

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS**

**ARRANJO POPULACIONAL E LOCAIS DE CULTIVO DO  
GIRASSOL DE CORTE CV. VINCENT'S CHOICE**

**TUANE CARLESSO TOMASI**

**DOURADOS  
MATO GROSSO DO SUL  
2023**

# **ARRANJO POPULACIONAL E LOCAIS DE CULTIVO DO GIRASSOL DE CORTE CV. VINCENT'S CHOICE**

TUANE CARLESSO TOMASI  
Bacharel em Engenharia Agrônômica

Orientador: PROF. DR. JOSÉ CARLOS SORGATO

Dissertação apresentada à Universidade Federal da Grande Dourados, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agronomia – Produção Vegetal, para obtenção do título de Mestre.

Dourados  
Mato Grosso do Sul  
2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).

T655a Tomasi, Tuane Carlesso  
ARRANJO POPULACIONAL E LOCAIS DE CULTIVO DO GIRASSOL DE CORTE CV.  
VINCENT'S CHOICE [recurso eletrônico] / Tuane Carlesso Tomasi. -- 2024.  
Arquivo em formato pdf.

Orientador: José Carlos Sorgato.  
Coorientadora: Lilian Osmari Uhlmann.  
Dissertação (Mestrado em Agronomia)-Universidade Federal da Grande Dourados, 2023.  
Disponível no Repositório Institucional da UFGD em:  
<https://portal.ufgd.edu.br/setor/biblioteca/repositorio>

1. Helianthus annuus L.. 2. População de plantas. 3. Dourados - MS. 4. Santa Maria - RS. 5.  
Floricultura. I. Sorgato, José Carlos. II. Uhlmann, Lilian Osmari. III. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

©Direitos reservados. Permitido a reprodução parcial desde que citada a fonte.

# ARRANJO POPULACIONAL E LOCAIS DE CULTIVO DO GIRASSOL DE CORTE CV. VINCENT'S CHOICE

Por

TUANE CARLESSO TOMASI

Dissertação apresentada como parte dos requisitos exigidos para obtenção do título  
de MESTRE EM AGRONOMIA

Aprovada em: 09 / 10 / 2023

Documento assinado digitalmente  
 JOSE CARLOS SORGATO  
Data: 17/10/2023 13:53:31-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof. Dr. José Carlos Sorgato  
Orientador – UFGD/FCA

Documento assinado digitalmente  
 MARIA DO CARMO VIEIRA  
Data: 23/10/2023 11:09:35-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof. Dra. Maria do Carmo Viera  
UFGD/FCA

Documento assinado digitalmente  
 LILIAN OSMARI UHLMANN  
Data: 26/10/2023 21:46:39-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Profa. Dra. Lilian Osmari Uhlmann  
Co-Orientadora – UFSM

Documento assinado digitalmente  
 JACKELINE SCHULTZ SOARES  
Data: 23/10/2023 10:25:47-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Dra. Jackeline Schultz Soares  
UFGD/FCA

## AGRADECIMENTOS

Ao Senhor Deus, pela dádiva da vida, por me conceder saúde e sabedoria para seguir em frente. Por abençoar a mim e minha família e ser a minha força em todos os momentos.

Ao meu orientador Dr. José Carlos Sorgato, exemplo de profissional e fonte de inspiração, que nunca mediu esforços para ajudar o próximo e pela brilhante orientação ao longo de toda a minha jornada. Muito obrigada.

À Dra. Jackeline Schultz Soares, pelo incentivo e dedicação, além de todo o apoio técnico e científico que me foi dado.

À equipe Phenoglad, ao pesquisador professor Dr. Nereu Augusto Streck e às pesquisadoras professora Dra. Lilian Osmani Uhlmann e a Me. Regina Tomiozzo que forneceram parte do material de estudo deste trabalho.

Ao companheiro de laboratório Dr. Lucas Reis, por toda a ajuda compartilhada nessa caminhada.

Ao Laboratório de Cultivo *in vitro* de Flores e Plantas Ornamentais, da Universidade Federal da Grande Dourados pela disponibilidade da estrutura necessária para a execução do projeto.

À Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior – CAPES, pela concessão da bolsa de estudos durante o período da realização deste trabalho e ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia, da Universidade Federal da Grande Dourados, pela oportunidade de realização do curso.

Aos meus pais, Alcir Barbaro Tomasi e Etelvina Carlesso Tomasi, minha irmã Tanira C. Tomasi e irmãos Tomir C. Tomasi e Tobias C. Tomasi por acreditarem em mim e me apoiarem em todos os meus sonhos. Sem vocês nada seria possível. Amor eterno.

## SUMÁRIO

RESUMO .....	vi
ABSTRACT .....	vii
1. INTRODUÇÃO .....	8
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	10
2.1 Mercado de flores e plantas ornamentais no Brasil.....	10
2.2 Produção de flores no Brasil .....	11
2.3 Girassol de corte.....	12
2.4 Densidade.....	13
2.5 Local de cultivo.....	14
2.6 Escala Fenológica.....	15
2.7 Características do ciclo de desenvolvimento em dias e grau dias.....	16
2.8 Aspectos quantitativos de qualidade de haste florais.....	17
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	17
3.1 Análises realizadas .....	17
3.2 Propagação e cultivo em campo.....	18
3.3 Análises realizadas.....	23
3.3.1 Fase vegetativa .....	23
3.3.2 Fase reprodutiva .....	24
3.3.3 Análises fisiológicas.....	25
3.3.4 Colheita .....	25
3.3.5 Qualidade das hastes florais.....	25
3.4 Análise estatística .....	27
4. RESULTADOS.....	28
5. DISCUSSÃO.....	34
6. CONCLUSÕES .....	38
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	39

## ARRANJO POPULACIONAL E LOCAIS DE CULTIVO DO GIRASSOL DE CORTE CV. VINCENT'S CHOICE

### RESUMO

O girassol de corte tem se destacado no mercado de flores e plantas ornamentais, principalmente pela sua beleza e exuberância, sendo uma cultura com potencial para este setor. No entanto, ainda faltam informações quanto ao seu cultivo. Objetivou-se avaliar a influência da densidade de plantio e o local de cultivo no crescimento e desenvolvimento do girassol de corte cv. Vincent's Choice. Foram realizados experimentos em dois locais ao mesmo tempo, sendo um em Dourados - MS e outro em Santa Maria - RS, nas seguintes densidades de plantio: D10 (10 plantas/m<sup>2</sup>); D20 (20 plantas/m<sup>2</sup>); D30 (30 plantas/m<sup>2</sup>); D40 (40 plantas/m<sup>2</sup>); D50 (50 plantas/m<sup>2</sup>). O arranjo experimental foi em esquema fatorial, sendo dois fatores: locais de cultivo e densidades. O delineamento foi em blocos casualizados, contendo 4 repetições (blocos) e 5 tratamentos (densidades), totalizando 20 parcelas. Inicialmente, realizou-se a semeadura em bandejas com substrato específico e em ambiente protegido. Quando as duas primeiras folhas verdadeiras atingiram o ângulo de 180° e o torrão estava bem formado, para início do período experimental, foi realizado o transplante em canteiros de 1 m de largura por 2 m de comprimento, com as mudas dispostas em quatro linhas, no espaçamento de 20 cm entre linhas. Para a avaliação, foram marcadas plantas nas duas linhas centrais e avaliadas durante o ciclo de desenvolvimento até o estágio de ponto de colheita. Houve diferenças significativas do local de cultivo para todas as características estudadas: comprimento da planta, diâmetro do capítulo, diâmetro da haste, número de folhas finais, área foliar, índice de área foliar, filocrono e ciclo total da cultura. Para a densidade também foram observadas diferenças significativas para todas as características, com exceção do comprimento da planta e do ciclo total da cultura. A interação entre os fatores estudados foi verificada para o diâmetro do capítulo e número de folhas finais. O girassol de corte cv. Vincent's Choice foi influenciado tanto pelas densidades quanto local de cultivo. O tratamento da D10 (10 plantas/m<sup>2</sup>) obteve os maiores parâmetros em ambos os locais de cultivo e em Dourados – MS o ciclo da cultura foi menor. Todas as hastes produzidas independente da densidade e do local de cultivo, podem ser comercializadas sem perdas significativas na qualidade das hastes florais. Assim, com os dados observados nesse trabalho é recomendada a utilização da densidade

de 30 plantas/m<sup>2</sup>, que apesar de não se encaixarem em todos os padrões Veiling-Holambra, apresentaram qualidade das hastes florais e permitem um melhor aproveitamento de espaço.

**Palavras-chave:** *Helianthus annuus* L., população de plantas, Dourados-MS, Santa Maria-RS, floricultura.

## **POPULATION ARRANGEMENT AND CULTIVATION PLACES OF CUT SUNFLOWER CV. VINCENT'S CHOICE**

### **ABSTRACT**

The cut sunflower has stood out in the flower and ornamental plant market, mainly due to its beauty and exuberance, being a crop with potential for this sector. However, there is still a lack of information regarding its cultivation. The objective was to evaluate the influence of planting density and cultivation location on the growth and development of cut sunflower cv. Vincent's Choice. Experiments were carried out in two locations at the same time, one in Dourados - MS and the other in Santa Maria - RS, at the following planting densities: D10 (10 plants/m<sup>2</sup>); D20 (20 plants/m<sup>2</sup>); D30 (30 plants/m<sup>2</sup>); D40 (40 plants/m<sup>2</sup>); D50 (50 plants/m<sup>2</sup>). The experimental arrangement was in a factorial scheme, with two factors: cultivation locations and densities. The design was in randomized blocks, containing 4 replications (blocks) and 5 treatments (densities), totaling 20 plots. Initially, sowing was carried out in trays with a specific substrate and in a protected environment. When the first two true leaves reached an angle of 180° and the root ball was well formed, at the beginning of the experimental period, transplantation was carried out in beds measuring 1 m wide by 2 m long, with the seedlings arranged in four rows, with a 20 cm spacing between lines. For the evaluation, plants were marked in the two central lines and evaluated during the development cycle up to the harvest point stage. There were significant differences in the cultivation site for all characteristics studied: plant length, capitulum diameter, stem diameter, number of final leaves, leaf area, leaf area index, phyllochron and total crop cycle. For density, significant differences were also observed for all characteristics, except for plant length and the total crop cycle. The interaction between the studied factors was verified for the capitulum diameter and number of final leaves. The cut sunflower cv. Vincent's Choice was influenced by both densities and cultivation location. The D10 treatment (10 plants/m<sup>2</sup>) obtained the highest parameters in both cultivation locations and in Dourados – MS the crop cycle was shorter. All stems produced, regardless of density and place of cultivation, can be sold without significant losses in the quality of the floral stems. Therefore, with the data observed in this work, it is recommended to use a density of 30 plants/m<sup>2</sup>, which despite not meeting all Veiling-Holambra standards, presented quality of the floral stems and allows better use of space.

**Keywords:** *Helianthus annuus* L., plant population, Dourados-MS, Santa Maria-RS, floriculture.

## 1. INTRODUÇÃO

O uso de plantas ornamentais em ambientes internos é uma tendência em crescimento, haja vista que, além da sua utilização como ornamentação e decoração de ambientes, beneficia o bem-estar e saúde das pessoas (MORAES, 2022). Em decorrência da pandemia do Covid-19 desencadearam-se novos hábitos de consumo, uma vez que as pessoas em isolamento começaram a comprar mais flores e plantas, buscando ter uma reconexão com a natureza, o que foi incorporado na rotina. Essa mudança de hábito de consumo tem fomentado o mercado de flores causando crescimento de cerca de 12% a 15% nos últimos anos. Para o setor de flores e plantas ornamentais o ano de 2022 foi bom, mas não tanto quanto o esperado. Assim a estimativa para 2023 é um aumento no faturamento desse setor (IBRAFLOR, 2022).

Uma das atividades que vem apoiando e incentivando o cultivo de flores e plantas ornamentais é o projeto Flores para Todos que iniciou no ano de 2018, sendo considerado o maior projeto de extensão em floricultura no Brasil. Liderado pelas equipes PhenoGlad, tem como objetivo levar a floricultura para pequenos e médios produtores como fonte de renda às famílias rurais respeitando os pilares de produção sustentável. Dentre as flores de corte utilizadas, estão *Gladiolus* L., *Limonium sinuatum* L., *Dahlia pinnata* Cav., *D. variabilis* (Willd.) Desf., *Ornithogalum orthophyllum* L., *Helianthus annuus* L., sendo culturas utilizadas pelo projeto, produzidas em campo aberto, fácil propagação, manejo e práticas culturais, além do custo de produção ser baixo e fácil aceitação tanto pelos produtores quanto consumidores (STRECK; UHLMANN, 2021).

Dentre essas plantas, o girassol de corte (*Helianthus annuus* L., Asteraceae) tem se destacado nos últimos anos para produção de flores de jardim, corte e vaso (OLIVEIRA et al., 2022). Sua beleza e rentabilidade tem atraído muitos produtores e empreendedores que buscam novas áreas neste segmento, devido às possibilidades econômicas, ciclo curto, facilidade de propagação e, não menos importante, a sua inflorescência ser atrativa e bastante utilizada na confecção de arranjos em diversos ambientes (CURTI, 2010).

