



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO- UFRPE
UNIDADE ACADÊMICA DE SERRA TALHADA- UAST
CURSO DE AGRONOMIA**

**INFLUÊNCIA DO SOMBREAMENTO ASSOCIADO AO USO DE REGULADOR DE
CRESCIMENTO EM CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DO GIRASSOL
ORNAMENTAL (*Helianthus annuus*)**

CIBELY FERREIRA DE OLIVEIRA

**SERRA TALHADA – PE
JANEIRO DE 2020**

CIBELY FERREIRA DE OLIVEIRA

**INFLUÊNCIA DO SOMBREAMENTO ASSOCIADO AO USO DE REGULADOR DE
CRESCIMENTO EM CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DO GIRASSOL
ORNAMENTAL (*Helianthus annuus*)**

Monografia apresentada ao Curso de Agronomia da
Universidade Federal Rural de Pernambuco -
Unidade Acadêmica de Serra Talhada, como
requisito básico para conclusão do curso.

Orientadora: Dra. Rosa Honorato de Almeida

**SERRA TALHADA – PE
JANEIRO DE 2020**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal Rural de Pernambuco
Sistema Integrado de Bibliotecas
Gerada automaticamente, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

O48i Oliveira, Cibely Ferreira de
INFLUÊNCIA DO SOMBREAMENTO ASSOCIADO AO USO DE REGULADOR DE CRESCIMENTO
EM CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DO GIRASSOL ORNAMENTAL (*Helianthus annuus*) / Cibely
Ferreira de Oliveira. - 2020.
30 f. : il.

Orientadora: Rosa Honorato de Almeida.
Coorientador: Luzia Ferreira de Silva.
Inclui referências.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal Rural de Pernambuco,
Bacharelado em Agronomia, Serra Talhada, 2020.

1. *Helianthus annuus* L.. 2. Cloreto de mepiquat. 3. Telas de sombreamento.. I. Almeida, Rosa Honorato
de, orient. II. Silva, Luzia Ferreira de, coorient. III. Título

**INFLUÊNCIA DO SOMBREAMENTO ASSOCIADO AO USO DE REGULADOR DE
CRESCIMENTO EM CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DO GIRASSOL
ORNAMENTAL (*Helianthus annuus*)**

CIBELY FERREIRA DE OLIVEIRA

APROVADA em _____ de _____ de _____

Dr^a Ellen Karine Diniz Viégas (UFRPE-UAST)

Eng. Agrônomo, Mestre Luandson José da Silva e Silva

Dr^a Rosa Honorato de Almeida (Orientadora)

**SERRA TALHADA
PERNAMBUCO – BRASIL**

A minha mãe Nair que é exemplo de resiliência, a minha filha que é o meu bem mais precioso e que me faz todos os dias, buscar ser uma pessoa melhor. Ao meu pai (in memoriam) por sempre acreditar que eu posso ir longe. Ao meu amado esposo Anderson Araújo, por me amar e caminhar ao meu lado durante toda essa jornada.

Dedico.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente ao meu Deus por sua infinita bondade e misericórdia, por segurar sempre minha mão e nunca me deixar cair. É o seu amor que me deixa desistir.

Agradeço a professora Luzia por aceitar me orientar, por todo apoio, dedicação, e por disponibilizar alguns dos produtos e pelo espaço para a montagem do experimento. Ao professor Gibran por disponibilizar o regulador de crescimento e na montagem da estatística. Muito grata os meninos da horta, Cláudio e Geraldo, aos amigos e colegas que me ajudaram na implantação, condução e finalização desse experimento.

Agradeço a minha família por todo suporte todos esses anos, e por não me abandonar nos momentos mais difíceis. O agradecimento em especial vai para minha mãe, mulher forte que lutou muitas batalhas ao longo dessa vida para dar educação e amor para mim e meu irmão. Ao meu tio Silvano por mesmo longe sempre se fazer presente na minha vida. Ao meu pai Gildo que não está presente em vida, para ver mais essa vitória na minha vida. Ao meu esposo Anderson por todos os momentos de alegria e desespero ao longo do curso, por caminhar ao meu lado sendo colega de sala de aula, minha família e meu companheiro por todos esses anos. Muito grata a família que Deus me deu, Vô Zé Horácio (in memoriam), Tia Lourdes e Tia Maria, por terem me adotado e cuidado da minha filha com todo amor e dedicação.

Aos grandes e bons amigos que a Universidade me deu, Crislane, Maurício, Antônio, Alfredo, Carina, Larissa, Tamires Keila, Gleydson, Kaline, Rafaela, Matheus, Kaeline, João Pedro, Rayles, João Paulo, Arthur e Luiz Michel. As minhas amigas-irmãs Isabela, Andrielly, Débora e Lícia, por toda parceria de vida. Por todo apoio emocional que vocês nunca deixaram faltar ao longo de mais de 10 anos de amizade.

Agradeço aos nossos professores que dividiram e dividem seus conhecimentos conosco alunos e pela compreensão de alguns deles. Aos professores: Walter, Michelle, João Amorim, Avani, Neilza, Gleymerson, Cássia, Josimar, Gibran, Mauro e professor Carlos, meu muito obrigada.

Serei eternamente grata a Deus por ele ter colocado essas duas bênçãos na minha vida, Profª Drª Ellen Viégas e a minha orientadora Profª Drª Rosa Honorato, elas são exemplos de profissionais e ser humano. Meninas, muito obrigada por tudo!

E por fim agradeço a minha menina, Ana Beatriz, que consegue me alegrar nos meus piores dias, e sempre será por ela todos os meus esforços, eu te amo filha.

RECOMECE

*Quando a vida bater forte
e sua alma sangrar,
quando esse mundo pesado
lhe ferir, lhe esmagar...
É hora do recomeço.
Recomece a LUTAR.*

*Quando tudo for escuro
e nada iluminar,
quando tudo for incerto
e você só duvidar...
É hora do recomeço.
Recomece a ACREDITAR.*

*Quando a estrada for longa
e seu corpo fraquejar,
quando não houver caminho
nem um lugar pra chegar...
É hora do recomeço.
Recomece a CAMINHAR.*

*Quando o mal for evidente
e o amor se ocultar,
quando o peito for vazio,
quando o abraço faltar...
É hora do recomeço.
Recomece a AMAR.*

*Quando você cair
e ninguém lhe aparar,
quando a força do que é ruim
conseguir lhe derrubar...
É hora do recomeço.
Recomece a LEVANTAR.*

*Quando a falta de esperança
decidir lhe açoitar,
se tudo que for real
for difícil suportar...
É hora do recomeço.
Recomece a SONHAR.*

Enfim...

