



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA - UnB
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA - FAV

**DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO DO GIRASSOL
ORNAMENTAL SOB DIFERENTES LÂMINAS DE
IRRIGAÇÃO**

Yuri Medeiros Maia

MONOGRAFIA DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

Brasília-DF

Setembro/2022

Universidade de Brasília - UnB
Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária - FAV

DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO DO GIRASSOL ORNAMENTAL SOB
DIFERENTES LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO

Yuri Medeiros Maia
Matrícula: 17/0116093

Orientadora: Profa. Dra. Jordana Moura Caetano
Matrícula: 1131699

Projeto final de Conclusão de Curso submetido à Faculdade de Agronomia e
Medicina Veterinária da Universidade de Brasília, como requisito parcial para a
obtenção do grau de Engenheiro Agrônomo.

APROVADO PELA BANCA EXAMINADORA:

Professora Dra. Jordana Moura Caetano
Universidade de Brasília - UnB
Orientador

Professor Dr. Delvio Sandri
Universidade de Brasília - UnB
Examinador(a)

Professora Dra. Selma Regina Maggiotto
Universidade de Brasília - UnB
Examinador(a)

FICHA CATALOGRÁFICA

MEDEIROS MAIA, YURI
DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO DO GIRASSOL ORNAMENTAL SOB
DIFERENTES LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO/ Yuri Medeiros Maia; orientador
Jordana Moura Caetano. - Brasília, 2022.

Monografia (Graduação – Agronomia) -- Universidade de
Brasília, 2022

1. Girassol ornamental. 2. Lâmina d'água

I. Moura Caetano, Jordana, orient. II. Título

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

MAIA, Y.M. **DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO DO GIRASSOL ORNAMENTAL SOB DIFERENTES LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO**. 47f. Monografia (Graduação em Agronomia) - Universidade de Brasília - UnB, Brasília, 2022.

CESSÃO DE DIREITOS

Nome do Autor: Yuri Medeiros Maia

Título da Monografia de Conclusão de Curso: DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO DO GIRASSOL ORNAMENTAL SOB DIFERENTES LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO

Grau: 3º **Ano:** 2022

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta monografia e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva-se a outros direitos de publicação e nenhuma parte desta monografia pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

YURI MEDEIROS MAIA

CPF: 023.099.431-85

End.: SHIS QI 23 conjuntos 5 casa 4

Tel.: (61) 9 9633-0544

DEDICATÓRIA

Ao meu tio Nidis Medeiros (in memoriam) por me mostrar a beleza e a importância da vida no campo e ao meu padrinho José Osmar da Costa (in memoriam) por todo incentivo e apoio que me deu quando decidir seguir no curso de agronomia. A minha avó Osvaldina Maia (in memoriam) que me ensinou e mostrou o verdadeiro significado de força e perseverança. Amei e sempre vou amar os senhores demais.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a minha família, que sempre esteve ao meu lado, e me apoiou e orientou por toda minha jornada até hoje.

Em especial aos meus pais Wilson P. Maia e Michella A. M. Maia, por todos os ensinamentos, conselhos e o mais importante de tudo o amor e carinho que me deram por toda minha vida.

Aos meus colegas e amigos de curso que estiveram comigo por toda a caminhada da graduação, que me apoiaram e incentivaram a sempre querer mais conhecimento.

Aos meus dois amigos João Victor Caixeta e Lucas Queiroz, os quais me ajudaram em todo estruturamento prático do experimento.

Aos meus amigos de infância João Vítor Garcia e Renato Batista, pelos momentos de distração e conversas que tivemos ao longo da faculdade e da vida.

SUMÁRIO

	<u>Páginas</u>
RESUMO	6
1 OBJETIVO	10
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	11
2.1 Floricultura	11
2.2 Cenário Mundial	11
2.3 Cenário Brasileiro	13
2.4 Cenário do Distrito Federal	14
2.5 Girassol	15
2.5.1 Botânica Girassol	15
2.5.2 Fisiologia	15
2.5.3 Pragas e doenças	19
2.5.4 Necessidade nutricional	19
2.5.5 Tratos culturais	20
2.5.6 Cultivares	21
2.5.7 Bioclimatologia	22
2.5.8 Irrigação em girassol ornamental	24
3 MATERIAL E MÉTODOS	26
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	31
5 Conclusões	40
6 Referência Bibliográfica	41

MAIA, Y.M. DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO DO GIRASSOL ORNAMENTAL SOB DIFERENTES LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO. 2022. 47f. Monografia (Graduação em Agronomia) - Universidade de Brasília – UnB, Brasília, 2022.

RESUMO

Nos últimos anos, o mercado de floricultura ganhou maior espaço e visibilidade entre os produtores, com aumento nas vendas, especialmente no período da pandemia que se iniciou no ano de 2020. Assim, com o interesse na produção de flores de corte, há necessidade de informações técnicas no cultivo do girassol ornamental, como nas necessidades hídricas. Portanto, o objetivo deste trabalho foi analisar o desenvolvimento de 2 cultivares de girassol de corte na fase vegetativa submetidas a diferentes lâminas de irrigação. O experimento foi realizado na Fazenda Água Limpa, Brasília - DF, com delineamento inteiramente casualizado em parcela subdividida (5x2), sendo as parcelas cinco lâminas de irrigação (33%, 67%, 100%, 133% e 167% da evapotranspiração da cultura – ETC) e nas subparcelas duas cultivares (Sol Vermelho e Sol Noturno), com cinco repetições. Foram coletados os dados de altura e diâmetro do coleto e submetidos a análise de variância. Determinou-se, também, a soma térmica das cultivares. A ANOVA da variável diâmetro indicou haver significância ($p < 0,05$) para as lâminas de irrigação, sendo a equação que melhor se ajustou aos dados foi a equação polinomial do terceiro grau. As somas térmicas para o período vegetativo foram 248,83 e 263,14; 359,21 e 370,09; 449,76 e 470; e 527,87 e 527,87 °Cdia⁻¹ para as fases fenológicas V4, V6, V8 e V10 das cultivares Sol Vermelho e Sol Noturno, respectivamente, indicando que o desenvolvimento de ambas cultivares em relação aos fatores térmicos, como a temperatura, é similar.

Palavras chaves: *Helianthus annuus*, análise de crescimento, plantas ornamentais, variáveis biométricas.

VEGETATIVE DEVELOPMENT OF ORNAMENTAL SUNFLOWER UNDER DIFFERENT IRRIGATION DEPTH

ABSTRACT

In recent years, the floriculture market has gained visibility among producers, with an increase in sales, especially in the period of the pandemic that began in 2020. Technical information on the cultivation of ornamental sunflower, such as water needs. Therefore, the objective of this work was to analyze the development of 2 cultivars of ornamental sunflower in the vegetative phase, working for different working depths. The experiment was carried out at Fazenda Água Limpa, Brasília - DF, with a completely randomized design in a split plot (5x2), with five irrigation depths (33%, 67%, 100%, 133% and 167% of crop evapotranspiration) – ETc) and in the subplots two cultivars (Sol Vermelho and Sol Noturno), with five replications. The height and diameter data were collected and the analysis of variance also determined the thermal sum of the cultivars. The VA of the diameter variable indicated significance (05) for the irrigation depths, being a tool to the data that is better aponomial of the third degree. The thermal sums for the vegetative period were 248.83 and 263.14; 359.21 and 370.09; 449.76 and 470; and 527.87 and 527.87 °Cdia⁻¹ for the phenological phases V4, V6, V8 and V10 of the cultivars Sol Vermelho and Sol Noturno, respectively, indicating that the development of both cultivars in relation to thermal factors, such as temperature, is similar .

Keywords: *Helianthus annuus*, growth analysis, ornamental plants, biometric variables

INTRODUÇÃO

O mercado da floricultura está em constante crescimento nas vendas on lines, tendo sido potencializado pela pandemia da Covid-19, visto que no decorrer desse período a demanda por plantas ornamentais apresentou importante crescimento. Neste contexto de demanda crescente, é válido ressaltar que o Brasil apresenta potencial de produção de flores de corte devido, dentre outros fatores, às condições climáticas favoráveis em seu território sendo algumas para a produção das plantas de corte por todo o ano.

O Distrito Federal se destaca como principal produtor de flores de corte do Centro Oeste, contudo, a região tem déficit de tecnologias e técnicas nas áreas de produção. Também, a produção de flores de corte se concentra entre os pequenos produtores rurais, os quais demandam por alternativas que possibilitem o crescimento da produção e da qualidade

Sendo considerada uma alternativa de renda para os pequenos produtores da região, o cultivo do girassol é atrativo por se tratar de uma flor de corte que pode ser tanto utilizada em arranjos quanto em ornamentação. Além das cores vibrantes do girassol, o seu significado popular, de que é uma planta que remete alegria, fazem com que seja atrativas para os compradores. Outro fator que estimula o interesse dos produtores pela espécie é o fato de o Distrito Federal apresentar o maior consumo per capita por plantas ornamentais do Brasil, estimando-se que 80% do produto consumido é importado de outros estados brasileiros.

