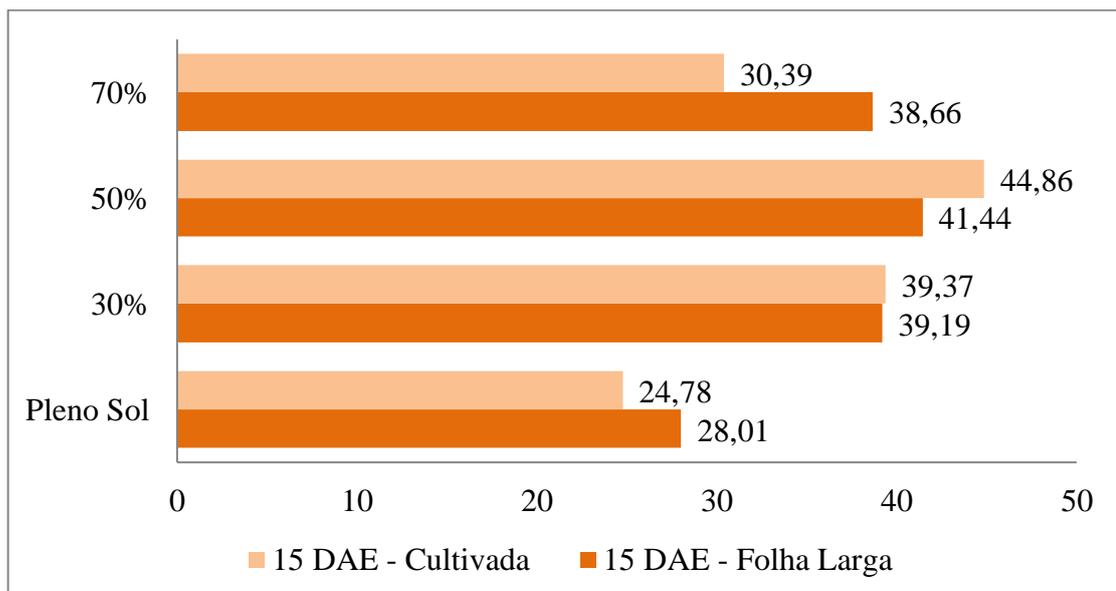
**Figura 4.** Gráfico comparativo entre largura (cm) x comprimento (cm) de folhas de agrião d’água produzidas sob diferentes telas de sombreamento e a campo aberto na fase de rebrota.



Fonte: Hirata e Hirata (2015). Elaborado pelo autor (2023).

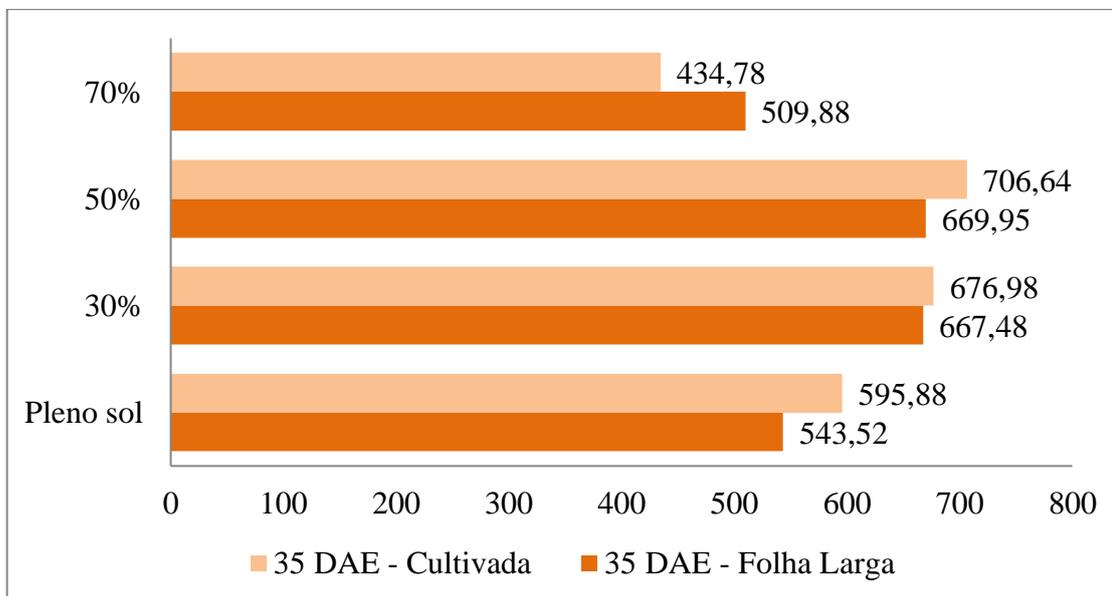
Foi possível observar que o pior tratamento em ambas as fases (colheita e rebrota) foi em pleno sol. Em contrapartida, na colheita (Figura 3) foram encontrados resultados melhores com as telas pretas 35% e branca/prata 20%, já durante rebrota (Figura 4) foram encontrados dados minimamente superiores e semelhantes nos tratamentos com tela vermelha e prata 35%. Ou seja, os ambientes sombreados apresentaram melhor desempenho para esta avaliação. Isso ocorreu, pois aumentar o tamanho foliar possibilita ter maior captação de luz (ESPINDOLA JÚNIOR *et al.*, 2009; OLIVEIRA *et al.*, 2011; OTONI *et al.*, 2012; SALES *et al.*, 2014); já plantas com elevada exposição ao sol dispõem de menores áreas foliares, em resposta à transpiração e aumento da temperatura (NIINEMETS; FLECK, 2002). Estudos feitos por Abade *et al.* (2018) com rúcula cultivares ‘Folha Larga’ e ‘Cultivada’, na região Oeste do Paraná, sob diferentes tipos de sombreamento (30%, 50% e 70% de sombreamento) e a campo aberto durante o inverno (junho a agosto), se assemelham as respostas obtidas por Hirata e Hirata (2015), uma vez que foram encontradas folhas maiores, ou seja, com maior AF em ambas as cultivares nos tratamentos sombreados (30%, 50% e 70%), destacando-se os telados de 30 e 50%. Comportamento que se manteve na coleta dos 15 até os 35 dias após a emergência (DAE), como demonstra nas figuras 5 e 6, elaboradas a partir das informações obtidas por estes.