*É preciso de um final
pra poder recomeçar,
como é preciso cair
pra poder se levantar.
Nem sempre engatar a ré
significa ca voltar.*

*Remarque aquele encontro,
reconquiste um amor,
reúna quem lhe quer bem,
reconforte um sofredor,
reanime quem tá triste
e reaprenda na dor.*

*Recomece, se refaça,
relembre o que foi bom,
reconstrua cada sonho,
redescubra algum dom,
reaprenda quando errar,
rebole quando dançar,
e se um dia, lá na frente,
a vida der uma ré,
recupere sua fé
e RECOMECE novamente.*

Bráulio Bessa

OLIVEIRA, C.F. **Influência do sombreamento associado ao uso de regulador de crescimento em características agrônômicas do girassol ornamental (*Helianthus annuus*)**. 2019. x páginas. Monografia (Graduação em Agronomia) - Universidade Federal Rural de Pernambuco/ Unidade Acadêmica de Serra Talhada, Serra Talhada, Pernambuco, Brasil.

RESUMO

Um dos gargalos visto pelos produtores do girassol ornamental no semiárido do Nordeste, são os fatores edafoclimáticos, como temperatura e luminosidade excessiva, além de práticas culturais, como cobertura de solo, tornando-se necessário realizar alternativas que atenuem esse estresse causado na planta. Deste modo, foi conduzido um experimento em uma área experimental da Universidade Federal Rural de Pernambuco, na Unidade Acadêmica de Serra Talhada UFRPE/UAST, de novembro de 2019 a janeiro de 2020. Com isso, objetivava-se com este trabalho os efeitos da utilização de diferentes níveis de sombreamento combinados com regulador de distintos níveis doses no crescimento, desenvolvimento e produção de flores na cultura do girassol. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado num esquema fatorial 4x4, com os tratamentos referentes à de quatro níveis de doses de regulador de crescimento 0; 2; 4 e 6 mg/L⁻¹ em interação com quatro sombreamento 0, 30, 50 e 70% para produção de flor na cultura do girassol. Utilizaram-se três repetições, com duas réplicas para cada repetição, onde se avaliou o girassol. Iniciou-se a aplicação dos tratamentos a partir 15 dias após a emergência de plântulas (DAE) e mais 15 dias quando a planta apresentou 6 folhas verdadeiras. Por ocasião do florescimento, avaliou-se as variáveis de fitomassa, fresca e seca da planta, número de folhas, botões e flores, e altura da planta. Em relação a altura de planta para comercialização, a testemunha observou-se melhor desempenho. O sombreamento a 30% apresentou incrementos na fitomassa fresca e seca. Para o número de folhas, teve como destaque as plantas sombreadas a 70%.

Palavras-chave: *Helianthus annuus* L., Cloreto de mepiquat, telas de sombreamento.

ABSTRACT

One of the bottlenecks seen by ornamental sunflower producers in the semi-arid region of the Northeast are edaphoclimatic factors, such as temperature and excessive light, in addition to practical crops, such as soil cover, making it necessary to carry out alternatives that mitigate this stress caused on the plant. Thus, an experiment was conducted in an experimental area at the Federal Rural University of Pernambuco, at the Serra Talhada UFRPE / UAST Academic Unit, from November 2019 to January 2020. With this work, the effects of using of different levels of shading combined with regulator of different dose levels in the growth, development and production of flowers in the sunflower culture. The experimental design used was completely randomized in a 4x4 factorial scheme, with treatments referring to the four levels of growth regulator doses 0; 2; 4 and 6 mg / L⁻¹ in interaction with four shading 0, 30, 50 and 70% for flower production in sunflower culture. Three repetitions were used, with two replicates for each repetition, where the sunflower was evaluated. The treatments started to be applied 15 days after seedling emergence (DAE) and another 15 days when the plant had 6 true leaves. Due to flowering, the phytomass, fresh and dry plant variables, number of leaves, buds and flowers, and plant height were evaluated. In relation to plant height for commercialization, the control showed a better performance. Shading at 30% showed increases in fresh and dry phytomass. For the number of leaves, the highlight was the 70% shaded plants.

Keywords: Helianthus annuus L., mepiquat chloride, shading screens.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. Resultado da análise do Solo, Serra Talhada –PE.	18
FIGURA 2. Localização do experimento sinalizada pela seta vermelha, Universidade Federal Rural de Pernambuco – Unidade Acadêmica de Serra Talhada. Serra Talhada, 2020.	19
FIGURA 3. Avaliação das plantas em campo e no laboratório. Serra Talhada, 2020.	20
FIGURA 4. Altura de plantas de girassol submetidas à diferentes níveis de sombreamento. Serra Talhada-PE, 2020.....	22
FIGURA 5. Massa de matéria úmida de girassol em submetidas a diferentes níveis de sombreamento e doses de cloreto de mepiquat. Serra Talhada-PE, 2020.....	23
FIGURA 6. Massa de matéria seca de girassol em submetidas a diferentes níveis de sombreamento e doses de cloreto de mepiquat. Serra Talhada-PE, 2020.....	24
FIGURA 7. Número de folhas de girassol submetidas a diferentes níveis de sombreamento e doses de cloreto de mepiquat. Serra Talhada-PE, 2020.....	25
FIGURA 8. Variação na cor do girassol Sol Noturno em função de níveis de sombreamento. Serra Talhada, 2020.....	26

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Resumo da análise de variância.....	21
--	----

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	13
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	14
2.1. Aspectos botânicos do girassol.....	15
2.2. Inibidores de crescimento	16
2.3. Regulador Cloreto de Mepiquat (PIX)	16
2.4. Efeitos de sombreamento	17
3. OBJETIVOS.....	17
3.1. OBJETIVO GERAL	17
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	17
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	18
4.1. Local do experimento.....	18
4.2. Delineamento estatístico.....	19
4.3. Avaliações.....	20
4.4. Análise dos dados.....	21
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
6. CONCLUSÕES.....	27
7. REFERÊNCIAS CITADAS	28

1. INTRODUÇÃO

O setor da floricultura e plantas ornamentais no mundo contribui, significativamente, para a economia agrícola, sendo considerada uma atividade de médio a alto valor agregado, que movimentava bilhões de dólares anualmente, principalmente em países europeus como Holanda, Itália e Bélgica e em alguns países da América Latina, como Colômbia e Equador (ALTHAUS-OTTMANN et al., 2008; NEVES, M. F.; PINTO, M. J. A., 2015). Mundialmente, o setor ocupa cerca de 1,3 milhões de hectares, sendo 530.000 hectares destinados a flores de corte e plantas envasadas (JUNQUEIRA e PEETZ, 2017)

No girassol (*Helianthus annuus*) ornamental, a parte mais utilizada comercialmente é a flor (Neves, Castilho e Boaro, 2005) tendo um grande potencial para comercialização por apresentar ciclo curto e ser de fácil propagação, pode ser cultivado em qualquer região do País, apresentando-se como alternativa para o setor da floricultura, e por se tratar de uma cultura sem grandes dificuldades de manejo, mas principalmente pela sua inflorescência ser muito atrativa, é procurada para diversos tipos de ornamentações (Anefalos e Guilhoto, 2003).