O girassol é uma cultura de ciclo curto, apresenta facilidade de propagação e manejo e pode ser cultivada em diferentes condições ambientais, além de apresentar alta eficiência fotossintética, características estas que favorecem o mais rápido retorno financeiro ao produtor (Curti et al., 2012). Apesar de a produtividade do girassol ser influenciada pelas condições climáticas, estudos têm demonstrado que o girassol ornamental pode ser cultivado em condições climáticas distintas, desde que sua demanda hídrica seja atendida (Coutinho et al., 2015) sendo o emprego da irrigação para a produção do girassol de corte uma possibilidade de viabilizar ou otimizar a produção da cultura para as condições de cultivo do Distrito Federal.

Com a crescente preocupação do uso consciente dos recursos hídricos (sustentabilidade ambiental) alinhado ao interesse dos produtores rurais por práticas agrícolas que viabilizem a sustentabilidade econômicas das atividades, tem-se maior interesse dos produtores por informações que os auxiliem no manejo correto desses

recursos de modo que se otimize a produtividade e, concomitantemente, não eleve o custo de produção. Uma forma é a observação do manejo da irrigação, utilizando diferentes lâmina d'água.

1 OBJETIVO

Avaliar diferentes lâminas de água em duas cultivares de girassol ornamental em condições de campo no Distrito Federal, sobre respostas fisiológicas.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Floricultura

A floricultura é uma das divisões das culturas ornamentais, que podem ser classificadas como floricultura ou culturas de viveiro. A floricultura abrange todas as culturas ornamentais que não têm ramos lenhosos, podendo ser plantas anuais ou perenes, de canteiro e de jardim, culturas de corte sendo elas flores ou ramagens, plantas em vaso, material de propagação e folhagens para uso em interiores (OLIVEIRA e BRAINER, 2007). A Confederação da Agricultura e da Pecuária do Brasil, CNA (2021) define de modo científico, agrônômico, econômico e técnico a produção de flores e plantas ornamentais como parte da horticultura ornamental. Desse modo é mais uma atividade econômica que compõe a agropecuária brasileira.

Juntamente com a chegada dos portugueses foi introduzido a floricultura no Brasil, que foi se aperfeiçoando com a chegada de outros povos como os italianos, alemães, japoneses e, finalmente, os holandeses. A ocorrência de diferentes tipos de ecossistemas, devido ao tamanho continental do país, a inexistência de invernos severos e o grande potencial, ainda não explorado 100% da floral tropical, faz com que o Brasil tenha uma boa implementação desse mercado em seu território (VIEIRA et al., 2006).

As demandas pelas plantas ornamentais e flores até a década de 1940 eram apenas para uso doméstico, como visitas em cemitérios, e para demanda de luxo, como, por exemplo, para a decoração de eventos. Após esse período se teve o início da produção em escala comercial, tendo domínio de uma produção amadora, sem capacidade de suprir uma demanda potencial do país (TSUBOI e TSURUSHIMA, 2009).

2.2 Cenário Mundial

A produção inicial ocorria, de maneira concentrada, em poucos países europeus sendo eles Holanda, Itália e Dinamarca e na Ásia, o Japão, fazendo com que se houvesse uma produção limitada. Fatores culturais foram os principais motivos que favoreceram o consumo interno dentro desses países. Juntamente com a globalização, houve o interesse financeiro, visando a redução de custos, em expandir

esse mercado para outros países, na procura de regiões com condições climáticas mais adequadas para o cultivo de flores e que tivessem disponibilidade de mão-de-obra (VIEIRA et al., 2006).

Atualmente, os maiores produtores de flores do mundo são: Índia, China, União Europeia, Estados Unidos da América e dividindo o 5º lugar Japão e México. Todavia, os países com maior exportação são a Holanda, Colômbia, Equador, Quênia e Etiópia. Desse modo, observa-se que se tem grande consumo interno dos países de maior produção, impossibilitando, assim, a exportação e em alguns casos até fazendo com que se importe flores (IBRAFLO, 2022). Segundo o Instituto Brasileiro de Floricultura, IBRAFLO (2015), as flores e botões florais são as categorias que possuem maior participação no comércio mundial de flores.

Segundo o IBRAFLO (2015), há elevada movimentação monetária em torno do mercado mundial de flores, o qual é extremamente dinâmico. De acordo com a RaboBank (2022), houve aumento constante das exportações, nos últimos 5 anos, de 3,9% em todas suas categorias. O comportamento dos consumidores foi afetado devido às grandes interrupções logísticas que foram causadas pela pandemia da Covid-19. Antes da pandemia já se tinha um crescente desenvolvimento do mercado de vendas *online* de plantas que foram afetadas positivamente de modo que se teve um aumento das vendas durante a pandemia.

De acordo com a RaboBank (2022), foram realizadas pesquisas reguladoras do mercado de floricultura que ocorreram em 4 países europeus (Reino Unido, Holanda, França e Alemanha) que mostraram um aumento crescente nas vendas realizadas *online*, causado pela pandemia. Também, durante a pandemia, ocorreu troca do meio de transporte, visto que antes era comum ser realizada por aviões domésticos ou de carga, sendo substituídos por navios cargueiros, visto que o aumento deste meio de transporte entre 2015 e 2020 foi de 40%. Essa troca teve influência tanto da pandemia quanto do aumento do custo aéreo, e, por se tratar de um mercado altamente competitivo, toda possibilidade de redução de custo é vantajosa para o comprador. Outro fator que favoreceu a troca do meio de transporte foi o fato dos varejistas estarem cada vez mais preocupados com as pegadas de carbono de seus produtos. O maior aumento de importação marítima que se teve nos últimos 8 anos foi no fornecimento de rosas e outras flores de corte pela Colômbia para os Estados Unidos. A Colômbia, nesse intervalo de tempo, se tornou a segunda maior exportadora de flores, tendo como principais públicos os estadunidenses e os

europeus, realizando a exportação pelo mar. O Quênia também apresentou aumento em suas exportações marítimas, estando atualmente entre os 5 países que mais exportam flores.

2.3 Cenário Brasileiro

O início da floricultura em escala comercial no Brasil foi na década 50 com os imigrantes portugueses. Na década seguinte teve a entrada dos imigrantes japoneses nesse ramo. E por fim, na década de 70 os imigrantes holandeses começaram, assim, dando impulso maior à comercialização, implantando um sistema de distribuição por todo o país. Entre os anos de 1980 e 1990, teve-se uma inflexão na curva da demanda, passando de um crescimento intenso observado anteriormente para um crescimento moderado, que foi causado pelos altos valores da inflação. Em 1989, surgiu a empresa Veiling Holambra que proporcionou uma transformação substancial no mercado, profissionalizando-o, o que influenciou, de modo geral, todo o setor. Desde então, o mercado interno apresentou crescimento de até 20% ao ano. (VIEIRA et al.,2006; IBRAFLOR, 2015).

O Brasil está entre os 15 maiores produtores de plantas ornamentais do mundo, mas com o aumento do PIB e do consumo per capita se tem o potencial de ficar entre os 10 maiores (IBRAFLOR, 2015). Atualmente, o mercado de ornamentais ocupa 15.600 ha sendo dividido em 1.342 ha para estufas, 530 ha para sombrite e 13.738 ha ao ar livre tendo 840 ha de flores de corte, 890 ha de plantas em vasos e mudas e 13.870 ha de plantas para jardins, arbustos e árvores (IBRAFLOR, 2022)

Conforme explica a CNA (2021), durante a pandemia de Covid-19 se teve medidas de restrição que foram responsáveis pela redução aproximada de 40% na comercialização de plantas de corte, totalizando um prejuízo de R\$ 800 milhões. podendo ser dividido em R\$ 150 milhões para os produtores, R\$ 200 milhões para os atacadistas e R\$ 450 milhões para os varejistas. Após ser reconhecido como essencial, o segmento conseguiu retomar suas vendas. O segmento conseguiu se adaptar às condições de pandemia através do comercio digital, o qual ajudou na recuperação de vendas (SNA, 2021).

2.4 Cenário do Distrito Federal

Na região Centro-Oeste do Brasil, o Distrito Federal é o principal produtor de plantas ornamentais, sendo São Paulo o principal produtor da região Sudeste e nacional. Os estados do Rio Grande do Sul, Pernambuco e Pará são os principais produtores desta cadeia nas regiões Sul, Nordeste e Norte do Brasil, respectivamente.

A IBRAFLOR (2022) relata que o perfil do produtor no Distrito Federal é predominantemente de pequeno porte, com áreas de até 3 ha fazendo o plantio de mais de uma espécie de flores e plantas ornamentais, para assim conseguir diminuir possíveis perdas pela não comercialização. Atualmente, estas áreas ainda se caracterizam em apresentar produção de baixo nível tecnológico, tendo poucos investimentos em estufas, equipamentos de automação e sistema de irrigação, dificultando, assim, a obtenção de maior produtividade e qualidade.

A região do Distrito Federal e entorno enfrentam sérias dificuldades que atrapalham o avanço desse mercado. Esses problemas são: falta de treinamento e orientação técnica em relação à adubação, administração e finanças, técnicas básicas de produção em floricultura e de produção de mudas, fisiologia vegetal e técnicas de desidratação de flores (ALONSO e SOUZA-SILVA, 2012; JUNQUEIRA, 2005).

Junqueira (2005) afirma que o Distrito Federal tem grande potencial de consumo de plantas e flores ornamentais. Para isso, baseou-se em fatores como de se ter a maior renda per capita brasileira, alto nível de formação cultural e informação geral, além da crescente procura por qualidade de vida e bem-estar. Segundo Oliveira et al. (2018), a falta de adoção de mudanças tecnológicas na produção, dificuldade de assimilar novas informações relacionadas ao manejo produtivo e à qualidade do produto, são reflexos da baixa escolaridade, mas isso ocorre com menor intensidade no Distrito Federal, pois a maioria dos produtores têm ensino médio e superior completos (VIDAL et al., 2021).