**Figura 5.** Gráfico comparativo de área foliar (cm<sup>2</sup>) em plantas de rúcula cultivares ‘Folha Larga’ e ‘Cultivada’ aos 15 DAE em ambientes de cultivo (30%, 50% e 70% de sombreamento) e a pleno sol.



Fonte: Abade *et al.* (2018). Elaborado pelo autor (2023).

**Figura 6.** Gráfico comparativo de área foliar (cm<sup>2</sup>) em plantas de rúcula cultivares ‘Folha Larga’ e ‘Cultivada’ aos 35 DAE em ambientes de cultivo (30%, 50% e 70% de sombreamento) e a pleno sol.

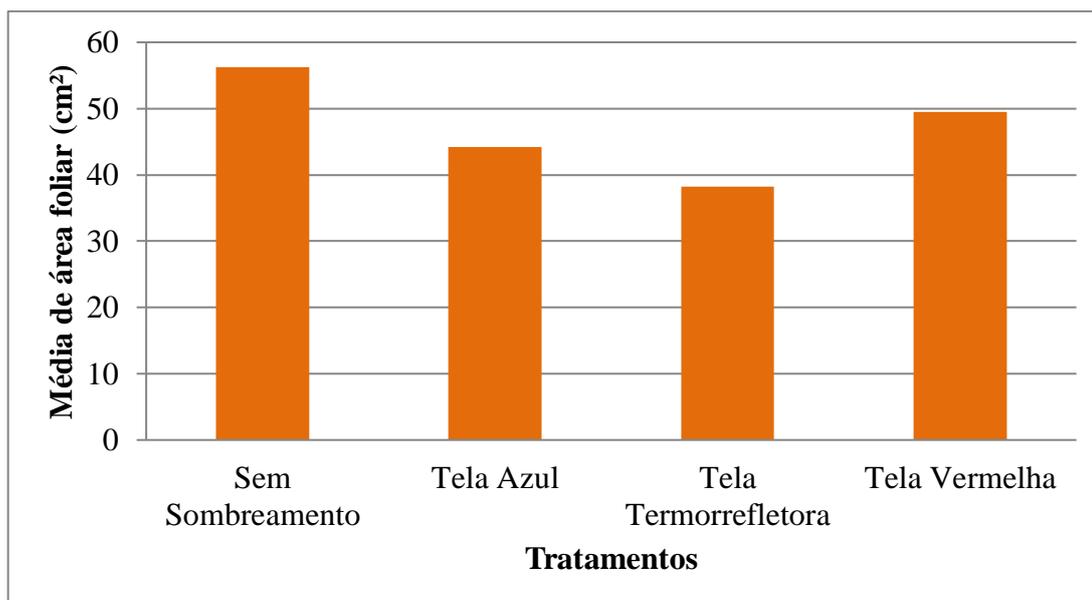


Fonte: Abade *et al.* (2018). Elaborado pelo autor (2023).

Ainda sobre essa avaliação foi visível que cv. ‘Cultivada’ se sobressaiu nos tratamentos 30% e 50% de sombreamento. Por outro lado, a cv. ‘Folha Larga’ se destacou nos tratamentos a pleno sol em 15 DAE e com 70% de sombra em ambas as coletas.

No município de Frederico Westphalen – RS, Pinheiro *et al.* (2012) aos estudarem os efeitos das malhas de sombreamento (vermelha, azul e termorrefletora todas com 35% de sombra), e ambiente sem malha na produção de mudas de rúcula nos meses de março e abril, apresentaram dados de AF superiores no ambiente sem sombreamento, assim expostos no gráfico da figura 7.

**Figura 7.** Gráfico comparativo de média de área foliar na produção de mudas de rúcula em diferentes telas de sombreamento e em ambiente sem sombreamento.

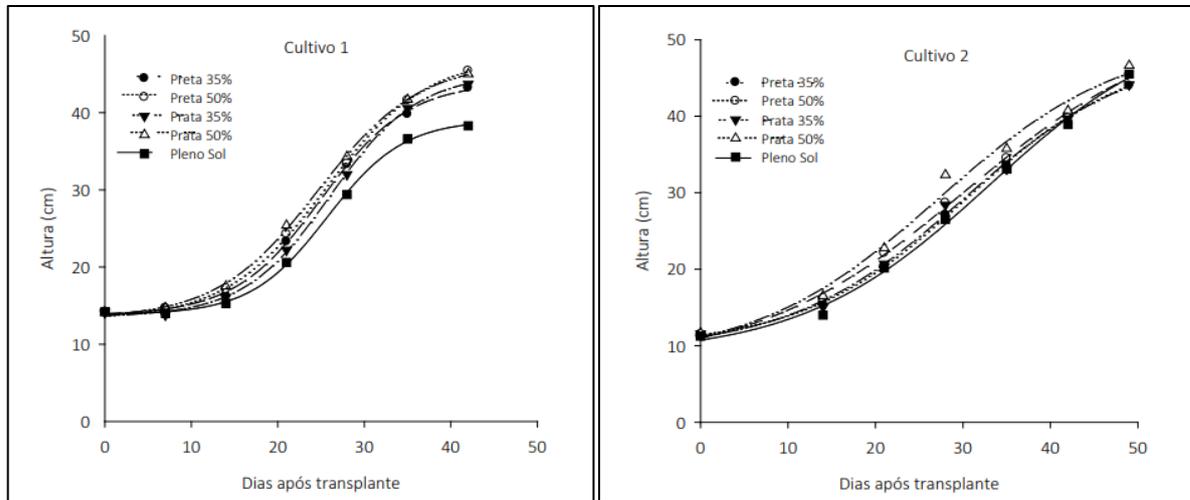


Fonte: Pinheiro *et al.* (2012). Elaborado pelo autor (2023).

A rúcula, diferentemente de outras espécies com aparato fotossintético C3, tende a não adaptar-se a grandes sombreamentos, por fatores relacionados à sua evolução nestas condições ambientais expostas ao longo do tempo, caso que também ocorreu em outras representantes da família Brassicaceae, como *Moricandia arvensis* (APEL *et al.* 1997, RYLOTT *et al.* 1998). Todavia, neste mesmo estudo pode-se observar que as telas vermelha e azul também tiveram resultado satisfatório quanto a AF. Isso porque, nas telas de cor vermelha corre a transferência de luz do espectro de onda vermelho e vermelho distante (GUERRA *et al.*, 2017) que auxiliam no incremento de área foliar, altura de planta e massa de matéria seca (SHAHAK *et al.*, 2008; MELO; ALVARENGA, 2009). Já a luz emitida pela malha azul possibilita a abertura dos estômatos, em consequência há uma maior quantidade de CO<sub>2</sub> carboxilada, o que aumenta a eficiência da fotossíntese (OLIVEIRA *et al.*, 2008).