A cultivar de girassol Vincent's Choice apresenta grande potencial como flor de corte ornamental, além de ter alta adaptação com relação a condições edafoclimáticas e alto índice de rusticidade (SANTOS; CASTILHO, 2018). Morfologicamente, essa cultivar tem em média um ciclo curto, de 54 dias, comprimento de aproximadamente 81 cm, e hastes em torno de 13 mm de diâmetro, sendo caracterizado por longas hastes florais alcançando diâmetro externo da inflorescência totalmente aberta de 13 cm (HEIDEMANN, 2017).

Diferentes fatores podem influenciar na cultura do girassol de corte, destacando a densidade de plantio e o local de cultivo. A produção da cultura pode ser aprimorada por meio de técnicas culturais, como densidade de plantio que pode proporcionar maior eficácia no rendimento da cultura, que compete inter e intraespecificamente pelo solo e ambiente (ARGENTA et al., 2001). As plantas necessitam de espaços que sejam adequados ao seu crescimento e desenvolvimento, para que a quantidade de água, luz e nutrientes sejam suficientes. Dessa maneira, se a densidade de plantio não for adequada, as plantas serão mais suscetíveis à deficiência de nutrientes e menor desempenho fotossintético, alterando as características morfofisiológicas da cultura (CRUZ et al., 2006).

Para o bom manejo fitotécnico, o local de cultivo pode ser determinante na produtividade do girassol de corte. Pesquisas anteriores resultaram em diferenças com relação ao local de cultivo, influenciando as características morfofisiológicas dessa planta. O ciclo dessa cultura está condicionado ao ambiente onde é cultivada, sendo diretamente influenciada por diferentes condições ambientais, tais como: a chuva, a radiação solar e a temperatura, sendo este último um fator importantíssimo que pode afetar o metabolismo dos vegetais, sendo responsável por regular o crescimento e desenvolvimento as plantas (MONTEIRO, 2009; BEZERRA et al., 2014).

Vale lembrar que a temperatura do ambiente e do solo, além da disponibilidade hídrica, é um fator oscilante conforme a região de plantio, tornando o manejo da população das plantas imprescindível para a cultura em cada região (CASTRO et al., 2020). Dessa forma, assim como os fatores ambientais, as características genéticas e a população também são fatores que influenciam a qualidade do produto final. Sendo que o manejo do arranjo populacional está diretamente ligado à qualidade das hastes florais, e é considerado um dos fatores que interferem diretamente no padrão de qualidade para a comercialização. Este padrão é avaliado de diversas formas, como o tamanho da inflorescência, comprimento e a rigidez da haste, grau de abertura e sanidade geral (NARDI et al., 2001).

No Brasil, há diversos estudos relacionados ao girassol que é cultivado com finalidades energéticas e alimentícias, entretanto, ainda são poucos os estudos científicos sobre os girassóis ornamentais. Diante do exposto, o girassol de corte tem se tornado um cultivo crescente nos últimos anos, principalmente, pelo retorno rápido do investimento do produtor (SANTOS; CASTILHO, 2018). A maioria das flores que são comercializadas no Brasil, inclusive em Dourados – MS e Santa Maria – RS vêm do estado de São Paulo (HUMMEL; SILVA, 2020), que é o maior produtor de plantas ornamentais do Brasil. Assim, é importante ressaltar que o foco desta pesquisa está em otimizar o manejo dessa cultura

para as condições de Dourados-MS e Santa Maria-RS, a fim de que os agricultores familiares possam cultivar e comercializar o girassol ornamental em feiras, floriculturas e eventos locais. Dessa forma, objetivou-se avaliar a influência da densidade de plantio e o local de cultivo no crescimento e desenvolvimento do girassol de corte cv. Vincent's Choice.

Diante do exposto, espera-se que a densidade de plantio e o local de cultivo influenciem no crescimento e desenvolvimento do girassol de corte cv. Vincent's Choice, uma vez que, o espaçamento apropriado entre as plantas poderá resultar em uma distribuição adequada da luz solar, ventilação e acesso aos nutrientes, indicando em qual arranjo populacional e local de cultivo a cultura poderá apresentar melhor desenvolvimento, principalmente quanto ao crescimento e qualidade das flores.

## **2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1 Mercado de Flores e Plantas Ornamentais**

O valor do consumo total de flores e plantas ornamentais pelos brasileiros, vem apresentando um crescimento nominal apoiado na última década, passando em uma estimativa de R\$ 5,28 bilhões em 2013 para R\$ 10,92 bilhões em 2021, o que representou um crescimento acumulado de 106,9% ou médio de 9,5% ao ano. Com relação ao consumo *per capita*, constata-se que esse chegou a R\$ 51,17 em 2021, valor 94,8% superior ao de 2013 (CEPEA e IBRAFLOR 2022). A maior concentração foi nas regiões Sudeste e Sul representando 61,2% e 16,7% no mercado interno, distribuindo-se desigual entre os estados do Brasil, e assim, tendo como líder de consumo São Paulo aparentando cerca de 29,5% (CEPEA e IBRAFLOR, 2022).

Em 2020, a pandemia do Covid-19 trouxe impactos negativos para o setor da floricultura, principalmente em decorrência do cancelamento dos eventos e o distanciamento social, causados pelas medidas de controle da pandemia. Porém, mesmo com as restrições, o consumo de flores e plantas ornamentais cresceu nos anos de 2020 e 2021. Diante dessa situação, houve maior demanda por flores envasadas e maior interesse da população por atividades de jardinagem, em contrapartida diminuiu a demanda por flores e folhagens de corte, oriunda da drástica redução do número de festas e eventos causada pelas medidas de controle da pandemia (CEPEA e IBRAFLOR, 2022).

O ano de 2022 quando comparado com anos pandêmicos apresentou uma queda nos preços de mercado de produtos do setor, uma vez que os consumidores passaram a ter outros gastos, tais como compras em shoppings, viagens e restaurantes. Para 2023 a estimativa é

que haverá um aumento no faturamento do setor entre 7% e 9 %, valor acima da inflação e abaixo do custo financeiro (CEPEA e IBRAFLOR, 2022).

A presença do verde está relacionada com o bem-estar e a saúde humana das pessoas, uma vez que, deve ser utilizada em ambientes externos, internos, residenciais, profissionais, escolas e hospitais, principalmente neste período de isolamento social. Ter um domicílio com área aberta, como terraço ou com área verde, mostrou-se útil durante o período de isolamento (IBRAFLOR, 2020; URRESTARAZU et al., 2021).

Com as informações obtidas através do censo agropecuário, no ano de 2017 cerca de 47 mil pessoas estavam cultivando flores, folhagens e plantas ornamentais. Com isso, o PIB *per capita* determinado pela atividade foi expresso em R\$ 35,3 mil. Na agropecuária como um todo, em 2017 o PIB foi de R\$ 303 bilhões, sendo a população de 15,1 milhões de pessoas, equivalente a um PIB per capita de R\$ 20,1 mil (CEPEA e IBRAFLOR 2022).

Este panorama pós pandêmico pode demonstrar a importância e o potencial de expansão contínuo da floricultura brasileira, colocando o setor como destaque nas atividades rurais em especial para a agricultura familiar.

## **2.2 Produção de Flores e Plantas Ornamentais no Brasil:**

O Brasil se encontra entre os 15 países com maior produção de plantas ornamentais, comportando mais de 8 mil produtores que cultivam cerca de 350 espécies e 3 mil variedades, concentrados na região Sudeste: 45% da produção, 21% da área cultivada e 28% dos produtores (SANTOS et al., 2019).

Em uma escala de produção no Brasil, as flores ocupam uma área de 15.000 hectares, o que representa 8% do cultivo mundial, onde a cadeia produtiva e comercial agrega inteiramente 200.000 pessoas o que condiz, em média, 3,8 trabalhadores por hectare e o seu faturamento cresce de 12% a 15% anualmente. No Brasil essa atividade vem se tornando consolidada, alcançando grande importância econômica em diversos estados, sendo o girassol uma cultura destaque neste ramo, por apresentar características agronômicas ornamentais e relevantes, desejáveis aos produtores e investidores (IBRAFLOR, 2022; SANTOS et al., 2018).

No Brasil, atualmente, é cultivado mais de 2.500 espécies de plantas e flores ornamentais, onde cerca de 29% desta é utilizada para arranjos, e neste destaca-se o girassol, cultura que é de fácil manuseio, podendo ser cultivada em diversas regiões e além disso é uma excelente cultura utilizada para a agricultura de pequena escala (IBRAFLOR, 2021; SILVA et al., 2017). Assim, o cultivo de flores de corte pode se tornar uma opção de fonte

de renda para os pequenos produtores, proporcionando retorno econômico, principalmente em termos de agricultura familiar (CURTI et al., 2012).

O Estado do Rio Grande do Sul representou 6% da área do país cultivada com flores e plantas ornamentais em 2017. A demanda interna de flores envasadas e plantas grandes para paisagismo é quase toda atendida pela produção realizada dentro do próprio estado, ao passo que a oferta de flores de corte tem origem principalmente no estado de São Paulo (SEBRAE, 2015). Mato Grosso do Sul apresenta menor expressão na produção e comercialização de flores e plantas ornamentais (CEPEA e IBRAFLORE 2022).

### 2.3 Girassol de Corte:

Como visto, a produção de flores, nos últimos anos, se tornou uma atividade consolidada alcançando grande importância econômica e, o girassol de corte destaca-se devido a sua potencialidade ornamental, além de suas características como adaptabilidades edafoclimáticas, ciclo curto, rusticidade, dentre outros (SANTOS; CASTILHO, 2018). Essas características são condizentes com as espécies de flores que fazem parte do projeto Flores para Todos, sendo o girassol de corte uma das culturas que é cultivada por equipes do projeto em diversas regiões do país (STRECK; UHLMANN, 2021).

O girassol (*Helianthus annuus* L.) pertence à família Asteraceae e é uma cultura anual (PACHECO, 2019; SANTOS et al., 2019). Essa família, atualmente, compreende cerca de 1.791 gêneros e 34.060 espécies, sendo uma das maiores dentre as angiospermas. Muitas plantas dessa família botânica têm sido utilizadas tanto para fins medicinais quanto para fins ornamentais (RUSTAYAN; FARIDCHEHR, 2021). Suas sementes são para alimentação, extração de óleo ou para produção de flores (REYES et al., 2022).

O girassol tem inflorescência do tipo capítulo, composto por flores geralmente sésseis, dispostas a um receptáculo onde há a inserção das flores. Apresenta dois tipos de flores: as liguladas e as tubulares. As liguladas (corola amarela) são incompletas e inférteis e servem como atrativo para insetos, como abelhas. As tubulares são as flores do disco, completas e férteis, que formarão os aquênios. O receptáculo apresenta brácteas pilosas e ásperas e o diâmetro dos capítulos podem variar conforme a espécie, clima e solo (PAIVA e ALMEIDA, 2012; CURTI et al., 2012). No caso de utilização para ornamentação, as flores do disco são estéreis pois o pólen é indesejável para a confecção de arranjos florais (CURTI, 2010).

O crescimento e o desenvolvimento do girassol como flor de corte são maximizados quando a temperatura mínima do ar é de 10 °C durante a noite e a temperatura máxima é de

25 °C durante o dia; sendo que a temperatura ótima para o desenvolvimento é de 18 °C. Além disso, pode ser cultivado em qualquer tipo de solo, embora desenvolva melhor em solos com pH moderadamente ácido a neutro; superior a 5,2 (determinação em CaCl<sub>2</sub>) e com boa drenagem (CURTI et al., 2012).

Dentre os fatores ambientais que influenciam a produtividade dessa cultura, estão radiação solar, temperatura, época de semeadura, nutrição, disponibilidade de água e concentração de CO<sub>2</sub>, fotoperíodo, dentre outros. Esses fatores podem atuar tanto isoladamente ou como interagir entre si. Assim, as condições edafoclimáticas podem interferir no cultivo em diferentes locais, que podem ser mais ou menos favoráveis em função da temperatura e do fotoperíodo (TOMICICH et al., 2003). Vale destacar que girassol por ter metabolismo C3 é considerado uma “planta de sol” tornando-o mais adaptável às regiões com alta intensidade de fluxo de radiação solar e o aproveitamento da radiação solar depende de vários fatores, dentre eles, do índice de área foliar e da capacidade da planta de converter a energia absorvida em fotoassimilados (OLIVEIRA et al., 2022).

Dentro do setor ornamental um dos produtos de maior comercialização no mundo são as flores de corte, seguidas das plantas envasadas e mudas (BRAINER, 2019). Como planta ornamental, o girassol tem grande representatividade por sua beleza exuberante e imponente, sendo comercializado como flor de corte (HEIDEMANN, 2017; BURNETT, 2017).

Quando a produção de girassol voltou - se para esse mercado, as características desejadas na safra agrônômica não eram favoráveis para esse fim (BURNETT, 2017; MLADENOVIC et al., 2019). Isso exigiu novos cruzamentos, desenvolvendo cultivares com desempenho para o mercado ornamental (SCHOELLHORN et al., 2003). Essas cultivares reúnem características agrônômicas importantes para o produtor, tais como: rusticidade, boa adaptação a diferentes condições edafoclimáticas, durabilidade pós-colheita, facilidade de propagação e de manejo e pelo elevado valor estético de sua inflorescência (SOUZA, 2016).

Dessa maneira a cultivar *Vincent's Choice* apresenta grande potencial como flor de corte ornamental, pois apresenta características desejáveis de adaptação as diferentes condições edafoclimáticas (SANTOS; CASTILHO, 2018).