A tecnologia no cultivo de flores e plantas ornamentais se difere de acordo com a necessidade da planta. A tecnologia é um dos fatores principais para se manter a oferta das flores e plantas ornamentais ao longo de todo o ano. No Distrito Federal, nas áreas de cultivo de plantas ornamentais que fazem uso de algumas tecnologias na produção, a utilização de estufas e o sistema de irrigação são as principais tecnologias empregadas, desse modo conseguindo manter a fluidez da oferta do produto em épocas não convencionais, melhora a qualidade da produção e reduz os custos (OLIVEIRA et al., 2018).

2.5 Girassol

O Peru foi considerado como centro de origem do girassol, entretanto, pesquisas arqueológicas posteriores mostraram que já se tinha o cultivo do girassol por nativos norte-americanos no sul do Estados Unidos onde hoje são os estados do Arizona e Novo México (SELMECZI-KOVACS, 1975).

Por ser uma cultura onde se pode utilizar todas suas partes, vem ganhando visibilidade dentro do mercado de plantas de corte (NOBRE et al., 2010; NOBRE et al., 2008; NEVES et al., 2005). Por ter cores contrastantes e da fácil identificação do consumidor, está ganhando destaque dentro do mercado de flores (HUANG, 1994; ANEFALOS e GUILHOTO, 2003).

2.5.1 Botânica Girassol

É uma dicotiledônia anual, nome científico *Helianthus annuus*, é da ordem Asterales e da família Asteraceae. Seu gênero tem origem do grego onde *helios* significa sol e *anthus* significa flor (CAVASIN JUNIOR, 2001).

De acordo com Leite et al. (2005), a cultura é classificada botanicamente no Reino Plantae, Divisão Magnoliophyta, Classe Magnoliopsida, Ordem Asterales, Família Asteraceae, Gênero *Helianthus L.* e da Espécie *Helianthus annuus*.

2.5.2 Fisiologia

De acordo com Rossi (1998), a cultura tem um sistema radicular pivotante que consiste na existência de um eixo principal e raízes secundárias abundantes, as quais tem alta capacidade de explorar um grande volume de solo e seus recursos hídricos. A profundidade explorada varia de acordo com os atributos físicos e químicos do solo.

Trata-se de uma planta de haste única, não ramificada, ereta, pubescente e áspera, vigorosa, cilíndrica e com interior maciço. Quando exposta a temperaturas menores que 3 °C podem ocorrer ramificações laterais que terminam em inflorescência, não sendo desejada na floricultura. Apresenta variação na coloração entre o verde até pardo, de acordo com a fase fenológica em que se encontra. Verde até o final do florescimento, após, amarela, sendo a época de colheita para o ramo ornamental, e por fim fica parda sendo o ponto de colheita para a produção de óleos

ou sementes (ROSSI, 1998). Apresenta pecíolos curtos, são carnosos, ovalados e grandes, tendo cerca de 3 cm de comprimento e 2 cm de largura (VRÂNCEANU, 1977b). Tem diferentes posições de acordo com o período do dia, quando dia estão na horizontal e na parte da noite suavemente oblíquo (ROSSI, 1998).

Segundo Vrânceanu (1977b?), com o final da emergência das plantas e o aparecimento dos cotilédones, surge o primeiro par de folhas (de maneira opostas) com o maior desenvolvimento da lâmina foliar. Costumam ser romboides (forma de losango), salvo exceções onde são lanceolados (forma semelhante a ponta de uma lança). Já o segundo par de folhas é lanceolado, tem um maior desenvolvimento do pecíolo e bordos serrados. No terceiro par tem a forma triangular e bordos dentados.

O nome botânico e comum foram dados a cultura por conta do movimento que ela realiza durante o período de floração plena. Trata-se do movimento heliotrópico, que é composto por dois movimentos complementares sendo eles um de rotação espiralada do caule e outro de ereção das folhas e do capítulo. Durante o dia as plantas amanhecem caídas e viradas para o leste, com o aparecimento do sol, elas o seguem e ficam eretas ao meio-dia e no fim de tarde são encontradas viradas para o oeste e caídas novamente. O movimento contrário ocorre a noite, assim sendo, ficando eretas meia noite. Com o fim do florescimento, os capítulos permanecem virados para o leste (ROSSI, 1998).

Existem dois tipos de flores inseridas no receptáculo, sendo elas as tubulosas (flores férteis) e as liguladas (inférteis). As tubulosas são as flores propriamente ditas, as quais irão dar origem aos frutos das plantas que tem maior interesse dentro da indústria de óleos e sementes (ROSSI, 1998). Elas florescem da periferia para o centro do capítulo e em círculos concêntricos e sucessivos (SEMENTES CONTIBRASIL, 1981). E as tubulares são encontradas inseridas na parte externa do capítulo, sendo de grande interesse para a floricultura. Segundo Vrânceanu (1977a), as flores do girassol apresentam protandria, assim se tem o amadurecimento das anteras antes do estigma. Desse modo, concluímos que se trata de uma planta alógama, assim sendo, de polinização cruzada, onde a autofecundação é praticamente inexistente (SEMENTES CONTIBRASIL, 1981)

Schneiter e Miller (1981), descreveram uma escala fenológica para o girassol, a qual foi dividida em duas partes sendo uma delas a vegetativa (V) (Figura 1) e a outra reprodutiva (R) (Figura 2). A vegetativa se inicia com a emergência da plântula e é subdividida em 12 estádios. Já a fase reprodutiva apresenta nove estádios e é

iniciada com o surgimento do botão floral e tem seu fim na maturação fisiológica. Sendo elas:

- VE (fase vegetativa emergência): é onde se tem a emergência da plântula e aparece o primeiro par de folhas verdadeiras.

- Vn (fase vegetativa de desenvolvimento das folhas): quando se tem o aparecimento de folhas verdadeiras maiores ou iguais a 4 cm. É definido pela quantidade de folhas, V1, V2, V3, Vn. Caso ocorra senescência foliar, tem que ser realizado a contagem e caracterização do estágio levando em consideração o número de folhas ausentes além das presentes, sendo possível identificar no caule através das cicatrizes foliares.

A.



B.



C.



Figura 1 – Fases vegetativas do girassol: VE(A) plântula com aparição das primeiras folhas verdadeiros menores que 4 cm, V2(B) planta onde folhas verdadeiras já alcançaram os 4 cm, V4(C) já tem 2 pares de folhas verdadeiras maiores que 4 cm.

- R1: É possível ver a inflorescência circundada pela bráctea imatura e apresentam várias pontas, ficando parecida com uma estrela.

- R2: Tem o alongamento do internódio abaixo da base do botão floral.

- R3: Tem outro alongamento do internódio, ficando com uma distância de 2 cm acima da última folha inserida no caule.

- R4: Abertura da inflorescência, sendo possível ver as flores liguladas.

- R5: Tem o início da antese. As flores liguladas já são encontradas todas abertas e é possível se ver o disco floral. Tem subdivisão desse estágio, de acordo com a porcentagem de flores tubulares que estão liberando pólen. Sendo R5.1, 10% das flores abertas, R5.2 20% das flores abertas, assim, se tendo o acréscimo de 10% em cada subdivisão. Sendo R5.10 a última divisão, onde se terá 100% das flores abertas.

- R6: todas as flores tubulares estão abertas e as liguladas perdem sua turgidez e começam a murchar.

- R7: desenvolvimento de aquênios e dorso começa a amarelar.

- R8: os aquênios continuam a se desenvolver e dorso se torna amarelo, as brácteas permanecem verdes.

- R9: maturação dos aquênios, dorso se torna castanho e as brácteas adquirem coloração entre amarela a castanha.

A.



B.



C.



D.



E.



F.



G.



H.



I.



J.



Figura 2- Fases reprodutivas do girassol: R1 (A) aparece a inflorescência no formato de uma estrela, R2 (B) formação do botão floral, R3 (C) alongamento do internódio,

R4 (D) botão floral começa a abrir, R5 (E) botão floral aberto, R5.5 (F) já abriu 50% das flores internas, R6 (G) flores internas todas abertas e flores externas perdem turgidez, R7 (H) desenvolvimento dos aquênios, R8 (I) o dorso amarelo e R9 (J) maturação dos aquênios e dorso amarronzado.

Fonte: KANDEL, 2019

2.5.3 Pragas e doenças

A cultura do girassol tem maior capacidade de competir com as plantas daninhas. Elas competem principalmente por água e nutrientes e a depender da época, pode ocorrer a competição por luz. Pelo fato de o girassol ter um desenvolvimento lento nas duas primeiras semanas, possibilita com que se tenha um desenvolvimento mais avançado das plantas daninhas de modo que as tornam mais prejudicial nessa fase inicial do girassol do que quando comparado com as plantas daninhas que surgirão após as primeiras semanas. Pode ser realizado o controle dessas ervas por meio da capina (manual ou mecânica) ou pelo uso de herbicidas ou ambas as operações. Sendo que o controle químico tem um custo mais elevado (EMBRAPA, 1983a

O girassol pode hospedar mais de 25 microrganismos fitopatogênicos distintos, sendo a maioria fungos que em condições climáticas favoráveis causam uma redução significativa da produção e da qualidade do produto (ZIMMER e HOES, 1978). As doenças de maior importância são as manchas de alternaria e septoriose, causadas por fungos (LOOSE et al., 2012). A podridão branca do capítulo costuma ocorrer nas condições de temperatura amena e alta umidade. A mancha de alternaria pode ser predominante em todas as épocas de semeaduras, nas diferentes regiões de cultivo (LEITE, 1997).