Outro significativo parâmetro de crescimento é a altura de planta (AP), uma vez que demonstra sua evolução num dado espaço e período de tempo. Em cultivos de cebolinha feitos em Presidente Prudente – SP sob telas de sombreamento (telas pretas e pratas com 35% e 50% de sombra), além da testemunha em campo aberto em época de verão. Observou-se que altura de planta nos ambientes sob tela prata 50% foi moderadamente superior aos demais tratamentos nas duas épocas de cultivo realizadas durante o experimento de verão (HIRATA; HIRATA; MONQUERO, 2017). Ademais, têm-se que o tratamento em campo aberto apresentou AP menor que as demais, como ilustra a figura 8.

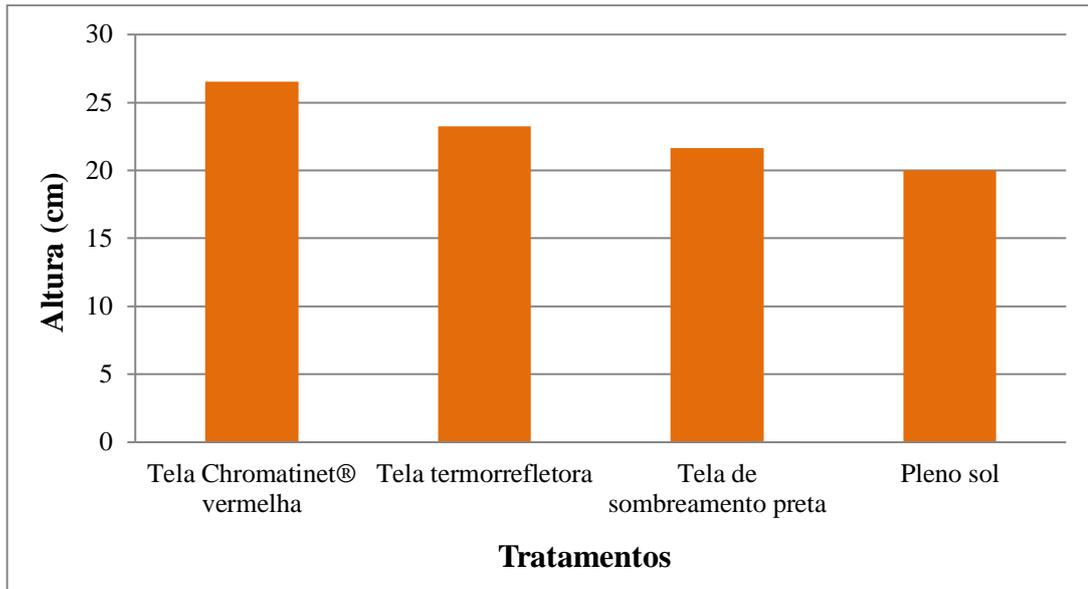
**Figura 8.** Altura de cebolinha sob diferentes telas de sombreamento e a campo aberto em duas épocas de cultivo.



Fonte: Hirata; Hirata; Monquero (2017).

Oliveira e colaboradores (2019) ao trabalharem com a mesma cultura sob sombreamento na região de Cáceres – MT no período de abril a junho, também obtiveram maior altura nos tratamentos sombreados. Os dados apresentados pelos autores foram empregados na figura 9, qual verifica-se que a tela Chromatinet® vermelha foi a que apontou o melhor resultado, seguida da tela termorrefletora e de sombreamento preta. Vale destacar que todas possibilitavam 50% de sombra. As telas Chromatinet® vermelhas possibilitam o controle do desenvolvimento vegetativo da planta, intervindo em fatores como: tamanho da folha, altura, peso, florescimento e maturação, por meio da transmissão de espectros de luz específicos derivados da fotoconversão; tendo como objetivo aumentar a eficiência fotossintética da planta (GENEGAR POLYSACK BRASIL, 2023).

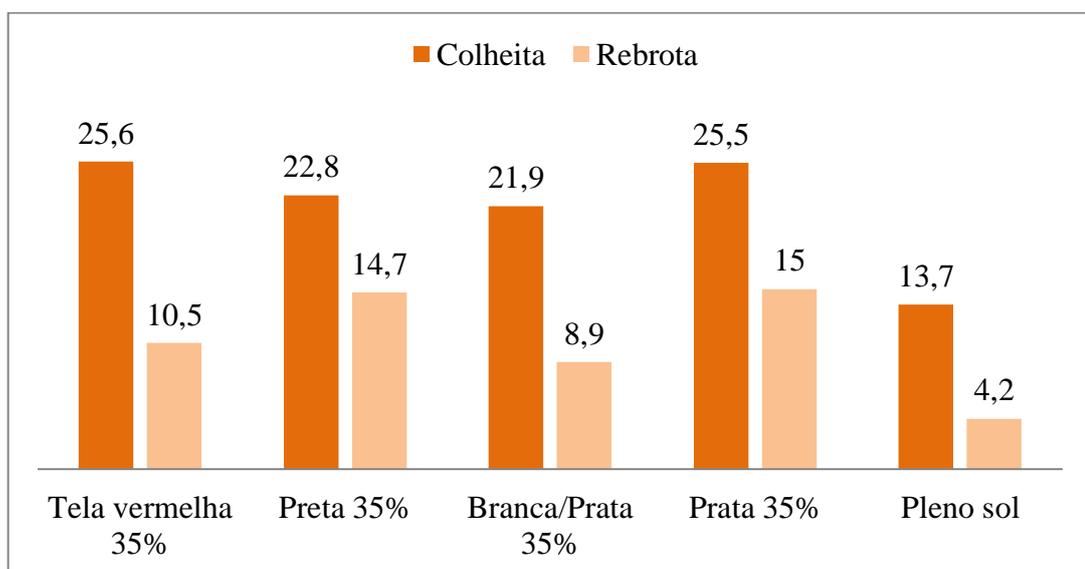
**Figura 9.** Gráfico de altura de cebolinha sob diferentes telas de sombreamento e a pleno sol.



Fonte: Oliveira *et al.* (2019). Elaborado pelo autor (2023).