#### **2.4 Densidade:**

Para essa espécie, a densidade de plantio é um fator de elevada importância, pois pode afetar as características produtivas e de qualidade. Plantas submetidas a maiores densidades podem promover maior competição intraespecífica pelo maior sombreamento,

podendo alocar recursos para um rápido crescimento no comprimento, além da diminuição no tamanho de flores (PAIVA e ALMEIDA, 2012; TAIZ et al., 2017; WIEN, 2017). Assim, a densidade da planta no campo é um fator que pode afetar as características morfológicas do girassol, uma vez que o elevado adensamento das plantas está diretamente associado com o espaço, afetando a eficiência de interceptação de luz, a qualidade e o rendimento desejados das flores (MLADENOVIC et al., 2019).

Existem alguns critérios globais de qualidade para flores de corte que podem afetar a comercialização do girassol tais como crescimento da planta, número máximo de flores, comprimento do caule e tamanho da flor. No que se refere densidades de plantio, alguns estudos apontam que densidades maiores afetam o tamanho da flor, diminuindo o seu tamanho, o que afeta sua comercialização. Para densidades menores, as flores mantêm-se com sua qualidade visual, porém afeta a relação da quantificação do produto em relação ao bolso do produtor (WIEN, 2017; MLADENOVIC et al., 2019). Assim, o manejo da densidade de plantio é uma tomada de decisão importante para os produtores, onde selecionar a densidade ideal pode resultar em flores de corte com melhor qualidade para a sua comercialização.

Em um experimento de girassol para produção de grãos foram avaliadas seis safras em três experimentos, localizados nos municípios de Londrina-PR, Chapadão do Sul-MS e Rio Verde -GO. Os espaçamentos avaliados foram de 50 cm, 70 cm e 90 cm entre linhas, com populações de 30.000, 45.000 e 60.000 plantas/ha. A conclusão dos autores foi que o espaçamento de 90 cm limita a produtividade, enquanto os espaçamentos entre 50 cm e 70 cm propiciam maior estabilidade produtiva e maior rentabilidade aos produtores rurais em populações de 30.000 a 45.000 plantas/ha (CASTRO et al., 2020).

## **2.5 Local de cultivo:**

O Brasil apresenta proporções continentais, com oito domínios climáticos: Equatorial, Equatorial Ameno, Tropical, Tropical Ameno, Subtropical, Temperado, Semiárido e Árido e são divididos em subdomínios climáticos com base na quantidade de meses secos, podendo ser úmido, semiúmido, semisseco e seco (NOVAIS; MACHADO, 2023). Na região Centro-Oeste, que inclui Dourados – MS, o clima predominante é o tropical semiúmido, com duas estações bem definidas, sendo um inverno seco e um verão quente e chuvoso. As temperaturas médias variam entre 40 °C a 15 °C. Já a região Sul, onde se encontra o município de Santa Maria – RS, o clima que predomina é o subtropical, sendo

caracterizado pelas estações do ano bem definidas. É a região mais fria do País, e que durante o inverno, ocorrem geadas e até neve em alguns locais (EMBRAPA 2023).

A fim de fomentar e expandir o cultivo de flores de corte, a equipe PhenoGlad (uma equipe multidisciplinar e multiinstitucional, com instituições de ensino, pesquisa e extensão de vários estados brasileiros) iniciou em 2021 o Ensaio Brasileiro de Girassol de Corte, visando estudos mais detalhados sobre o desenvolvimento e crescimento de genótipos italianos de girassóis e sua adaptabilidade às diferentes regiões edafoclimáticas e biomas do Brasil (STRECK; UHLMANN, 2021).

O girassol tem origem na América do Norte, mas pode ser cultivado em distintas regiões no Brasil se adaptando em diferentes condições edafoclimáticas (HOLZ, 2022). Como a cultivar utilizada é um híbrido, espera-se que essa cultivar se adapte de forma eficiente as variáveis ambientais em diferentes fases fenológicas da produtividade (ION, 2015). Assim, considerando as condições climáticas e edáficas específicas de cada localidade, é possível inferir que a cultura apresentará características adaptadas aos diferentes ambientes estudados. Por exemplo, em Dourados-MS, onde a temperatura é mais elevada e o fotoperíodo é menor, é provável que a cultura desenvolva um ciclo de crescimento mais rápido, devido às condições favoráveis, o que pode diminuir o tempo de cultivo diminuiu, e, conseqüentemente acelerar a comercialização do produto. Já em Santa Maria - RS, onde as condições edafoclimáticas são semelhantes às de uma zona temperada, é esperado que a cultura apresente um ciclo de crescimento mais longo, adaptando-se às condições ambientais específicas dessa região.

Dessa forma, as pesquisas sobre a produção de girassóis, principalmente quanto as densidades e locais de plantio são relevantes, uma vez que essa cultura apresenta importância para a horticultura ornamental, podendo ser incorporada à agricultura familiar (STRECK; UHLMANN, 2021), gerando renda e conseqüentemente influenciando no mercado de flores.

## **2.6 Escala fenológica:**

A escala fenológica de uma cultura tem a função de caracterizar as fases de desenvolvimento, adequando o momento certo da realização de práticas culturais. A fase vegetativa (V) é definida por meio do número de folhas maiores que 4 cm de comprimento onde a mesma inicia pela emergência da plântula – VE, e termina no desenvolvimento das folhas - Vn definido pelo número de folhas V1, V2, V3 ... Vn, e em casos de senescência devem ser contadas através de suas cicatrizes no caule (GAZZOLA et al., 2012).

Para a fase reprodutiva (R) são registrados nove estádios iniciados a partir do aparecimento do botão floral, indo até a maturação fisiológica da planta. Sendo de R1 até R6 a fase de florescimento, de R6 até R8 o enchimento e maturação dos aquênios e o estágio R9 é determinado pela maturidade fisiológica. A duração do ciclo normalmente é de 65 a 165 dias, dependendo da cultivar e diversos fatores edafoclimáticos (GAZZOLA et al., 2012).

## **2.7 Caracterização do ciclo de desenvolvimento em dias e grau dias:**

A temperatura base ( $T_b$ ) é determinada por métodos estatísticos baseados em temperatura do ar e observações fenológicas. Dentre os métodos mais utilizados para o resultado da  $T_b$  destacam-se os dias e graus-dias, sendo que os mesmos são variados conforme espécie, genótipo e subperíodo de desenvolvimento das plantas (MALDANER et al., 2018).

O conceito de graus-dia é baseado no fato de que a planta necessita de determinada quantidade de energia, representada pelo somatório de temperaturas acima de um valor base, para completar determinada fase fenológica (AVELAR, 2010).

O tempo térmico necessário para as fases de desenvolvimento é um parâmetro de muita relevância, uma vez que, direciona os agricultores a realizarem práticas planejadas por meio de modelos matemático. Assume grande importância quando é utilizada no cálculo de tempo térmico, com unidade de graus-dia ( $^{\circ}\text{C dia}$ ), sendo uma excelente forma de avaliar o efeito da temperatura na planta (MALDANER et al., 2018).

Vários estudos foram realizados para determinar o efeito da temperatura sobre o ciclo do girassol na produção de grãos, em termos de graus-dia necessários para que a cultura complete seu ciclo. BARNI et al., (1993a), estudando nove cultivares (híbridos e populações), em 80 ambientes, no Estado do Rio Grande do Sul, determinaram uma temperatura base de  $4^{\circ}\text{C}$ , para todo o ciclo do girassol. A soma térmica efetiva (graus-dia) para o período emergência-maturação exigiu, na média das nove cultivares,  $1620^{\circ}\text{C dia}$ , com dispersão entre  $1380^{\circ}\text{C dia}$ , para os genótipos mais precoces e  $2010^{\circ}\text{C dia}$ , para os mais tardios (BARNI et al., 1993b). Por sua vez, Sentelhas et al. (1994) e Sentelhas e Ungaro (1998) determinaram que a soma térmica, da emergência à colheita, foi da ordem de  $1743^{\circ}\text{C dia}$  para a cultivar IAC-Anhandy,  $1713^{\circ}\text{C dia}$  para o híbrido Contisol 621 e,  $1848^{\circ}\text{C dia}$ , para a linhagem VNIIMK, considerando-se uma temperatura base de  $4,2^{\circ}\text{C}$ .

## **2.8 Aspectos quantitativos de qualidade de haste florais:**

Pra apresentar transparência na comercialização, valorização do produto, maior qualidade e aumento no consumo a cooperativa Veiling-Holambra definiu critérios de classificação para flores e plantas ornamentais, sendo estes instrumentos que unificam a comunicação entre toda a cadeia de produção. Assim, produtores, atacadistas, varejistas e consumidores precisam seguir os mesmos critérios para determinar a qualidade do produto Veiling-Holambra (2013).

Para o girassol de corte, o padrão é determinado pela uniformidade do lote, sendo que este deverá apresentar 95% de uniformidade quanto ao comprimento, espessura da haste e diâmetro do botão Veiling-Holambra (2013). Os parâmetros quantitativos avaliados nessa cultura são: comprimento total da haste (0,50 a 0,90 cm), espessura da haste (0,80 a 1,10 cm) e diâmetro do botão (flor fechada – 4,50 a 5,50 cm; flor aberta – 6,0 a 7,50 cm) que, em conjunto determinam a classificação dos lotes (Veiling-Holambra, 2013).

## **3. MATERIAL E MÉTODOS**

### **3.1. Aspectos gerais**

O trabalho foi desenvolvido na área experimental da Jardinocultura da Faculdade de Ciências Agrárias (FCA), da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), em Dourados-MS, cujas coordenadas geográficas são 22°11'45"S e 54°55'18"W, com altitude de 446 m e na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), em Santa Maria - RS, cujas coordenadas geográficas são 29°41'29"S e 53°48' 3"W, com altitude de 96 m.

Os dados meteorológicos (temperatura mínima, média e máxima do ar e precipitação pluvial e Radiação) diários foram medidos na Estação Climatológica da INMET e UFGD (2021).

Foi utilizado como material de estudo o girassol de corte (*Helianthus annuus* L.) da variedade Vincent's Choice (Figura 1), obtidos da Empresa SAKATA®. O cultivo foi feito em dois locais (Dourados-MS e Santa Maria - RS) e cinco populações de plantas (D10; D20; D30; D40; D50). O arranjo experimental foi fatorial 2 x 5, em blocos casualizados com quatro repetições.



FIGURA 1. Aspectos morfológicos de Girassol cv. Vincent's Choice. Foto: Tomasi. T. C. (2021). UFGD, Dourados – MS, 2023.

### **3.2. Propagação e cultivo em campo**

Em ambos locais de estudo, no dia 15 de outubro de 2021 as sementes foram semeadas em bandejas com 128 células preenchidas previamente com substrato Carolina Soil<sup>®</sup>, sendo depositada uma semente por célula a uma profundidade de 1 cm. Essas bandejas foram acondicionadas em ambiente protegido com pé direito alto, coberta com plástico de polietileno de baixa densidade, por 10 e 11 dias (Dourados e Santa Maria, respectivamente), até a data do transplante. Nesse período, foi contabilizada a emergência das plântulas até atingirem o ponto de transplante (SE-VE), considerado, quando as folhas cotiledonares estivessem abertas a um ângulo de 180°, o primeiro par de folhas verdadeiras estivessem com comprimento do limbo entre 1 e 2 cm, o torrão encontrava-se bem formado e 80% das folhas verdadeiras aparecendo (Figura 2) (Tabela 1).



FIGURA 2. A) Semeadura Santa Maria - SM; B) Semeadura Dourados – MS; C e D) Emergência das plântulas Dourados. Foto: Tomasi. T. C; Phenoglad (2021). UFGD, Dourados – MS, 2023.

Tabela 1. Escala fenológica para girassol até R5 (ponto de colheita) adaptada de Schneiter e Miller (1981)

Fases	Estágio	Sigla	Descrição
Germinação (G)	Semeadura	SE	Semente seca
		VE	Folhas cotiledonares visíveis (1 a 2 cm)
Vegetativa (V)	Emergência Emissão de folhas	V1	Primeiro par de folhas verdadeiras (> 2 cm)
		V2	Segunda folha visível
		Vn	Última folha visível
Reprodutiva (R)	Broto floral Floração inicial Abertura inicial	R1	Inflorescência cercada por brácteas imaturas tornando-se visível (aparecimento do botão floral)

R2	Entrenó abaixo da base da inflorescência medindo de 0,5 a 2 cm
R3	Entrenó abaixo da inflorescência medindo mais de 2 cm
R4	Cor da flor visível
R5	Ponto de colheita - Início da antese quando as flores visíveis estão a 90° com o disco do capítulo

As duas áreas experimentais foram preparadas com aração e gradagem e, na sequência os canteiros, de um metro de largura, foram erguidos por rotoencanteirador. Foi realizada amostragem do solo nos dois locais de cultivo (Quadro 1) à profundidade 0-10 cm e posteriormente, a correção do solo, conforme resultado da análise. O solo de Dourados - MS é do tipo Latossolo Vermelho Distroférico (SiBCS), de textura argilosa (60%) e o de Santa Maria - RS é do tipo transição entre Argissolo Bruno-Acinzentado Ta Alumínico típico e Argissolo Vermelho Distrófico arênico.

QUADRO 1. Resultado das análises químicas do solo das áreas do cultivo de girassol de corte cv. Vincent's Choice em função das diferentes densidades e dois locais de cultivo. UFGD, Dourados –MS e UFSM, Santa Maria – RS, 2023.