2.5.4 Necessidade nutricional

Por não se ter muita informação sobre girassol ornamental de corte, utiliza-se das informações de girassol para produção de semente e óleo. Segundo a EMBRAPA (2004), deve-se fazer a calagem com o intuito de elevar o teor de Mg no solo para valores entre $0,5 \text{ cmol/dm}^3$ e 1 cmol/dm^3 .

O nitrogênio é o elemento mais limitante na produção e o mais absorvido e exportado pelos grãos. Seu momento crítico de absorção ocorre da terceira fase até a quinta fase reprodutiva, entre R3 e R5. Mesmo sendo de extrema importância a

absorção do nitrogênio nesse período, tem que se ter cuidado com um possível falta de fósforo no solo, pois caso se tenha uma relação de absorção de N/F maior que 1, tem a formação de plantas mais folhosas, assim, sendo prejudicial para a produção (CÂMARA, 2003). O fósforo tem importante papel no desenvolvimento das raízes, e futuramente, sobre a granação, possibilitando um efeito de enchimento de grãos (CÂMARA, 2003).

O potássio é o segundo dos elementos mais absorvidos, tendo a função de aumentar a resistência da planta à seca e ao acamamento. Isso é possível pois é ele que confere rigidez à haste do girassol além de atuar na regulação da pressão osmótica e na translocação dos fotossintetizados na planta (CÂMARA, 2003).

Quanto aos micronutrientes, o boro é de maior importância, sendo o mais pesquisado e apontado como o principal problema. Isso ocorre, pois a cultura de girassol tem uma alta sensibilidade à sua deficiência. Essa espécie possui altos níveis e quantidades quando comparadas com outras espécies. Os sintomas mais comuns nas folhas são malformação e pequenas, grossas, endurecidas e quebradiças, coloração amarronzada, podendo evoluir para uma necrose, enquanto, no capítulo apresenta deformações de diversos níveis, tem uma redução de tamanho e podem chegar a não abrirem completamente. Esses sintomas aparecem principalmente nas fases de florescimento e de enchimento de aquênios (CÂMARA, 2003; LEITE et al., 2005).

2.5.5 Tratos culturais

Segundo Barbosa et al. (2008), a partir do surgimento de variedades com alto potencial ornamental foi possível a produção de girassol como flor de corte, podendo também ser cultivada como planta ornamental de vaso, nesse último caso tendo que usar variedades de baixa porte e realizar o monitoramento de crescimento.

A uniformidade da distribuição na hora do plantio do girassol é um dos principais motivos para o sucesso da cultura. O plantio pode ser realizado de maneira mecanizada, utilizando maquinário com sistema de distribuição ou pneumático. A outra modalidade é a semeadura manual, que costuma utilizar a plantadora “matraca” ou “pica-pau” respeitando um espaçamento de 30 a 35 cm entre as covas e colocando-se de 2 a 3 sementes por vez. Desse modo, é provável que seja necessário a

realização de desbaste, com o intuito de deixar apenas uma planta por cova (EMBRAPA, 1983a).

2.5.6 Cultivares

Segundo Santos (2019), cultivar é o desenvolvimento de uma nova variedade de planta com características específicas dela, obtidas por meio de pesquisas agrônômicas e de biociência, não simplesmente encontrada na natureza. Tem que ter intervenção humana que altere a composição genética da planta.

A seleção dos genitores para a formação de híbridos ou para a formação de novas populações segregantes é feita através do estudo da divergência genética (DE MAGALHÕES BERTINI et al., 2009). Segundo Santos (2019), com a classificação dos genótipos por meio de análise multivariada tem oferecido contribuições para o melhoramento genético de várias culturas. Essas informações são umas das mais decisivas no suporte tecnológico de desenvolvimento da cultura de girassol, proporcionando melhores produtividades e retornos econômicos (PORTO et al., 2007).

As cultivares podem mostrar diferenças nos seguintes quesitos: altura da planta, diâmetro da haste, número de folhas, curvatura do capítulo, dias entre a semeadura e o florescimento, massa de mil aquênios, número de grãos por capítulo, número de capítulos por planta, diâmetro do capítulo e cor (VOGT et al., 2010).

A EMBRAPA desenvolveu algumas cultivares destinadas para corte, como por exemplo BRS Oásis (Figura 3A), BRS Refúgio M (Figura 3B) e BRS Paixão M (Figura 3C).

A.



B.



C.



Figura 3 – Cultivares de girassol de corte desenvolvidas pela Embrapa: BRS Oásis (A), BRS Refúgio M (A) e BRS Paixão M (C).

Fonte: CURTI et al. (2012).

2.5.7 Bioclimatologia

Por não haver informação suficiente e até algumas vezes não haver informação sobre girassol ornamental, são comumente utilizadas as informações sobre o girassol de produção de óleo.

De acordo com GAY et al. (1991), a temperatura do solo entre 3 e 4 °C inibe a germinação das sementes; em contrapartida, se tem o aumento da velocidade de emergência quando o solo está com temperaturas entre 4 e 30 °C. Temperaturas acima de 35 °C prejudicam a germinação e temperaturas semelhantes ou maiores que

45 °C impedem a germinação (CORBINEAU et al., 2002). Baixas temperaturas, menores que 20 °C, alongam o ciclo da cultura, atrasando a floração e a maturação. Caso as baixas temperaturas ocorram após o início da floração, afeta diretamente o rendimento daquela safra (BARNI e RIBOLDI, 1994).

A planta de girassol é considerada como uma espécie insensível ao fotoperíodo. Porém, pode-se ter uma variação de comportamento entre as variedades podendo ser de período curto, quando se tem a diferenciação floral com um fotoperíodo menor de 12, florescendo mais rápido no inverno e no início do verão. De período longo quando a diferenciação floral com mais de 12 de luz, tendo melhor adaptação ao verão. Também é possível encontrar variedades indiferentes ou neutras, que são as variedades que podem ser plantas em qualquer época do ano (UNGARO et al., 2009).

Conforme explica Ungaro et al. (2009), a planta de girassol tem uma alta adaptação a diferentes ambientes, isso é possível por conta do seu sistema radicular ser pivotante, o qual sem barreira física ou química, consegue explorar as mais profundas camadas em busca de água e nutrientes.

Os fatores que mais contribuem no requerimento de água pela cultura são: umidade do solo, clima, cultura (características de crescimento), práticas agrícolas e de irrigação, e outros fatores que influenciam a taxa de crescimento, como a ocorrência de doenças e infestações de pragas, e plantas daninhas (DOORENBOS 1975).

O consumo de água pela cultura varia de acordo com sua fase de desenvolvimento (UNGARO et al., 2009). Trabalhos desenvolvidos por Doorenbos e Kassam (1979), mostram que a quantidade de água requerida pela cultura de girassol pode variar de 600 a 1000 mm, sendo influenciado pelo clima e cultivar, os quais determinam a duração do ciclo e a demanda evaporativa da atmosfera. Por outro lado, DIAS (1995), realizou um estudo em Lavras, Minas Gerais, onde ficou registrado o consumo de 508,8 mm e média diária de 5,35 mm pela variedade IAC-ANHANDY no período de outubro a janeiro.

O girassol é uma espécie vigorosa, com habilidade de obter água, alcançar taxas de fotossíntese muito altas e manter suas atividades sob estresse hídrico moderado. É possível notar que quando cultivada sob diferentes lâminas de água, a cultura apresenta uma constância no pico de fotossíntese, por unidade de área foliar (RAWSON et al., 1980).

Segundo Gomes (2018), a profundidade efetiva do sistema radicular, para fins de monitoramento, é de 20 cm. Plantas desenvolvidas com marcante estresse hídrico tende a produzir raízes maiores e mais profundas.

As diferentes fases fenológicas do girassol têm diferentes exigências hídricas, começando em valores que variam de 0,5 mm dia⁻¹ até 0,7 mm dia⁻¹, da semente até à emergência, uma máxima de 6 mm dia⁻¹ até 8 mm dia⁻¹, da floração até o enchimento de grãos, e após o enchimento dos grãos se tem uma queda da exigência hídrica até a maturação fisiológica. Embora o consumo na fase inicial da cultura não seja alto, a disponibilidade adequada da água é crucial para o estabelecimento uniforme da lavoura (UNGARO et al., 2009).

