

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA (UNESP)
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E TECNOLÓGICAS
CAMPUS DE DRACENA**

Nathalia Aparecida Ribeiro

**ANÁLISE DE PARÂMETROS AGRONÔMICOS DE GIRASSOL
ANÃO SOB DIFERENTES COLORAÇÕES DE TELAS
FOTOCONVERSoras**

Dracena

2023

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA (UNESP)
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E TECNOLÓGICAS
CAMPUS DE DRACENA**

Nathalia Aparecida Ribeiro

**ANÁLISE DE PARÂMETROS AGRONÔMICOS DE GIRASSOL ANÃO SOB
DIFERENTES COLORAÇÕES DE TELAS FOTOCONVERSoras**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à
Faculdade de Ciências Agrárias e Tecnológicas
– UNESP, Câmpus de Dracena como parte das
exigências para graduação em Engenharia
Agrônômica.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Maria Gabriela Fontanetti Rodrigues

Dracena

2023

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Câmpus de Dracena



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JULIO DE MESQUITA FILHO"
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E TECNOLÓGICAS
UNESP – CÂMPUS DE DRACENA

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

Título: Análise de parâmetros agrônômicos de girassol anão sob diferentes colorações de telas fotoconversoras.

Modalidade: Trabalho de Atividades de pesquisa.

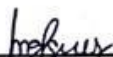
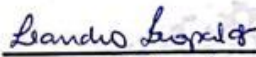

Autor: Nathalia Aparecida Ribeiro

Orientador (a): Prof (a). Dr (a). Maria Gabriela Fontanetti Rodrigues.

Co-orientador(es):

Número de Créditos: 12

Data da aprovação e correção de acordo com as sugestões da Banca: 02/06/2023

 Prof (a). Dr (a). Maria Gabriela Fontanetti Rodrigues. Nome membro da Banca	 Prof. Dr. Leandro Tropaldi Nome membro da Banca	 Prof. Dr. Vitor Corrêa de Mattos Barretto Nome membro da Banca
---	---	---

DEDICATÓRIA

Ao meu pai Francisco José Ribeiro, minha mãe Helena André Avelino, minha irmã Larissa Andreia Ribeiro, ao meu sobrinho Miguel Ribeiro Basso, que trouxe leveza em todos os momentos, as minhas avós Melvina Laurinda Ribeiro e Alexandrina Pinto Avelino e aos meus avôs Salvador Ricardo Ribeiro e José André Avelino Filho, estes sempre torceram por mim, os quais foram minhas maiores inspirações de vida, sempre me apoiaram nos momentos bons e ruins, foram minha força pra não desistir, todo meu amor e gratidão a eles.

AGRADECIMENTOS

“Agradeço primeiramente a Deus e a Nossa Senhora de Aparecida, da qual sou devota, e em momentos difíceis sempre foram minha fortaleza”

“Agradeço em especial minha Orientadora Professora Doutora Maria Gabriela. Uma mulher extremamente competente e dedicada a sua profissão, à qual agradeço muito a Deus por ter tido essa oportunidade”

“Agradecimento especial a minha família, principalmente meus avós, os quais foram minhas inspirações para atuar na área agrária, aos meus pais, minha irmã e sobrinho, meus tios e primos, pois são meu porto seguro e sempre estiveram comigo em todos os momentos me apoiando e incentivando mesmo estando distantes”

“Agradeço em especial o meu namorado, Matheus Henrique de Carvalho Miranda, que me apoiou e ajudou em todos os momentos durante a minha graduação e na minha vida, tornando minha vida mais leve e feliz”

“Agradeço a família do meu namorado, que foram pessoas que sempre estavam do meu lado, os quais foram e são a minha segunda família, sempre me ajudando quando a minha não estava por perto”

“Agradeço a todo corpo docente da FCAT, por todos ensinamentos, mas principalmente a minha banca, pois foram professores que fizeram eu amar a agronomia e querer estar atuando na área”

“Agradeço ao grupo GPAFF, os quais os integrantes me ajudaram durante as minhas pesquisas e se tornaram grandes amigos”

“Agradeço as grandes amizades que obtive durante meus 5 anos na faculdade, sempre me ajudaram em todos os momentos, sendo ruins ou bons”

“Agradecimento a Pró-Reitoria de Extensão (PROPE), junto à agência CNPq que financiou minha bolsa para execução do projeto”.

RESUMO

O girassol anão (*Helianthus annuus* L) tem se popularizado na comercialização na área ornamental sendo muito procurada. Antes da colonização das Américas os indígenas já utilizavam o girassol como uma planta para decoração, assim com a colonização a flor se popularizou na Europa. Apesar de ser uma flor rústica, muito adaptável ao ambiente, ela necessita da presença solar, a qual pode ser prejudicial quando sua finalidade é para o mercado ornamental. Pois ela necessita de cuidados especiais para suas pétalas serem vistosas e belas, sendo assim suas pétalas são de extrema importância para sua comercialização. Com isso, visando a beleza das pétalas, alguns produtores de flores utilizam telas fotoconversoras, que agem na planta para alterar o espectro de luz, as cores alteram a intensidade luminosa, a qualidade luminosa e a quantidade de energia que chegam nas plantas, dependendo da cor que será utilizada pode alterar a radiação, assim convertendo a radiação direta em radiação difusa, assim irá estimular a fotossíntese que favorece o crescimento. Para a experimentação foram utilizados 30 vasos de plástico e cada um com 1050 mL e com 15 centímetro de diâmetro a boca. As sementes de girassol permaneceram submersas por 4 horas em uma solução de ácido giberélico com 500 ppm. Para a instalação do experimento usou-se telas de coloração vermelha e prata, dessa forma cobrindo os vasos com as sementes de girassol já semeadas. Foram 10 repetições e três tratamentos, a qual constituíam em 2 telas fotoconversoras e a testemunha a qual foi em pleno sol, ambas as telas são com 50% de sombreamento. O projeto de pesquisa tem como objetivo avaliar altura de planta, número de brotos, diâmetro de caule, comprimento de folhas, comprimento da maior raiz, comprimento de caule, massa de raízes, massa total e taxa de crescimento relativo do girassol anão submetidos a diferentes colorações de telas fotoconversoras. Assim os resultados mostram que ambas as telas possuem significância entre as variáveis, sendo que o produtor pode realizar a escolha da tela dependendo da característica agrônômica que é mais favorável para o comércio.

Palavras-chave: *Helianthus annuus* L.; regulador de crescimento; produção de mudas ornamentais; telas fotoconversoras; Chromatinet®.

ABSTRACT

The dwarf sunflower (*Helianthus annuus* L) has become popular in the ornamental area and is in great demand. Before the colonization of the Americas, the indigenous people already used the sunflower as a plant for decoration, so with the colonization the flower became popular in Europe. Despite being a rustic flower, very adaptable to the environment, it needs the presence of sunlight, which can be harmful when its purpose is for the ornamental market. Because it needs special care for its petals to be showy and beautiful, so its petals are extremely important for its reception. With that in mind, aiming at the beauty of the petals, some flower producers use photoconverting screens, which act on the plant to change the light spectrum, the colors alter the luminous intensity, the luminous quality and the amount of energy that reach the plants, depending on the color that will be used can change the radiation, thus converting direct radiation into diffuse radiation, thus stimulating photosynthesis that favors growth. For experimentation, 30 plastic vases were used, each with 1050 mL and 15 cm in diameter at the mouth. The sunflower seeds remained submerged for 4 hours in a solution of gibberellic acid with 500 ppm. For the installation of the experiment, red and silver screens were used, thus covering the vases with the sunflower seeds already sown. There were 10 repetitions and three treatments, which consisted of 2 photoconverting screens and the witness which was in full sun, both screens are with 50% shading. The research project aims to evaluate plant height, number of shoots, stem diameter, leaf length, longest root length, stem length, root mass, total mass and relative growth rate of sunflower not reflected in different colors of photoconverting screens. Thus, the results show that both screens have significance between the variables, and the producer can choose the screen depending on the agronomic characteristic that is more favorable for the trade.

Keywords: *Helianthus annuus* L.; Growth regulator; Production of ornamental seedling; photoconverting screens; Chromatinet®.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Detalhe da preparação da Solução de ácido giberélico.	22
Figura 2. Detalhe dos Cavaletes usados para apoiar as telas fotoconversoras.	23
Figura 6. Detalhe das Telas fotoconversoras, vermelha, prata e sem tela.	23
Figura 8. Detalhe das Realizações das medições das alturas.	24

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1. Teste de média para altura (cm), número de brotos, diâmetro de caule (cm), comprimento de folhas (cm), em função de diferentes colorações de Chromatinet® em estufa, letras distintas apresentam significância. 25
- Tabela 2. Tabela Teste de média para comprimento maior raiz (cm), comprimento caule (cm), peso das raízes (cm), peso total (cm), em função de diferentes colorações de Chromatinet® em estufa, letras distintas apresentam significância. 25

LISTA DE GRÁFICOS

- Gráfico 1. Análise de regressão polinomial de segunda ordem para as 31
médias de Taxa de crescimento relativo do tratamento
testemunha a pleno sol para o girassol anão.
- Gráfico 2. Análise de regressão polinomial de segunda ordem para as 32
médias de Taxa de crescimento relativo do tratamento tela
fotoconversora prata para o girassol anão.
- Gráfico 3. Análise de regressão polinomial de segunda ordem para as 34
médias de Taxa de crescimento relativo do tratamento tela
fotoconversora vermelha para o girassol anão.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. OBJETIVOS	12
3. REVISÃO DE LITERATURA	12
3.1. Considerações gerais sobre o girassol.....	12
3.2. Floricultura e o girassol ornamental	14
3.3. Condições de cultivo, padrão de qualidade e comercialização	15
3.4. Ácido Giberélico	17
3.5. Influência das cores nas plantas	18
3.6. Telas Fotoconversoras.....	19
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	20
4.1. Local, estrutura e equipamentos	20
4.2. Análises Estatísticas	21
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	24
5.1. Altura e Peso total dos girassóis sob diferentes telas fotoconversoras.....	26
5.2. Número de Brotos sob diferentes telas fotoconversoras.....	27
5.3. Diâmetro e Comprimento de caule sob diferentes telas.....	28
5.4. Comprimento de Folha sob diferentes telas fotoconversoras	29
5.5. Comprimento e Peso raiz sob diferentes telas fotoconversoras.....	30
5.6. Taxa de Crescimento Relativo Testemunha	31
5.7. Taxa de Crescimento Relativo Tela Prata.....	32
5.8. Taxa de Crescimento Relativo Tela Vermelha.....	34
6. CONCLUSÃO.....	36
7.REFERÊNCIAS.....	36

1. INTRODUÇÃO

Helianthus annuus L, popularmente conhecido como girassol anão, o qual seu nome científico significa flor do sol; ela pertence à família das Asteraceae e do gênero Heliantheae. O uso do girassol vem desde os índios Norte-americanos há mais de 3000 anos a.C (SELMECZI-KOVACS, 1975), em Estados com temperaturas mais altas e mais incidência de sol, como o Arizona e o Novo México, utilizavam-se para alimentação, medicina e decoração.

Contudo, a flor foi levada por colonizadores para a Europa no jardim botânico de Madrid localizado na Espanha (PUTT, 1997). Assim levado com a finalidade ornamental e alimentícia, e como era uma planta vistosa ela começou a se popularizar entre os países europeus no final do século XVI. Desta maneira a curiosidade na flor foi aumentando, com isso começaram os estudos da planta e melhoramentos genéticos, dessa forma começou a extrair seu óleo e tornou uma da cultura importantes (PUTT, 1997).