O uso dos diferentes tipos de sombreamento pode promover a manipulação do crescimento e desenvolvimento dessa espécie, com o objetivo de ter plantas com padrão comercial. Em regiões, como no semiárido, o uso das telas de sombreamento podendo ter grande importância devido às altas temperaturas e promovem um ambiente mais confortável para as plantas. Porém, o uso dessas telas pode interferir no crescimento das plantas, já que o girassol tem como exigência a luminosidade.

O girassol ornamental ainda apresenta muitas características do girassol forrageiro, sendo uma delas a altura da planta. O padrão de altura para o comércio é em torno de 50 cm, e muitas vezes, as plantas passam desse tamanho havendo necessidade de buscar tecnologias capazes de viabilizar seu cultivo como flor de corte. Uma alternativa é usar inibidor de crescimento cuja função é controlar esse crescimento, deixando as plantas mais compactas e dentro do padrão que o comércio exige.

O tratamento com reguladores de crescimento de muitas plantas pode ser realizado via foliar ou solo, com produtos a seguir: daminozide; chlormequat;

ancimidol; paclobutrazol; uniconazole e hidrazida maleica (MH-30), durante a fase de rápido crescimento vegetativo ou mesmo logo após o início do florescimento, quando estão no tamanho limite da altura das plantas (HERTWIG, 1977). Tal fato contribui para o comércio de girassol, pois se não tiver limite de altura, a sua venda será indesejável.

A cultura do girassol é pouco estudada nas condições semiáridas, no entanto, a procura pelo girassol tem aumentado cada vez mais e a oferta é muito pequena. As floriculturas estão tendo que importar as flores de outros Estados para poder suprir a demanda. Considerando que tem poucas informações sobre o girassol, o importante de estudar essa planta aqui em Serra Talhada, é ver alternativas de como produzir dá melhor forma para ser uma opção para pequenos produtores da região investirem nessa área de flores e obter um bom retorno econômico.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

A floricultura é considerada um dos setores mais avançados da agricultura, em termos de tecnologias de cultivo (NASCIMENTO et al., 2016), aliás, é um dos setores mais dinâmicos e competitivos da agricultura, sempre em busca de qualidade e inovação. Hoje está distribuída por todas as regiões do País, embora o maior volume de produção ainda seja proveniente das regiões Sudeste e Sul. Essa descentralização do setor originou novos polos de produção como, por exemplo, a região Nordeste, que é a terceira maior produtora de flores do País. O Estado de Pernambuco tem destaque na produção e ocupa a segunda posição na região Nordeste (SEBRAE, 2015).

Nesse contexto, destaca-se dentre outras vantagens, a geração de emprego e renda para a região, além de que a proximidade do centro produtivo com o centro consumidor diminui os custos para o consumidor final, reduz o tempo de transporte e permite que as flores sejam entregues com maior qualidade (SILVA, 2017).

2.1. Aspectos botânicos do girassol

O girassol ornamental é uma flor de corte com alta aceitação no mercado, pela sua exuberância de forma e cor, adaptando-se muito bem para a produção de flores de corte e de vaso (BUDAG; SILVA, 2000). Tem inflorescência do tipo capítulo composto por flores do raio e flores do disco, que é composto por flores geralmente sésseis, que se formam no ápice da haste, possuem alongamento discoide e constitui um receptáculo onde há a inserção das flores, tem receptáculo que apresenta brácteas pilosas e ásperas e o diâmetro dos capítulos podem variar conforme a espécie, clima e solo (LENTZ et al., 2001).

No girassol como planta ornamental a parte mais utilizada comercialmente é a inflorescência (NEVES et al., 2005), como flor de corte tem grande potencial por apresentar ciclo curto e de fácil propagação, mas principalmente pela inflorescência ser atrativa e procurada para diversos tipos de ornamentações (ANEFALOS; GUILHOTO, 2003).

Para ser usado como flor de corte, o girassol ideal deve produzir essencialmente tamanhos de capítulos pequenos, pois capítulos muito grandes, ao ser utilizados em ornamentações, em arranjos florais e ou em buquês, podem deformar as hastes florais devido ao seu peso (DPAgr, 2008). O diâmetro do capítulo varia geralmente de 10 a 40 cm, depende da variedade ou híbrido e das condições do desenvolvimento, variando ainda com clima e o tipo de solo (ROSSI, 1998).

Por meio de cruzamentos genéticos, foram lançadas variedades híbridas de girassol com diferentes tonalidades de flor do raio 16 cm com as colorações vinho, rosa, rosa claro, amarelo limão com disco escuro e disco claro, ferrugem, bem como mesclado de amarelo e laranja (OLIVEIRA; CASTIGLIONI, 2003).

Para esse fim, o girassol exige temperatura mínima de 10 °C durante todo a noite e temperatura máxima de 25°C durante o dia. As temperaturas elevadas e a umidade relativa baixa podem acelerar a floração do girassol, dificultar a polinização, destruir a gema apical e provocar anomalias (CASTRO: FARIAS, 2005). Pode ser cultivado em qualquer tipo de solo, embora prefira solos ligeiramente ácidos e com boa drenagem (DPAg., 2008). Por outro lado, no semiárido as condições agroclimáticas poderiam inviabilizar o seu cultivo. Para isso, demanda-se estudo de alternativas para garantir a produção de girassol com alto padrão de qualidade.

2.2. Inibidores de crescimento

Dentre as práticas de manejo utilizadas na produção de plantas ornamentais envasadas destaca-se o uso de reguladores vegetais, principalmente de retardadores de crescimento, utilizados com a finalidade de produzir plantas mais compactas e de maior aceitação comercial (APARECIDA 2006). De acordo com Tanimoto (1987), a inibição da síntese de giberelinas pelos retardadores de crescimento pode reduzir o alongamento do caule e a expansão foliar.

De acordo com Mejias e Ruano (1990), com a utilização de reguladores, é possível alterar a forma, a altura e o aspecto geral das plantas, ainda ocasionar outros efeitos como maior ramificação e o aparecimento prematuro de flores. No caso do girassol ornamental, uma das recomendações, para o cultivo em vaso, é o controle da altura das plantas com retardadores de crescimento (WHIPKER et al., 2000). Dentre estes, se destaca o cloreto de mepiquat, de amplo uso na agricultura com o objetivo de interferir na síntese e velocidade de transformação da giberelina, reduzindo o crescimento da planta.