2.5.8 Irrigação em girassol ornamental

De acordo com Heckler (2002), distintas cultivares de uma cultura podem ter comportamentos diferentes em características de interesse agrônomo. Fazer o estudo sobre a relação entre culturas diferentes e diferentes lâminas de irrigação permite que se tenha a avaliação de desempenho da cultura, como também traz mais informações sobre a necessidade hídrica, com intuito de melhorar o manejo de irrigação aperfeiçoando o rendimento agrônomo e financeiro das culturas (BORGES, 2004). De acordo com estudo realizado por Silva et al. (2011), diferentes lâminas de água resultam em diferentes diâmetros dos capítulos, massa de 1000 aquênios, potencial de produção de aquênios, teor de óleo dos aquênios e potencial de produção de óleo sendo que a lâmina de 533,70 mm apresentou melhores resultados quando comparado com as demais (89 mm; 177,9 mm; 266,9 mm; 355,9 mm; 444,8 mm)

Oliveira et al. (2017) estudaram a influência da lâmina de água, baseada na evapotranspiração do tanque Classe A, e o uso de diferentes concentrações de água residuária na cultura do girassol. Foi possível notar que quando utilizado apenas a água residuária na cultura do girassol. Foi possível notar que quando utilizado apenas a água residuária se teve um maior desenvolvimento da cultura quando comparado com as plantas que foram irrigadas com água de abastecimento. Os girassóis irrigados com água de abastecimento apresentaram menor média em algumas variáveis de crescimento e produção quando comparado com as plantas de água residuária. Em contrapartida, as plantas que foram irrigadas com a água residuária não apresentaram diferenças significativas para as variáveis de diâmetro externo do botão floral, início da floração e a abertura total do capítulo. Notou-se que o menor consumo hídrico

ocorreu quando foi utilizada uma lâmina de água de 70% da evapotranspiração do tanque Classe A, e o maior quando foi 130% da evapotranspiração.

A salinidade da água de irrigação pode interferir em algumas características das culturas, e no caso do girassol quanto maior a salinidade menor a produtividade em aquênios, o rendimento de óleo, o diâmetro do capítulo e a fitomassa seca do capítulo. A presença de nitrogênio atenua o efeito degenerativo da salinidade da água de irrigação no girassol (GUEDES FILHO et al. 2015).

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em condições de campo na Fazenda Água Limpa (FAL), Campo Experimental da Universidade de Brasília (UnB), nas coordenadas 15°57'16"S, 47°55'89"W e altitude de 1.103 m. O clima da região é Aw (tropical estacional de savana) de acordo com a classificação de Köppen-Geiger, sendo uma de suas características a sazonalidade do regime de chuva, tendo um período seco de maio a setembro e um período chuvoso de outubro a abril (ALVARES et al., 2013)

O solo da área experimental é Latossolo Vermelho Amarelo (EMBRAPA, 2006) com o teor de argila de 425 g/kg, areia de 350 g/kg, silte de 225 g/kg segundo análise de solo (Tabela 1)

pH	P	Ca	Mg	K	Na	Al	(H+Al)	SB	CTC	V	S.	ISNa	C	MO	B	Cu	Fe	Mn	Zn	S
-	cmol _c .dm ³										%		g/kg		mg/dm ³					
6,1	13,2	4,1	1,3	0,64	0,06	0,0	3,0	6,1	9,1	67	0	1	28,4	48,8	0,05	0,8	46,5	22,2	8,20	9,2

Tabela 1- Análise de solo

O experimento foi elaborado em delineamento inteiramente casualizado (DIC) fatorial 5x2 (5 lâminas de irrigação e 2 cultivares) com delineamento de tratamento em parcela subdividida, com cinco repetições. As parcelas foram definidas pelas lâminas de irrigação (33, 67, 100, 133 e 167% da evapotranspiração máxima da cultura), enquanto, as subparcelas foram as cultivares (Sol Vermelho e Sol Noturno). Tendo como o croqui do experimento a Figura 4.

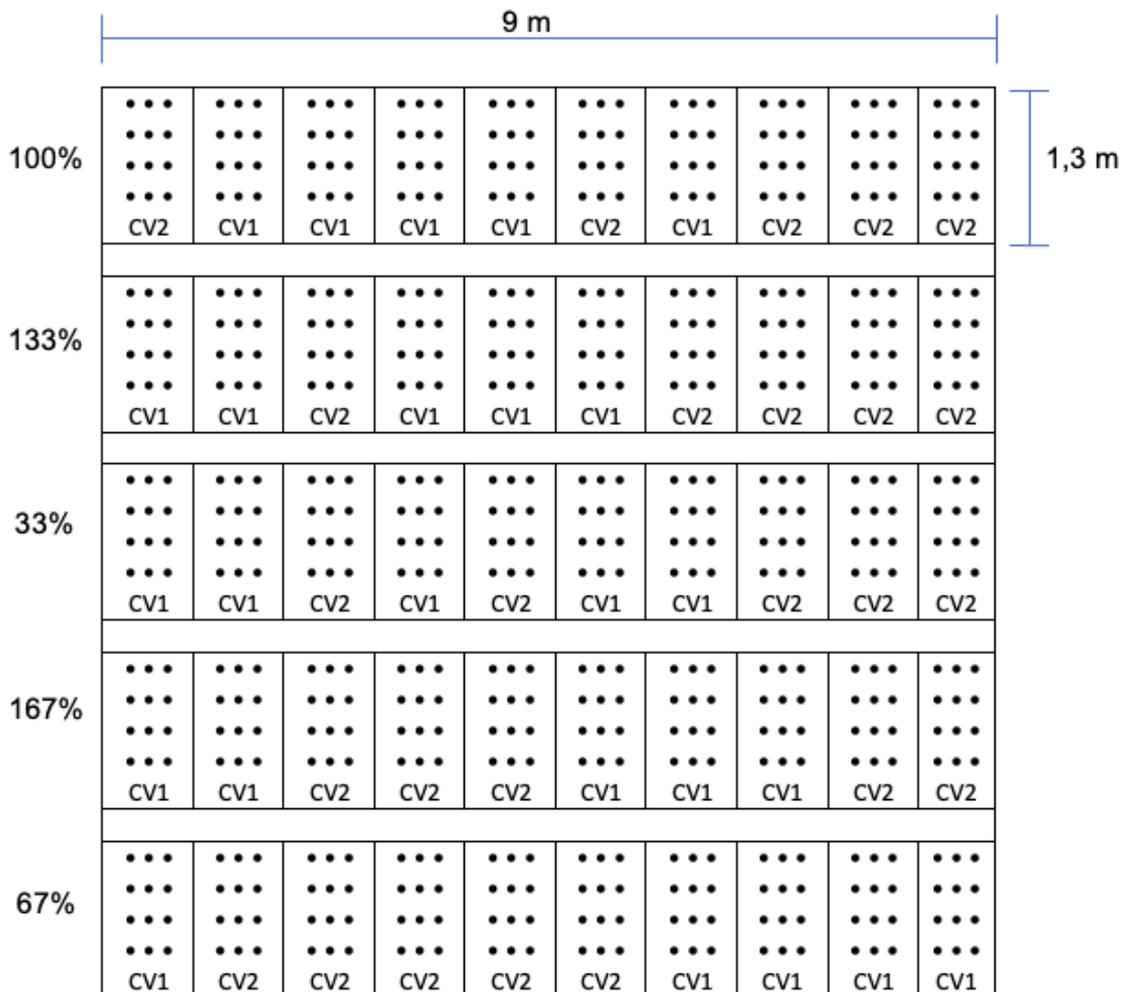


Figura 4 – Croqui da área experimental

A área total destinada ao experimento foi de, 62 m² constituída por cinco canteiros, sendo cada canteiro de 9 metros de comprimento e 1,3 metros de largura. O plantio foi realizado no dia 20 de junho de 2022, após a realização de correção de boro, o qual se encontrava com níveis baixos de acordo com a análise de solo, com aplicação de 12 kg/ha de ácido bórico em cada canteiro, de acordo com a recomendação (LOBATO e DE SOUZA, 2004). O plantio foi realizado manualmente no espaçamento de 30 cm entre as fileiras e 0,30 m entre as plantas e profundidade de 0,02 a 0,03 m conforme recomendação convencional para produção de girassol ornamental para corte (RODRIGUES et al., 2012).

Cada parcela foi formada por 4 linhas de plantio, logo, 4 linhas de irrigação com o espaçamento de 30 cm entre os bicos gotejadores, sendo um ponto de irrigação por planta. Para as lâminas de irrigação de 33, 67, 100, 133 e 167% da ETc foram utilizados bicos gotejadores com vazões de 2 L/h, 4 L/h, 2 + 4 L/h (totalizando 6 L/h),

8 L/h, 2 + 8 L/h (totalizando 10 L/h), respectivamente. Foram utilizados os gotejadores off line das marcas Rain Bird e da Netafim. Cada subparcela foi composta por 4 linhas de plantio e 3 fileiras dentro da parcela, originando uma repetição do experimento constituída por 12 plantas, sendo os dados coletados das 2 plantas centrais de cada unidade experimental.

Foram utilizadas duas cultivares de girassol, cv. Sol Vermelho e cv. Sol Noturno, da empresa Isla Sementes. A recomendação para ambas as cultivares na região pode ser o ano todo desde que respeite as recomendações de plantio, que é não ultrapassar uma profundidade de 2 a 3 cm. Ambas cultivares apresentam coloração avermelhadas e o mesmo tempo de floração, 70 dias, de acordo com a fabricante. A cultivar Sol Vermelho (Figura 5A) é uma planta robusta, tolerante a altas e baixas temperaturas, muito utilizada para flor de corte e para formação de maciços e bordaduras. A cultivar Sol Noturno (Figura 5B) é uma planta de maior porte que a anterior e flores pequenas sendo ideal para o cultivo em jardins a pleno sol.

A.



B.