	Características químicas do solo	
	Dourados – MS*	Santa Maria – RS**
pH em água	5,97	4,55
pH em CaCl <sub>2</sub>	5,30	--
P (mg/dm <sup>-3</sup> )	5,9	88,3
Ca (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>-3</sup> )	2,72	3,7
Mg (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>-3</sup> )	1,57	1,7
K (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>-3</sup> )	0,50	0,52
Soma de bases (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>-3</sup> )	4,79	5,92
Saturação por base (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>-3</sup> )	55,38	49,80
Matéria orgânica (%)	3,57	2,10

\*Metodologia Embrapa e IAC;\*\* Metodologia da Rede Oficial de Laboratórios de Análise de Solo e de Tecido Vegetal dos Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina.

No dia do transplante foi aplicado a lanço 1 L m<sup>-2</sup> de fertilizante orgânico à base de cama de frango de frango semidecomposta na área experimental em ambos os locais de

estudo. Em seguida esse adubo orgânico foi incorporado e os canteiros foram delimitados (2 x 1 m) para cada parcela experimental, sendo na sequência realizada a adubação química do solo. Na área experimental em Santa Maria, foram aplicados a lanço no dia do plantio 50 g m<sup>2</sup> de NPK da fórmula 05-20-20. Em Dourados foi utilizada uma adubação equivalente, sendo aplicados no dia do plantio 66,66 g m<sup>2</sup> de NPK 10-15-15 (Figura 3).



FIGURA 3. A) Área experimental em Dourados - MS; B) Adubação química. Foto: Tomasi. T. C (2021). UFGD, Dourados – MS, 2023.

Nos dias 25/10/2021 (Dourados – MS) e 26/10/2021 (Santa Maria – RS) o transplante foi realizado em campo (Figura 4), sendo as mudas dispostas em quatro linhas no espaçamento fixo de 20 cm entre linhas, em parcelas de 2 x 1 m, nas seguintes densidades de plantio: D10 (10 plantas/m<sup>2</sup>) = 5 plantas por linha e 0,40 m entre plantas; D20 (20 plantas/m<sup>2</sup>) = 10 plantas por linha e 0,20 m entre plantas; D30 (30 plantas/m<sup>2</sup>) = 15 plantas por linha e 0,13 m entre plantas; D40 (40 plantas/m<sup>2</sup>) = 20 plantas por linha e 0,10 m entre plantas; D50 (50 plantas/m<sup>2</sup>) = 25 plantas por linha e 0,08 m entre plantas.

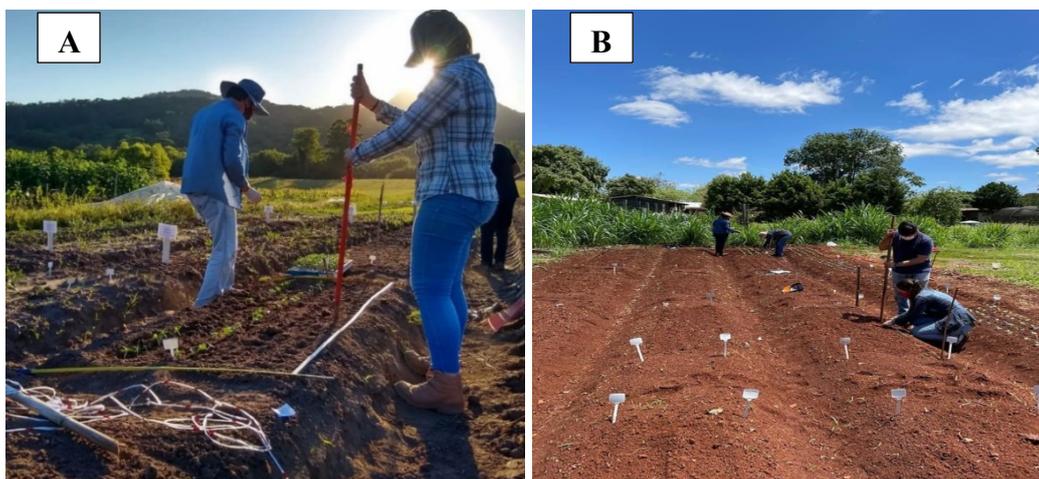


FIGURA 4. A) Transplante Santa Maria – RS; B) Transplante Dourados – MS. Foto: Tomasi. T. C; PhenoGlad (2021). UFGD, Dourados – MS, 2023.

Em ambos os locais, logo após o transplante foi realizada a adição de palhada nos canteiros para auxiliar na retenção umidade do solo e no controle de plantas invasoras. Dez dias após o transplante foi realizada adubação complementar com 50% de Nitrogênio (ureia) e 50% de Potássio (cloreto de potássio - KCl) na dose de 25 g m<sup>-2</sup> cada para garantir a rigidez da haste.

Durante o período experimental, as plantas foram irrigadas diariamente por gotejamento, por aproximadamente 45 min, com vazão de 0,003 L min<sup>-1</sup>. Também, ao longo do ciclo de cultivo foram realizados os seguintes tratos culturais: controle de plantas invasoras de forma manual; tutoramento com estacas de bambu e o fitilho foi utilizado quando as plantas atingiram 30, 60 e 90 cm de altura; o controle de pragas (lagarta rosca, besouros desfolhadores, pulgões, mosca-branca e percevejo marrom) foi realizado sob demanda com auxílio de bomba costal manual de 5 litros, aplicando-se inseticida químico à base de fipronil e biológico utilizando-se o fungo *Beauveria bassiana*, conforme orientações do fabricante.

Para a realização das avaliações nos dois locais de cultivo, três plantas em cada uma das duas linhas centrais de cada parcela foram marcadas de forma aleatória. Essas plantas foram avaliadas durante todo o ciclo de desenvolvimento da cultura, até a colheita (Figura 5).

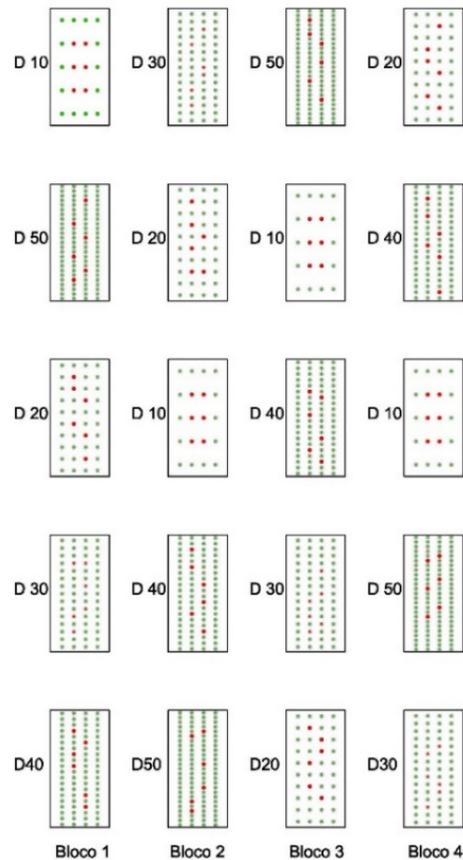


FIGURA 5. Casualização dos tratamentos dentro de cada bloco e das plantas marcadas para as avaliações. Figura: Sorgato, J. C. (2021). UFGD, Dourados – MS, 2023.

### 3.3. Análises realizadas

#### 3.3.1 Fase vegetativa

Quatro dias após o transplante foi iniciada a contagem do número de folhas nas plantas marcadas. Foram contabilizadas (consideradas verdadeiras) apenas folhas com o comprimento do limbo maior que 2 cm, sendo contadas duas vezes por semana. A altura da planta e a área foliar foram mensuradas com régua graduada uma vez por semana em duas plantas marcadas por parcela. Para o cálculo de área foliar (AF) foram medidos (cm) o maior comprimento (C) e a maior largura (L) da maior porção da folha, até o início da fase reprodutiva. Essa característica foi contabilizada por meio da equação ajustada para o girassol de corte (MALDANER et al., 2009):

$$AF = 0,733 (C * L)$$

Também foi calculado o índice de área foliar (IAF,  $\text{cm}^2$  folha/ $\text{cm}^2$  solo) por planta, através do somatório das áreas foliares, dividido pela área de solo ocupada por cada planta (BENINCASA, 1988). (Figura 6).



FIGURA 6. A) Contagem do nº de folhas; B) Área foliar. Foto: Tomasi. T. C. (2021). UFGD, Dourados – MS, 2023.

### 3.3.2 Fase reprodutiva

Ao iniciar a fase reprodutiva (R), foi realizado o acompanhamento da data de ocorrência dos principais estágios de desenvolvimento nas plantas marcadas: R1 (Botão floral visível), R4 (Cor da flor visível) e R5 (Ponto de Colheita – flores liguladas a  $90^\circ$  com o disco do capítulo) (Figura 7).

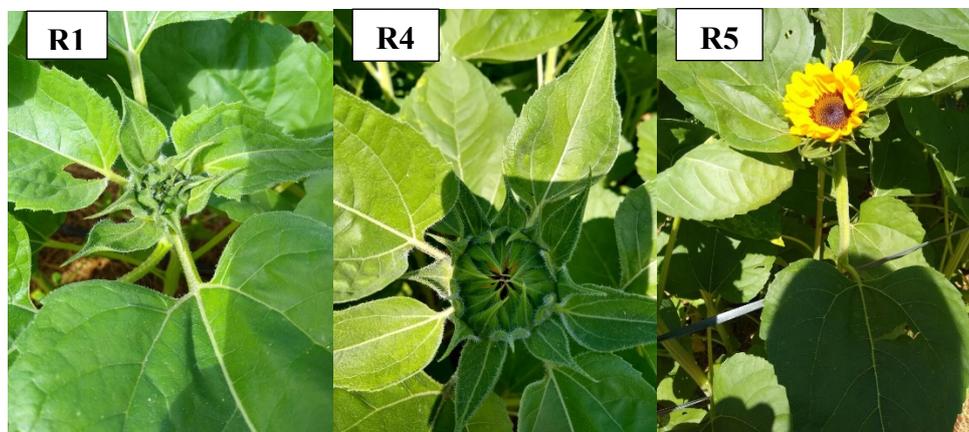


FIGURA 7. Ilustração dos estágios R1, R4 e R5. Foto: Tomasi. T. C. (2021). UFGD, Dourados – MS, 2023.

### 3.3.3 Análises fisiológicas

O fotoperíodo diário (considerando-se a duração do crepúsculo civil de 6° abaixo do plano do horizonte) foi calculado com o algoritmo de KIESLING (1982).

O filocrono ( $^{\circ}\text{C dia folha}^{-1}$ ), parâmetro utilizado para indicar a velocidade de emissão de folhas, foi calculado em cada parcela pelo inverso do coeficiente angular da regressão linear, entre a média do número de folhas das seis plantas avaliadas na parcela e a soma térmica acumulada ( $\text{STa}$ ,  $^{\circ}\text{C dia}$ ) (XUE et al., 2004).

A soma térmica acumulada diária ( $\text{STa}$ ) foi calculada pela equação  $\text{STa} = \sum \text{STa} + \text{STd}$ , onde  $\text{STa}$  representa o acúmulo de graus dias da cultura e  $\text{STd}$  a soma térmica do dia. A  $\text{STd}$  foi calculada pela equação  $\text{STd} = \text{Tmed} - \text{Tb}$ , onde  $\text{Tmed}$  é a temperatura média diária do ar e  $\text{Tb}$  é a temperatura basal da cultura, sendo considerada  $7,2^{\circ}\text{C}$  (ROBINSON 1971).

### 3.3.4 Colheita

Ao atingirem o ponto de colheita (R5), as plantas marcadas em cada parcela, foram colhidas, cortando-as rente ao solo com tesoura de poda manual e as hastes colocadas em baldes com água destilada. Para o experimento conduzido em Dourados-MS, as hastes foram levadas para o Laboratório de Cultivo *in vitro* de Flores e Plantas Ornamentais da UFGD e as plantas colhidas em Santa Maria-RS foram levadas para o Departamento de fitotecnia da UFSM.

### 3.3.5 Qualidade das hastes florais

Em ambos locais de estudo foi realizada a contagem do número final de folhas (número de folhas que a planta acumulou na haste durante seu ciclo) e comprimento total da planta, considerada pela inserção da haste no solo até o capítulo. Em seguida foi realizado o corte da haste floral a 0,70 cm (padrão Veiling-Holambra), mensurando-se o diâmetro da haste na altura do corte e o diâmetro do capítulo floral (Figura 8).

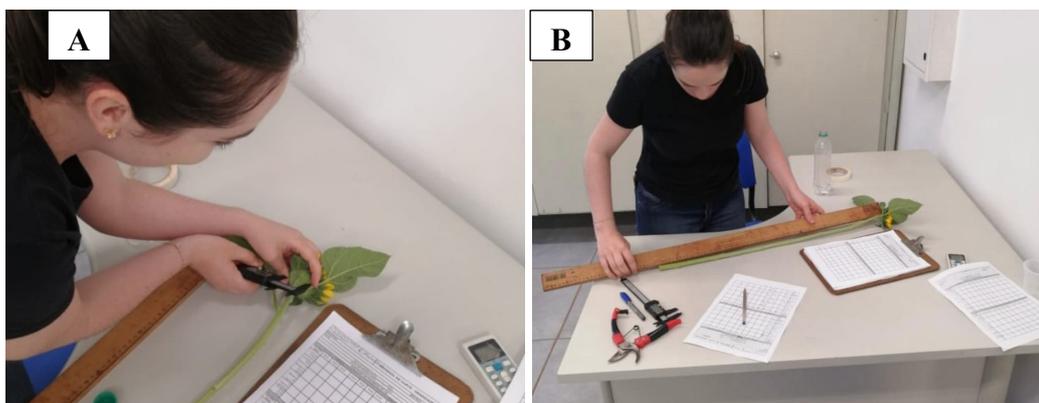


FIGURA 8. A) Mensuração do diâmetro do capítulo; B) Mensuração do comprimento da haste. Foto: Tomasi. T. C. (2021). UFGD, Dourados – MS, 2023.