Diversos produtos têm sido usados com esse fim, dentre os quais, daminozide (WHIPKER; MCCALL, 2000), cloreto de mepiquat (KOUTROUBRAS et al., 2004) e cloreto de chlormequat (BARRET, 1992). Esses produtos têm sido muito utilizados na produção de flores de vaso, formando plantas baixas, mas desenvolvendo flores normais (WAMPLE; CULVER, 1983; CHANEY, 1999; GIANFAGNA, 1988).

2.3. Regulador Cloreto de Mepiquat (PIX)

De acordo com a descrição pela BASF (2003), o cloreto de mepiquat é do grupo químico das amônias quaternárias, cujo modo de ação é ser inibidor do crescimento de ramos. No trabalho de Wanderley et al., (2014) avaliaram os efeitos do cloreto de mepiquat e o paclobutrazol do girassol em vasos, no entanto o regulador que teve melhor resultado na redução no tamanho da planta foi o paclobutrazol.

2.4. Efeitos de sombreamento

A produção comercial do girassol ornamental, com uso de redes de sombreamento de cores é uma alternativa para a produção e permite a obtenção de flores com características agronômicas adequadas para o uso ornamental, com o aumento da produtividade e a redução de custos (NASCIMENTO, 2016).

Os efeitos das telas de sombreamento com cores foram estudados nos últimos anos no cultivo de flores (LIMA et al., 2010). O sombreamento com cores tem a característica de alterar a qualidade espectral da radiação e permite a manipulação do crescimento e desenvolvimento de plantas (NOMURA, et al., 2009).

A maioria das plantas ornamentais comerciais é cultivada em redes, que produzem sombreamento e as mais usadas são pretas.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar se as diferentes doses de cloreto de mepiquat e os níveis de sombreamentos interferem no desenvolvimento do girassol anão.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar a melhor dosagem do cloreto de mepiquat no girassol anão cultivado em vaso;
- Avaliar se a presença do cloreto de mepiquat altera o desenvolvimento do girassol;
- Analisar se os diferentes níveis de sombreamentos interferem no crescimento do girassol anão.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Local do experimento

O experimento foi conduzido na Universidade Federal Rural de Pernambuco/UFRPE, Unidade Acadêmica de Serra Talhada/UAST (Latitude: 07° 95'42" S; Longitude: 38° 29'50"O e Altitude: 499 m), (Figura 1) no período de novembro de 2019 a janeiro de 2020. A cidade está situada na região Semiárida, que, de acordo com a classificação de Köppen (1950), possui altas taxas de evapotranspiração em função da combinação de temperaturas médias altas em torno de 26°C, umidade relativa média anual baixa próximo a 63% e precipitação pluviométrica acumulada baixa da ordem 642 mm.ano⁻¹ (ALVARES et al., 2013; PEREIRA et al., 2015). O solo utilizado possui as seguintes características, como mostra a **Figura 1**.

pH água	P	K	Ca	Mg	Na	Al	H	S	CTC	V
	mg/dm ³	Cmolc/da ³								%
6,60	258	0,57	5,50	2,25	0,21	0,0	1,40	8,50	9,90	86

FIGURA 1. Resultado da análise do Solo, Serra Talhada – PE.
Fonte: Pessoa, 2019.

Foi utilizada a variedade de girassol ornamental Sol Noturno, com teor de germinação de 87% e de pureza 99,6%, de acordo com o fabricante. Essa cultivar alcança de 2 a 3 metros de altura, produz cerca de 10 hastes/planta e flores pequenas. Suas folhas e caules são pilosos, e as inflorescências do tipo capítulo em cores sortidas e de tonalidades escuras. As sementes foram adquiridas em casa de produtos agropecuários, no comércio local. De acordo com o fabricante as sementes adquiridas são tratadas com 0,25% de Mayran (Thiran 700 gr/ kg) = 0,06% de K-obiol (Deltametrin 2gr/kg).

As sementes foram semeadas em vasos de polietileno, contendo substrato composto por solo e húmus (1:1 (v/v), no volume de 3,6 L. Após a emergência, para o experimento foram mantidas em cada vaso a planta mais vigorosa. A irrigação foi realizada utilizando-se volume de água suficiente para manter o solo úmido, porém, sem encharcamento. Os tratamentos foram compostos por quatro níveis de sombreamento por telas de 70%, 50%, 30% e 0 (pleno sol) e quatro dosagens de cloreto de mepiquat (0,2,4,6 mg/L). Foram usadas as telas AGRINET FORTE SPECIAL, têm como principal função reduzir a intensidade luminosa e a temperatura sem prejudicar a transmissão de radiação solar necessária para a fotossíntese, além de ser uma importante proteção contra raios infravermelhos. Foram realizadas duas aplicações de cloreto de mepiquat, sendo a primeira aos 15 dias da emergência das plântulas, quando as plantas apresentavam de aproximadamente seis folhas verdadeiras e a segunda 15 dias após.



FIGURA 2 – Localização do experimento sinalizada pela seta vermelha, Universidade Federal Rural de Pernambuco – Unidade Acadêmica de Serra Talhada. Serra Talhada, 2020.

Fonte: Google Earth, 2020.

4.2. Delineamento estatístico

O delineamento utilizado no experimento foi o inteiramente casualizado (DIC) em fatorial, com 4 níveis de sombreamento, 4 doses de cloreto de mepiquat e 3 repetições e cada repetição tendo 2 réplicas, totalizando 98 plantas.

4.3. Avaliações

As avaliações foram realizadas no 17º dia da emergência e no 27º dia após a segunda aplicação dos tratamentos quando, ocasião em que as plantas se encontravam em pleno florescimento. Foram as seguintes características morfológicas: o comprimento da haste (CH), número de folhas (NF), número total de botões e de flores/planta, massa fresca e seca total e análise visual da cor da flor.

Para a mensuração do comprimento das hastes foi utilizada fita métrica e, para o peso da massa de matéria fresca e seca total, as plantas foram colhidas, picotada, colocadas em sacos de papel, pesada e levada a estufa de circulação forçada de ar a 65°C, por tempo suficiente para estabilizar o peso, sendo em seguida pesada novamente. Os valores foram dados em g/planta.



FIGURA 3 – Avaliação das plantas em campo e no laboratório. Serra Talhada, 2020.

Fonte: OLIVEIRA, 2020.