Plantas de agrião d'água cultivadas em Presidente Prudente – SP (HIRATA; HIRATA, 2015), no período de colheita atingiu-se maior AP com as telas vermelhas (35%), apresentando mínima diferença com a tela prata (35%). Já o cultivo a pleno sol denota os menores números em altura. Por conseguinte, durante a rebrota notou-se resultados similares e satisfatórios nas telas prata e preta com 35% de sombreamento. As informações obtidas foram colocadas em gráfico e expostas na figura 10.

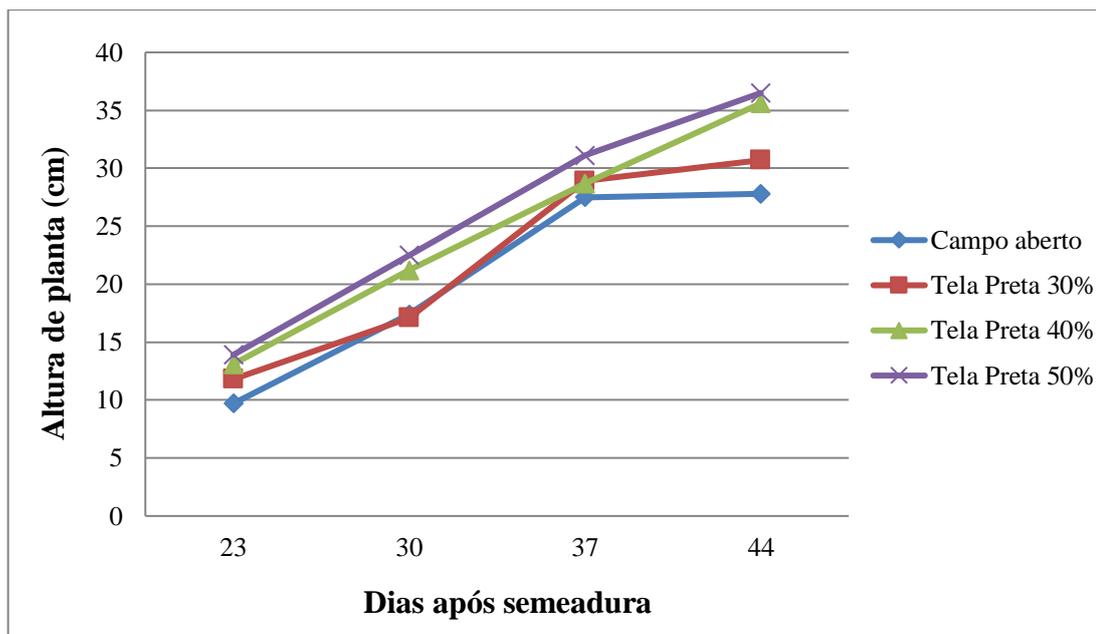
**Figura 10.** Gráfico comparativo de altura de agrião d'água sob diferentes telas de sombreamento e a pleno sol durante colheita e rebrota.



Fonte: Hirata e Hirata (2015). Elaborado pelo autor (2023).

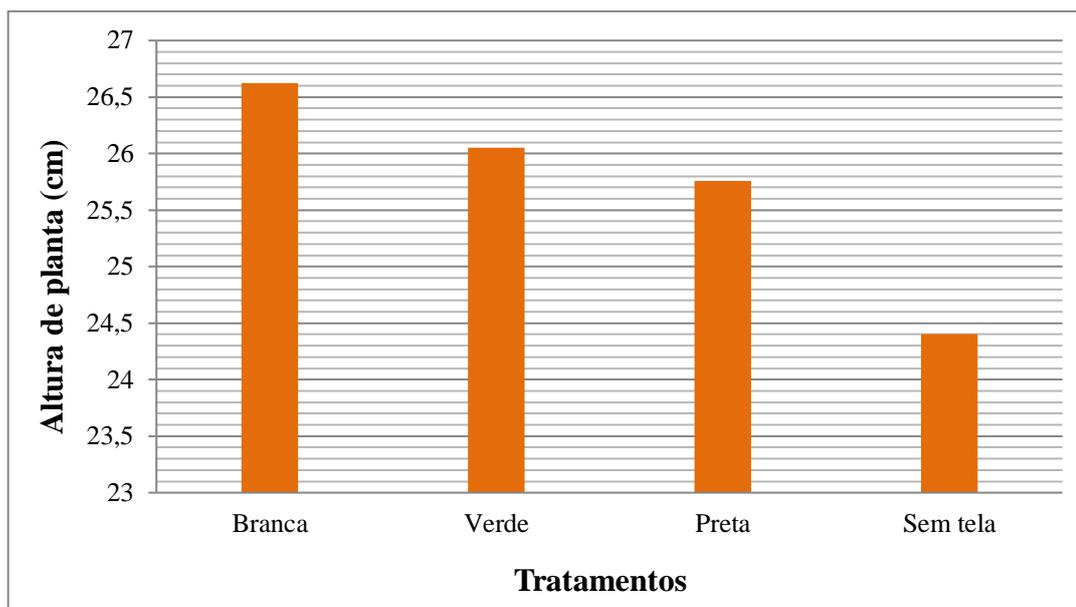
Este incremento em altura também foi analisado em outros trabalhos, Costa *et al.* (2011) e Bezerra Neto *et al.* (2005) ao observarem performance e produtividade de alface em municípios de elevada temperatura e luminosidade, em Cáceres – MT (novembro e dezembro) e Mossoró – RN (julho a setembro), respectivamente. Comprovaram que os ambientes sombreados propiciaram melhor desenvolvimento para AP que o campo aberto ou sem tela, tais dados foram representados nas figuras 11 e 12. Destacando - se tela de sombreamento preta 50% para Cáceres e a branca para Mossoró no que diz respeito a essa variável. Todas as respostas fisiológicas foram ocasionadas, pois baixa luminosidade provoca o prolongamento do pecíolo, que demanda maior captação da luz, acarretando no estiolamento da planta (DALASTRA *et al.*, 2016).

**Figura 11.** Gráfico de altura de alface com 23, 30, 37 e 44 dias após sementeira sob diferentes telas de sombreamento e a campo aberto no município de Cáceres – MT.



Fonte: Costa *et al.* (2011). Elaborado pelo autor (2023).