As hastes florais também foram avaliadas quanto à qualidade, e quanto à tortuosidade da haste (haste torta ou não), espessura da haste floral e diâmetro do capítulo. Para a classificação foram utilizados os padrões quantitativos (Figura 9) da Veilling-Holambra (2013), sendo assim as plantas foram classificadas no padrão 70, da seguinte forma: comprimento de 0,70 m da haste floral, espessura da haste mínima de 0,80 cm e o diâmetro do capítulo (flor aberta) com pelo menos 6,0 cm de diâmetro. As hastes que não atenderam a um dos critérios de diâmetro mínimo ou comprimento da haste foram classificadas como não comercializáveis.

Padrão	Comprimento da Haste
50	50 cm
60	60 cm
70	70 cm
80	80 cm
90	90 cm

#### **Espessura da haste**

A seleção do lote por espessura serve para dar uniformidade ao lote.

De acordo com o comprimento da haste, o Girassol classificado deverá apresentar as seguintes espessuras, usando-se como ponto de medição à altura média da haste.

Padrão	Espessura
50, 60, 70.	Mín. 0,8 cm
80, 90.	Mín. 1,1 cm

**Haste torta.** Desvio da forma retilínea característica da haste. Será aceitável até que não prejudique a estética do produto.

#### **Diâmetro do botão**

De acordo com o comprimento da haste, o Girassol classificado deverá apresentar os seguintes diâmetros do botão, considerando flores fechadas (com rede) e abertas (sem rede).

Padrão	Diâmetro	
	Flor Fechada (com rede)	Flor Aberta (sem rede)
50, 60, 70.	Mín. 4,5 cm	Mín. 6,0 cm
80, 90.	Mín. 5,5 cm	Mín. 7,5 cm

FIGURA 9. Padrões de qualidade das hastes florais. Fonte: Cooperativa Veilling-Holambra (2021).

Na Figura 10, pode-se observar de forma geral o experimento em campo na cidade de Dourados/MS, detalhando a cultura do girassol de corte cv. Vincent's Choice em diferentes fases de crescimento e desenvolvimento: inicial - plântula, vegetativo, reprodutivo e floração.

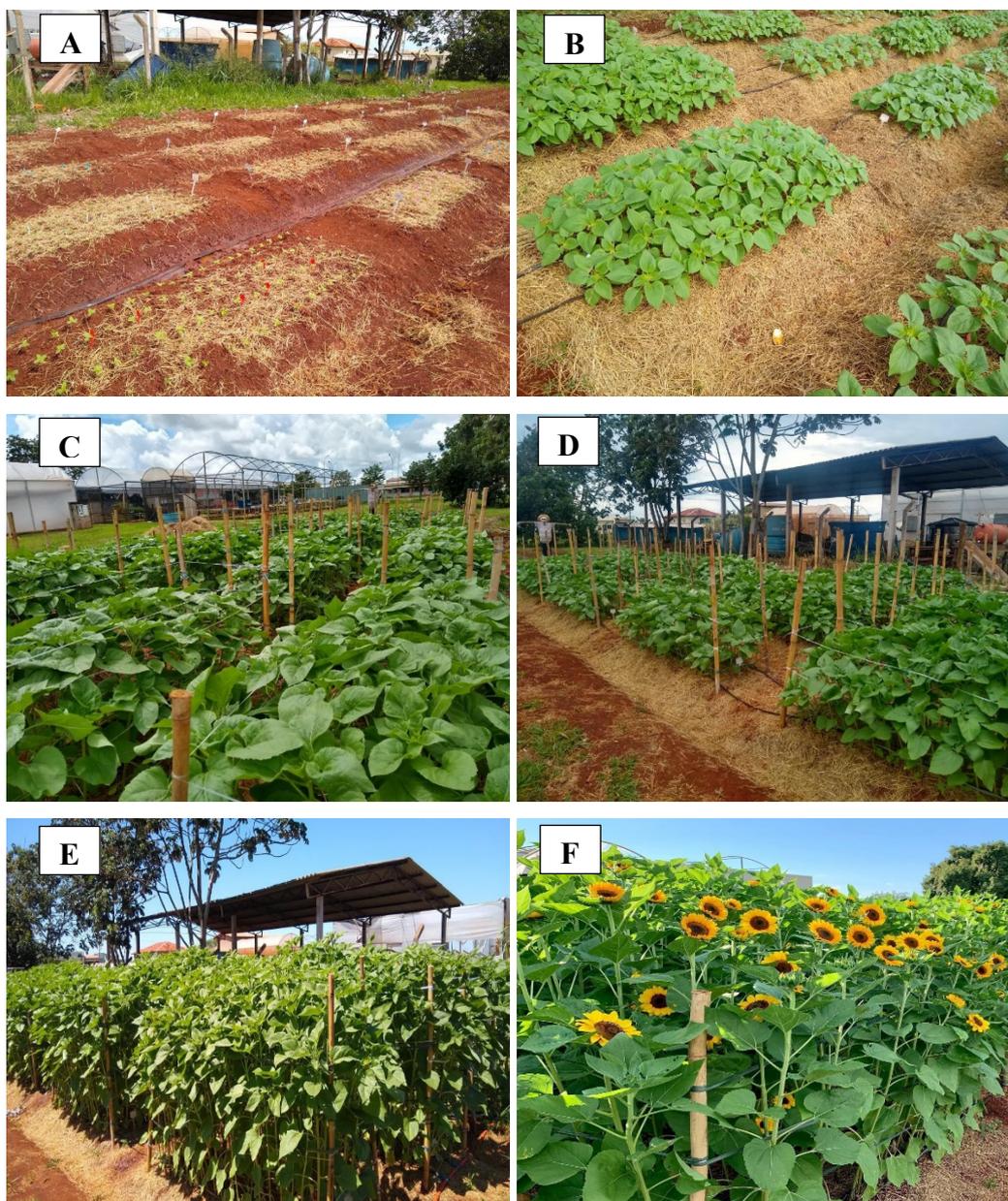


FIGURA 10. A, B, C, D, E e F. Girassol de corte cv. Vincent's Choice seu ciclo, aspectos florais e morfológicos. Fotos: Tomasi. T. C. (2021). UFGD, Dourados - MS, 2023.

### 3.4 Análise estatística

Os dados foram submetidos à análise de variância e, havendo diferenças significativas, efetuou-se teste t de Bonferroni ( $p \leq 0,05$ ), para os locais e regressão para as

densidades, com o auxílio do software SISVAR (Programa de Análises Estatísticas v.5.6. Universidade Federal de Lavras, MG) (FERREIRA, 2019).

#### 4. RESULTADOS

Para a interação entre o local e a densidade de cultivo foram observadas diferenças significativas nas características diâmetro do capítulo (DC) e número final de folhas (NFF). Houve diferenças significativas do local de cultivo para as outras características estudadas. O diâmetro da haste (DH), área foliar (AF), índice de área foliar (IAF) e filocrono (FI) apresentaram diferenças significativas para o fator densidade de cultivo (Quadro 1).

**Quadro 1.** Resumo da análise de variância do comprimento planta (CP, em cm), diâmetro do capítulo (DC, mm), diâmetro da haste (DH, mm), número de folhas finais (NFF), área foliar (AF, cm<sup>2</sup>), índice de área foliar (IAF, cm<sup>2</sup> folha/cm<sup>2</sup> solo), filocrono (FI, (°C dia folha<sup>-1</sup>) e ciclo da semeadura até a colheita em dias (CSC, dias) de girassol cv. Vincent's Choice em função das densidades de plantas (10, 20, 30, 40, 50 pl/m<sup>2</sup>) e locais de cultivo (Dourados - MS e Santa Maria - RS). UFGD, Dourados - MS, 2023.

.....Quadrados médios.....									
FV	GL	CP (cm)	DC (mm)	DH (mm)	NFF	AF (cm <sup>2</sup> /planta)	IAF (cm <sup>2</sup> folha/cm <sup>2</sup> solo)	FI(°C dia folha <sup>-1</sup> )	CSC (dias)
<b>Local</b>	1	5159,26*	113,97*	30,5*	110,06*	3523271,25*	30,40*	241,08*	220,9*
<b>Densidade</b>	4	167,92 <sup>ns</sup>	721,47*	65,96*	5,45*	12382292,63*	7,44*	23,97*	0,16 <sup>ns</sup>
<b>Local x Densidade</b>	4	92,67 <sup>ns</sup>	80,14*	1,42 <sup>ns</sup>	7,79*	181261,97 <sup>ns</sup>	0,53 <sup>ns</sup>	2,05 <sup>ns</sup>	0,71 <sup>ns</sup>
<b>Erro</b>	30	147,16	18,44	1,15	1,16	130805,69	0,93	1,70	1,58
<b>Média Geral</b>		139,95	58,43	13,43	23,67	2297,89	6,83	20,17	51,05
<b>CV %</b>		8,67	7,35	7,98	4,61	15,74	14,15	6,46	2,46

\*, <sup>ns</sup>; significativo e não significativo, pelo teste de F a 5% de probabilidade. FV: fator de variação GL: grau de liberdade; CV: coeficiente de variação.

Quanto ao efeito isolado do local de cultivo, o CP, DH, AF, IAF e FI apresentaram os maiores valores em Dourados - MS (Quadro 2). Nesse local de cultivo foi observado CP de 151,31 cm, sendo 15% maior em relação aos valores encontrados em Santa Maria (128,60 cm). O DH das plantas também foi maior (12,2 %) em Dourados (14,30 mm) do que em Santa Maria (12,55 mm). Para AF essa localidade apresentou 2.594,68 cm<sup>2</sup>/planta, sendo 22,9% maior do que os valores para Santa Maria (2.001,11 cm<sup>2</sup>/planta). Com relação ao IAF em Dourados (7,70 cm<sup>2</sup> folha/cm<sup>2</sup> solo) seu valor foi 22,6 % maior que em Santa Maria

(5,96). E para FI, foi observado valor de 22,63 °C dia folha<sup>-1</sup> para Dourados e Santa Maria de 17,72 °C dia folha<sup>-1</sup>, sendo este valor 21,7% menor.

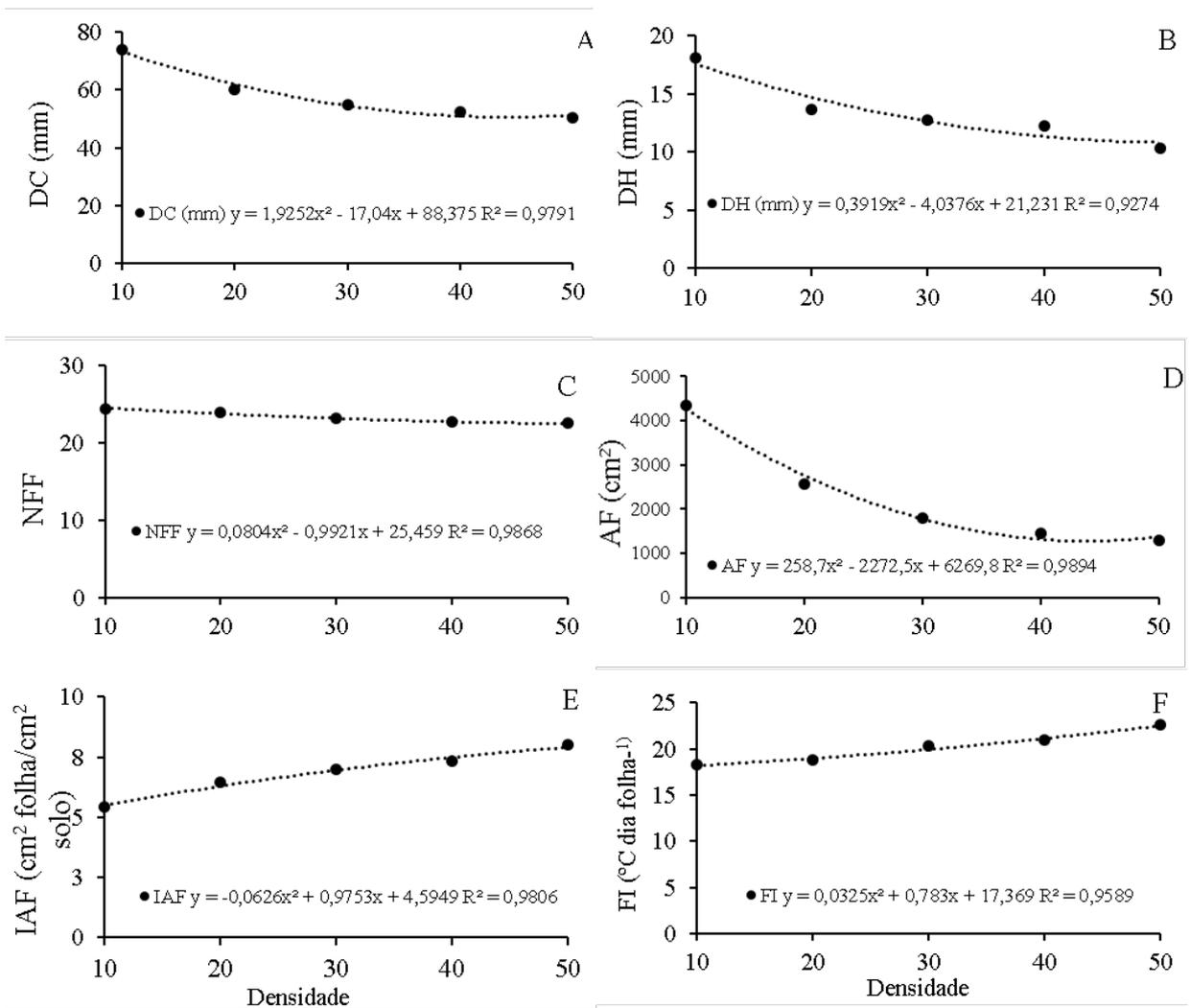
Em Santa Maria - RS, nas características DC, NFF e CSC foram registrados os maiores valores. O DC das plantas nessa localidade foi de 60,12 mm, enquanto em Dourados foi de 56,74 mm, cerca de 5,6 % maior. A NFF apresentou 25,03 folhas, enquanto em Dourados teve 21,71 folhas, em torno de 3 folhas a menos. O CSC em Santa Maria apresentou 53,40 dias e em Dourados cerca de 5 dias a menos (48,70 dias). Por esses resultados, conclui-se que as plantas ficaram mais bem desenvolvidas no local onde as temperaturas são maiores e os fotoperíodos mais longos (Quadro 2), acelerando a comercialização das hastes.