4.4. Análise dos dados

Os dados foram submetidos a análise de regressão, considerando a equação de melhor ajuste com maior valor de R^2 . Para análise dos dados utilizou-se o software estatístico Sisvar 5.7 (FERREIRA, 2008). Alguns dados foram transformados, utilizando a fórmula $(\sqrt{x+1})$.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com o resumo da análise de variância observada na tabela 1 observa-se efeito da interação dos fatores para massa úmida (5%), massa seca (1%) e número de folhas (1%), revelando que o nível de sombreamento interfere na resposta da planta ao regulador de crescimento. Para altura de plantas houve efeito significativo apenas do sombreamento (1%), dependendo-se que o uso de tela de sombreamento no girassol afeta o comprimento de planta. As variáveis, número de flores e de botões, não foram influenciadas pelos tratamentos.

Tabela 1 - Resumo da análise de variância para altura (m), massa seca (g), massa úmida (g), número de folhas, número de botões e número de flores, obtidas de plantas de Girassol ornamental (*Helianthus annuus*), submetidas a diferentes níveis de sombreamento e doses de regulador de crescimento (cloreto de mepiquat). Serra Talhada-PE, 2020.

Fonte: OLIVEIRA, 2020.

Fonte de variação	GL	Quadrado Médio					
		Altura (m)	Massa seca (g)	Massa úmida (g)	Nº de folhas	Nº de botões	Nº de flores
Doses	3	0,008 ^{NS}	2382,95**	4855,22*	38,46**	0,388 ^{NS}	0,130 ^{NS}
Sombreamento	3	0,677**	1991,10**	17005,88 ^{NS}	47,35**	1,722 ^{NS}	0,257 ^{NS}
Doses x Sombreamento	9	0,009 ^{NS}	1111,69**	4152,14*	28,85**	0,333 ^{NS}	0,071 ^{NS}
Resíduo	32	0,023	195,81	1494,93	7,72	0,854	0,164
CV (%)	-	13,12	17,95	15,63	12,51	69,32	33,93

Teste F: **Significativo a 1% de probabilidade, *significativo a 5% de probabilidade; NS: não significativo; CV= coeficiente de variação.

Como mostrado na Figura 3, a variável altura de plantas, apresentou um comportamento linear e crescente, ou seja, quando se aumentou o nível de sombreamento, as plantas de girassol apresentaram aumento significativo. Esse comportamento pode ser justificado pela exigência de luminosidade que o girassol necessita para seu bom desenvolvimento. Porém, do ponto de vista prático, o tratamento a pleno sol obteve o melhor resultado apresentando a menor altura de planta, característica esta desejada para a comercialização de flores em vaso.

Definir uma altura padrão para a comercialização do girassol ornamental em vasos é uma tarefa difícil, por ser uma variável que depende da preferência do consumidor. Neves et al. (2008) destaca que as plantas encontradas em comercialização no mercado apresentam em média 25 a 30 cm de altura, porém em pesquisa na região em casas que comercializam flores, foi observado que os consumidores preferem hastes um pouco maior, com altura de 50 cm. Nos dados encontrados neste experimento foram observadas plantas com altura superior a 70 cm, dessa forma, considerando que a altura de plantas é uma característica desejável no manejo de plantas em vaso, pode-se dizer que o uso de sombreamento desfavoreceu esta característica, não o sendo recomendado para esta variedade.

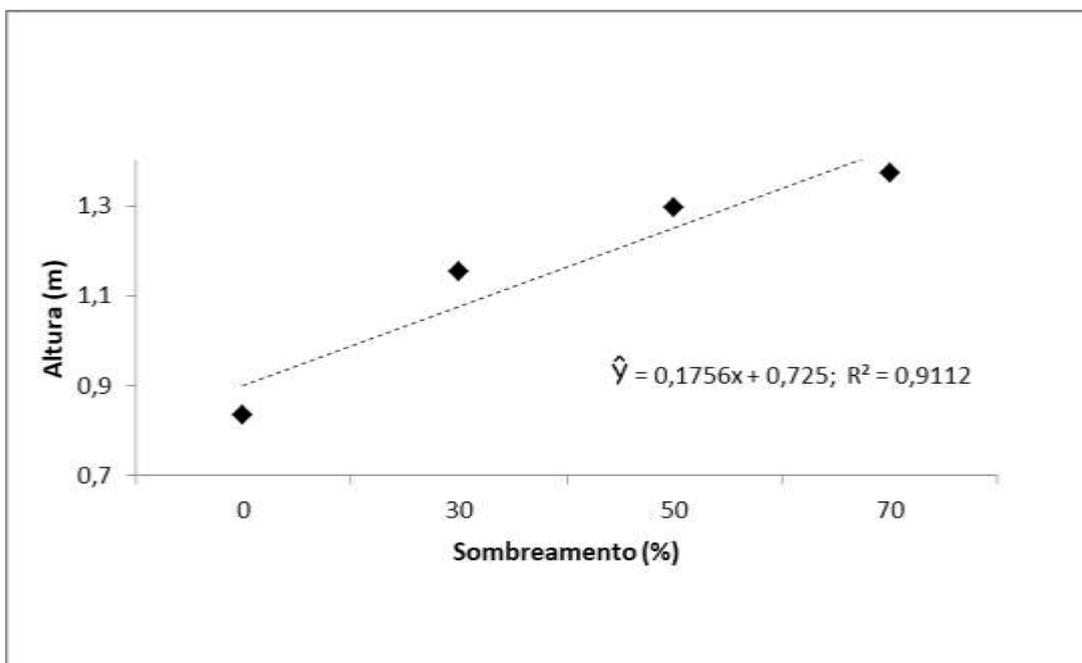


FIGURA 4. Altura de plantas de girassol submetidas à diferentes níveis de sombreamento. Serra Talhada-PE, 2020.

Fonte: OLIVEIRA, 2020.

No caso da massa úmida figura 4, a 30% de sombreamento não houve efeito do regulador de crescimento, embora a planta tenha acumulado mais massa em relação aos demais níveis. O comportamento da planta quando submetida a 50% de sombreamento e mantida a pleno sol foi semelhante onde pode-se verificar um ténue aumento até a dosagem de 2 mg/L de cloreto de mepiquat, porém o aumento da dosagem reduziu a massa de matéria fresca. Por outro lado, quando a planta recebeu a primeira dosagem de cloreto, verificou-se uma queda na massa, retornando o acúmulo com o aumento da dosagem. De forma geral, a 70% de sombreamento o acúmulo de massa úmida acompanhou as doses de cloreto de mepiquat, porém quando houve menor exposição das plantas a luminosidade, o uso do regulador de crescimento foi indiferente.