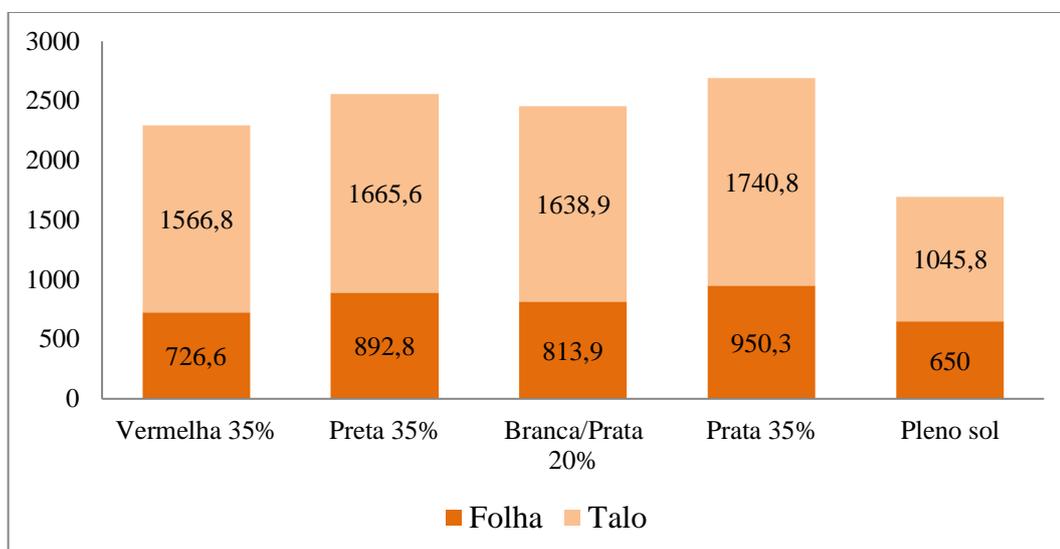
**Figura 12.** Gráfico de altura de alface sob diferentes telas de sombreamento e a pleno sol no município de Mossoró – RN.



Fonte: Bezerra Neto *et al.* (2005). Elaborado pelo autor (2023).

A massa de matéria fresca (MMF) corresponde a dados de produtividade e está diretamente ligada a área foliar e número de folhas (NF), pois, quanto maior NF, maior AF, que resulta em maior MMF. Como dito anteriormente, em estudos com agrião d'água sob telas de sombreamento foi possível identificar o incremento em área foliar, bem como a altura. Já no que diz respeito à MMF da parte aérea, verifica-se que houve impacto positivo, assim como colocado na figura 13, haja vista que a tela de sombreamento prata 35% proporcionou 2.691,1 g m<sup>-2</sup>, sendo 950,3 g m<sup>-2</sup> advindo das folhas e 1740,8 g m<sup>-2</sup> referente ao talo. Salienta-se que os demais tratamentos em sombra também tiveram respostas análogas, obstante do tratamento de controle (cultivo a pleno sol) com 1.695,8 g m<sup>2</sup> (650,0 g m<sup>-2</sup> e 1045,8 de folhas e talos, respectivamente).

**Figura 13.** Gráfico de Massa de Matéria Fresca ( $\text{g m}^{-2}$ ) da parte aérea (folhas e talo) de agrião d'água sob diferentes telas de sombreamento e a pleno sol.



Fonte: Hirata e Hirata (2015). Elaborado pelo autor (2023).

Santana, Almeida e Turco (2009) em estudo com alface roxa em Juazeiro – BA durante os meses de fevereiro a maio, obtiveram maior produção de MMF em material submetido a sombreamento 30%, obtendo 16,141 g (Tabela 1). Costa *et al.* (2011) relataram em sua pesquisa com rúcula em Cáceres – MT, resultados muito significantes quanto a MMF; durante o período de inverno os telados 50% de sombreamento foram capazes de incrementar até 43,83%, além de minimizar os danos causados pela chuva (Tabela 2). A produção de alface crespa nessa mesma cidade durante o verão também foram superiores sob telas pretas 50% (SEABRA *et al.*, 2009). O uso de telas de sombreamento em regiões tropicais, como no município de Cáceres, proporciona a redução na intensidade luminosa, que consequentemente beneficia a fotorrespiração e contribui para o aumento e melhora do desempenho das plantas (QUEIROGA *et al.*, 2001).

**Tabela 1.** Massa de Matéria Fresca (g) de alface roxa sob telas de sombreamento e a pleno sol.

Tratamentos	Massa de Matéria Fresca (g)
Pleno sol	14,075
Tela preta 35%	16,141
Tela preta 50%	11,062

Fonte: Adaptado de Santana *et al.* (2009).

**Tabela 2.** Massa de Matéria Fresca (g m<sup>-2</sup>) de rúcula sob telas de sombreamento e a campo aberto.

<b>Tratamentos</b>	<b>Massa de Matéria Fresca (g m<sup>-2</sup>)</b>
Campo aberto	5350,9
Tela preta 30%	6832,6
Tela preta 40%	6101,2
Tela preta 50%	7692,2

Fonte: Adaptado de Costa *et al.* (2011).

No município de Augusto Pestana, Rio Grande do Sul, Valle e colaboradores (2017) analisaram o desenvolvimento das cultivares de rúcula ‘Folha Larga’ e ‘Rococó’, em dois ambientes: com e sem sombreamento, de setembro a novembro. Com base nos resultados pode-se verificar que a cv. ‘Folha Larga’ obteve melhor desenvolvimento de MMF sob sombreamento (Tabela 3).

**Tabela 3.** Média de gramas por colheita das cultivares ‘Folha Larga’ e ‘Rococó’.

<b>Cultivares</b>	<b>Média Gramas/Colheita Com sombreamento</b>	<b>Média de Gramas/Colheita Sem sombreamento</b>
<b>Folha Larga</b>	360,75	193
<b>Rococó</b>	-	171,25

Fonte: Adaptado de Valle *et al.* (2017).

Em contrapartida, no mesmo município Philipp e colaboradores (2018), ao estudar cultivares de rúcula nos meses de março e abril, submetidas á campo aberto e sob malha de sombrite 50% pode observar que todas as cultivares (Rococó, Folha Larga e Cultivada) apresentaram maiores MMF em pleno sol (Tabela 4). Nem todas as espécies vegetais manifestam respostas positivas ao sombreamento, visto que, algumas exibem certa redução de produtividade dependendo do sombreamento a qual são expostas (Chagas *et al.*, 2010; Costa *et al.*, 2014), podendo ser reflexo de adaptabilidade de cultura e/ou cultivar à restrição de luz.