É uma flor muito procurada pela sua alta adaptação, pois tem muita tolerância a secas, o qual vêm a partir da seu denso e profundo sistema radicular, contudo faz com que ele absorva muito mais água que outras flores e também pela sua ciclagem de nutrientes, como o potássio. Porém ela é uma flor que é muito sensível à compactação do solo e a acidez, com isso necessita de uma área que tenha sido manejada (EMBRAPA,2003).

A maior produção de girassol no mundo é na Ucrânia, produzindo cerca de 13.626.890 toneladas e o segundo é a Rússia, as duas juntas produzem 50% dos girassóis no mundo. Já a produção brasileira de girassol não é uma das maiores culturas no país, ela ainda continua sendo uma cultura secundária, ou seja, ela é posterior a cultura da soja em estados do Mato Grosso, Minas Gerais e o Goiás; pois ela é uma depositora de nutrientes, porém temos muitos produtores dessa cultura no país.

No Brasil a flor começou a ser cultivada a partir do século XIX, a qual foi trazida por colonizadores, deste modo foi inicialmente implantada na região Sul do país, o qual se consumia as suas sementes e faziam um chá com a flor (PELEGRINI, 1985). Contudo até 1970 a cultura do girassol não era tão famosa para a comercialização, pois em solos brasileiros ela teve dificuldade de adaptação, o qual são solos muito ácidos, e a alta competição com a outra oleaginosa, ou seja, a soja. Entretanto, após

a década de 70, o governo estimulou as pesquisas dessas oleaginosas para que houvesse a troca de petróleo para óleos vegetais, assim houve uma alta produtividade do girassol, desmistificando a cultura.

O girassol é uma cultura que se pode aproveitá-la por inteira, como por exemplo para extração de óleo, a qual está entre as maiores culturas oleaginosas e responde a 13% dos óleos produzidos no mundo (EMBRAPA,2003), adubo verde, forragem, alimentação animal e humana, ornamental e para até em construções civis.

Desta maneira o girassol ornamental ganhou fama pela sua rusticidade, beleza e suas cores intensas, sendo utilizadas para elaboração de arranjos e ornamentações em geral. Como já sabemos o girassol tem em média de 2 a 3 metros, mas é muito importante que para a venda com o destino de ornamentação necessita ser o girassol anão, ou seja, o ornamental deve possuir entre 40 a 60 centímetros. O girassol anão provém da hibridação do girassol granífero, que possui diversas variações de cores (PELEGRINI, 1985).

Apesar do girassol ser uma planta que necessariamente depende de horas do sol para sua produção, pois ela faz heliotropismo, quando é para fins ornamentais suas pétalas necessitam de cuidados especiais, pois quando expostas excessivamente ao sol pode prejudicar seu crescimento. Assim em viveiros e floriculturas se utiliza-se telas, conhecidas como sombrites, as quais bloqueiam e protegem contra a incidência excessiva dos raios solares, atravessando apenas o necessário para a planta, também protegendo de geadas e doenças.

Apesar de não ser comum, o girassol ornamental pode ser produzido sob telas fotoconversoras, os quais protegem contra incidências excessivas de raios solares, dependendo da cor, trazendo alguns benefícios para a planta e protegem contra geadas e doenças que podem comprometerem na hora de sua venda, já que plantas ornamentais se vendem pela sua beleza e vistosidade de folhas e pétalas. Trazendo muito mais produtividade e benefícios para elas.

Existem telas fotoconversoras de diversas cores e porcentagens, todos agem na planta para alterar o espectro de luz, as cores alteram a intensidade luminosa, a qualidade luminosa e a quantidade de energia que chegam nas plantas, dependendo da cor que será utilizada pode alterar a radiação, assim convertendo a radiação direta em radiação difusa, a qual irá estimular a fotossíntese que favorece o crescimento (FIGUEREDO et al., 2011).

2. OBJETIVOS

O trabalho tem como objetivo avaliar características agronômicas do girassol anão submetidos a diferentes colorações de telas fotoconversoras com 50% de sombreamento

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. Girassol

O girassol (*Helianthus annuus* L.) é uma planta dicotiledônea, ou seja, plantas que possuem dois ou mais cotilédones na semente, anual herbácea da família *Asteraceae*. Apresenta um sistema radicular com raiz principal pivotante, com profundidade de aproximadamente 2 metros e bem ramificado. Seu caule pode atingir de 2 a 3 metros de altura, mas pode variar em função das condições do local que é cultivado, porém o girassol domesticado possui sua altura de 40 a 60 centímetros. Sua inflorescência é conhecida como capítulo, a qual sua forma varia entre um côncavo a convexo (EMBRAPA, 1997). Assim, possuem nas gemas apicais ou laterais, que podem variar dependendo da espécie, obtêm flores estéreis e língulas e suas pétalas que são fundidas, assim formando a corola linguada, a qual atrai os polinizadores, os quais são de extrema importância para a cultura, e no capítulo estão as flores férteis, as quais são formadas por ovários, estilete e estigma (RODRIGUES et al., 2012).

Essa espécie de planta é muito conhecida por seu movimento de heliotrópico, o qual é o movimento das flores em resposta rápida a mudança do feixe direto do sol, ou seja, a flor se movimenta de acordo com a direção do sol (FRANZEN et al., 2016). o Heliotropismo, o movimento diário dos organismos para seguir o sol, geralmente é diferenciado do fototropismo, que é apenas o giro em direção a uma fonte de luz fixa, sem segui-la (HART, 1990).

Os movimentos de rastreamento solar de flores e folhas são conhecidos há mais de um século (WEISNER 1879; DARWIN 1880). O heliotropismo foliar ocorre em pelo menos 16 famílias de plantas (EHLERINGER & FORSETH 1980), enquanto o heliotropismo floral é principalmente restrito a *Asteraceae*, *Papaveraceae*, *Ranunculaceae* e *Rosaceae* (HOCKING & SHARPLIN 1965; KEVAN 1975; KNUTSON 1981). O heliotropismo foliar maximiza a interceptação da luz sob condições de sombra ou em estações de crescimento curtas (MOONEY &

EHLERINGER 1978; EHLERINGER & FORSETH 1980). Além disso, o heliotropismo aumenta a interceptação de luz pelas partes florais fotossinteticamente ativas e facilita o crescimento de sementes em desenvolvimento (KJELLBERG, KARLSSON & KERSTENSSON 1982; STANTON & GALEN 1989; GALEN, DAWSON & STANTON 1993; KUDO 1995).

A origem do girassol é do continente Norte Americano, muito utilizada pelos povos indígenas, e seu primeiro uso ornamental foi no século XVI em áreas pequenas (ROSSI, 1998). Contudo, o girassol obteve seu grande destaque após o melhoramento genético, ganhando destaque na Rússia, o qual gerou espaço dentro do mercado mundial pela sua produção de biodiesel e grãos (DALLAGNOL; VIEIRA; LEITE, 2005). Atualmente, segundo a Embrapa (1996), o girassol é cultivado em todos os continentes, em área que atinge aproximadamente 18 milhões de hectares, com isso destacando como a quarta oleaginosa em produção de grãos e a quinta em área cultivada no mundo.

Segundo Pelegrini (1985), a cultura do girassol no Brasil iniciou na época da colonização da região Sul do país, sendo que foi trazida com intuito de consumir suas sementes torradas e fabricar uma espécie de chá que obtinha cafeína, que podia ser substituído pelo café no desjejum matinal. Assim, a primeira indicação de um cultivo comercial é no ano de 1902, em São Paulo, quando a Secretaria da Agricultura distribuiu sementes aos agricultores (UNGARO, 1982).

Entretanto, utilização de girassol anão, a qual é destinada à produção de flores, é recente no País, porém vêm aumentando gradativamente na região centro-sul brasileira (MARINGONI et al., 2001). Com isso, as variedades utilizadas como flor de corte surgiram a partir de cruzamentos e seleção genética, desta forma, já estão disponíveis cultivares com “flores” dobradas, livres de pólen e com cores variadas (RICE, 1996). Com esse novo mercado, a Embrapa desenvolve diversas cores para o girassol, a partir do melhoramento genético e junto com produtores de Holambra, a maior produtora de flores do país.

3.2. Floricultura e o girassol ornamental

Historicamente, o surgimento da floricultura no Brasil foi vinculado ao segmento da fruticultura, a qual o Estado que possui grande destaque é São Paulo, onde também obteve seus primeiros cultivos de flores (AKI e PEROSA, 2002) e junto com Santa Catarina em seguida (CASTÃN et al., 2006). E essa origem veio a partir de

empresas tradicionais como Dierberger, em 1893, e Roselândia, em 1929. Porém o mercado das flores obteve seu caráter profissional nos anos 50, mas não havia profissionais especializados, assim, a profissionalização surgiu nos anos 70 em Holambra – SP, em função dos imigrantes holandeses e seus descendentes (AKI & PEROSA, 2002).

A floricultura é caracterizada pelo seu cultivo de plantas cortadas, como flores e folhagens, vasos de plantas, produção de sementes, bulbos e também mudas (LANDGRAF & PAIVA, 2009). No Brasil, nos últimos anos, a produção e o consumo de flores e folhagens cortadas vêm crescendo, devido ao crescimento do mercado interno e a expansão de polos produtivos, assim incentivando o mercado consumidor brasileiro (JUNQUEIRA & PEETZ, 2014).

A floricultura em pequenas áreas de cultivo, conseguem ter rentabilidade e ter produção eficaz, assim, a floricultura mostra-se uma atividade de alto valor agregado, com isso, pode-se afirmar que é uma das atividades agrícolas com maior geração de renda por área, a qual apresenta um papel importante na geração de empregos, já que é uma atividade necessita que mão-de-obra constantemente (OLIVEIRA, 2010). Desta forma, também, cultivo de plantas ornamentais são consideradas formas avançadas de agricultura, fazendo uso de técnicas modernas, sendo um dos setores mais rentáveis por área cultivada.

No Brasil o setor de floricultura obteve um expressivo crescimento de 8 a 10% nas últimas décadas, segundo o Instituto Brasileiro de Floricultura – IBRAFLOR (2017), mesmo com o dinamismo de profissionalização e comercial sendo recentes, o país está com um expressivo crescimento. Segundo Schoenmaker (2018), o setor gera 199.100 empregos diretos, mostrando a importância do crescimento desse setor para a economia brasileira.

Com esse crescimento da floricultura no país, o girassol é uma flor que apresenta grande mercado consumidor, sendo uma das flores favoritas para corte ou em vasos, já que apresentam exuberância estética e pela sua cor, além da sua alta capacidade de adaptação, época de semeadura ampla e amplitude térmica (CURTI, 2010).

O girassol é uma planta que pode ser utilizada para corte ou vaso. Em geral, são utilizadas para decoração em função da sua forma exótica e cores bem chamativas de suas flores, as quais dão vida e dinamismos às paisagens (ANDRADE et al., 2012). Além disso, segundo Curti (2012), a flor pode se tornar uma fonte alternativa de renda

para pequenos produtores, já que não requer grandes áreas de cultivo e contribui com geração de empregos com a mão-de-obra no campo.

As características do girassol, como altura, largura da inflorescência, que varia de acordo com o genótipo, e as condições edafoclimáticas, bem como a época de semeadura, podem ser alterados em função da época de semeadura (MELLO et al.,2006), desta forma o girassol vem ganhando destaque como planta ornamental para corte.