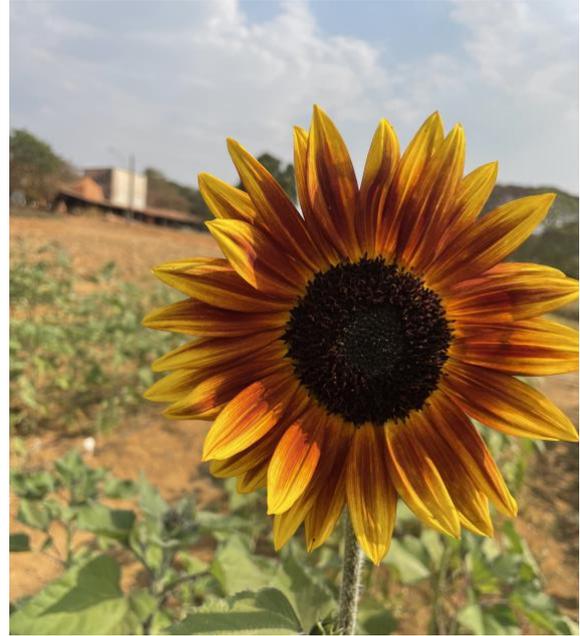


Figura 5 – Cultivares Sol Vermelho (A) e Sol Noturno (B)

O manejo da irrigação, acionado manualmente, foi pela estimativa da evapotranspiração da cultura (ET_c), sendo que os dados meteorológicos utilizados foram obtidos da estação climatológica da FAL. Para isso, foi calculada a evapotranspiração referência (ET_o) conforme metodologia de Penman-Monteith, padrão FAO, de acordo com Allen et al. (2006). Os valores do coeficiente de cultura adotados foram 0,4 e 0,8 para as fases fenológicas desde a semeadura até o estabelecimento e do estabelecimento até a emissão do broto floral, respectivamente, sendo a irrigação realizada três vezes na semana, conforme metodologia proposta por Gomes et al. (2010). A lâmina de irrigação aplicada foi obtida pelo cálculo da relação entre a evapotranspiração da cultura e a eficiência do sistema de irrigação. A eficiência do sistema de irrigação foi obtida a campo conforme metodologia proposta por Keller e Karmeli (1975), sendo obtido o valor de eficiência igual a 80%. Foram realizadas coletas semanais a partir de 34 dias após semeadura (DAS), coletando-se informações de altura da planta em cm, utilizando régua, diâmetro de haste em mm, com o auxílio de paquímetro digital e o número de folhas por planta, para a determinação da fase fenológica da cultura. Foram coletados os dados de temperatura do ar ($^{\circ}C$) da estação meteorológica para a determinação dos graus-dia ($^{\circ}C d$) com base na metodologia descrita por Villa Nova et al. (1972) utilizado as equações 1 e 2,

adotando-se temperatura basal inferior do girassol igual a 10°C (CASTRO et al., 1996).

$$\text{Caso } T_b < T_{\min} \Rightarrow \text{GD} = (T_{\text{med}} - T_b) \quad (^\circ\text{C dia}) \quad (1)$$

$$\text{Caso } T_b \geq T_{\min} \Rightarrow \text{GD} = (T_{\max} - T_b)^2 / 2 * (T_{\max} - T_{\min}) \quad (^\circ\text{C dia}) \quad (2)$$

Em que: T_b é a temperatura basal ($^\circ\text{C}$), T_{\min} é a temperatura mínima ($^\circ\text{C}$) e T_{\max} é a temperatura máxima ($^\circ\text{C}$)

Os canteiros apresentaram bastante plantas daninhas como a nabiça (*Raphanus raphanistrum*), tiririca (*Cyperus rotundus*) e corda de viola (*Ipomoea acuminata*), desse modo se fez aplicação de Goal BR e de Glifosato no 32º DAS. Para o preparo da calda utilizou-se 150 mL de cada produto em 10 litros de água, sendo utilizada bomba costal e os devidos EPI's para aplicação da calda. Por se tratar de um produto sistêmico e um de contato, realizou-se a cobertura dos girassóis com sacos plásticos com o intuito de diminuir a possibilidade de intoxicação da cultura. Na semana seguinte à aplicação foi realizada a capina manual das daninhas restantes.

Foi realizada análise de variância (ANOVA) com nível de significância (α) de 5%. Os dados analisados foram a altura e diâmetro das plantas no final da fase vegetativa. Resultados significativos na ANOVA foram submetidos às análises complementares. O software utilizado foi o SISVAR.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como pode ser observado na Figura 6, a temperatura média ao longo do período do experimento foi de 17,40 °C, a temperatura máxima média de 28,18 °C e mínima média de 7,6 °C. Conforme relatado por Barni (1994), quando se tem temperaturas abaixo da temperatura mínima basal da cultura ocorre uma demora na germinação e um atraso do desenvolvimento ao longo do ciclo, de modo que se tenha o alongamento do ciclo total da cultura. Como observado, houve temperaturas do ar abaixo da temperatura mínima basal do girassol (10 °C), o que explica o alongamento do ciclo dos girassóis no experimento. Quando ocorrem baixas temperaturas isto resulta em demora para se alcançar a soma térmica, a qual é necessária para a troca de fase e desenvolvimento da cultura. O resfriamento faz com que se tenha um crescimento mais lento, podendo ter uma inibição da fotossíntese, baixa taxa de respiração, inibição de síntese proteica e aumento da degradação de proteínas existentes. Isso ocorre, pois, a membrana fica menos fluidas, de modo, que não tem o funcionamento adequado da H⁺-ATPase, transporte de solutos para fora e para dentro das células (TAIZ e ZEIGER, 2004).

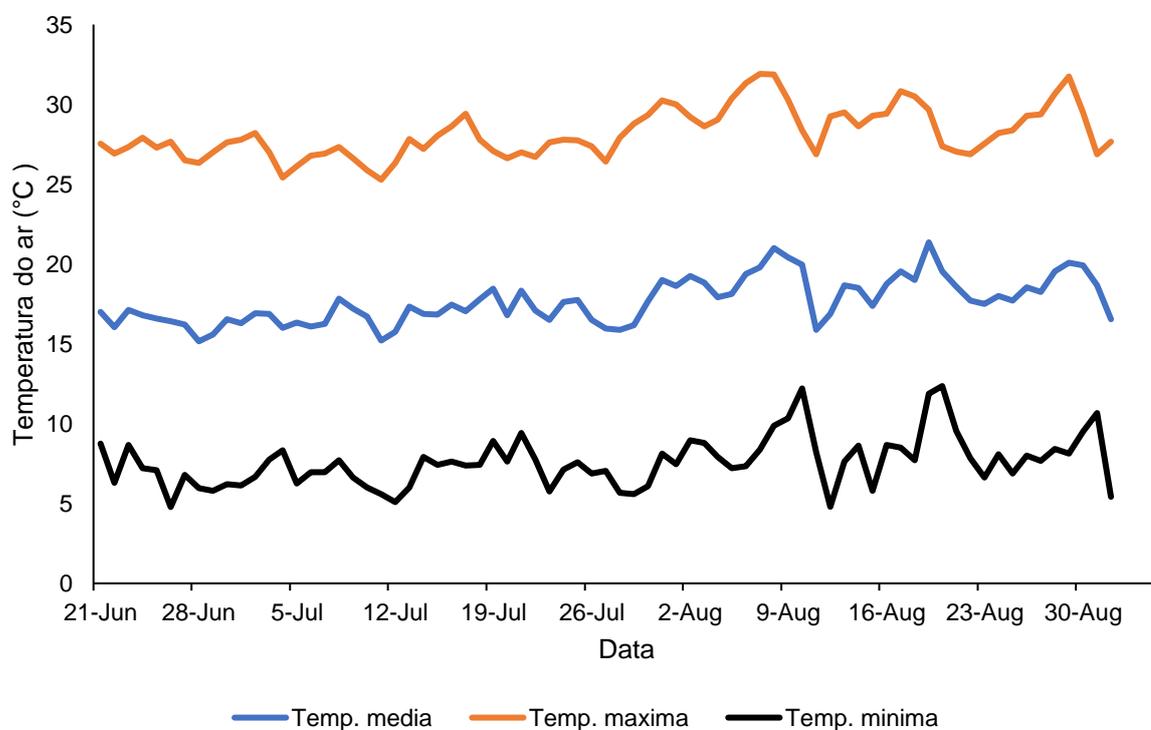


Figura 6 – Temperaturas máxima, média e mínima do ar na Fazenda Água Limpa, Brasília-DF, no período do experimento.

Fonte: Dados da estação meteorológica da FAL

Ao longo de todo o experimento não houve precipitação, assim sendo a irrigação a única forma de fornecimento hídrico para a cultura. As lâminas demandadas desde a semeadura até o final da fase vegetativa foram de 55,6; 112,9; 168,4; 224,0 e 281,3 mm para as lâminas de 33% ,67%, 100%, 133% e 167% da Etc, respectivamente. Pelo fato de o manejo do sistema de irrigação ter sido baseado em condições climáticas, foi necessário aplicar um coeficiente específico da cultura (K_c); por falta de informação sobre o K_c específico do girassol ornamental, foram utilizados os valores recomendados para o girassol de produção de óleo. Essa ausência de informação específica da cultura em questão pode ter interferido na lâmina de água aplicada. Por ser um coeficiente específico da cultura, se leva em consideração informações como área foliar, parte aérea e sistema radicular, transpiração da planta e cobertura vegetal (DENMEAD e SHAW, 1962; JENSEN, 1969; WRIGHT, 1982; ALLEN et al., 1994). Pode-se, desse modo, trazer questionamentos sobre ter suprido a necessidade hídrica mínima da cultura, fato que pode ter interferido no alongamento do ciclo. Quando a cultura do girassol passa por qualquer tipo de estresse, sendo um deles o hídrico, se tem a liberação de hormônios, principalmente do ácido abscísico (ABA) o qual atua no fechamento dos estômatos (DUTRA et al., 2012). Assim, quando fechados os estômatos se tem a diminuição ou até mesmo a interrupção total da fotossíntese, fazendo com que a planta alongue seu ciclo, e dependendo da intensidade do estresse e do período de ocorrência, isto pode ser letal.