**Quadro 2.** Médias do comprimento planta (CP, cm), diâmetro do capítulo (DC, mm), diâmetro da haste (DH, mm), número de folhas finais (NFF), área foliar (AF, cm<sup>2</sup>), índice de área foliar (IAF, cm<sup>2</sup> folha/cm<sup>2</sup> solo), filocrono (FI, °C dia folha<sup>-1</sup>) e ciclo da semeadura até a colheita (CSC, dias) de girassol cv. Vincent's Choice em função de locais de cultivo (Dourados - MS e Santa Maria - RS). UFGD, Dourados - MS, 2023.

	Local	
	Dourados	Santa Maria
CP (cm)	151,31± 14,56 a	128,60±8,61 b
DC (mm)	56,74±7,02 b	60,12±12,19 a
DH (mm)	14,30±3,02 a	12,55±2,62 b
NFF	21,71±0,99 b	25,03±1,73 a
AF (cm <sup>2</sup> )	2594,68±1300,79 a	2001,11±1076,76 b
IAF	7,70±1,19 a	5,96±1,31 b
FILOCRONO	22,63±2,09 a	17,72±1,96 b
CSC	48,70±1,38 b	53,40±0,88 a

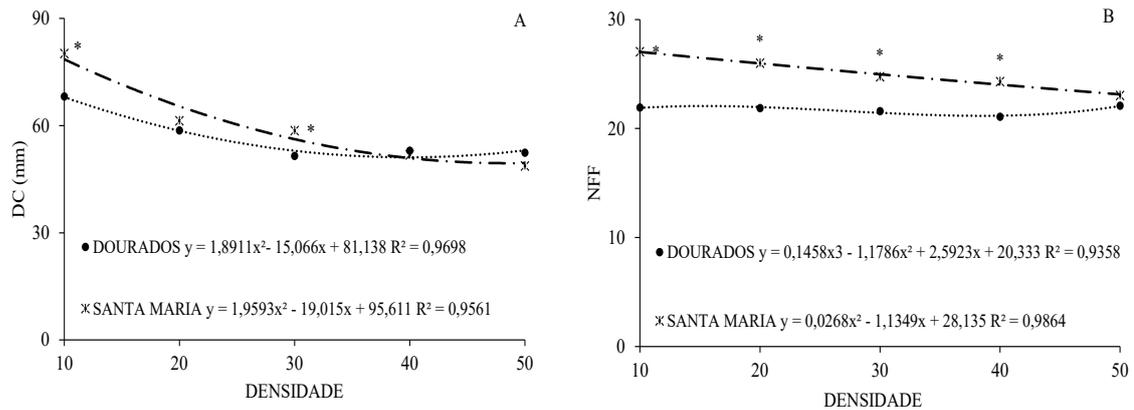
Médias seguidas pelas mesmas letras na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste T de Bonferroni (< 0,05); ± desvio padrão.

Os maiores valores de DC, DH, NFF e AF ocorreram sob a menor densidade de cultivo (D10), sendo 74,18 mm; 18,09 mm; 24,48 folhas e 4.340,47 cm<sup>2</sup>/planta, respectivamente, decrescendo conforme o aumento das densidades (Figuras 11 A; B; C e D). O IAF e o FI foram maiores sob a densidade 50 (D50) com valores de 7,99 cm e 22,60 °C dia folha<sup>-1</sup>, decrescendo conforme das densidades de cultivo (Figura 11 E e F).



**Figura 11.** A: diâmetro do capítulo (DC, mm), B: diâmetro da haste (DH, mm), C: número de folhas finais (NFF), D: área foliar (AF, cm<sup>2</sup>), E: índice de área foliar (IAF, cm<sup>2</sup> folha/cm<sup>2</sup> solo), F: filocrono (FI, °C dia folha<sup>-1</sup>) em função das densidades de plantas (10, 20, 30, 40 e 50) do girassol cv. Vincent's Choice, UFGD, Dourados - MS, 2023.

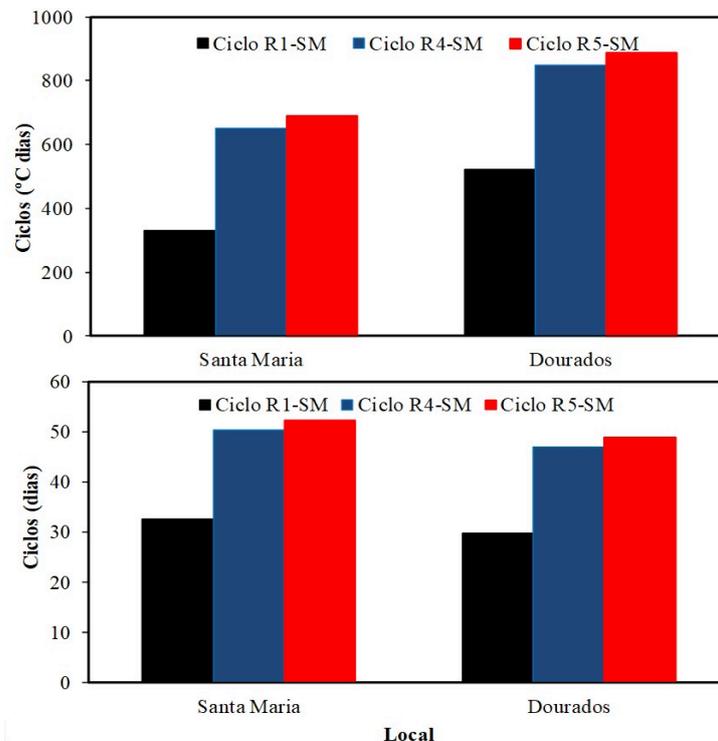
A interação conjunta de local x densidade de cultivo foi verificada para as variáveis DC e NFF. O DC apresentou os maiores valores tanto para Santa Maria quanto para Dourados na D10, sendo 80,20 mm e 68,16 mm, respectivamente (Figura 12 A). Para a interação conjunta o NFF em Santa Maria, também apresentou os maiores resultados, com valor de 27,05. Entretanto em Dourados, o maior NFF foi observado na D50 (22,08) (Figura 12 B).



**Figura 12.** Diâmetro do capítulo (DC, cm) e número de folhas finas (NFF) do girassol cv. Vincent's Choice em função de diferentes densidades de plantas (10, 20, 30, 40 e 50) em dois locais de cultivo (Dourados - MS e Santa Maria - RS). \* Representa diferença estatística pelo (teste T de Bonferroni  $< 0,05$ ) em função dos locais de cultivo dentro de cada densidade. UFGD, Dourados - MS, 2023.

A duração da temperatura acumulada do ciclo total em graus-dia ( $^{\circ}\text{C dia}$ ) da semeadura até as fases reprodutivas do girassol apresentou, na localidade de Dourados, todos os ciclos maiores, com respectivos valores de  $521^{\circ}\text{C dia}^{-1}$  para o ciclo de R1-SM;  $848,8^{\circ}\text{C dia}^{-1}$  para o ciclo R4-SM e  $886,65^{\circ}\text{C dia}^{-1}$  para o ciclo R5-SM, enquanto para Santa Maria os valores foram inferiores, sendo de  $329^{\circ}\text{C dia}^{-1}$  para o ciclo de R1-SM,  $649,75^{\circ}\text{C dia}^{-1}$  para o ciclo R4-SM e  $689,05^{\circ}\text{C dia}^{-1}$  para o ciclo R5-SM (Figura 13).

A duração do ciclo total desde a semeadura até o final do ciclo reprodutivo foi maior em Santa Maria, com aproximadamente 52 dias, enquanto para Dourados a duração foi em torno de 49 dias. As fases reprodutivas desde de TR- transplântio foram de R1- TR: 19,770; R4-TR: 36,930 e R5-TR: 38,930 para Dourados e R1-TR: 23,358; R4-TR: 41,410 e R5-TR: 42,900, Santa Maria (Figura 13). Esses resultados demonstram que há influência do local na duração do ciclo, o que deve ser levado em consideração, principalmente, em plantios comerciais e especialmente quando cultivados em épocas específicas.

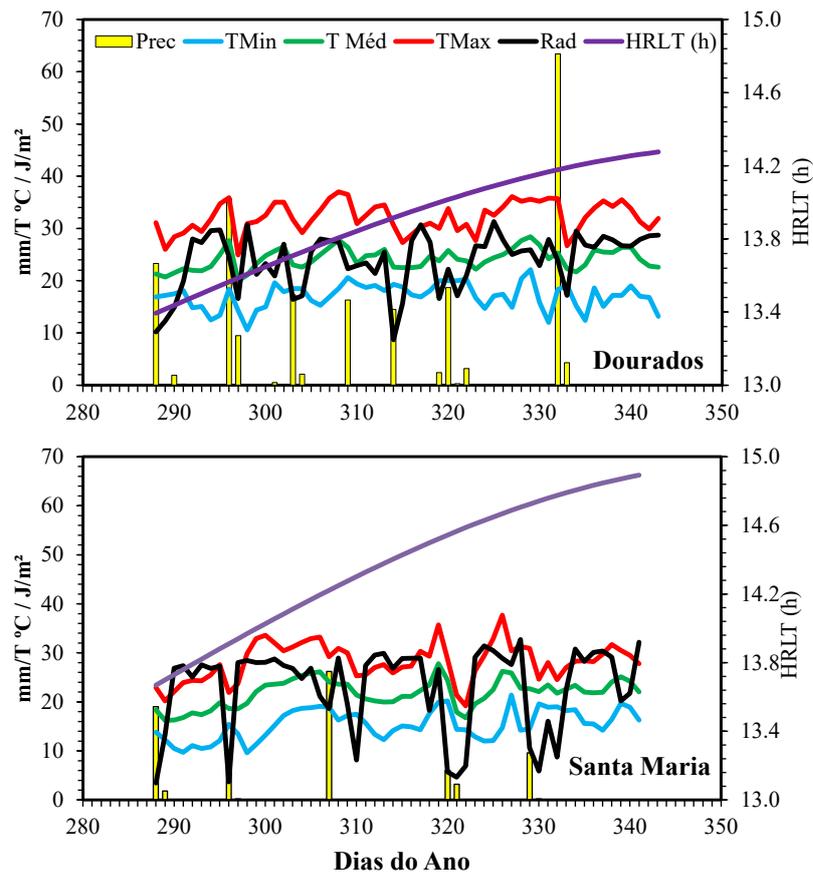


**Figura 13.** Duração das fases reprodutivas R1, R4 e R5 e ciclo total em graus-dia ( $^{\circ}\text{C dia}$ ) em função dos locais de cultivo (Dourados e Santa Maria). UFGD, Dourados - MS, 2023.

Dourados - MS apresentou maior precipitação, aumentando aos 332 dias julianos, alcançando valor de 63,4 mm. Enquanto em Santa Maria, no mesmo período choveu cerca de 9,2 mm. As temperaturas mais baixas foram em Santa Maria - RS aos 298 dias, com valor mínimo de 9,6  $^{\circ}\text{C}$ , enquanto em Dourados - MS a temperatura aproximou-se de 13,3  $^{\circ}\text{C}$  (Figura 14).

As temperaturas médias e máximas foram maiores na região de Dourados - MS, apresentando valor máximo de 36,1  $^{\circ}\text{C}$  nos 327 dias e as radiações, conseqüentemente, foram maiores nesta localidade (25  $\text{Mj}/\text{m}^2$  dia). Já em Santa Maria - RS as temperaturas máximas foram menores e as radiações também menores, com bastante oscilação. O fotoperíodo foi maior em Santa Maria - RS alcançando 14,8 HRLT (h) nos 341 dias, enquanto que para Dourados o resultado nesse mesmo dia foi de 14,2 HRLT (h) (Figura 15).

Os dados meteorológicos (temperatura mínima, média e máxima do ar, precipitação pluvial e radiação) diários foram medidos na Estação Climatológica da INMET e UFGD (2021).