3.3. Condições de cultivo e comercialização

O girassol é conhecido por sua alta adaptação aos ambientes, podendo tolerar temperaturas baixas e estresse hídrico. Contudo, sua germinação pode ser afetada quando as temperaturas do solo são inferiores a 4°C, e sua temperatura ideal para germinação seria valores acima de 10°C, assim as temperaturas baixas reduzem a taxa de emergência e pode-se obter plântulas pequenas (EMBRAPA, 1996). Com isso, podemos afirmar que o girassol não pode ser submetido à baixas temperaturas por muito tempo, que também pode causar deformações nas folhas e no caule, causando anomalias, dessa forma, afetando a formação do ápice, e afetando assim a beleza da flor.

As baixas temperaturas associadas com falta hídrica podem causar danos sérios a cultura. As necessidades hídricas do girassol dependem do ambiente e clima onde estão, mas segundo a Embrapa (1996), têm a informação que varia de 200 mm até 900mm por ciclo da cultura, no entanto a maioria dos produtores utilizam 500 a 700 mm de água durante todo o ciclo. Desta forma, mostra como é de extrema importância solos que estejam bem preparados e com alta capacidade de retenção de água, pois assim, a planta consegue tolerar mais a períodos de escassez de água.

Segundo Junqueira (2002), no Brasil há muitas perdas de flores, chegando a quase 40% da produção, em função do descuido, falta de conhecimento específico e má conservação delas. Assim, para que diminua as perdas das flores, deve-se colher o capítulo quando estiverem com 50% das flores linguadas do raio abertas (CURTI, 2010). Curti (2012) também cita que as hastes devem ser cortadas no maior comprimento, assim retirando as hastes florais, se obtiver folhagem danificada e as folhas da metade inferior, sempre utilizando materiais desinfetados. Com isso, as hastes cortadas devem ser colocadas em recipientes, sempre desinfetados, com água limpa.

Portanto, para a comercialização as hastes cortadas devem ser agrupadas em 6 hastes por maço, sendo agrupadas de acordo com altura de haste e diâmetro de capítulo (DPAgr, 2008). Desta forma, sendo levadas para a conservação em câmaras frias, para que diminua a ação do etileno. Porém deve-se estar atento ao clima e horário em que faz o corte das hastes, a colheita deve ser realizada em períodos mais fresco do dia e com baixa umidade relativa do ar, pois quando elas vão para as câmaras frias pode causar um choque térmico, caso sejam colhidas em períodos mais quentes (DPAgr, 2008). Esses choques térmicos podem gerar manchas indesejadas e aumentando o risco e sintomas de botritis, a qual é uma doença com sintomas na inflorescência e mais visíveis na pós-colheita, ou seja, afetando a comercialização (FERRONATO, 2000).

Como é citado por Gonzaga et al. (2001), o mercado de flores de corte depende da sua estética e a durabilidade em vaso, assim, o girassol ornamental possui o ciclo curto, sua média é de 60 dias para o florescimento e apresenta um alongamento celular rápido (OLIVEIRA & CASTIGLIONE, 2003).

Segundo Tagliacozzo e Castro (2002), o valor do girassol ornamental leva em consideração o seu padrão de qualidade, como a estrutura floral, comprimento e diâmetro de capítulo, sua forma, coloração, número de flores e botões, ausência de pragas e doenças, durabilidade de hastes, suscetibilidade ao resfriamento e senescência, resistência ao estresse no transporte e comercialização, ausência de deformidades e estabilidade da cor.

3.4. Ácido Giberélico

As giberelinas (GAs) são reguladores endógenos do crescimento vegetal, possuindo compostos diterpenóides tetracíclicos. Com isso, a semente contém embrião que é impedido de se desenvolver na planta com condições ambientais adequadas para continuar seus ciclos de vida (BEWLEY, 1997). A quebra da dormência da semente para a germinação é controlada por alguns fatores físicos (luz, temperatura e umidade) e pelos hormônios endógenos reguladores do crescimento (GA e ABA). O GA estimula a germinação da semente, enquanto o ABA está envolvido no estabelecimento e manutenção da dormência (DEBEAUJON, 2000). O GA exerce sua influência de duas maneiras, primeiro aumentando o potencial de crescimento do embrião e segundo induzindo enzimas hidrolíticas.

GA exerce sua influência de duas maneiras, primeiro aumentando o potencial de crescimento do embrião e segundo induzindo enzimas hidrolíticas (OGAWA et al., 2003, KUCERA B et al., 2005, FINCH-SAVAGE WE et al., 2006). Durante a germinação da semente, GA embrionário é liberado, o que desencadeia o enfraquecimento da cobertura da semente, estimulando a expressão gênica envolvida na expansão celular e modificação (FINKELSTEIN, 2008). Com isso, os GAs representam um regulador natural dos processos envolvidos na germinação de sementes para estimular a produção de enzima hidrolítica, ou seja, α -amilase, na camada de aleurona de grãos de cereais em germinação (YAMAUCHI et al., 2004; SEO et al., 2009).

Além disso, o GAs regula a iniciação da flor e seu desenvolvimento e é essencial para a fertilidade masculina e feminina, porém não para a diferenciação dos órgãos florais. Assim, o GA no próprio pólen, pode aumentar até 7 vezes durante o crescimento do tubo polínico, mas isso depende de cada espécie de flor. O pólen é uma rica fonte de GA e seu conteúdo pode ser 200 vezes maior do que no tecido ovariano tanto em Petúnia híbrida quanto em Lírio, como na pesquisa feita por Barendse et al. (1970).

3.5. Influência das cores nas plantas

A luz é fundamental para a existência de plantas, pois afeta todos os aspectos do crescimento e desenvolvimento das plantas que é um requisito primário para a aptidão da planta na absorção para o crescimento fotoautotrófico.

A luz, por meio da fotossíntese, também controla grande parte da atividade bioquímica nos tecidos vegetais, algo que se reflete pelo fato de que uma grande variedade de genes é regulada transcricionalmente pelo relógio circadiano, o qual é um ritmo biológico com o período. Definido como o tempo para completar um ciclo, em *Arabidopsis thaliana* (HARMER et al., 2000).

No entanto, em altas horas de luz UV podem causar danos no nível molecular, e até mesmo mudanças simples na luz solar ambiente podem sobrecarregar o transporte de elétrons fotossintéticos, causando a acumulação de espécies de oxigênio reativas prejudiciais (ROBERTS, 2006).

Segundo Roberts (2006), mostra que além dos efeitos diretos no metabolismo das plantas, o crescimento e o desenvolvimento, a luz influencia inevitavelmente

muitas outras respostas das plantas ao meio ambiente. Isso inclui defesas contra pragas e patógenos.

Existem vários fotorreceptores em plantas: fitocromos de sensor de luz vermelha/vermelha, citocromos que sentem luz azul e fototropias, membros da família Zeirlue e UV-B UVR8 (DEMARSY, GOLDSCHMIDT-CLERONT & ULM, 2018; PAIK & HUQ, 2019).

Com isso, na análise dos mutantes fotorreceptores de *Arabidopsis thaliana* de Gallé et al. (2021) mostrou que o fitocromo B é o principal fotorreceptor para a percepção da luz vermelha e inibe o crescimento de hipocótilo, enquanto o fitocromo A, detecta a luz vermelha e induz o crescimento de hipocótilo e a evitação da sombra. A absorção da luz vermelha resulta em uma mudança conformacional fotorreversível da forma inativa de absorção de luz vermelha localizada por citosol, à forma ativa de absorção de luz vermelha, que induz respostas fisiológicas mediadas, através da regulação transcricional de numerosos genes (NAGATANI et al., 2004).

A tela prateada possui uma distribuição da radiação é causada pela refração da luz direta através de cristais da Aluminet, ou seja, bloqueando a radiação infravermelha, conseqüentemente, aumentando a radiação difusa (SILVA et al., 2013). Como diz Silva e seus colaboradores (2013), “a tela aluminizada é uma tela metalizada que permite a moderação da diferença de temperaturas entre o dia e a noite, além de promover ótima transmissão de luz difusa”.

3.6. Telas Fotoconversoras

Produtores de plantas ornamentais sempre estão em busca da utilização de diferentes combinações de materiais para suas casas de vegetação, para que tenham condições ideais para a sua produção. Com isso, obtém-se muitos estudos para caracterizar as condições físicas do ambiente, como as telas de sombreamento. Hoje em dia, existem diversas variedades das telas de sombreamento, uma das características mais importantes são as ópticas.

Deste modo, dependendo variedade das telas, pode-se obter vantagens específicas, as quais possuem propriedades óticas especiais capazes de modificar a composição da radiação solar transmitida para o interior da estufa, sendo ondas superiores a 590nm, assim, melhorando o rendimento da cultura (OREN-SHAMIR et

al., 2001). Com isso, a cor e transparência das telas afetam sua absorção, reflexão e transmissão para radiações curtas e longas (ROBLEDO & MARTIN, 1981).

As telas fotoconversoras (ChromatiNet) têm sua diferença entre si devido à solidez, composição química, solidez e coloração. Segundo Shahak et al. (2002), as telas coloridas em lavouras protegidas estimulam reações morfológicas e fisiológicas específicas, assim, obtendo maior eficiência das plantas, resultando em vantagens qualitativas e econômicas. A utilização das telas fotoconversoras coloridas são alternativas para substituir os reguladores vegetais, sendo que as telas possuem capacidade de mudar o espectro da radiação solar, podendo promover uma proteção física das plantas (NOMURA et al., 2009).

As telas fotoconversoras vermelhas transferem mais luz do espectro nas ondas vermelhas e difundem a luz que passa na malha, assim, ela é eficiente no desenvolvimento da planta (LI, 2006). Desta forma, além do fator de sombreamento, a tela vermelha obtém maior transmissão de radiação fotossintética ativa (RFA) para o ambiente de cultivo (GAMA et al., 2017), além disso, as malhas vermelhas tendem a aumentar a transmitância do comprimento de onda do vermelho e vermelho-distante. Já as telas conversoras prateadas, Aluminet, na pesquisa realizada por Fogaça et al. (2007) na cultura da alface, mostra que as plantas cultivadas sob Aluminet® apresentaram maior densidade estomática nos lados adaxial e abaxial em relação ao cultivo a pleno sol, o que pode ser justificado em função do aumento de luminosidade liderado pela tela.

De acordo com Brant et al. (2009), as malhas apresentam um novo conceito de agrotecnológico, assim, obtendo respostas fisiológicas específicas que são reguladas pela luz. Em suma as telas fotoconversoras de diferentes colorações, tende a crescer dentro da área de floricultura, pois para a comercialização as flores devem estar em perfeito estado de beleza, com isso, as telas auxiliam para a preservação das características ideais para o mercado.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Local, estrutura e equipamentos

O experimento foi realizado no período de março a junho de 2020, em estufa localizada na FCAT, Universidade Estadual Paulista (UNESP) câmpus de Dracena, localizado nas longitudes e latitudes de 21°27'43.2"S 51°33'18.1"W com uma altitude

de 365 metros. Segundo Cepagri (2015) a classificação climática de Dracena possui um clima subtropical de inverno seco, com temperaturas médias inferiores a 18° graus Celsius, com verão quente e temperaturas médias acima de 22° graus Celsius (SANDRE et al., 2009).