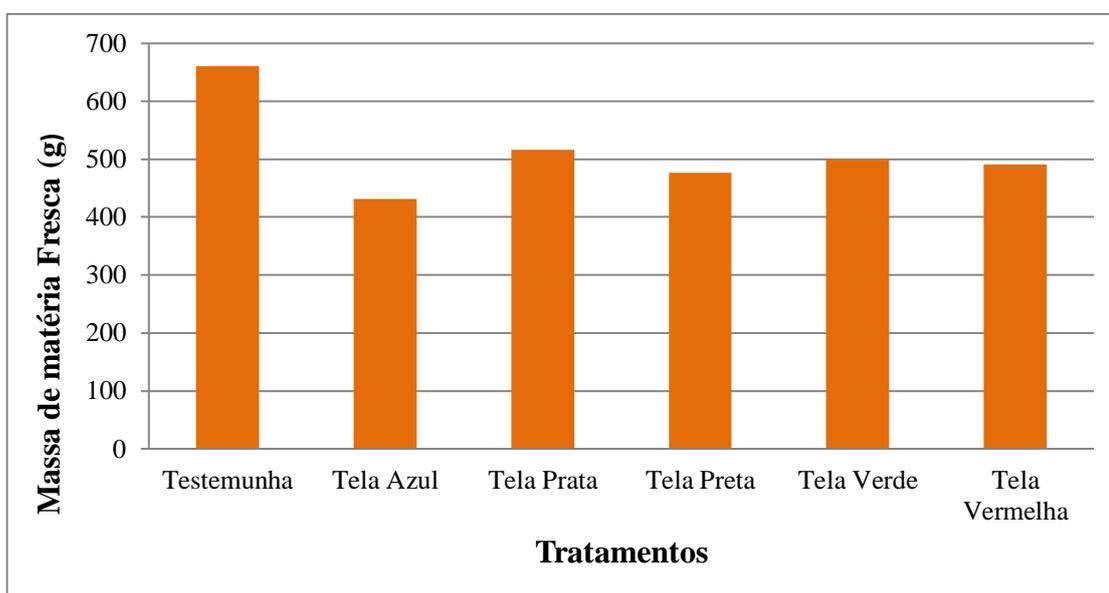
**Tabela 4.** Peso em gramas das cultivares ‘Folha Larga’, ‘Cultivada’ e ‘Rococó’.

<b>Cultivares</b>	<b>Peso (g) Sombrite 50%</b>	<b>Peso (g) Pleno Sol</b>
<b>Folha Larga</b>	224,03	333,10
<b>Cultivada</b>	227,83	413,56
<b>Rococó</b>	220,16	428,33

Fonte: Adaptado de Philipp *et al.* (2018).

Trabalhos com alface americana e diferentes telas de sombreamento (Cultivo a céu aberto, sombreamento azul, prata, preto, verde e vermelho) no município de São João – PR dentre junho e julho, mostram que a testemunha (campo aberto) se destacou entre as áreas sombreadas, obtendo 660,12 g de MMF. Vale ainda destacar, que entre as telas a azul foi a que menos se sobressaiu atingindo 431,24 g (RECH *et al.*, 2019), de acordo com figura 14 elaborada a partir dos dados obtidos pelos autores. Segundo Larcher (2006), plantas que crescem com elevada radiação externam folhas mais espessas e a luminosidade do habitat é capaz de gerar mudanças tanto na morfologia quanto na fisiologia destas.

**Figura 14.** Massa de Matéria Fresca (x) da alface sob diferentes telas de sombreamento.



Fonte: Rech *et al.* (2019). Elaborado pelo autor (2023).

Os dados apresentados a cerca do uso e influências de telas de sombreamento em hortaliças foliosas foram divergentes, isso graças à capacidade que cada material genético tem de melhor se adaptar aos distintos ambientes qual são inseridos. Ademais, deve-se levar em consideração que as respostas de cada indivíduo variam conforme espécie, cultivar, local e época de plantio (DALASTRA *et al.*, 2016).

A análise estatística pode contribuir significativamente para a tomada de decisão, pois suas distintas aplicações visam aprimorar os produtos agrícolas para estipular os modos mais eficientes aplicados à produção de alimentos (IGNÁCIO, 2010). Contudo, as informações encontradas nos artigos utilizados não estão completas, o que poderia resultar na equivocada interpretação e julgamento das mesmas. A análise incompleta proporciona impactos e gera dependências que afetam a contemplação dos dados e características da amostra, ocasionando

incertezas quanto aos resultados obtidos (CARVALHO, 2017). Sendo assim, o presente trabalho ainda destacou mais os dados fisiológicos e as análises isoladas de cada autor com relação às avaliações.

## **6. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O uso de telas de sombreamento em hortaliças folhosas tem cada dia tomado mais espaço, uma vez que, possuem a finalidade de proteger as culturas das intempéries ambientais, além de possibilitarem a modificação de fatores como luminosidade, temperatura e umidade do ar. Com este trabalho foi possível verificar as respostas das hortaliças folhosas perante as distintas telas de sombreamento com base em diversos artigos.