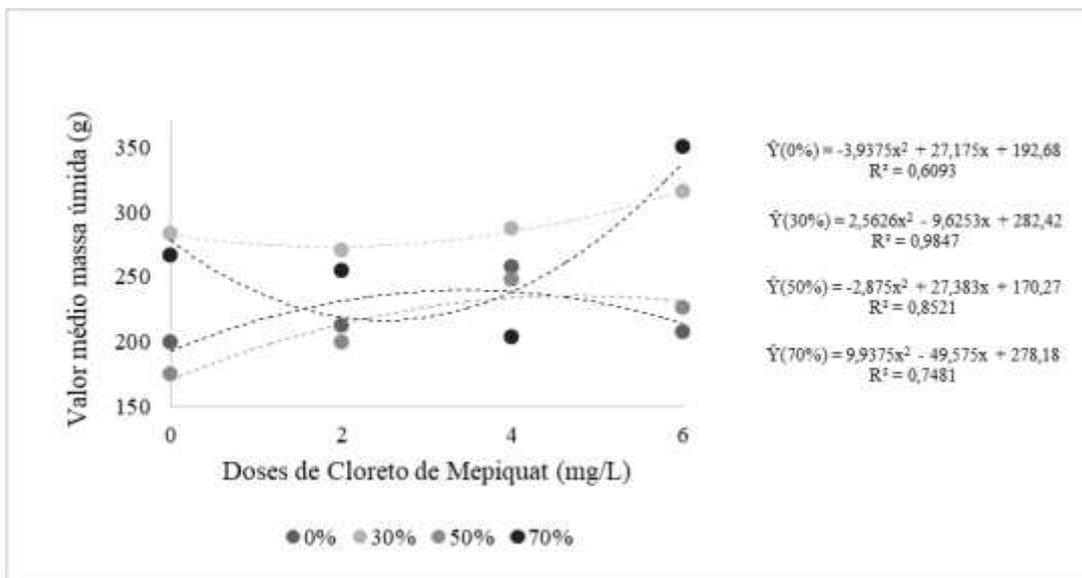


FIGURA 5. Massa de matéria úmida de girassol em submetidas a diferentes níveis de sombreamento e doses de cloreto de mepiquat. Serra Talhada-PE, 2020.

Fonte: OLIVEIRA, 2020.

Analisando os dados de massa seca de plantas (Figura 5) observa-se variação na resposta das doses de cloreto de mepiquat à medida que variou o nível de sombreamento. No nível de 30% de sombreamento, embora a planta apresentasse maior massa seca em relação aos demais níveis, esses valores não se alteraram com as doses do regulador vegetal. Nos níveis de 50% e pleno sol, a massa também se manteve instável com o aumento na dose de regulador, embora com valores ligeiramente abaixo daqueles obtidos pelo tratamento de 30%. O destaque nos resultados foi para o nível de sombreamento de 70% que embora tenha apresentado queda com a dose em relação a testemunha, a partir de 2 mg/L, a planta apresentou um aumento expressivo no acúmulo de massa seca com o aumento das doses, obtendo-se inclusive o melhor ajuste da equação. Isso quer dizer que o sombreamento associado ao regulador de crescimento contribuiu para aumentar a massa seca de plantas de girassol. Dessa forma, com exceção do nível de 70%, onde houve acúmulo crescente de massa seca com o aumento das doses, pode-se dizer que de forma geral o uso de cloreto de mepiquat não surtiu efeito.

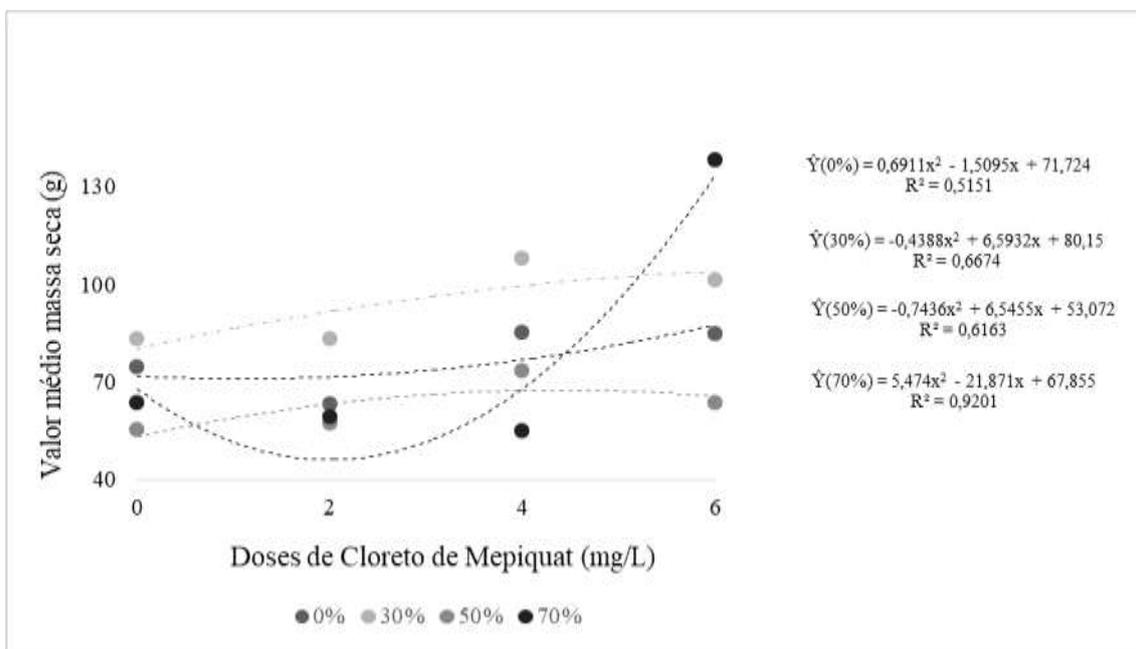


FIGURA 6. Massa de matéria seca de girassol em submetidas a diferentes níveis de sombreamento e doses de cloreto de mepiquat. Serra Talhada-PE, 2020.

Fonte: OLIVEIRA, 2020.

Observando os valores de número de folha (Figura 6), verifica-se redução no número de folhas com o uso do cloreto de mepiquat quando as plantas se encontram sob sombreamento de 30% em relação aos demais níveis. O maior número de folhas foi observado no sombreamento de 70%, porém a produção foi sendo reduzida à medida que se aumento a dosagem do regulador de crescimento. A partir das dosagens de 4 mg/ L de cloreto de mepiquat o número de folhas foi semelhante independente do nível de sombreamento. Dessa forma, pode-se dizer que (quando as plantas foram submetidas) a maior disponibilidade de luz levou a planta a produzir menos folhas, possivelmente como forma de se proteger do dano oxidativo. Por outro lado, quando houve menor exposição a luz (50% e 70%), o aumento na dose de cloreto de mepiquat contribuiu para reduzir o número de folhas no girassol.