A cultura escolhida foi o girassol anão (*Helianthus annuus*), sementes utilizadas foram da marca Isla. As sementes foram submersas em uma solução de 500 ppm de ácido giberélico no período de 4 horas (Figura 1). Foram utilizados 30 vasos de plástico e cada um com 1050 mL e com 15 centímetro de diâmetro. Os vasos foram preenchidos com solo arenoso, o qual foi proveniente da área do campus de Dracena, substrato comercial da marca Carolina soil e vermiculita todos homogeneizados.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com 10 repetições e três tratamentos, a qual constituíam em 2 telas fotoconversoras e o tratamento testemunha em pleno sol, as duas com 50% de sombreamento. As telas fotoconversoras apresentavam colorações prata, vermelha e a testemunha foi a pleno sol (Figura 2). A estufa possuía irrigação automática e programada para realizar irrigações 3 vezes ao dia.

Para a instalação do experimento, usou-se cavaletes de ferro o qual serviu de suporte para as telas (Figura 3), dessa forma cobrindo os vasos com as sementes de girassol já semeadas. A semeadura foi realizada manualmente, com aproximadamente 4 centímetros de profundidade sendo 3 sementes por vaso.

Avaliações

As avaliações realizadas foram altura de planta, na qual foram feitas as medições de 5 em 5 dias após a germinação (Figura 4); número de brotos após a germinação, assim realizando o desbaste das plantas do excesso de plantas germinadas; diâmetro de caule, com o auxílio de um paquímetro digital aos 76 dias após a primeira medição de altura, a qual é o final do seu ciclo, ou seja, já possui flor; comprimento de folhas, comprimento maior da raiz, comprimento de caule; biomassa de raízes, biomassa total, por meio de pesagem; e taxa de crescimento relativo do girassol anão.

4.2. Análise estatística

Os dados foram submetidos à análise de variância ($p \leq 0,05$). Quando significativos, as variáveis foram submetidas ao teste de Tukey ($p \leq 0,05$). Toda a análise estatística dos dados foi realizada utilizando rotinas desenvolvidas no *software* SISVAR (FERREIRA, 2008).

Taxa de crescimento relativo (TCR)

Quando as médias foram significativas, elas foram ajustadas para uma análise de regressão polinomial de segunda ordem para uma melhor análise do comportamento dos dados. O TCR é o resultado do crescimento da planta em intervalos de tempo. O intervalo de tempo do girassol foi de 5 em 5 dias, ou seja, foi realizado com a variável altura. Para o cálculo do TCR utilizou-se a fórmula $TCR = \frac{(\ln P_n - \ln P_{n-1})}{(T_n - T_{n-1})}$, segundo fórmulas sugeridas por Benincasa (2003), e expressa em gráficos logo em seguida, a qual P_n representa a quantidade de biomassa acumulada até a avaliação n , enquanto P_{n-1} se refere à quantidade de biomassa acumulada até a avaliação $n-1$. T_n indica o número de dias decorridos após o tratamento no momento da avaliação n , e T_{n-1} representa o número de dias decorridos após o tratamento no momento da avaliação $n-1$.

Figura 1 – Detalhe da preparação da solução de ácido giberélico



Fonte: Dados do Próprio autor

Figura 2- Detalhe dos Cavaletes usados para apoiar as telas fotoconversoras



Fonte: Dados do Próprio autor

Figura 3- Detalhes das Telas fotoconversoras das cores vermelha, prata e sem tela.



Fonte: Dados do Próprio autor

Figura 4 – Detalhes das Realizações das medições das alturas



Fonte: Dados do Próprio autor

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Observaram-se diferenças estatísticas significativas, quanto à altura, diâmetro de caule, comprimento raiz (cm), comprimento caule (cm), peso total (cm) entre os tratamentos (Tabelas 1 e 2).

A taxa de crescimento relativo das plantas, diante dos diferentes tratamentos, os quais os resultados foram submetidos à análise de regressão polinomial de segunda ordem, gerando os gráficos 1, 2 e 3, apresentou curva de 2° grau negativa em todos os gráficos.

Assim, a produção do girassol ornamental é em cultivo protegido, utilizando-se materiais de cobertura de telas fotoconversoras capazes de promover alteração no espectro de radiação que alcança as plantas, as quais mostram que a qualidade da luz desempenha um importante papel na fotobiologia, com efeitos na fenologia, qualidade e produção das culturas. Com isso, mostrando respostas que podem se constituir em ferramenta interessante na manipulação da arquitetura das plantas, que possui a possibilidade de redução do porte (RAJAPAKSE e KELLY, 1992, RAJAPAKSE et al., 1999, WILSON e RAJAPAKSE, 2001, CUQUEL et al., 2003).

Tabela 1; Teste de médias para altura (cm), número de brotos, diâmetro de caule (cm), comprimento de folhas (cm), em função de diferentes colorações de Chromatinet® e a pleno sol em estufa, letras distintas apresentam significância.

Tratamentos	H* (cm)	NB ^{1ns}	DC* (cm)	CF ^{ns} (cm)
Testemunha	17,4 b	3,0	2,718 b	4,02
Cromatinet prata	32,00 a	2,7	3,713 a	4,71
Cromatinet Vermelho	34,35 a	3,2	3,893 a	4,07
CV (%)	41,55	12,04	19,57	34,98
Média	27,92	2,97	3,44	4,266

H – Altura (cm), NB*- Número de brotos, DC – Diâmetro caule, CF – Comprimento de folha, CV – Coeficiente de variação. 1 Valor transformado pela equação Raiz quadrada de $Y + 0.5 - \text{SQRT}(Y + 0.5)$ - * Significativo pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade. Ns – Não significativo estatisticamente.

Fonte: Dados do próprio autor

Tabela 2; Teste de média para comprimento maior raiz (cm), comprimento caule (cm), massa das raízes (cm), massa total (cm), em função de diferentes colorações de Chromatinet® em estufa, letras distintas apresentam significância.

Tratamentos	CR*	CC*	MSR ^{ns}	MST ^{ns}
Testemunha	3,91 b	5,56 b	0,069	0,706
Cromatinet prata	6,92 a	8,15 a	0,106	0,830
Cromatinet Vermelho	5,69 ab	7,86 a	0,094	0,793
CV (%)	32,06	27,90	68,28	40,86
Média	5,51	7,19	0,090	0,776

CR - Comprimento raiz (cm), CC – Comprimento caule (cm), MSR – Massa da raiz (cm), MST – Massa Total (cm), CV – Coeficiente de variação - * Significativo pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade. Ns – Não significativo estatisticamente. Fonte: Dados do próprio autor

5.1. Altura e Massa totais dos girassóis sob diferentes telas fotoconversoras

Na tabela 1 verifica-se que a variável altura se diferenciou estatística entre os tratamentos, sendo que para Chromatinet® prata e vermelha obtiveram significância em relação a testemunha, desta forma não houve diferença significativa entre elas. Porém em questão aos resultados numéricos, pode-se observar uma pequena diferença no crescimento entre a malha prata e vermelha, sendo que a vermelha obteve um resultado razoavelmente maior que a tela prateada. Assim, pode-se inferir que ambas trazem um crescimento efetivo, porém a vermelha tem uma pequena vantagem em relação com a tela prata.

Os resultados para altura, corroborou com o trabalho de Nascimento et al. (2016), no qual utilizou telas fotoconversoras das cores azul, vermelha e prata com o sombreamento de 50% e um tratamento testemunha na cultura do girassol anão (*Helianthus annuus L.*). Avaliou a altura da haste das flores, assim seu resultado constatou que a tela azul obteve maior resultado em relação a tela vermelha, respectivamente com 63,8 e 60,9 cm, respectivamente.

Contudo, na pesquisa realizada por Nascimento et al. (2016), observa-se que em questão da altura de planta, o aumento da transmissão de luz difusa conduzido pela rede de sombreamento Aluminet® permitiu um melhor crescimento das plantas quando comparado com as telas vermelha e azul, na cultura do girassol anão ornamental. Portanto, a identificação de uma faixa de sombreamento apropriada e qualidade da luz, pode desempenhar um papel fundamental na fisiologia. Em comparação, a tabela 1, mostra que a prata obteve sua significância, porém ficou com pouca diferença em relação a Chromatinet vermelha (ILIC et al., 2012).

Desta forma, resultados parecidos com este trabalho, também foram obtidos para a Palmeira-rápis (*Rhapis excelsa*) (MEIRELLES et al., 2007) e *Dracaena marginata*, conhecida como Dracena de Madagascar, onde havia aumento na altura e número de folhas sob tela vermelha (KOBAYASHI et al., 2006).

Os resultados para massa total no trabalho de Laurentino e Minuzzi (2018), no cultivo de salsa (*Petroselinum crispum*) sob telas fotoconversoras com coloração vermelha, preta e a testemunha, mostrou que a maior massa total e estatisticamente significativo, foi da tela preta, a qual diferiu da testemunha. Assim, afirmando que a tela vermelha não traz maior massa para as plantas, o que corrobora com os

resultados dos girassóis de acordo com a tabela 2, os quais não obtiveram significância a variável massa nas diferentes colorações de telas.

Esses resultados negativos, os quais foram citados, podem ser explicados pelo balanço de radiação que determina a energia disponível para fotossíntese, com isso, para processos como evaporação, aquecimento ou resfriamento do ar e do solo. Gerando uma redução do saldo de radiação promovido pelas telas, assim resultando em modificações microclimáticas significativas, que podem alterar o crescimento e o desenvolvimento das plantas sob as telas (PEZZOPANE et al., 2004).

5.2. Número de Brotos sob diferentes telas fotoconversoras

Segundo Joel Vieira et al. (2017), o resultado encontrado pelos autores para número de brotos sob tela vermelha em ora-pro-nóbis obteve 10,6%, 6,4% e 2,1% maior em seus brotos foram em referência a tela azul, pérola e a em pleno sol. Como mostra Erig e Schuch (2005), pode estar relacionada com o espectro luminoso, que pode influenciar no balanço hormonal.

No entanto, há resultados divergentes no cultivo de crisântemo em casa de vegetação, com diferentes telas coloridas e controle, sendo que para o número de brotos, os tratamentos não diferiram (BRAGA et al., 2009).

Assim, corroborando com os resultados do girassol anão, mostrado na Tabela 1, que na coluna de número de brotos observa-se que não há significância entre a malha vermelha, prata e a testemunha, que pode ter sido influenciada com o tempo excessivo de irrigação sob a cultura. Assim, de acordo com Sajjan et al., (1999) mostram que a diminuição na porcentagem de germinação e o acúmulo de biomassa em girassol com aumento do estresse osmótico em meios germinativos, com isso, considerando que o tempo médio de germinação aumentou com o aumento do déficit hídrico (EL-MIDAOUI et al., 2001).

Em um estudo sobre as helicônias em vaso (*Heliconia psittacorum*), as plantas que foram cultivadas sob telado vermelho apresentaram menor número de brotos ao longo do tempo, e os telados azul e a pleno sol não há diferença estatisticamente entre si (CALABONI, 2015). Pode-se concluir que para plantas ornamentais, as telas coloridas não mostram diferença na característica agrônômica de número de brotos entre si, porém os resultados mostram que as telas são mais viáveis para os números de brotos em relação com o a pleno sol.

5.3. Diâmetro e Comprimento de caule e sob diferentes telas fotoconversoras

O caule é uma das estruturas mais importantes e desejáveis nos âmbitos agronômicos, já que o caule que sustenta a flor, desta forma o diâmetro dos caules evidente na tabela 1, na malha vermelha e prata não houve significância entre elas, porém na testemunha houve diferença entre a vermelha e prata, mas foi inferior as telas.