Todavia, pode-se observar que os resultados e conclusões que cada pesquisador obteve variaram conforme espécie, cultivar, local, época e tipo de sombreamento utilizado. Apresentando resultados positivos e negativos no que diz respeito às variáveis discutidas (área foliar, altura de planta e massa de matéria fresca). Essa é uma prática que exige certo domínio das técnicas de produção para se obter os benefícios produtivos, bem como se manter no mercado de hortaliças.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABADE, M. T. R. *et al.* **Desempenho agrônômico de cultivares de rúcula em cultivo de primavera e inverno sob sombreamento.** 2018.
- ABADE, M. T. R. *et al.* **Morfometria de cultivares de rúcula sob telas de sombreamento e pleno sol na primavera.** *Agrometeoros*, v. 27, n. 1, 2020.
- AMARO, G. B. *et al.* **Recomendações técnicas para o cultivo de hortaliças em agricultura familiar.** Brasília: Embrapa Hortaliças, 2007.
- ANDRIOLO, J. L. **Olericultura geral.** Fundação de Apoio a Tecnologia e Ciência-Editora UFSM, 2020.
- ANVISA. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Resolução da Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos – CNNPA nº 12, de Março de 1978.** Disponível em: < [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cnnpa/1978/res0012\\_30\\_03\\_1978.html](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cnnpa/1978/res0012_30_03_1978.html)>. Acesso em: jan. 2023.
- APEL, P. *et al.* **The Moricandia syndrome in species of the *Brassicaceae* – Evolutionary Aspects.** *Photosynthetica* 33:205–215, 1997.
- BEVILACQUA, H. E. C. R. **Curso Técnico de Agronegócios – Olericultura: Classificação das hortaliças.** Escola Estadual de Educação Profissional – EEEP. Ensino Médio Integrado à Educação Profissional. Governo do estado do Ceará. Secretaria da Educação. p. 3, 2019.
- BEZERRA NETO, F. *et al.* **Produtividade de alface em função de condições de sombreamento e temperatura e luminosidade elevadas.** *Horticultura Brasileira*, v. 23, p. 189-192, 2005.
- CARVALHO, M. M. **Dados faltantes em análises: uma revisão sobre métodos estatísticos flexíveis a incompletude.** In: II Simpósio de Métodos Numéricos em Engenharia. 2017.
- CHAGAS, J. H. *et al.* 2010. **Acúmulo de biomassa seca em plantas de *Mentha arvensis* cultivada sob diferentes malhas e níveis de sombreamento.** *Horticultura Brasileira* 28: 3457-3463.
- COSTA, A. G. *et al.* 2014. **Níveis de sombreamento e tipos de malha no crescimento e produção de óleo essencial de hortelã-pimenta.** *Horticultura Brasileira* 32: 194-199
- COSTA, C. M. F. *et al.* **Desempenho de cultivares de rúcula sob telas de sombreamento e campo aberto.** *Semina: Ciências Agrárias*, v. 32, n. 1, p. 93-101, 2011.
- DA CUNHA, F. F. *et al.* **Performance of arugula genotypes under irrigation depths on Brazilian Cerrado.** *Ciência e Agrotecnologia*, v. 42, n. 3, p. 271-280, 2018.
- DALASTRA, G. M. *et al.* **Características produtivas de cultivares de alface mimosa, conduzida sob diferentes níveis de sombreamento, no inverno.** *Scientia Agraria Paranaensis*, p. 15-19, 2016.
- DE ALMEIDA, E. J.; DIAS, J. P. T. **Ecofisiologia de culturas agrícolas: ECOFISIOLOGIA DE HORTALIÇAS.** Editora da Universidade do Estado de Minas Gerais Belo Horizonte 2018, p. 44.
- DE MELO, P. C. T.; VILELA, N. J. **Curso Técnico de Agronegócios – Olericultura: Importância da cadeia produtiva brasileira de hortaliças.** Escola Estadual de Educação Profissional – EEEP. Ensino Médio Integrado à Educação Profissional. Governo do estado do Ceará. Secretaria da Educação. p. 39, 2019.

ESPINDOLA JUNIOR, A. *et al.* **Variação na estrutura foliar de *Mikania glomerata* Spreng. (Asteraceae) sob diferentes condições de luminosidade.** Brazilian Journal of Botany, v.32, p.749-758, 2009. DOI: 10.1590/S0100-84042009000400013.

FARIA JUNIOR, M.J.A., and HORA, R.C. **Cultivo Protegido.** In: BRANDÃO FILHO, J.U.T., FREITAS, P.S.L., BERIAN, L.O.S., and GOTO, R., comps. Hortaliças-fruto [online]. Maringá: EDUEM, 2018, pp. 451-487. ISBN: 978-65-86383-01-0. <https://doi.org/10.7476/9786586383010.0016>.

GENEGAR POLYSACK BRASIL. Smart Cover Solution. **Chromatinet Raschel.** Disponível em:< <https://www.ginegar.com.br/agricultura/telas/chromatinet-raschel>>. Acesso em: fev. 2023.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social.** 6º ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GINEGAR POLYSACK BRASIL. **MALHAS TERMORREFLETORAS ALUMINET®.** Disponível em: <https://www.ginegar.com.br/agricultura/telas/aluminet>. Acesso em: fev. 2023.

GUERRA, de M. *et al.* **Atividade fotossintética e produtividade de alface cultivada sob sombreamento.** 2017.

HAMANN, D. L. Tela dupla: alternativa viável de sombra para bovinos leiteiros. 2022. Disponível em:< <https://www.cotrijuc.com.br/2022/09/15/tela-dupla-alternativa-viavel-de-sombra-para-bovinos-leiteiros/>>. Acesso em: fev. 2023.

HIRATA, A. C. S. Uso de telas de sombreamento na produção de hortaliças no verão. 2022. Disponível em:< <https://ruralpecuaria.com.br/tecnologia-e-manejo/hortaliças/apta-uso-de-telas-de-sombreamento-na-producao-de-hortaliças-no-verao.html>>. Acesso em: fev. 2023.

HIRATA, A. C. S.; HIRATA, E. K. **Desempenho produtivo do agrião d'água cultivado em solo sob telas de sombreamento.** Pesquisa agropecuária brasileira, v. 50, p. 895-901, 2015.

HIRATA, A.; HIRATA, E. K.; MONQUERO, P. A. **Manejos do solo associados a telas de sombreamento no cultivo da cebolinha no verão.** Horticultura Brasileira, v. 35, p. 298-304, 2017.

HOEPERS, L. M. L. *et al.* **Crescimento de cultivares de salsa (*Petroselinum crispum*) em condições de sombreamento e a pleno sol.** 2017.

IGNÁCIO, S. A. **Importância da estatística para o processo de conhecimento e tomada de decisão.** Revista Paranaense de Desenvolvimento-RPD, n. 118, p. 175-192, 2010.

LANA, M. M. **Hortaliças Folhosas – Ponha esse verde no seu prato.** 2021. Disponível em:<<https://www.embrapa.br/hortalica-nao-e-so-salada/hortaliças-folhosas>>. Acesso em: jan. 2023.

LARCHER, W. 2006. **Ecofisiologia Vegetal.** São Carlos: Rima. 532p.

LARCHER, W. **Ecofisiologia Vegetal.** São Carlos, Rima, 531p. 2000.

MARTINS, A. L. C.; BEVILACQUA, H. E. C. R.; SHIRAKI, J. N. **Horta: Cultivo de Hortaliças.** 1ª ed. São Paulo: Rettec Artes Gráficas, 2006.

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

NIINEMETS, U.; FLECK, S. **Petiole mechanics, leaf inclination, morphology, and investment in support in relation to light availability in the canopy of *Liriodendron tulipifera***. *Oecologia*, v.132, p.21-33, 2002. DOI: 10.1007/s00442-002-0902-z.