**Figura 14:** Temperaturas mínima, média e máxima diárias (°C), radiação solar (MJ/m<sup>2</sup> dia), fotoperíodo HRLT (h) e precipitação (mm) em função dos locais de cultivo (Dourados e Santa Maria). UFGD, Dourados - MS, 2023.

Quanto à qualidade das hastes florais, seguindo os parâmetros de comercialização Veiling-Holambra, as variáveis CP e DH alcançaram os padrões quantitativos para todas as densidades e em ambos locais de cultivo. Já para DC esses padrões foram observados somente na D10 quando cultivado na cidade de Dourados e para Santa Maria nas D10 e D20 (Figura 15).



FIGURA 15. Aspectos gerais das hastes florais do girassol cv. Vincent's Choice após a colheita. Densidades: A) D10 (10 plantas/m<sup>2</sup>); B) D20 (20 plantas/m<sup>2</sup>); C) D30 (30 plantas/m<sup>2</sup>); D) D40 (40 plantas/m<sup>2</sup>); E) D50 (50 plantas/m<sup>2</sup>). Fotos: Sorgato. J. C. (2021). UFGD, Dourados - MS, 2023.

## 5. DISCUSSÃO

Em relação ao local de cultivo, observou-se que Dourados - MS as condições específicas para o crescimento das plantas foram mais favoráveis, resultando em valores superiores para o comprimento da planta (CP), diâmetro da planta (DH), área foliar (AF), índice de área foliar (IAF) e filocrono (FI). Essa tendência sugere que o ambiente de Dourados, com suas temperaturas mais elevadas e maior radiação solar, estimula um crescimento mais acelerado e uma maior absorção de energia pelas plantas.

A densidade de cultivo das plantas teve papel crucial nos resultados. Em geral, as plantas cultivadas com menor densidade (D10) tiveram maiores DC, DH, NFF e AF, enquanto a densidade mais alta (D50) favoreceu o IAF e o FI. Isso reflete a complexa dinâmica da competição intraespecífica, onde as plantas em menor densidade podem aproveitar melhor os recursos disponíveis, resultando em um crescimento mais acelerado.

O girassol de corte cultivado em Santa Maria - RS se destacou em relação ao diâmetro do capítulo (DC) e número de folhas finais (NFF). As oscilações climáticas e as temperaturas mais amenas, dessa região, parecem ter influenciado positivamente essas variáveis, resultando em um maior diâmetro de capítulo e número de folhas, mesmo com ciclo mais longo.

É importante destacar que a interação entre o local de cultivo e a densidade de plantas trouxe resultados interessantes para o DC e NFF. Em Dourados, as plantas cultivadas na densidade D10 apresentaram os maiores valores para o DC, enquanto em Santa Maria, esta densidade e a D20 destacaram-se também para o NFF. Isso indica que a escolha da densidade de plantas deve ser cuidadosamente considerada com base no local de cultivo específico.

O local de cultivo do girassol de corte cv. Vincent's Choice influenciou nas características de crescimento, sendo possível afirmar que o comportamento da cultura está ligado ao ambiente de cultivo e à densidade de plantas. Nos trabalhos de Backes et al. (2008) em Santa Catarina e Braz e Rossetto (2009) no Rio de Janeiro, Brasil, o comprimento das plantas de girassol foi de 178 e 170 cm, respectivamente, sendo esses valores superiores aos evidenciados nesta pesquisa.

O comprimento da planta foi uma das características influenciadas pelo local de cultivo, apresentando maior valor nas plantas quando cultivadas em Dourados - MS. Esse local apresentou fotoperíodo menor durante todo o ciclo de cultivo do girassol, o que permite deduzir que esse ambiente fez com que as plantas apresentassem crescimento acelerado em decorrência das condições favoráveis, tais como: temperatura, temperatura acumulada do ciclo total em graus-dia, radiação e precipitação.

Outras características de crescimento como diâmetro do capítulo (DC), diâmetro da haste (DH), número de folhas finais (NFF), área foliar (AF), índice de área foliar (IAF), também são fundamentais para o desenvolvimento da cultura. Neste trabalho, essas características foram influenciadas pela localidade, sendo o DC e NFF maiores em Santa Maria - RS, tendo em vista que a região apresentou maiores oscilações nos valores de Rad e menores temperaturas, o que pode demonstrar que as plantas de girassol foram influenciadas por estes fatores climáticos, de acordo com a região.

O diâmetro de haste, juntamente com o diâmetro do capítulo e o comprimento de plantas, são as características que indicam o valor comercial da planta de girassol ornamental (OLIVEIRA, 2010). Os valores de DH, DC e CP, encontrados neste trabalho nas menores densidades de cultivo, estão dentro dos padrões de qualidade das hastes florais de girassol de corte da Cooperativa Veiling-Holambra, indicando que as hastes produzidas estão equiparadas com as exigências do mercado consumidor (Figura 16).

O filocrono é um parâmetro essencial do desenvolvimento vegetal, uma vez que demonstra a velocidade de emissão de folhas nas plantas, que são estruturas encarregadas da interceptação e absorção da radiação solar. Assim, quanto maior o filocrono, mais tempo

para emissão de uma folha, e quanto menor o filocrono mais rápida a emissão de uma folha (HOLZ, 2022). Neste trabalho o filocrono demonstra que a Rad foi maior em Dourados - MS. No caso de Dourados, os resultados do filocrono foram maiores e, conseqüentemente, demonstrando que a radiação foi maior, fazendo com que as folhas demorassem um pouco mais para serem emitidas. Isso explica por que em Dourados, as folhas necessitam de mais energia para serem emitidas e que o número final delas também variou, tendo número de folhas menor em Dourados e maior em Santa Maria.

Outro ponto importante a se destacar é a diferença de temperatura dos dois locais de cultivo que aliado à densidade pode interferir no ciclo da cultura e seu desenvolvimento. Com o aumento da densidade das plantas e, conseqüentemente, aumento do sombreamento pode haver um maior direcionamento de fotoassimilados para o crescimento das plantas em altura até certo limite, quando a redução da disponibilidade de recursos prejudica o crescimento da planta (HARSYA et al., 2012; TAIZ et al., 2017).

A temperatura do ar é um parâmetro agrometeorológico que influencia a fenologia das culturas agrícolas, por estar especialmente associada à taxa de fotossíntese, afetando do mesmo modo o filocrono, influenciando diretamente no ciclo da cultura (SOUZA et al., 2016). Em Dourados as temperaturas foram mais elevadas e o fotoperíodo menor durante o ciclo da cultura, o que pode ter acelerado o seu desenvolvimento em cerca de 5 dias. Ainda é importante ressaltar que em ambos os locais o ciclo do girassol de corte se manteve dentro do esperado e encontrado em outros trabalhos. Conforme Heidemann (2017) em estudos com girassol de corte realizados em Viçosa-MG com a cultivar Vincent's Choice obteve o ciclo de desenvolvimento de 53,75 dias, desde a germinação até o corte. Curti (2010) trabalhando com as cultivares BRS Oasis, BRS Refúgio M e BRS Paixão M destacou que o ciclo pode variar de 59 a 81 dias em cultivo a céu aberto em Chapecó, Santa Catarina. Curti et al. (2012) estudando as mesmas cultivares de girassol no Paraná observou que o período da sementeira até a colheita das primeiras hastes ocorre de 58 a 65 dias aproximadamente.

Sentelhas et al. (1994) verificaram que a temperatura do ar teve relação inversa com a duração do ciclo, ou seja, quanto maior a temperatura média do ar durante o ciclo, menor sua duração. É importante destacar que além dos fatores climáticos de cada região a sua associação a diferentes densidades de plantas podem causar alterações fenológicas nas plantas, como observado por Li et al. (2019) que relatam que a densidade de plantas de girassol no campo afetou a absorção e produtividade de fatores ambientais, competição inter e intra-espécies e é um dos determinantes do rendimento econômico. Esses fatores podem ter resultado em menor diâmetro do capítulo e diâmetro da haste sob a densidade de 50

plantas/m<sup>2</sup>, nesta pesquisa. Sendo assim, o potencial de crescimento e produção da cultivar de girassol estudada em diferentes condições edafoclimáticas, assim como o manejo das plantas, devem ser considerados para se determinar a densidade adequada de plantas a ser utilizada (LONG et al. 2001, SILVEIRA et al. 2005).

Para o NFF, Curti (2010), em seus experimentos com girassol de corte e outras cultivares obteve média de 23 folhas/planta. Esses valores são próximos aos encontrados na presente pesquisa nos dois locais de estudo. Em contrapartida, estes valores foram inferiores aos encontrados por Amorim et al. (2007) em Campinas, São Paulo, onde relatam o número de 28 folhas.

Os resultados do trabalho de Motamed et al. (2022) mostraram que a densidade de plantas em girassol varia com a variação das condições ambientais em diferentes regiões. Como observado neste trabalho, onde com o aumento da densidade ocorreu redução do diâmetro do capítulo (DC), parâmetros fundamentais para a comercialização do girassol de Corte. Este fato pode ser explicado, uma vez que, com a maior densidade de plantas ocorre o aumento da competição intraespecífica, o que pode reduzir a quantidade de nutrientes disponíveis para o crescimento (HARSYA et al., 2012). Ferreira et al. (2023) observaram a redução do número de capítulos dentro dos padrões para a variedade de girassol IAC Uruguai com o aumento da população de plantas e relacionaram este fato ao maior crescimento da planta em altura e ao maior número de capítulos normais em relação às demais variedades, o que causou um maior efeito competitivo intraespecífico.

É importante destacar as respostas encontradas no ciclo total do girassol, onde em °C dia as plantas cultivadas em Dourados apresentaram ciclo mais longo, oposto do que foi visto no ciclo total em dias, demonstrando efeito da temperatura acumulado no desenvolvimento de girassol.

Os resultados desta pesquisa evidenciam a complexa interação entre fatores edafoclimáticos, densidade de plantio e características de crescimento no cultivo de girassol de corte. Ficou claro que o ambiente de cultivo desempenha um papel significativo no desenvolvimento da cultura, com temperaturas, radiação e fotoperíodo influenciando diretamente o ciclo de crescimento. Além disso, a densidade de plantas mostrou ter um impacto considerável nas características comerciais da planta, como o diâmetro do capítulo e da haste.

A competição intraespecífica entre as plantas em densidades mais elevadas pode levar a uma alocação de recursos limitada e afetar negativamente o crescimento, enquanto densidades mais baixas podem permitir um melhor desenvolvimento das plantas em altura.

Essas descobertas têm implicações práticas importantes para os produtores de girassol de corte, pois podem ajudar na escolha do arranjo de plantio e no manejo adequado das condições edafoclimáticas para otimizar a produção.

Além disso, os resultados ressaltam a importância de considerar as variações regionais e ambientais ao planejar a produção de girassol de corte, adaptando o cultivo às condições específicas de cada local. Essa abordagem pode não apenas melhorar a qualidade das hastes florais, como também contribuir para a estabilidade da oferta ao longo do ano, influenciando positivamente os preços no mercado.

Vale ressaltar que o foco desta pesquisa está em otimizar o manejo dessa cultura nas regiões estudadas, a fim de que os agricultores familiares possam cultivar e comercializar o girassol ornamental localmente, promovendo geração de renda para esses pequenos produtores. Assim, todas as hastes produzidas independentemente da densidade e do local de cultivo, podem ser comercializadas sem perdas significativas na qualidade das hastes florais. Assim, com os dados apresentados nesse trabalho é recomendada a utilização da densidade de 30 plantas/m<sup>2</sup>, que apesar de não se encaixarem nos padrões Veiling-Holambra, apresentam qualidade das hastes florais e permitem um melhor aproveitamento de espaço.

## **6. CONCLUSÕES**

O girassol de corte cv. Vincent's Choice é influenciado tanto pelas densidades quanto local de cultivo.

Em Dourados-MS houve diminuição do ciclo total da cultura, o que acelera a comercialização das hastes florais.

As plantas mais bem desenvolvidas e de melhor qualidade, em ambos os locais de estudo, foram observadas na densidade 10 plantas/m<sup>2</sup>. Entretanto, recomenda-se a densidade de 30 plantas/m<sup>2</sup>, por permitir melhor aproveitamento de espaço, sem perdas expressivas na qualidade das hastes florais.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMORIM, E. P.; RAMOS, N. P.; UNGARO, M. R. G.; KIIHL, T. A. M. Divergência genética em genótipos de girassol. **Ciência e Agrotecnologia**, v.31, n.6, p.1637-1644, 2007.

ARGENTA, G., SILVA, P. R. F. D., & SANGOI, L. Arranjo de plantas em milho: análise do estado-da-arte. **Ciência Rural**, v.31, n.6, p. 1075-1084, 2001.

AVELAR, F. T. M. D. **Desenvolvimento de um sistema de monitoramento do acúmulo térmico na fenologia de culturas através do método de graus-dia**, 2010. TCC (Graduação) – Curso de Ciência da computação, Universidade Federal de Santa Maria.

BACKES, R. L.; DE S. M.; JUNIOR, A. B.; ANTONIO, A.; GALLOTTI, M. G. J.; BAVARESCO, A. Desempenho de cultivares de girassol em duas épocas de plantio de safrinha no planalto norte catarinense. **Scientia Agraria**, v.9, n.1, p.041-048, 2008.

BENINCASA, M. M. P. Análise de crescimento de plantas: noções básicas. Jaboticabal: FUNEP, p.41, 1988.