Lavine Matos (2016) na produção de manjeriço (*Ocimum basilicum*) em diferentes colorações de luminosidade vermelha e aluminizada, testemunha em pleno sol e doses de potássio, obteve significância maior na testemunha em pleno sol, logo em seguida a vermelha e a pior a aluminizada, sendo uma diferença em porcentagem de em pleno sol 7,2% a 14,3% superior as malhas fotoconversoras.

Efeitos positivos foram destacados para a cultura da rúcula (*Eruca vesicaria* ssp. Sativa), na pesquisa de Abade et al. (2021), foram observados em plantas a pleno sol. Entretanto, mesmo as telas obtendo a função principal a proteção das plantas contra o sol, para a cultura da rúcula, não houve diferença significativa entres os diâmetros de caule das plantas cultivadas nos diferentes ambientes.

Na pesquisa de Silva (2021), pode-se notar que na variável de relação altura e diâmetro do caule (H/DC) – índice de robustez-, houve diferenças significativas para a plantas de Noni (*Morinda citrifolia*) para aquelas que estavam sob telas fotoconversoras vermelha e preta, as duas não obtiveram significância entre si, porém em relação as plantas que ficaram a pleno sol não obtiveram significância. Com isso pode-se concluir que as telas podem influenciar no diâmetro de caule para o Noni. A relação H/DC é um indicador de resistência das plantas as condições impostas pelo ambiente após o plantio (Silva et al., 2018), assim, há uma relação inversa entre a H/DC e a qualidade da muda, pois espera-se um equilíbrio no desenvolvimento (UCHIDAS e CAMPOS, 2000).

Portanto, em relação com o girassol ornamental, mostra que as telas ajudam na formação e diâmetro do caule das plantas, sendo mais viável ao produtor o uso, que queiram a característica de caules mais resistentes, de telas com conversão da luz, mas sem necessidade de uma cor específica. Sobre a variável de comprimento de caule, as telas se diferiram da testemunha.

Já com as mudas de rúcula, as análises estatísticas não mostraram diferenças na variável comprimento do caule entre os ambientes (PINHEIRO, 2012), corroborando com os resultados do girassol anão.

5.4. Comprimento de folha sob diferentes telas fotoconversoras

Para o comprimento de folha não houve nenhuma significância, elas se estabeleceram parecidas, assim mostrando que as telas fotoconversoras não influenciam no comprimento das folhas, não promovendo benefícios para a planta, como os resultados mostrados na tabela 1.

Esse resultado está de acordo com os obtidos por Schuerger et al. (1997), que também não encontrou diferenças no comprimento e na espessura da epiderme em *Capsicum annuum*. Afirmando que o mesófilo é mais responsivo a plasticidade anatômica quando submetido à variação espectral.

Porém, segundo Jesus et al. (2021), diz que as plantas quando cultivadas em baixas intensidades luminosas, como sob as telas vermelhas, elas tendem a investir no aumento do tamanho das folhas, deste modo, aproveitando com mais eficiência toda a luz que incide sobre elas, garantindo assim um processo fotossintético mais eficiente.

Para a cultura da rúcula, o comprimento de folha obteve os melhores resultados sob a tela Aluminet® e a preta, porém a tela vermelha apresentou melhor desempenho em relação a Aluminet, e no caso da rúcula, é necessário para o comércio que as folhas sejam maiores e com mais volume (HIRATA, 2014).

5.5. Comprimento e massa raiz sob diferentes telas fotoconversoras

Na tabela 2, pode-se observar que a Chromatinet® prata resultou uma grande significância, sendo o melhor comprimento de raiz, mostrando que a malha prata influencia no crescimento da raiz tornando uma estrutura mais resistente e uma planta com características desejáveis para comercialização.

Para mudas de guabijuzeiro (*Myrcianthes pungens*), o comprimento raiz mantiveram índice de qualidade de Dickson, que mantiveram em condições de pleno sol e com 35% de sombreamento com tela preta, já a vermelha não significativa no comprimento raiz dos guabijuzeiro (VOSS, 2020), assim corroborando com os dados

da tabela 2, a qual a tela vermelha não obteve significância em relação com a tela prata.

Segundo as pesquisas de Brant et al. (2009), as raízes das plantas de melissa mostraram que elas são insensíveis à qualidade de luz, assim, o desempenho das diferentes cores de telas foi semelhante, sendo deferente apenas do a pleno sol, concluindo que independente de sua cor, foi benéfico (BRANT et al., 2009).

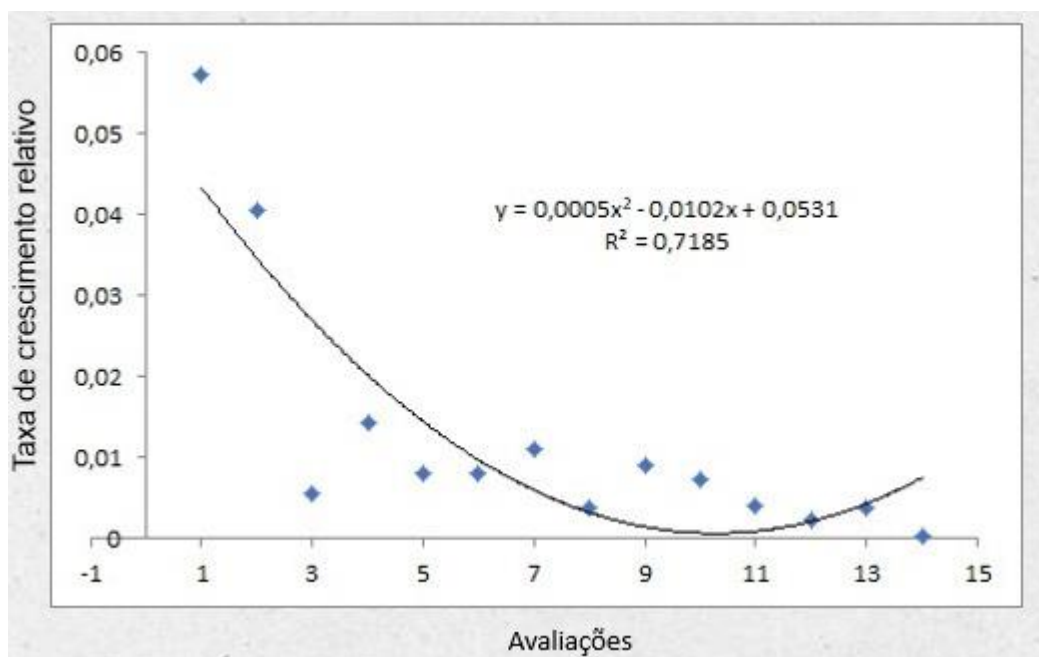
Já para as mudas de *Annona squamosa* L., mostra resultado semelhante aos resultados da tabela 2 do girassol anão, na cultura da fruta-do-conde as mudas que obtiveram melhores resultados e maior significância de comprimento raiz foram as que ficaram sob a tela fotoconversora prata (SAKAZAKI, 2015). Com isso, mostra que se pode concluir que as telas fotoconversoras pratas auxiliam para um maior crescimento das raízes das plantas, assim obtendo características agrônômicas desejáveis para o comércio.

Já a variável peso da raiz presente na tabela 2, se observa que não teve significância nas diferentes colorações de telas fotoconversoras, porém em relação aos resultados, a prata obteve o melhor peso nas médias da raiz, mesmo que não houve significância estatística.

Deste modo, verifica-se que também não houve diferença no trabalho de (Xavier, 2018) no cultivo de gladiolo amsterdam, o qual utilizou sombrite, pleno sol e termorrefletora, entretanto, durante a maioria das avaliações realizadas, o tratamento com termorrefletora apresentou médias de massa seca de raiz superiores aos outros ambientes de cultivo. Portanto o resultado também está relacionado com os resultados do girassol anão.

5.6. Taxa de crescimento relativo da testemunha

Gráfico 1: Taxa de crescimento relativo do tratamento testemunha a pleno sol para o girassol anão.



Fonte: Dados do próprio autor

A taxa de crescimento do girassol relativo muda durante todo seu ciclo de vida. Assim Benincasa (2004) afirma que todo crescimento resulta da produção de materiais suficientes para atender as necessidades metabólicas do material existente e para armazenar ou a construção de um novo material a análise de crescimento estabelece que a taxa de crescimento de uma planta é função do tamanho inicial, ou seja, no seu período inicial de observação.

Nota-se pela análise de regressão do Gráfico 1, que há um aumento na TCR após o ponto de inflexão da curva, que se encontra no dia 10. Assim, é o período que corresponde a maior taxa de crescimento relativo. A partir desse dia o comportamento da curva foi de ascensão até o décimo quinto dia.

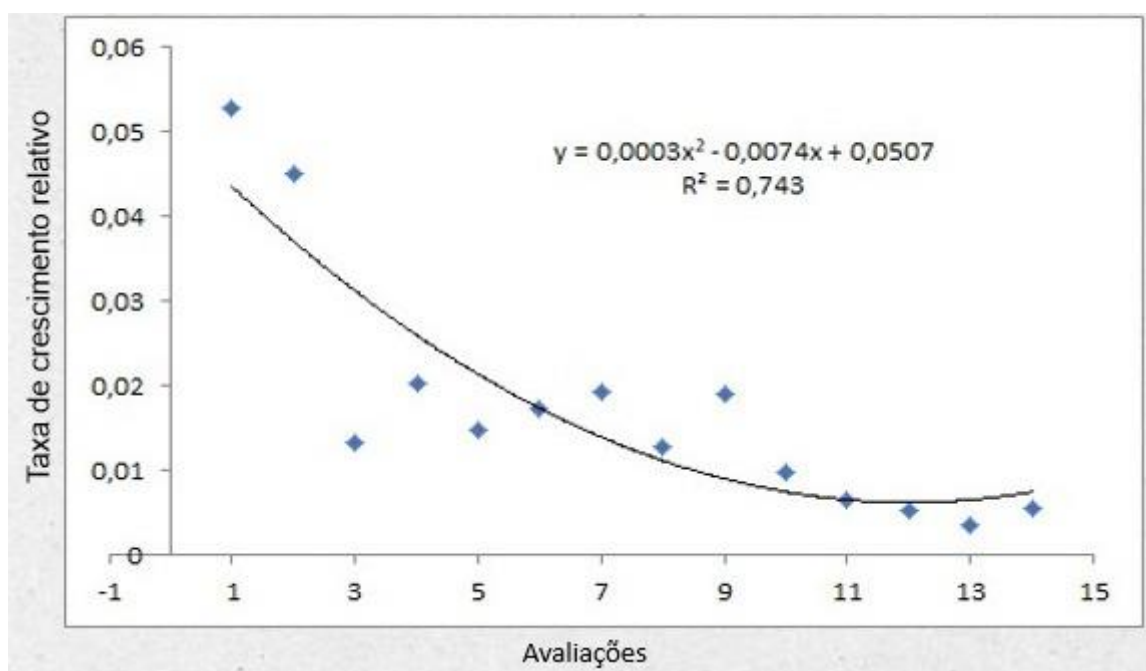
É possível notar que a partir do ponto inicial houve um decréscimo muito notável, nesse período de crescimento da planta, ela é muito sensível ao excesso de água, como dito LEITE; BRIGHENTI; CASTRO (2005) “Em geral, a falta ou excesso de água numa cultura são prejudiciais ao seu desenvolvimento”. Com isso o solo alagado leva

a morte de tecidos radiculares, assim afetando a saúde da planta, pois há a falta de oxigênio e favorece a fermentação láctica e acidose nas células, deste modo há a queda de nutrientes e conseqüentemente de água, pois ela não vai possuir energia para a absorção (TAIZ; ZEIGER, 2009). Com isto a testemunha em pleno sol não tinha uma barreira como as telas fotoconversoras.