OLIVEIRA, A. *et al.* **Produção de cebolinha cultivada sob telas de sombreamento em Cáceres – MT**. *Enciclopédia Biosfera*, v. 16, n. 29, 2019.

OLIVEIRA, F. L. *et al.* **Crescimento e acumulação de nutrientes em plantas de taro sob níveis de sombreamento artificial**. *Horticultura Brasileira*, v.29, p.292-298, 2011. DOI: 10.1590/S0102-05362011000300006.

OLIVEIRA, J. R. *et al.* **Cultivos agrícolas utilizando telas coloridas e termorefletoras**. *JORNADA CIENTÍFICA*, v. 1, p. 5, 2008.

OTONI, B. da S. *et al.* **Produção de híbridos de tomateiro cultivados sob diferentes porcentagens de sombreamento**. *Revista Ceres*, v.59, p.816-825, 2012. DOI: 10.1590/S0034-737X2012000600012

PHILIPP, E. W. *et al.* **Avaliação de cultivares de rúcula (*Eruca sativa* L.) submetidas á cultivo á pleno sol e sob malha de sombrite**. *Salão do Conhecimento*, 2018.

PINHEIRO, R. *et al.* **Efeito de diferentes malhas de sombreamento na emergência e produção de mudas de rúcula**. *Enciclopédia Biosfera*, v. 8, n. 15, 2012.

PIVA, A. L. **Crescimento, desenvolvimento e produção de espécies de fisális com mudas propagadas sob telas de sombreamento**. 2016.

PURQUERIO, L. F. V.; TIVELLI, S. W. **Produção de alface em sistema de plantio direto em função de manejos da cultura de cobertura e da fertilização nitrogenada**. In: 3º CONGRESSO BRASILEIRO DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL, 2006, Campinas. Certificação de produtos agropecuários. Anais.... Piracicaba: FEALQ, 2006, v.3. p.181-185.

QUEIROGA, R. C. F. *et al.* **Produção de alface em função de cultivares e tipos de tela de sombreamento nas condições de Mossoró**. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 19, n. 3, p. 192-196, nov. 2001.

RECH, L. L. *et al.* **Influência de telas de sombreamento de diferentes colorações no desenvolvimento da alface americana**. *Revista Brasileira de Engenharia de Biosistemas*, v. 13, n. 4, pág. 324-329, 2019.

RYDER, E.J. **Crop production science in horticulture: Lettuce, endive and chicory**. US Department of Agriculture, Agricultural Research Service, Salinas, USA. 1999. 208p.

RYLOTT, E. L. *et al.* **Developmental and environmental effects on the expression of the C3–C4 intermediate phenotype in *Moricandia arvensis***. *Plant Physiol* 118:1277–1284, 1998.

SABINO, M. *et al.* **Crescimento de mudas de ipê em diferentes telas de sombreamento**. *Nativa*. Sinop, v. 4, n.2, p.61-65. 2016.

SALES, F. A. de L. *et al.* **Telas agrícolas como subcobertura no cultivo de alface hidropônica**. *Ciência Rural*, v.44, p.1755-1760, 2014. DOI: 10.1590/0103-8478cr20120633.

SANTANA, C. V. S.; ALMEIDA, A. C.; TURCO, S. H. N. **Produção de alface roxa em ambientes sombreados na região do submédio São Francisco-BA**. *Revista Verde*, Mossoró, v.4, p. 01–06, 2009.

SEABRA JUNIOR, S. *et al.* **Desempenho de cultivares de alface tipo crespa sob altas temperaturas.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 49., 2009, Águas de Lindóia. Anais... Brasília: Associação Brasileira de Olericultura, 2009. v. 27, p. S3171-S3176.

SENAR. SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM RURAL. **Hortalças: cultivo de hortalças folhosas** (Coleção SENAR; 150). Brasília: SENAR, 2012. 164 p. Disponível em: <<https://www.cnabrazil.org.br/assets/arquivos/150-HORTALI%C3%87AS.pdf>>. Acesso em: jan. 2023.

SHAHAK, Y. **Photo-Selective Netting for Improved Performance of Horticultural Crops. A Review of Ornamental and Vegetable Studies Carried Out in Israel.** Acta Horticulturae, 2008.

SILVA, J. A. Telas de sombreamento: Saiba quais os tipos, vantagens e indicações do material. 2021. Disponível em: <<https://www.momentoagrodobrasil.com.br/tela-de-sombreamento-saiba-quais-os-tipos-vantagens-e-indicacoes-do-material/>>. Acesso em: fev. 2023.

SILVA, V.F. *et al.* **Comportamento de cultivares de alface em diferentes espaçamentos sob temperatura e luminosidade elevadas.** Horticultura Brasileira, v.18, n.3 p.183-187, 2000.

SILVA, W. *et al.* **Métodos de estimativa de área foliar em cafeeiro.** Enciclopédia Biosfera, v. 7, n. 13, 2011.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal.** 6. ed. ArtMed, Porto Alegre, 2017, 858 p.

TAZZO, I. F.; BORCIONI, E. **Produção de alface em telado – Benefícios sem limites.** 2017. Disponível em: <<https://revistacampoenegocios.com.br/producao-de-alface-em-telado-beneficios-sem-limites/#:~:text=Para%20o%20cultivo%20de%20hortali%C3%A7as,e%20acarretando%20em%20menor%20produtividade.>>. Acesso em: mar. 2023.

VALLE, C. D. *et al.* **Avaliação de duas cultivares e utilização da malha de sombreamento na produção de rúcula (*Eruca sativa* L).** Mostra Interativa da Produção Estudantil em Educação Científica e Tecnológica, 2017.

VILELA, N. J.; LUENGO, R. F. A. **Produção de hortalças folhosas no Brasil.** 2022. Disponível em: <[https://revistacampoenegocios.com.br/producao-de-hortalicas-folhosas-no-brasil/#:~:text=As%20principais%20hortali%C3%A7as%20folhosas%20s%C3%A3o,elos%20de%20sua%20cadeia%20produtiva.](https://revistacampoenegocios.com.br/producao-de-hortalicas-folhosas-no-brasil/#:~:text=As%20principais%20hortali%C3%A7as%20folhosas%20s%C3%A3o,elos%20de%20sua%20cadeia%20produtiva)>. Acesso em: jan. 2023.