Foi calculada a soma térmica para as diferentes fases fenológicas vegetativas do girassol e foram encontrados os seguintes valores para cultivar Sol Vermelho: 248,83 °C dia⁻¹ para V4, que foi alcançado aos 34 dias após semeadura (DAS), 359,21 °C dia⁻¹ para V6 aos 47 DAS, 449,76 °C dia⁻¹ para V8 aos 57 DAS e 527,87 °C dia⁻¹ para V10 aos 66 DAS. Enquanto na cultivar Sol Noturno foi necessário um valor maior de soma térmica para mudança de fases fenológicas iniciais sendo os valores de 263,14 °C dia⁻¹ aos 36 DAS para V4, 370,09 °C dia⁻¹ aos 48 DAS para V6, 470 °C dia⁻¹ aos 59 DAS para V8 e 527,87 °C dia⁻¹ aos 66 DAS para V10 (Figura 7). Comparando os valores e as datas de troca de fase fenológica pode-se observar que a cultivar Sol Vermelho mostrou precisar de uma soma térmica menor nas fases vegetativas iniciais quando comparada com Sol Noturno. Porém, ambas cultivares entraram em fase reprodutiva após a V10.

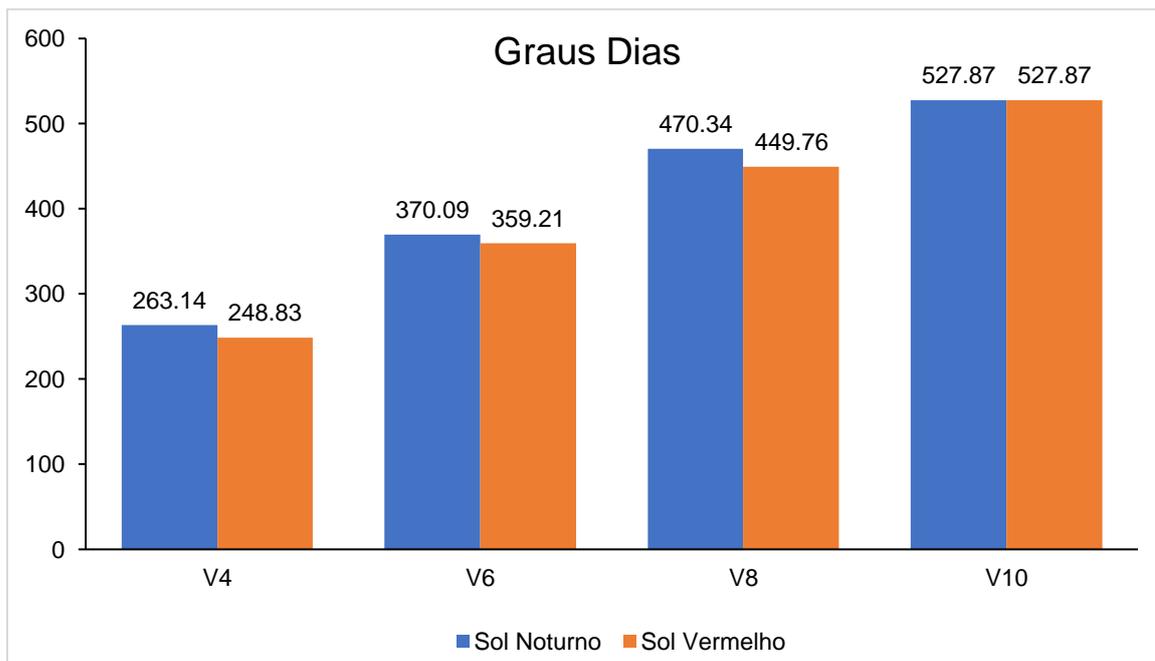
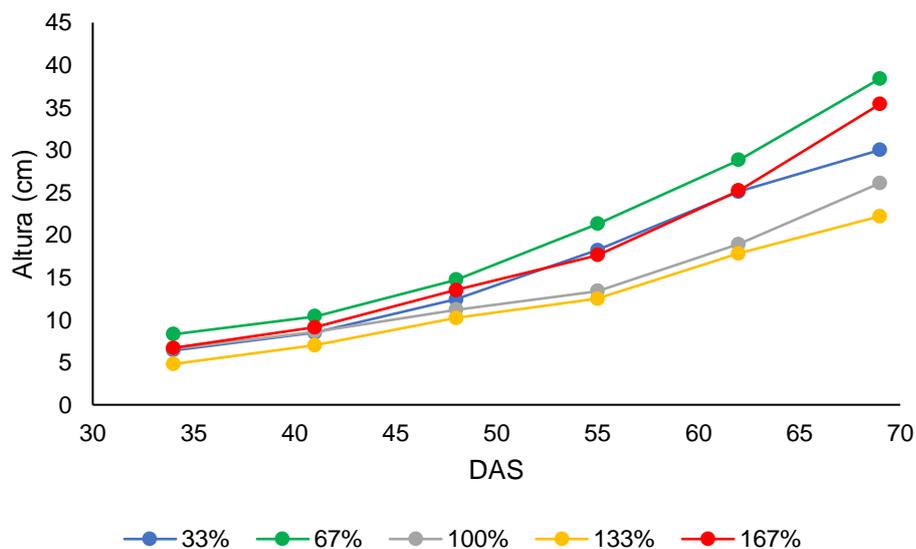


Figura 7- Comparativo das somas térmicas das cultivares Sol Noturno e Sol Vermelho

Analisando-se os dados de altura (Figura 8), observa-se para ambas cultivares que o crescimento apresentou tendência polinomial de 2º grau ($R^2 > 0,99$), sendo as seguintes equações da cultivar Sol Noturno para cada lâmina de 33% a equação que melhor se encaixou foi $y = 0,0095x^2 - 0,2674x + 4,0517$ com $R^2 = 0,9934$, na lâmina de 67% foi $y = 0,0183x^2 - 1,0216x + 21,689$ com $R^2 = 0,9997$, na de 100% foi $y = 0,0137x^2 - 0,8783x + 21,065$ com $R^2 = 0,9926$, na de 133% foi $y = 0,0071x^2 - 0,2315x + 4,5757$ com $R^2 = 0,9958$ e por fim a de 167% foi $y = 0,0189x^2 - 1,1448x + 24,108$ com $R^2 = 0,9971$. A cultivar Sol Vermelho apresentou as seguintes equações nas lâminas de 33% foi $y = 0,0156x^2 - 0,8375x + 16,718$ com $R^2 = 0,9996$, na de 67% foi $y = 0,0215x^2 - 1,3362x + 29,499$ com $R^2 = 0,9997$, na de 100% foi $y = 0,0111x^2 - 0,6599x + 14,9$ com $R^2 = 0,9979$, na de 133% foi $y = 0,014x^2 - 0,6811x + 16,707$ com $R^2 = 0,9952$. A cultivar Sol Vermelho apresentou valores mais próximos entre as lâminas de irrigação, sendo que as lâminas de 167% e 67% apresentaram valores numéricos maiores que as demais. Silva et al. (2007) realizaram um experimento com diferentes lâminas de irrigação (0%, 75%, 100% e 130% da ET_c) utilizando duas cultivares de girassol híbridos (Hélio 250 e Hélio 251), tendo como lâminas total do ciclo nos valores de 117,2; 350,84; 428,70 e 522,14 mm, respectivamente. Notaram as alturas 1,28; 1,49; 1,48; 1,51 nos tratamentos de 0%, 75%, 100%, 130%, enquanto

neste trabalho as lâminas de 33%, 67%, 100%, 133%, 167% as alturas foram de 43,4; 50,4; 37,2; 35,7 e 48,3 cm para a cultivar Sol Noturno e na cultivar Sol Vermelho de 48,7; 57,3; 31,4; 31,5 e 55 cm. Os valores encontrados nesse trabalho se mostraram inferior numericamente inferior quando comparado com o trabalho realizado por Silva et al. (2007), porém, com a diferença de que foi analisada apenas a fase vegetativa. Um trabalho realizado por Castiglioni et al. (1993) no Paraná, o qual avaliou 17 genótipos de girassóis híbridos, observaram que com aumento da lâmina de água houve aumento no parâmetro de altura das plantas. Aleman e Bertipaglia (2015) realizaram um estudo no Oeste paulista onde testaram 5 lâminas de irrigação, sendo elas 50%, 75%, 100%, 125% e 150% da ETc e notaram que a lâmina de 100% foi suficiente para a altura, onde apresentou o mesmo valor estatisticamente igual a lâmina de 125%. A cultivar Sol Noturno apresentou os seguintes valores médios para as taxas de crescimento de altura: 0,88 cm dia⁻¹ (33%), 1 cm dia⁻¹(67%), 0,73 cm dia⁻¹ (100%), 0,74 cm dia⁻¹ (133%) e 0,99 cm dia⁻¹ (167%), enquanto a cultivar Sol Vermelho foram os seguintes 1,01 cm dia⁻¹ (33%), 1,15 cm dia⁻¹ (67%), 0,62 cm dia⁻¹ (100%), 0,60 cm dia⁻¹ (133%) e 1,15 cm dia⁻¹ (167%). Contrariando as informações do fabricante, a cultivar Sol Vermelho se mostrou com uma taxa de crescimento média, superior à taxa média da cultivar Sol Noturno.