Resultados semelhantes de TCR com declínio a pleno sol é no cultivo de alface, no qual o ambiente sem tela, se mostra com maior variação dos valores, assim mostrando que por dia, as plantas que não estão em ambientes protegidos com telas, são mais propícias a ter um menor crescimento ao dia (SANTANA, 2009). Mostrando que o comprimento de ondas pode influenciar em um crescimento mais acelerado das flores e hortaliças.

5.7. Taxa de crescimento relativo da tela Prata (Aluminet)

Gráfico 2: Taxa de crescimento relativo do tratamento tela fotoconversora prata para o girassol anão



Fonte: Dados do próprio autor

No Gráfico 2 nota-se que a taxa de crescimento obteve comportamento de regressão até o décimo segundo dia para a tela fotoconversora prata, a qual percebe-se o ponto de inflexão, ou seja, a partir deste ponto o comportamento da curva muda, há um leve crescimento na análise de taxa crescimento relativo.

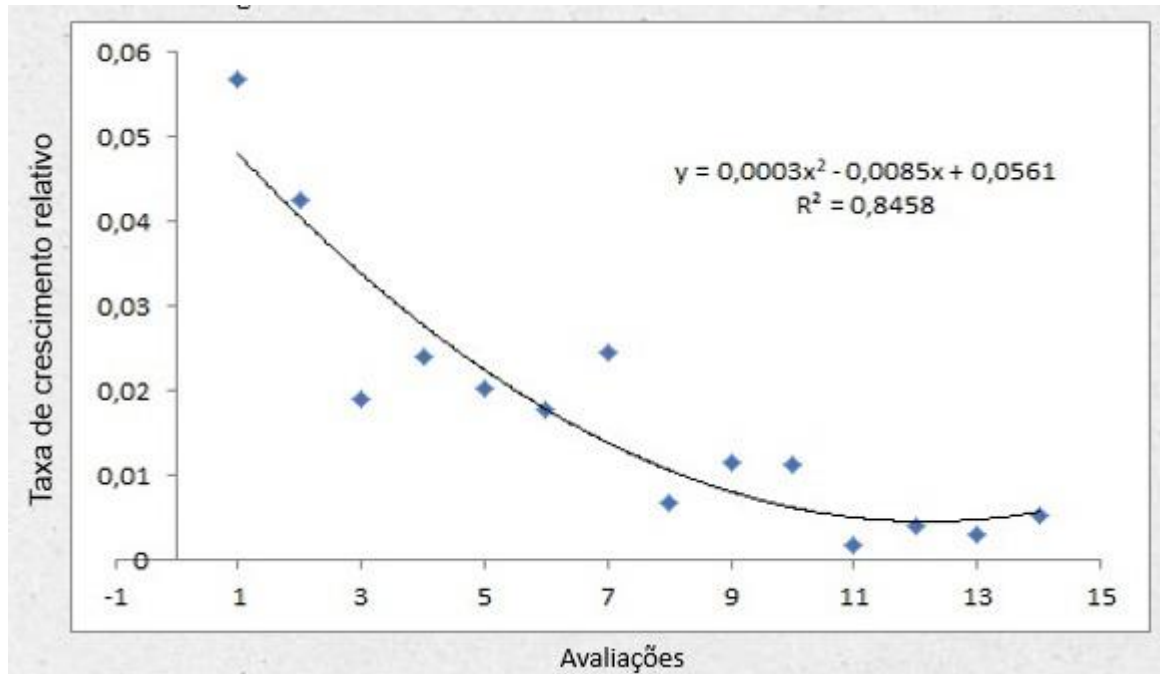
BARNI et al. (1995) em suas análises de TCR na cultura do girassol constatou que teve um pico inicial positivo em seguida houve uma queda, contudo, essa queda coincide com o estágio de diferenciação do primórdio floral, ou seja, o R1, a qual é quando a planta utiliza toda sua energia para o início do subperíodo reprodutivo. Passando esta fase o girassol volta ao seu crescimento e segue até a antese. Assim em seu cultivo ocorreu restrição hídrica que ocorreu junto com a fase final da antese e em seguida o período de enchimento dos grãos, com esse estresse a planta teve uma queda em sua taxa de crescimento. Contudo a taxa de crescimento voltou a crescer quando começou o período de enchimento de grãos e o estresse hídrico acabou.

Nota-se que o TCR para a tela prata, obteve maior dos resultados, assim comparando com o cultivo da alface, o qual seu cultivo foi com sombreamento e a plantas a pleno sol, com isso, os resultados foram semelhantes aos do girassol, em ambientes telados com sombreamento de 50% obtiveram maiores valores de taxa de crescimento relativo. Este resultado pode ser explicado pelo fato de que as plantas crescem e se desenvolvem relativamente em função do acúmulo de matéria seca e das condições do ambiente para a produção de novo material estrutural (DANTAS; ESCOBEDO, 1998).

Pode-se concluir que as telas, principalmente com coloração prateada possui uma característica que é o seu revestimento aluminizado dos fios retorcidos, que fornecem, em média, 15% a mais de luz difusa ao ambiente, não afetando os processos fotossintéticos e o crescimento das plantas (POLYSACK et al., 2013). Sendo explicado os resultados, devido a Aluminet permitir menor variação de temperatura entre os períodos do dia, e protege as plantas contra a radiação solar intensa (DALVA et al., 2016), que pode influenciar na alta taxa de crescimento ao dia.

5.8. Taxa de crescimento relativo da tela Vermelha (Chromatnet)

Gráfico 3: Taxa de crescimento relativo do tratamento tela fotoconversora vermelha para o girassol anão.



Fonte: Dados do próprio autor

No Gráfico 3 é possível notar pela análise de regressão polinomial de segunda ordem que obteve um ponto inicial positivo, contudo a partir do primeiro dia houve um declínio no crescimento e após do seu ponto de inflexão a cultivar sob a tela fotoconversora vermelha teve ascensão no décimo quarto dia. Assim, para as mudas da espécie *H. serratifolius* e *H. ochraceus* apresentaram os maiores valores de crescimento das plantas (17,18 e 3,94 cm, respectivamente) na tela de cor vermelha. Desta forma, mostra que as telas vermelhas também auxiliam em um crescimento mais acelerado das mudas, porém em relação a tala prateada, seu crescimento é menor, mas que a tela já auxilia e traz características desejáveis para as plantas ornamentais.

Em cultivo de *Aralia* sp., *Monstera deliciosa*, *Aspidistra elatior* e *Asparagus* sp., SHAHAK et al. (2002) foi observada que houve uma aceleração do crescimento vegetativo sob a malha vermelha, quando comparada com a malha preta. Porém, a tela de sombreamento vermelha não exerceu efeitos significativos no crescimento de *Rhapis excelsa* (MEIRELLES et al., 2007).

A redução da TCR no final do ciclo da cultura pode ser explicada pelo autosombreamento e pelo menor incremento de área foliar ao longo do ciclo da cultura (URCHEI et al., 2000). Entretanto no presente trabalho, a TCR reduziu mais no início da cultura, diferentemente do autor Urchei. Também pode ser explicado, como na pesquisa de Sharkey e Raschke (1981), que houve baixos níveis na taxa fotossintética de plantas terrestres em crescimento sob luz vermelha, que está relacionado com a baixa condutância dos estômatos, assim pode ter interferido no crescimento das plantas.

Estudos feitos com Mirtilo americano (*Vaccinium corymbosum*), mostram que a luz azul estimulou altos níveis de clorofilas nas folhas, já sob a luz vermelha nota-se que foi inibido o acúmulo de clorofila, contudo, produziram ramos e raízes mais longos e proporcionaram altas porcentagens de brotos laterais no cultivo in vitro (HUNG et al., 2016), o que corrobora com os resultados do girassol anão.

Para o cultivo de Antúrio (*Anthurium andraeanum*), sob telas com colorações preta e vermelhas, nota-se que a malha preta obteve melhores resultados que a malha vermelha, assim corroborando com os resultados do girassol ornamental (NOMURA et al., 2009). Deste modo, a tela vermelha atua no desenvolvimento da estrutura fotossintética das plantas, podendo aumentar o acúmulo de amido em algumas espécies, pela inibição da translocação de assimilados para fora das folhas (SAEBO & MORTENSEN, 1996), o que pode explicar o baixo crescimento em relação da tela prateada.

Contudo, na pesquisa realizada por Shahak (2008), mostra que o maior acúmulo de biomassa por plantas cultivadas sob malha vermelha, em comparação às cultivadas sob malha azul, pode ser atribuído ao fato de a malha vermelha estimular a taxa de crescimento e o vigor vegetativo, enquanto a malha azul impede o crescimento e o desenvolvimento da planta. Ou seja, em relação a malhas com cores diferentes, o vermelho se sobressai, assim podendo trazer características agronômicas desejáveis.

6. CONCLUSÃO

As duas cores de telas obtiveram significância diante das variáveis, as quais são características buscadas pelos produtores.

Para comprimento de raiz, caule e folha, a Chromatinet prata obteve melhor resultado, sendo mais indicada para o produtor que visa plantas com porte maior. Já em relação à altura, a tela vermelha se sobressaiu.

Em relação a taxa de crescimento relativo nota-se que as curvas tiveram movimentos semelhantes, entre o dia 10 ao dia 15 as curvas deixaram de regredir e mudaram seu comportamento, evidenciando os pontos de inflexão, mostrando que após o décimo dia elas voltam ao comportamento de crescimento por dia acelerado.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABADE, Mayra T. R. et al. Agronomic performance of arugula in winter cultivation under full sun and red, silver and black shade screens. *Brazilian Journal of Development*, Curitiba - PR, v. 7, n. 10, p. 100100-100117, set. 2021.

AKI, A; PEROSA, J.M.Y. Aspectos da produção e consumo de flores e plantas ornamentais no Brasil. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, Campinas, v.8, n.1/2, p.13-23, 2002.

ANDRADE, L.O.; GHEYI, H.R.; NOBRE, R.G.; DIAS, N.S.; NASCIMENTO, E.C.S. Crescimento de girassóis ornamental em sistema de produção orgânica e irrigada com água residuária tratada. **Irriga**, v.1, n.2, p.69-82, 2012.

BARNI, N. A.; BERLATO, M. A.; SANTOS, A. O.; SARTORI, G. análise de crescimento do girassol em resposta a cultivares, níveis de adubação e épocas de semeadura. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, v. 1, n. 2, p. 167-184, 19 jul. 1995.

BARENDSE, G. W. M. et al. Growth hormones in pollen, styles and ovaries of *Petunia* hybrid and *Lilium* species. *Acta Bot. Neerl.*, v. 19, p. 175-186, 1970.

BENINCASA, M. M. P. **Análise de Crescimento de Plantas** (noções básicas). Jaboticabal. FUNEP. 2004. 42p.

BENINCASA, M. M. P. **Análise de crescimento de plantas**, noções básicas. 2 ed. Jaboticabal: FUNEP, 2003.

BEWLEY J.D. Seed Germination and Dormancy. **Plant Cell** 1997; 9:1055 - 66.

BRANT, R.D.S.; PINTO, J.E.B.P.; ROSA, L.F.; ALBUQUERQUE, C.J.B. FERRI, P.H. CORRÊA, R.M. Crescimento, teor e composição do óleo essencial de melissa cultivada sob malhas fotoconversoras. **Ciência Rural**, v.39, n.5, p.1401-1407, 2009.