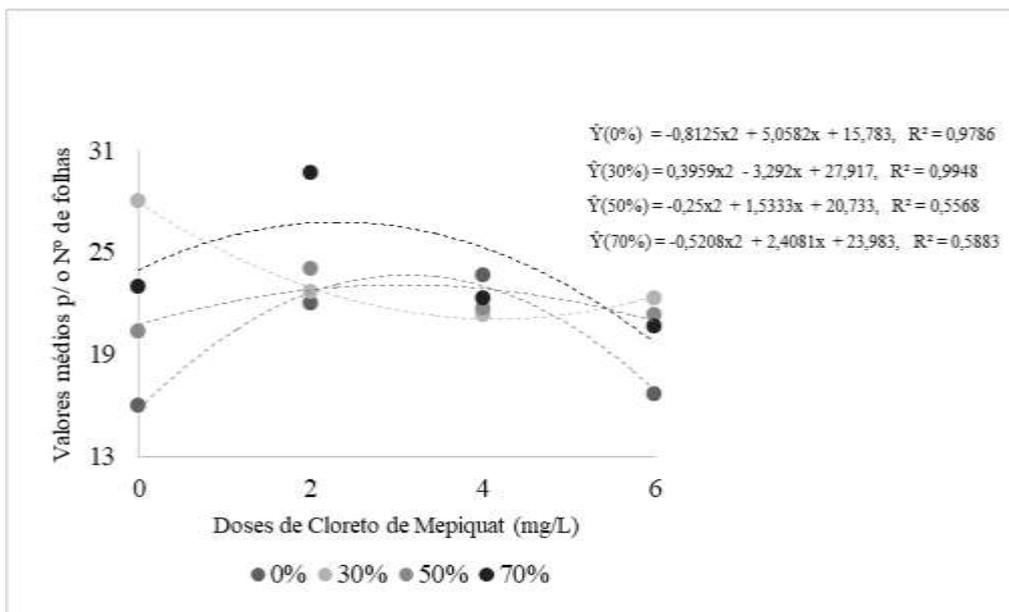


FIGURA 7. Número de folhas de girassol submetidas a diferentes níveis de sombreamento e doses de cloreto de mepiquat. Serra Talhada-PE, 2020.

Fonte: OLIVEIRA, 2020.

Considerando que o número de folhas é uma importante variável para estimativa do crescimento da planta, levando em conta que quanto maior o número de folhas, maior área para produção de fotoassimilados, conseqüentemente maior será o acúmulo de massa de matéria seca. Observou-se que a tela de sombreamento de 70% proporcionou a melhor condição para o crescimento do

girassol, conseqüentemente o pior resultado para a produção do girassol ornamental envasado.

De acordo com BONACIN et al. (2006) foram encontrados resultados diferentes com o uso do mesmo regulador vegetal. Onde os autores não obtiveram diferenças significativas no número de folhas para a aplicação do regulador de crescimento, e que, por outro lado, a aplicação do produto provocou manchas cloróticas nas folhas comprometendo a qualidade das plantas.

Um fato bastante interessante pode ser observado na presente pesquisa. Como mostra a figura 7, verifica-se que ocorre uma mudança na coloração das flores de girassol Sol Noturno em função do nível de sombreamento. Enquanto as flores mantidas no menor nível de sombreamento (30%) e a pleno sol mantiveram a cor original, porém, nas que se desenvolveram sob maiores níveis de sombreamento (50% e 70%) as flores se tornaram mais amareladas, a semelhança do girassol tradicional.

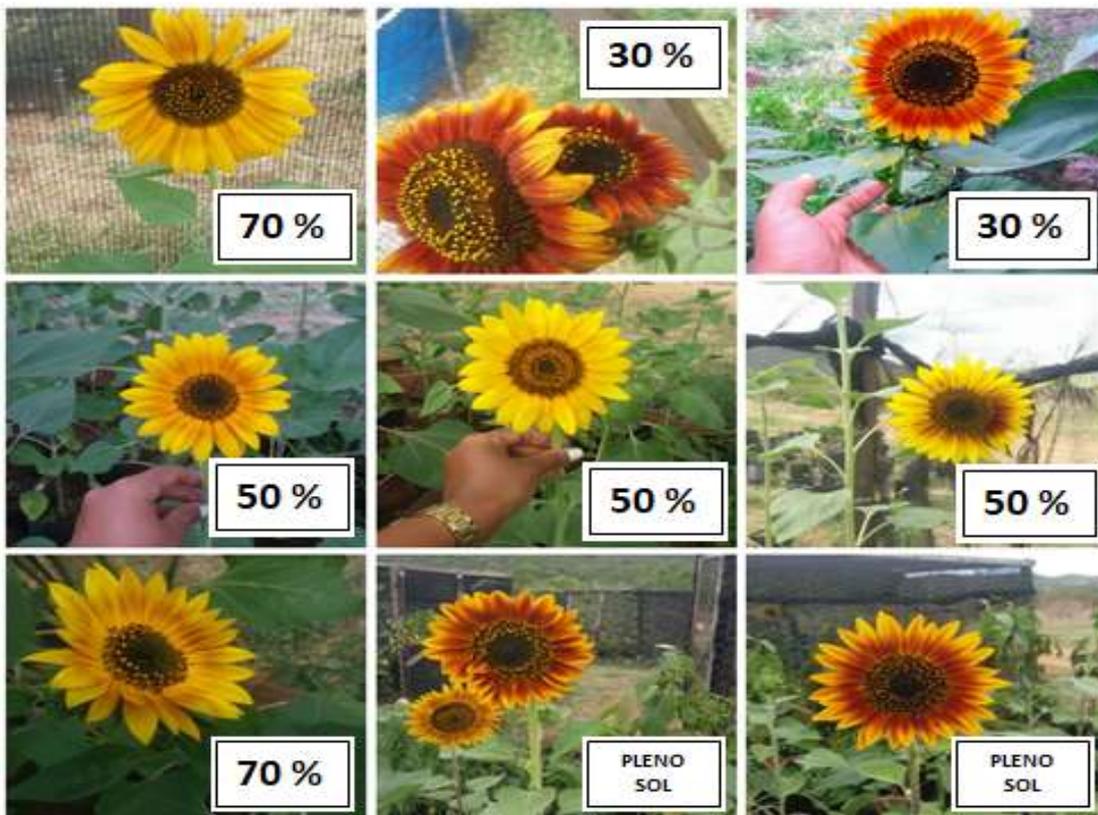


FIGURA 8 – Variação na cor do girassol Sol Noturno em função de níveis de sombreamento. Serra Talhada, 2020.

Fonte: OLIVEIRA, 2020.