BEZERRA, F.T.C.; DUTRA, A. S.; BEZERRA, M. A. F.; OLIVEIRA FILHO, A. F. D.; BARROS, G. D. L. Comportamento vegetativo e produtividade de girassol em função do arranjo espacial das plantas. **Revista Ciência Agrônômica**, v.45, n.2, p.335-343, 2014.

BRAINER, M. S. DE C. P. **Caderno Setorial ETENE**. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, ano 4, n.95, 2019.

BRAZ, M. R. S; ROSSETTO, C. A. V. Crescimento de plantas de girassol em função do vigor de aquênios e da densidade de semeadura. **Ciência Rural**, v.39, n.7, p.1989-1996, 2009.

BURNETT, R. B. **Pinching and spacing effects on cut sunflower (*Helianthus annuus*) production in East Texas**. 2017. Teses e Dissertações Eletrônicas (Mestre em Ciências da Agricultura Geral) - Escola de Pós-Graduação de Stephen F. Austin State University, Texas.

CASTRO, C. DE; FIRMANO, R. F.; OLIVEIRA, F. A. DE; OLIVEIRA JUNIOR, A. DE; GODINHO, V. de P. C. Reunião nacional de pesquisa de girassol, 23.; **Simpósio Nacional sobre a cultura do girassol**. Londrina: Embrapa Soja, n.11, p. 78-81, 2020.

Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (Cepea) e Instituto Brasileiro de Floricultura (Ibraflor). **PIB da cadeia de Flores e Plantas Ornamentais brasileira: ano-base 2017**. 2022. Disponível em: <<https://www.cepea.esalq.usp.br/br/pib-da-cadeia-de-flores-e-plantas-ornamentais.aspx>>.

CRUZ, J. C.; PEREIRA FILHO, I. A.; ALVARENGA, R. C.; GONTIJO NETO, M. M., VIANA, J. H. M., DE OLIVEIRA, M. F.; SANTANA, D. P. **Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento**. Manejo da cultura do milho, 2006.

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, 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.241-244, 2012.

DARRAS, A. Overview of the Dynamic Role of Specialty Cut Flowers in the International Cut Flower Market. **Horticulturae**, v.7, p.51, 2021.

EMBRAPA. Contando ciência – Região Centro-oeste. **Parque Estação Biológica**. Disponível em: < <https://www.embrapa.br/contando-ciencia/regiao-centro-oeste>>. Acesso em: 27 set. 2023.

EMBRAPA. Contando ciência – Região Sul. **Parque Estação Biológica**. Disponível em: < <https://www.embrapa.br/contando-ciencia/regiao-sul>>. Acesso em: 27 set. 2023.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer analysis system to fixed effects Split plot type designs. **Revista Brasileira de Biometria**, v.37, p.529-535, 2019.

GAZZOLA, A.; FERREIRA, Jr. C. T. G.; CUNHA, D. A.; BORTOLINI, E.; PAIAO, G. D.; PRIMIANO, P. G.; D'ANDRÉA, M. S. C.; OLIVEIRA, M. S. **A cultura do girassol**, p. 18-20, 2012.

HEIDEMANN, J. C. **Características fitotécnicas e longevidade pós-colheita de inflorescências de girassol ornamental**. 2017. 52 f. Tese (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal de Viçosa.

HOLZ, E. **Estimativa do filocrono em girassol de corte na região norte do rio grande do sul**. 2022. TCC (Graduação) - Curso de Agronomia, Universidade Federal de Santa Maria.

HUMMEL, M.; SILVA, A. A. DA. Modelo de negócios em plataforma digital para comercialização de flores no Brasil, p.5. 2020.

IBRAFLOR. **Informativo**: Ibraflor News. Holambra, 2023. Disponível em: [https://www.ibraflor.com.br/\\_files/ugd/b3d028\\_589ff0b087814e699d18de4976fb55b7.pdf](https://www.ibraflor.com.br/_files/ugd/b3d028_589ff0b087814e699d18de4976fb55b7.pdf)

IBRAFLOR. **Informativo**: Boletim Hortigranjeiro, v.7, n.5, 2021. Disponível em: [https://354d6537-ca5e4df4-8c1b-3fa4f2dbe678.filesusr.com/ugd/b3d028\\_f94bd5bcc3db4a3da3338da734392e05.pdf](https://354d6537-ca5e4df4-8c1b-3fa4f2dbe678.filesusr.com/ugd/b3d028_f94bd5bcc3db4a3da3338da734392e05.pdf)

IBRAFLOR. **Informativo**: Ibraflor prevê falência de 66% dos produtores de flores e de plantas ornamentais. Holambra, 2020. Disponível em: <https://www.ibraflor.com.br/post/ibraflor-prev%C3%AAfal%C3%AAncia-de-66-dos-produtores-de-flores-e-de-plantas-ornamentais>.

ION, V.; DICU G.; BASA, A. G.; DUMBRAVA, M.; TEMOCICO, G.; EPURE, L. I.; STATE, D. Sunflower Yield and Yield Components under Different Sowing Conditions. **Agriculture And Agricultural Science Procedia**, v.6, p.44-51, 2015.

JUNQUEIRA, A. H.; PEETZ, M. DA S. Sustainability in Brazilian floriculture: introductory notes to a systemic approach. **Ornamental Horticulture**, v.24, n.2, p.155-162, 2018.

KIESLING, T. C. Calculation of the length of the day. **Agronomy Journal**, v.74, p.758-759, 1982.

LI, J.; QU, Z.; CHEN, J.; YANG, B.; & HUANG, Y. Effect of planting density on the growth and yield of sunflower under mulched drip irrigation. **Water**, v.11, n.4, p.752, 2019.

LONG, M.; FEIL, B.; DIEPENBROCK, W. Effects of plant density, row spacing and row orientation on yield and achene quality in rainfed sunflower. **Acta Agronomica Hungarica**, v.49, n.4, p.397-407, 2001.

MALDANER, I. C.; AB HELDWEIN.; LH LOOSE.; DDP LUCAS.; FI GUSE.; MP BORTOLUZZI. Models for estimating leaf area in sunflower. **Ciência Rural**, v.39, n.5, p.1356-1361, 2009.

MALDANER, I. C.; HELDWEIN, A. B.; BORTOLUZZI, M. P.; RIGHI, E. Z.; LUCAS, D. D. P.; LOOSE, L. H.; HINNAH, F. D. Base temperature and thermal time of developmental subperiods in sunflower. **Brazilian Journal Of Agriculture - Revista de Agricultura**, v.93, n.3, p. 234, 2018.

MLADENOVIĆ, E., CVEJIĆ, S., JOCIĆ S., ČUK, N., ČUKANOVIĆ J., JOCKOVIĆ, M., MARJANOVIĆ JEROMELA, A. Effect of plant density on stem and flower quality of single-stem ornamental sunflower genotypes. **Horticultural Science**, p.45-52, 2019.

MONTEIRO, J. E. B. A. Agrometeorologia dos cultivos. **Instituto Nacional de Meteorologia**, p.16. 2009.

MORAES, T. **O Consumo de plantas ornamentais durante a pandemia no vale do são patricio**. Ceres-Go: Instituto Federal Goiano, 2022.  
<https://repositorio.ifgoiano.edu.br/handle/prefix/2300>

MOTAMED, M.; REZVAN, S.; ALIPOUR, Z. T.; LAIE, G.; MASOUD SINAKI, J. Evaluation of growth, yield, oil content, irrigation water use efficiency of sunflower (*Helianthus annuus* L.) at different levels of plant density and nitrogen content. **Rendiconti Lincei. Scienze Fisiche e Naturali**, v.33, n.4, p.757-770, 2022.

NARDI, C.; BELLÉ, R.A.; SCHMIDT, C.M.; TOLEDO, K. DOS A. Qualidade de crisântemo (*Dendranthema grandiflora* Tzevelev.) cv. Snowdon em diferentes populações e épocas de plantio. **Ciência Rural**, v.31, p.957-961, 2001.

NOVAIS, G. T.; MACHADO, L. A.; Os climas do Brasil: Segundo a classificação climática de Novais. **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 32, 2023.

OLIVEIRA, A. C. D.; **Diferentes Concentrações de Ferro na Água, seu Efeito na Cultura do Girassol Ornamental e no Desempenho de Gotejador**. 2010. Dissertação de mestrado. Faculdade de Ciências Agrônomicas-Unesp.

OLIVEIRA, A. B.; DOVALE, J. C.; GUIMARRÃES, M. A. **A cultura do girassol: Ecofisiologia**. 2. ed. Viçosa: Editora UFV, p. 23, 2022.

OLIVEIRA, C. DA S. DE. **Qualidade do girassol ornamental cultivado em vaso, com uso de reguladores de crescimento**, 2022. TCC (Graduação) – Curso de Agronomia, Universidade Federal do Amazonas.

PACHECO, A. G. **Germinação e crescimento inicial de Girassol (*Helianthus annuus* L.) sob diferentes substratos submetidos a estresse salino**, 2019. TCC (Graduação) – Curso de Agronomia, Universidade Federal de Alagoas – UFAL.

PAIVA, P. D. O., ALMEIDA, E. F. A. **Produção de flores de corte**. Lavras: UFLA, v.1, p. 679, 2012.

REYES, G.; SANCHES, S.; RUIZ, Z.; HUESCAS, M.; BERNAL, B. **Produção e Comercialização de *Helianthus annuus* para flores cortadas em Texcoco**, p.1, 2022.

ROBINSON, R.G. Sunflower phenology-year, variety, and date of planting effects on day andgrowing degree-days summation. **CropScience**, v.11, n.5, p.635-638, 1971.

RUSTAIYAN, A; FARIDCHEHR, A. Constituents and biological activities of selected genera of the Iranian Asteraceae family. **Journal Of Herbal Medicine**, v.25, p.100-405, 2021.

SANTOS, P. L. F. DOS; CASTILHO, R. M. M. DE. Germinação e desenvolvimento de plântulas de girassol ornamental em substratos. **Ornamental Horticulture**, Lepidus Tecnologia, v.24, n.4, p.303-310, 2018.

SANTOS, P. L. F. DOS.; ZABOTTO, A. R.; JORDÃO, H. W. C.; BOAS, R. L.V.; BROETTO, F.; TAVARES, A. R. Use of seaweed-based biostimulant (*Ascophyllum nodosum*) on ornamental sunflower seed germination and seedling growth. **Ornamental Horticulture**, v.25, n.3, p.231-237, 2019.

SCHOELLHORN, R.; EMINO, E; ALVAREZ, E. Specialty cut flower production guides for Florida: sunflower. **EDIS**, v.2003, n.16, 2003.

SCHNEITER, A. A. & MILLER, J. F. Description of sunflower growth stages. **Crop Science**, **Madison**, v.21, p.901-903, 1981.

SENTELHAS, P. C.; NOGUEIRA. S. S.; JÚNIOR, M. J. P.; DOS S. R. R. Temperatura-base e graus-dia para cultivares de girassol. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v.2, n.1, p.43-49, 1994.

SILVA, S. P. **Cultivo de Girassol para corte em condições semiáridas**. 2017. Dissertação de pós-graduação. Universidade Federal do Vale de São Francisco.

SILVEIRA, J. M.; DE CASTRO, C.; DE MELLO MESQUITA, C.; PORTUGAL, F. A. F. **Semeadura e manejo da cultura de Girassol**, p.298, 2005.

SOUZA, L. C. NOBRE, R. G.; GHEYI, H. R.; DIAS, N. DA S.; SOARES, F. A. L. Métodos de soma térmica na determinação de plastocrono de *Helianthus annuus* L. cultivado em ambiente protegido em Capitão Poço-PA. **Nucleus**, v.13, n.2, 2016.

STRECK, N. A.; UHLMANN, L. O. Flowers for all; bridging the gap between science and society. **Chronica Horticulturae**, v.61, n.3, p.32-34. 2021.

TAIZ, L., ZEIGER, E., MØLLER, I. M., & MURPHY, A. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. Artmed Editora, p. 888, 2017.

TOMICH, T.R.; RODRIGUES, J.A.S.; GONÇALVES, L.C.; TOMICH, R.G.P.; CARVALHO, A. U. Potencial forrageiro de cultivares de girassol produzidos na safrinha para ensilagem. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.55, n.6, p. 756-762, 2003.

URRESTARAZU, P. L.; KALTSIDI, M. P.; NEKTARIOS, P. A.; MARKAKIS, G.; LOGES, V.; PERINI, K.; FERNÁNDEZ. R. C. Particularities of having plants at home during the confinement due to the COVID-19 pandemic. *Urban Forestry & Urban Greening*, v.59, p.126-919, 2020.

VEILING HOLAMBRA. Critérios para classificação girassol de corte. Veiling Holambra. 2013. Disponível em:[http://www.veiling.com.br/uploads/padrao\\_qualidade/criterios/girassolfv.pdf](http://www.veiling.com.br/uploads/padrao_qualidade/criterios/girassolfv.pdf). Acesso em: 18/04/2023.

XUE, Q.; WEISS A.; BAENZIGER, P.S. Predicting leaf appearance in field-grown winter wheat: evaluating linear and non-linear models. **Ecological Modelling**, v.175, n.3, p.261 - 270, 2004.

WIEN, H. C. Response of Branching and Nonbranching Cut Flower Cultivars of Sunflower to Pinching and Planting Density. **Horttechnology**, v.27, n.2, p.257-262, 2017.