CALABONI, C. Utilização de malhas coloridas em cultivo protegido no desenvolvimento de duas espécies de helicônias em vaso. 2015. Dissertação (Mestrado em Fisiologia e Bioquímica de Plantas) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, **University of São Paulo**, Piracicaba, 2015.

CASTÂN, J.; FOGAÇA, L.A.; STEIN, M.N.; OTTMANN, M.M.A. Flora Catarina: uma história da nossa floricultura. Joinville: **Soluções e Informática**, 2006. 100 p.il.

CASTRO, C, de; CASTIGLIONI, V.B.R.; BALLA, A.; LEITE, P.M.V.B. de C.; KAIRAM, D.; MELLO, H.C.; GUEDES, L.C.A.; FARIAS, J, R, B. A cultura do girassol. Londrina, **EMBRAPA-CNPSO**. 1996. 38p. (EMBRAPA-CNPSO. Circular técnica.

CUQUEL, F.L., LEITE, C., DINIZ, G., ROSA, O.A.D. Produção de plantas de jardim em ambiente protegido com sombreamento por malhas que mudam o espectro solar. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE FLORICULTURA E PLANTAS ORNAMENTAIS**, 14, 2003, Lavras. Anais... Lavras: UFLA/ FAEPE, 2003. p.381.

CURTI, G. L. Caracterização de cultivares de girassol ornamental semeados em diferentes épocas no oeste catarinense. 76 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - **Universidade Tecnológica Federal do Paraná**, Pato Branco, 2010.

CURTI, G.L.; MARTIN, T.N.; FERRONATO, M.L.; BENIN, G. Girassol ornamental: caracterização, pós colheita e escala de senescência. **Revista de Ciências Agrárias**. v.35, n.1, p. 240-250, 2012.

DALLAGNOL, A.; VIEIRA, O. V.; LEITE, R. M. V. B. de C. Origem e História do Girassol. Londrina: **Embrapa Soja**, 2005. p. 1-14.

DANTAS, Renilson Targino; ESCOBEDO João Francisco. Índices morfo-fisiológicos e rendimento da alface (*Lactuca sativa* L.) em ambientes natural e protegido. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 2, p. 27-31, 1998.

DARWIN, C. The Power of Movement in Plants. London: Murray, 1880.

DPAgr - **Centro de Experimentação de Horticultura da Gafanha Maria de Lurdes**. Simão. Disponível: Acesso em: 05 de maio, 2008.

DEBEAUJON, I.; KOORNNEEF, M. Gibberellin requirement for Arabidopsis seed germination is determined both by testa characteristics and embryonic abscisic acid. **Plant Physiol**, v. 122, p. 415-424, 2000.

DEMARSY, E.; GOLDSCHMIDT-CLERMONT, M.; ULM, R. Coping with 'dark sides of the sun through photoreceptor signaling. *Trends in Plant Science*, v. 23, n. 3, p. 260-271, 2018.

EHLERINGER, J.R.; FORSETH, I.N. Solar tracking by plants. *Science*, v. 210, p. 1094-1098, 1980.

EL-MIDAOU, M. et al. Effect of osmotic pressure on germination of sunflower seeds (*Helianthus annuus* L.). *Helia*, v. 24, p. 129-134, 2001.

EMBRAPA - Empresa brasileira de pesquisa agropecuária. Centro nacional de pesquisa de soja. 2003. **Girassol: sistema de produção**. Disponível em: <http://www.cnpso.embrapa.br/index.php?op_page=54&cod_pai=38>. Acesso em: 08 agosto.2021

EMBRAPA - Empresa brasileira de pesquisa agropecuária. Centro nacional de pesquisa de soja. 2003. **Girassol: sistema de produção**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/girassol>. Acesso em: 08, agosto 2021.

FERREIRA, D.F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. *Revista Symposium, Recife*, v.6, p.36-41, 2008.

FERRONATO, M. de L. (2000). Aprimoramento de atributos comercialmente desejáveis em *Aster* sp variedade White Máster através do uso de reguladores do crescimento vegetal. Curitiba, 2000. Dissertação (Mestrado referente ao Programa de pós-graduação em agronomia) -Setor de Ciências Agrárias, **Universidade Federal do Paraná**.

FIGUEREDO, G.; LEITE, C. Tipos de Estruturas Plásticas Utilizadas para Cultivo em Ambiente Protegido. *Revista Casa da Agricultura*, v. 14, n. 2, São Paulo, p. 22, 2011.

FINCH-SAVAGE, W.E.; LEUBNER-METZGER, G. Seed dormancy and the control of germination. *New Phytol*, v. 171, p. 501-523, 2006.

- FINKELSTEIN, R.; REEVES, W.; ARIIZUMI, T.; STEBER, C. Molecular aspects of seed dormancy. *Annu Rev Plant Biol*, v. 59, p. 387-415, 2008.
- FOGAÇA, L.A., DORTZBACH, D.; ALVES, A.C., PEDROTTI, E.L. Características morfofisiológicas de brotos micropropagados de *Agapantho* sob diferentes intensidades luminosas e concentrações de sacarose. ***Scientia Agraria***, v.8, n.4, p.371-378, 2007.
- GAL, Z.; GANELEVIN, R. Growing aralia and monstera under colored shade nets. ***Olam Poreah***, v.13, p.60-62, 2002.
- GALEN, C.; DAWSON, T.E.; STANTON, M.L. Carpels as leaves: meeting the carbon cost of reproduction in an alpine buttercup. *Oecologia*, v. 95, p. 187-193, 1993.
- GAMA, D. R. D. S., MESQUITA, A. C., YURI, J. E., FERREIRA, K. M., SOUZA, V. Different shading environments impact growth and yield of three mini- tomato cultivars. ***Revista Caatinga***, v. 30, p. 324-334, 2017.
- GONZAGA, A. R. MOREIRA, L. A. LONARDONI, F. FARIA, R. T. Longevidade póscolheita de inflorescência de girassol ornamental afetada por nitrato de prata e sacarose. ***Revista Brasileira de Horticultura Ornamental***, v 7, n 1, p. 73-77, 2001.
- HARMER SL, HOGENESCH JB, STRAUME M, CHANG H-S, HAN B, ZHU T, WANG X, KREPS JA, KAY SA. Orchestrated transcription of key pathways in *Arabidopsis* by the circadian clock. ***Science* 290**: 2110– 2113, 2000.
- HART, J.W. *Plant Tropisms and Other Growth Movements*. London: Unwin Hyman, 1990.
- HIRATA, Edson Kiyoharu. Physiological responses of rocket to photoconverter screens during winter and summer. 2014. 49 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) - Universidade do Oeste Paulista, Presidente Prudente, 2014.
- HOCKING, B.; SHARPLIN, C.D. Flower basking by arctic insects. *Nature*, v. 206, p. 215, 1965.
- HUNG, C.D. et al. LED light for in vitro and ex vitro efficient growth of economically important highbush blueberry (*Vaccinium corymbosum* L.). ***Acta Physiologiae Plantarum***, Krakow, v.38, n.6, p.1-9, 2016.
- IBRAFLOR. Informativo fevereiro/março 2017. Ano 8, vol. 73. Disponível em: <http://www.ibraflor.com/publicacoes/vw.php?cod=263>. Acesso em: 28 mar, 2013.

ILIC, Z. S. et al. Light modification by color quality of lettuce from summer production. **Scientia Horticulturae**, v. 226, p. 389-397, set, 2017.

ILIC, Z.S.; MILENKOVIC, L.; STANOJEVIC, L., CVETKOVIC, D.; FALLIK, E. Effects of the modification of light intensity by color shade nets on yield and quality of tomato fruits. **Scientia Horticulturae**, v.139, p.90-95, 2012.

JESUS, Gabriel S.; PELACANI, Claudinéia R.; GUIMARÃES, David S. Influência do sombreamento por malhas coloridas no crescimento e eficiência fotossintética da *Physalis angulata*. *Ciências Biológicas*, Feira de Santana, ed. 24, 29 out, 2021.

JUNQUEIRA, H.; PEETZ, M.S. O setor produtivo de flores e plantas ornamentais do Brasil, no período de 2008 a 2013: atualizações, balanços e perspectivas. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v.20, n.2, p.115- 120, 2014.

JUNQUEIRA, A.H.; PEETZ, M.S. Os pólos da produção de flores e plantas ornamentais do Brasil: Uma análise do potencial exportador. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v.8, n.1/2, p.25-47, 2002.

KEVAN, P.G. Sun-tracking solar furnaces in high Arctic flowers: significance for pollination and insects. *Science*, v. 189, p. 723-726, 1975.

KJELLBERG, B.; KARLSSON, S.; KERSTENSSON, I. Effects of heliotropic movements of flowers of *Dryas octopetala* L. on gynoecium temperature and seed development. *Oecologia*, v. 54, p. 10-13, 1982.

KNUTSON, R.M. Flowers that make heat while the sun shines. *Natural History*, v. 90, p. 75-80, 1981.

KOBAYASHI, K. D.; KAWABATA, A. F.; LICHTY, J. S. Effects of Photoselective Shadecloths on Potted *Dracaena* and *Anthurium* Plants. *HortScience HortSci*, v. 41, n. 4, p.1053E-1054, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.21273/HORTSCI.41.4.1053E>. Acesso em: 8 maio 2023.

KUDO, G. Ecological significance of flower heliotropism in the spring ephemeral *Adonis ramosa* (Ranunculaceae). *Oikos*, v. 72, p. 14-20, 1995.

KUCERA, B.; COHN, M.A.; LEUBNER-METZGER, G. Plant hormone interactions during seed dormancy release and germination. *Seed Sci Res*, v. 15, p. 281-307, 2005.

LANDGRAF, P.R.C.; PAIVA, P.D.O. Produção de flores cortadas no estado de Minas Gerais. **Ciência e Agrotecnologia**, v.33, n.1, p.120-126, 2009.

MATOS, L. S.; SOUZA, D. S.; SANTOS, N. S.; ANJOS, G. L.; SANTOS, A. R. Crescimento inicial e índices de clorofila de manjeriço cv. maria bonita cultivado sob diferentes condições de luminosidade e concentrações de potássio. 2016. DOI: 10.18677/Enciclopedia_Biosfera_2016_034. Acesso em: 14, outubro 2021.

LAURENTINO, Marcos; MINUZZI, Rosandro B. Características comerciais da salsa em ambientes cobertos com malhas de sombreamento e foto conversora durante o verão na região de imaruí, Santa Catarina. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS)**, Florianópolis, v. 8, n. 3, p. 35-40, 24 set. 2018.

LEITE, C.A. et al. Viabilidade do uso de telados para a produção de alface em larga escala. **Horticultura Brasileira**, v.21, n.2, 2003. Suplemento CD.

LEITE, R. M. V. B. C.; BRIGHENTI, A. M.; CASTRO, C. **Girassol no Brasil**. Londrina: Embrapa Soja, 641 p, 2005.

LI, J. C. Uso de mallas en invernaderos. **Horticultura Internacional** n. extra, p. 86-91, 2006.

MARINGONI, A. C.; THEODORO, G. D. F.; GUIMARÃES, M. M. R.; MIGIOLARO, A. E.; KUROZAWA, C. Novos sintomas de cretamento bacteriano em girassol ornamental. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, Campinas, v.7, n.2, p.153-155, 2001.

MEIRELLES, A.J.A. et al. Influência de diferentes sombreamentos e nutrição foliar no desenvolvimento de mudas de palmeira ráfia *Rhapis excelsa* (Thunberg) Henry ex. Rehder. **Ciência e Agrotecnologia**, v.31, n.6, p.1884- 1887, 2007.