6. CONCLUSÃO

Com base nos resultados apresentados, conclui-se que o girassol Sol Noturno, não mostrou-se adaptada para flor de corte.

O sombreamento acima de 30% não é recomendado para produção do girassol Sol Noturno para flor de corte.

O uso de cloreto de mepiquat, aplicado no substrado nas doses 4mg/L¹ e 6mg/L¹, reduziu o número de folhas de girassol ornamental, impossibilitando a comercialização, devido a alteração das características desejáveis.

O uso de cloreto de mepiquat não é recomendado para adaptar a variedade de girassol Sol Noturno para flor de corte.

A utilização do sombrite de 50 a 70%, influenciou negativamente na coloração da flor do girassol Sol Noturno.

7. REFERÊNCIAS CITADAS

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. 2013. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711-728.

ANEFALOS, L.C.; GUILHOTO, J.J.M. Estrutura do mercado brasileiro de flores e plantas ornamentais. **Agricultura São Paulo**, v.50, n 2, p. 41-63, 2003.

ALTHAUS-OTTMANN, M. M. et al. Por que estudar a produção de plantas ornamentais? O caso catarinense. *Revista Brasileira de Horticultura Ornamental*, v. 14, n. 1, p. 85-90, 2008.

BONACIN, G. A.; RODRIGUES, T.J.D.; MATTIUZ, C.F.M. Cláudia. Aplicação de retardadores de crescimento em híbridos de girassol ornamental. **Ornamental Horticulture**, [S.l.], v. 12, n. 1, 2006.

BARRET, J.E. Mechanisms of action. **Tips on the use of chemical growth regulators on floriculture crops**. Ohio, OhioFlorists Association, p. 12-18, 1992.

CASTRO, C.; FARIAS, J. R. B. Ecofisiologia do Girassol. In: LEITE, R. M. V. B.; BRIGHENTI, A. M.; CASTRO, C. **Girassol no Brasil**. Londrina, CNPSO, 2005. p. 163-210.

CHANEY, W.R. Growth retardants: a promising tool for managing urban trees – **Department of Forestry and natural Resources**. Purdue University – West Lafayette, 1999, 6p.

DPAgr - Centro de Experimentação de Horticultura da Gafanha Maria de Lurdes. Simão. Disponível: http://www.drapc.min-agricultura.pt/base/documentos/girassol_flor_corte.htm. Acesso em: 10 de outubro de 2019.

GIANFAGNA, T. J. Natural and synthetic growth regulators and their use in horticultural and agronomic crops. In.: **Plant hormones and their role in plant growth and development**. Kluwer academia publishers.Ed. P.J. Davies. 1988. P.614 -635.

HERTWIG, K.V. Manual de herbicidas desfolhantes, dessecantes e fitoreguladores. São Paulo: **Agronômica Ceres**, 1977. 480p.

KOUTROUBAS, S. D.; VASSILIOU, G. FOTIADIS, S.; ALEXOUDIS, C. Response of sunflower to plant growth regulators. **The regional Institute Ltda**. Disponível em: <http://www.cropscience.org.au/icsc>, 2004. Acesso em 12/11/2019.

LENTZ, D.; POHL, M.E.D.; POPE, K.O. E WYATT, A.R. (2001) - Prehistoric sunflower (*Helianthus annuus* L.) domestication in Mexico. **Economic Botany**, 55:370-376.

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

MEJIAS, R.J.; RUANO, M.C. Los reguladores de crecimiento. Aplicaciones practicas. In:_____. El cultivo industrial de plantas em maceta. Réus: **Ediciones de Horticultura SL**, 1990, p.149-155.

NOMURA, E.S.; LIMA, J.D.; RODRIGUES, D.S.; GARCIA, V.A.; FUZITANI, E.J.; SILVA, S.D. Crescimento e produção de antúrio cultivado sob diferentes malhas de sombreamento. *Ciência Rural*, v.39, n.5, p.1394-1400, 2009.

NASCIMENTO, A. M. P. et al. Influence of color shading nets on ornamental sunflower development. **Ornamental Horticulture**, v. 22, n. 1, p. 101-106, 2016.

NEVES, M. F.; PINTO, M. J. A. (2008) (Org.) Mapeamento e quantificação da cadeia de flores e plantas ornamentais do Brasil. São Paulo: OCESP, 2015. 122p.

Neves, M.B.; Castilho, R.M.M. e Boaro, S.F. (2005) - Desenvolvimento de plantas de girassol ornamental (*Helianthus annuus* L.) em vasos, em dois substratos com solução nutritiva e em solo. *Científica*, 33:127-133.

NEVES, M. B. Desenvolvimento de plantas de girassol ornamental (*Helianthus annuus* L.) em vasos em dois substratos, com solução nutritiva e em solo. Ilha Solteira (2005). **Dissertação (Mestrado em Sistema de Produção)** – Faculdade de Engenharia da Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista.

OLIVEIRA, M. F.; CASTIGLIONI, V. B. R. Girassol Colorido para o Brasil. Londrina, PR. **EMBRAPA- CNPSO**, 2003 (EMBRAPA – CNPSO. Folder).

PEREIRA, P. C.; SILVA, T. G. F.; ZOLNIER, S.; MORAIS, J. E. F.; SANTOS, D. C. 2015. Morfogênese da Palma forrageira irrigada por gotejamento. **Revista Caatinga**, v. 28, n. 3, p. 184-195.

ROSSI, R. O. Girassol. Curitiba: **Tecnoagro**. 1998. 333p.

SEBRAE. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Flores e plantas ornamentais do Brasil: série estudos mercadológicos**. Brasília, v. 1, 2015. 44p.

SILVA, S.D.P. "Crescimento de girassóis ornamentais em duas estações de crescimento em condições semiáridas". **Emirates Journal of Food and Agriculture** , vol. 30, n. 5., 2017.

TANIMOTO, E. Giberellin dependent root elongation in *Lactuca sativa*: Recovery from growth retardant-supressed elongation with thickening by low concentration of GA3. **Plant Cell Physiology**, Kyoto, v.28, p.963-973, 1987.

WAMPLE, R.L.; CULVER, E.B. The influence of paclobutrazol, a new growth regulator, on Sunflowers. **Journal of American Society Horticultural Science**, v.108, n 1, p. 122- 125, 1983.

WANDERLEY, C.S.; FARIA, R.T. E REZENDE, R. - Crescimento de girassol como flor em vaso em função de doses de paclobutrazol. **Revista Ceres**, vol. 61, n.1, p. 35-41, 2014.

WHIPKER, B. E; MCCALL, I. Response of potted sunflower cultivar to daminozide foliar sprays and paclobutrazol drenches. **Hort Technology**. v.10, n 1, p. 209-211, 2000.