MELLO, R.; NÖRNBERG, J.L.; RESTLE, J.N.; MIKAEL, Q.A.C.; COSTA, P.B.; MAGALHÃES, A.L.R.; DAVID, D.B. Características fenológicas, produtivas e qualitativas de girassol em diferentes épocas de semeadura para produção de silagem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.3, p.672-682, 2006.

MOONEY, H.A.; EHLERINGER, J.R. The carbon gain benefits of solar tracking in a desert annual. *Plant, Cell and Environment*, v. 1, p. 307-311, 1978.

NAGATANI, A. Light regulated nuclear localization of phytochromes. *Current Opinion in Plant Biology*, v. 7, n. 6, p. 708-711, 2004.

NASCIMENTO, NGELA M.; REIS, SIMONE; NERY, FERNANDA; CURVELO, IARA C.; TAQUES, TAINÁ; ALMEIDA, ELKA F. Influence of color shading nets on ornamental sunflower development. **Ornamental Horticulture**, Campinas - SP, v. 22, ed. 1, p. 101-106, 2016.

NOMURA, E. S.; LIMA, J. D.; RODRIGUES, D. S.; GARCIA, V. A.; FUZITANI, E. J.; SILVA, S. H. M. da. Crescimento e produção de antúrio cultivado sob diferentes malhas de sombreamento. **Ciência Rural**, v.39, p.1394-1400, 2009.

OGAWA, M.; HANADA, A.; YAMAUCHI, Y.; KUWAHARA, A.; KAMIYA, Y.; YAMAGUCHI, S. Gibberellin biosynthesis and response during Arabidopsis seed germination. *Plant Cell*, v. 15, p. 1591-1604, 2003.

OLIVEIRA, A. C. Diferentes concentrações de ferro na água, deu efeito na cultura do girassol ornamental e no desempenho do gotejador. Dissertação (Mestrado), 103 p. **Universidade Estadual Paulista - UNESP**, Faculdades de Ciências Agrônômicas. Botucatu, 2010.

OLIVEIRA, M. F.; CASTIGLIONI, V. B. R. Girassol Colorido para o Brasil. Londrina, PR. EMBRAPA- CNPSO, Dez/2003 (EMBRAPA – Cnpso. Folder). OLIVEIRA, M. F.; VIEIRA, O. V. **Extração de óleo de girassol utilizando miniprensa**. Londrina: Embrapa Soja, 2004. 27p. (Documentos/Embrapa Soja, n. 237).

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

PAIK, I., & HUQ, E. Plant photoreceptors: Multi-functional sensory proteins and their signaling networks. In **Seminars in Cell & Developmental Biology** (Vol. 92, pp. 114– 121). London: Academic Press. 2019.

PELEGRINI, B. Girassol - **Uma planta solar que das Américas conquistou o mundo**. São Paulo: Ícone.1985,117p.

PEZZOPANE, J.E.M.; OLIVEIRA, P.C. de; REIS, E.F. dos; LIMA, J.S. de S. Alterações microclimáticas causadas pelo uso de tela plástica. **Engenharia Agrícola**, v.24, p.9-15, 2004. DOI: 10.1590/S0100-69162004000100002.

PINHEIRO, Renes R.; SCHMIDT, Denise; CARON, Braulio O. BOSCAINI, Ricardo. Efeito de diferentes malhas de sombreamento na emergência e produção de mudas de rúcula. **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, Goiânia, ano 2012, v. 8, n. 15, p. 757, 30 nov. 2012.

POLYSACK INDÚSTRIA LTDA. **Hortaliças e hidroponia**. Disponível em: Acesso em: 22 out. 2013.

PUTT, E.D. Early history of sunflower. In: SCHNEITER, A. A. (Ed.). **Sunflower technology and production**. Madison: American Society of Agronomy, 1997. P.1-19.

RAJAPAKSE, N.C.; KELLY, J.W. Regulation of chrysanthemum growth by spectral filters. **Journal of American Society for Horticultural Science**, v.117, p.481-485, 1992.

RAJAPAKSE, N.C., YOUNG, R.E., MCMAHON, M.J., OI, R. Plant height control by photoselective filters: current status and future prospects. **HortTechnology**, v.9, p.618-624, 1999.

RICE, G. Rays of sunshine. **Garden London**, London, v.121, n.8, p.490-495, 1996.

ROBLEDO, F. P.; Martin, L. V. Aplicación de los plásticos em la agricultura. **Madrid: Mundi-Prensa**, 1981, 552p.

ROBERTS, M.R.; PAUL, N.D. Seduced by the dark side: integrating molecular and ecological perspectives on the influence of light on plant defence against pests and pathogens. *New Phytologist*, v. 170, p. 677-699, 2006.

RODRIGUES, E. J. R. et al. Girassol. In: PAIVA, P. D. O; ALMEIDA, E. F. A. **Produção de flores de corte**. Lavras: UFLA, 2012. p. 403-446.

SAEBO, A.; MORTENSEN, L.M. The influence of elevated CO₂ concentration on growth of seven grasses and one clover species in a cool maritime climate. **Acta Agriculturae Scandinavia Section B-Soil and Plant Science**, v.46, p.49-54, 1996.

SAJJAN, A. S.; BADANUR, V. P.; SAJJANAR, G. M. Effect of external water potential on seed germination, seedling growth and vigor index in some genotypes of sunflower. In: FARODA, S. A.; JOSHI, N. L.; KATHJU, S.; KAR, A. (Eds.). Proc. Symp. Recent Advances in Management of Arid Ecosystem, p. 215-218, 1999.

SAKAZAKI, Roberto Tadashi. Influência de malhas fotoconversoras e diferentes substratos na produção de mudas de *Annona squamosa* L. 2015. 64 p. Dissertação de Mestrado / Dissertação de Mestrado em Agronomia-**Universidade Federal de Roraima**, Boa Vista, 2015.

SANDRE, L.C.G.; TAKAHASHI, L.S.; FIORELLI, J.; SAITA, M.V.; GIMBO, R.Y.; RIGOBELLO, E.C. **Influência dos fatores climáticos na qualidade de água em pesque-pagues**. Veterinária e Zootecnia. 2009: 16 (3): 509-518.

SANTANA, José Carlos de. Ambiência no crescimento e produção de alface, em ambiente protegido, com e sem tela termorrefletora. 2009. 59 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - **Universidade Estadual do Oeste do Paraná**, Marechal Cândido Rondon, 2009.

SCHUERGER, A. C.; BROWN, C. S.; STRYJEWSKI, E. C. Anatomical features of pepper plants (*Capsicum annuum* L.) growth under red light emitting diodes supplemented with blue or far-red light. *Annals of Botany*, v. 79, n. 3, p. 273-282, 1997.

SCHOENMAKER, Kees. O mercado de flores no Brasil. **IBRAFLOR**, 2018. Disponível em: <<https://www.ibraflor.com.br/numeros-setor>>, acesso em 29 de novembro de 2020.

SELMECZI-KOVACS, A. **Akklimatisation und verbreitung der sonnenblume in Europa**. Acta Ethnographica Academiae Hungaricae, Budapest, v.24, n. 1-2, p.47-88, 1975.

SEO M, NAMBARA E, CHOI G, YAMAGUCHI S. Interaction of light and hormone signals in germinating seeds. **Plant Mol Biol** 2009;

SHAHAK, Y. et al. Growing *Aralia* and *Monstera* under colored shade nets. **Olam Poreah July Issure**, v.13, n.1, p.60-62, 2002.

SHAHAK, Y. Photo-selective netting for improved performance of horticultural crops. A review of ornamental and vegetable studies carried out in Israel. **Acta Horticulture**, n.770, p.161-168, 2008.

SHARKEY, T.D.; RASCHKE, K. Effect of light quality on stomatal opening in leaves of *Xanthium strumarium* L. **Plant Physiology**, Glasgow, v.68, n.5, p.1170-1174, 1981.

SILVA, C. R.; VASCONCELOS, C. de S.; DA SILVA, V. J.; DE SOUSA, L. B.; SANCHES, M. C. Crescimento de mudas de tomateiro com diferentes telas de sombreamento. **Bioscience Journal** , Uberlândia, MG, v. 29, p. 1415–1420, 2013.

SILVA, Luís Cláudio V.; SOUSA, Girlene S.; SANTOS, Anacleto R.; BRAULIO, Caliane S.; AMORIM, Lucas M.; BRITO, Gildeon S.; SANTOS, Joeferson S.; OLIVEIRA, Amanda S. Light environments and organic substrates in the growth and quality of noni seedlings. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba - PR, ano 2021, v. 7, n. 12, p. 120706-120719, 28 dez. 2021.

SILVA, R. R. DA; ANJOS, A. B. DOS; FREITAS, G. A. DE; NOGUEIRA, A. M.; FARIA, Á. J. G. DE. Desenvolvimento inicial de mudas de *Plathymania foliolosa* Benth. sob influência de sombreamento. **Gaia Scientia**, v. 12, n. 2, p. 134-143, 2018.

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

STANTON M.L. & GALEN C. (1993) Blue light controls solar tracking by flowers of an alpine plant. **Plant, Cell and Environment** 16, 983– 989.

TAGLIAZZO, G. M. e CASTRO, C.E.F. Fisiologia da pós-colheita de espécies ornamentais. Curitiba, **Champagnat**, p.359-382. 2002.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 613 p. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 848 p.

UCHIDA T.; CAMPOS, M. A. A. Influência do sombreamento no desenvolvimento de mudas de cumaru (*Dipteryx odorata* (aub.) Wild. Fabaceae), cultivadas em viveiro. **Acta Amazonica**, v. 30, n. 1, p. 107-114, 2000.

UNGARO, M.R.G. O girassol no Brasil. **O Agrônomo**, Campinas, v.34, p.43- 62, 1982.

Urchei MA, Rodrigues JD & Stone LF (2000) Análise de crescimento de duas cultivares de feijoeiro sob irrigação, em plantio direto e preparo convencional. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 35:497-506.

VIEIRA, JOEL SOARES. **Propagação vegetativa, crescimento e teor da proteína em ora-pro-nóbis (*pereskia aculeata miller*) cultivado sob telas fotosseletivas**. 2017. Disponível em: <https://repositorio.ifgoiano.edu.br/handle/prefix/93>. Acesso em: 14, outubro 2021.

VOSS, Larissa Corradi. Crescimento de mudas de guabijuzeiro em diferentes condições luminosas. 2020. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - **Universidade Tecnológica Federal do Paraná**, Pato Branco, 2020.

WEISNER, J. Die Heliotropischen Erscheinungen im Pflanzenreiche. I Denkschrift Akademie Wissenschaften. Wien 39, p. 143-209, 1879.

WILSON, S.B.; RAJAPAKSE, N.C. Growth control of lisianthus by photosensitive plastic films. **HortTechnology**, v.11, p.581-584, 2001.

XAVIER, Tâmelá Larissa Silva. Crescimento vegetativo do gladiolo Amsterdam em diferentes condições ambientais. 2018. 32 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) – Unidade Acadêmica de Serra Talhada, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Serra Talhada, 2018.

YAMAUCHI, Y.; OGAWA, M.; KUWAHARA, A.; HANADA, A.; KAMIYA, Y.; YAMAGUCHI, S. Activation of gibberellin biosynthesis and response pathways by low temperature during imbibition of *Arabidopsis thaliana* seeds. *Plant Cell*, v. 16, p. 367-378, 2004.