A.



B.

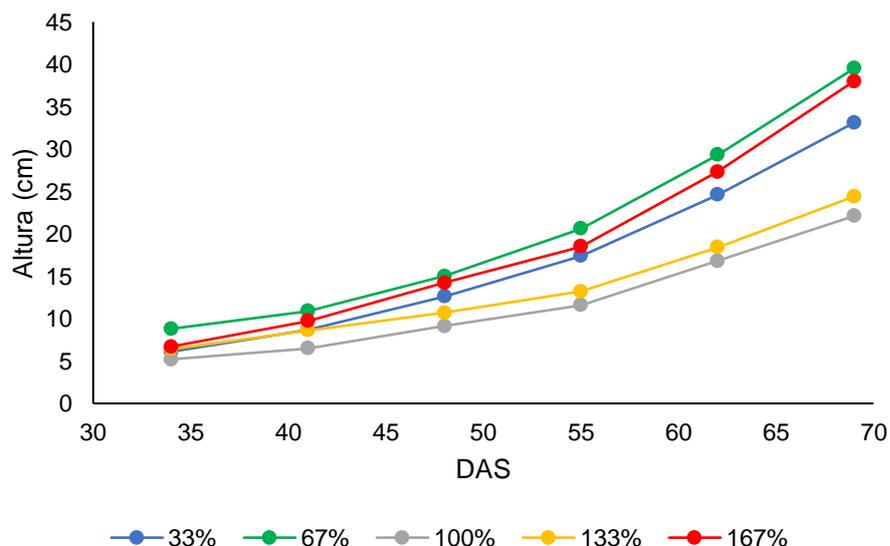
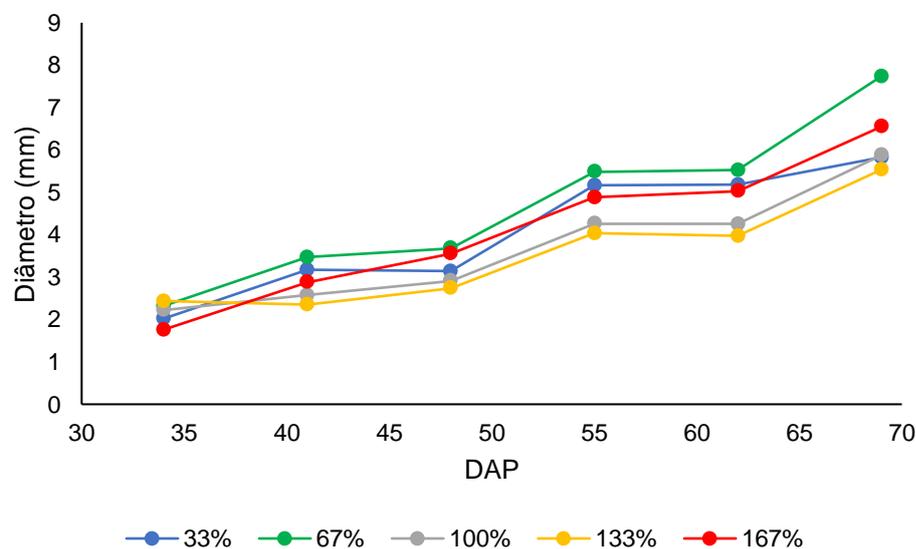


Figura 8 – Altura das plantas de girassol das cultivares Sol Noturno (A) e Sol Vermelho (B) em função dos dias após a semeadura (DAS).

Ao analisar os dados de diâmetro (Figura 9) foi possível notar, igualmente a altura, que apresentaram uma tendência polinomial de 2º grau ($R^2 > 0,9$) tendo as seguintes equações o melhor encaixe para cada lâmina na cultivar Sol Noturno, na de 33% foi $y = -0,0008x^2 + 0,1976x - 3,7311$ com $R^2 = 0,9635$, na de 67% $y = 0,0017x^2 - 0,0317x + 1,5921$ com $R^2 = 0,9504$, na de 100% $y = 0,0018x^2 - 0,0856x + 3,0355$ com $R^2 = 0,9524$, na de 133% $y = 0,0023x^2 - 0,1524x + 4,8224$ com $R^2 = 0,9369$, e na de 167% $y = -3E-05x^2 + 0,133x - 2,6451$ com $R^2 = 0,9758$. Na cultivar Sol Vermelho foi na

de 33% $y = -3E-05x^2 + 0,1211x - 1,8616$ com $R^2 = 0,9228$, na de 67% $y = -0,0009x^2 + 0,1831x - 2,2943$ com $R^2 = 0,9338$, na de 100% $y = 0,0016x^2 - 0,0655x + 2,3822$ com $R^2 = 0,9089$, na de 133% $y = 0,0007x^2 + 0,0264x + 0,2518$ com $R^2 = 0,9543$, na de 167% $y = 0,0002x^2 + 0,1289x - 2,0594$ com $R^2 = 0,9582$. Observou-se em ambas cultivares que as lâminas de irrigação de 67 e 167% da ETc foram as que resultaram em maiores diâmetros do coleto no período vegetativo. Resultados diferentes foram observados por E Silva (2005) que utilizou as lâminas de 0%, 75%, 100% e 130% e De Freitas et al. (2012) que realizaram o estudo de duas fontes de água distintas, água de esgoto tratado e água de poço freático, em 5 lâminas distintas sendo 25%, 50%, 75%, 100% e de 125% e subparcelas com distintas adubações de nitrogênio com 25 kg/ha; 50 kg/ha; 75 kg/ha e 100 kg/ha. Os resultados desses trabalhos indicaram aumento do diâmetro do coleto diretamente proporcional ao aumento do fornecimento hídrico. As taxas de diâmetro do coleto da cultivar Sol Noturno foram de 0,18 mm dia⁻¹ (33%), 0,19 mm dia⁻¹ (67%), 0,15 mm dia⁻¹ (100%), 0,14 mm dia⁻¹ (133%) e 0,19 mm dia⁻¹ (167%). A cultivar Sol Vermelho teve as taxas iguais a 0,18 mm dia⁻¹ (33%), 0,19 mm dia⁻¹ (67%), 0,13 mm dia⁻¹ (100%), 0,15 mm dia⁻¹ (133%) e 0,20 mm dia⁻¹ (167%). As taxas de crescimento de diâmetro do coleto foram similares nas duas primeiras lâminas e na lâmina de 100% a cultivar Sol Noturno se mostrou superior. Contrariamente ao que foi informado pelo fabricante, a cultivar Sol Vermelho se mostrou de maior porte do que a cultivar Sol Noturno em todas as lâminas estudadas.

A.



B.

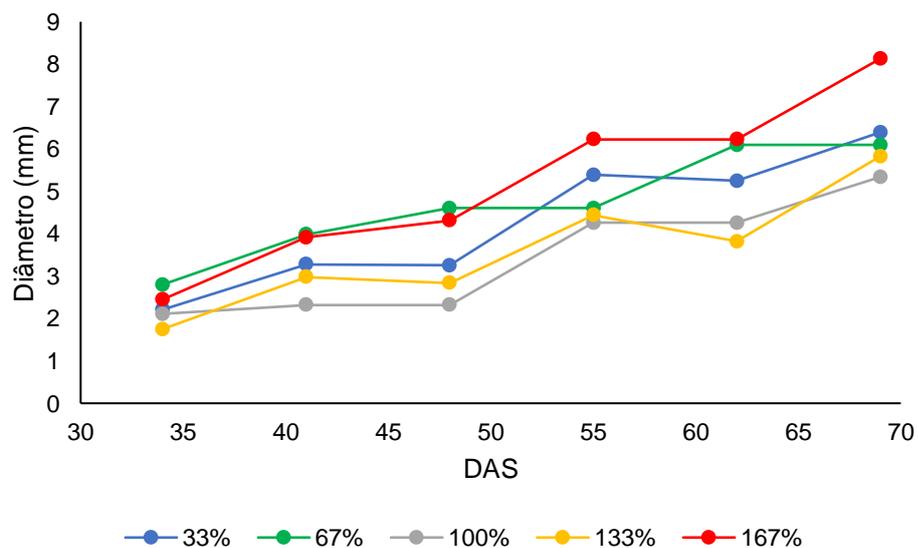


Figura 9 – Diâmetro do coleto das plantas de girassol das cultivares Sol Noturno (A) e Sol Vermelho (B) em função dos dias após a semeadura (DAS).

Ao analisar os resultados da ANOVA, notou-se diferença significativa para diâmetro do coleto das plantas, e não houve diferença significativa para a altura. Na análise de variância do diâmetro, observou-se diferença significativa para a lâmina de irrigação ($p < 0,05$), sendo a equação polinomial do 3º grau a que melhor se ajustou

aos dados, apresentando coeficiente de determinação (R^2) igual a 88,94% (Figura 10). Este resultado se difere do resultado encontrado por E Silva (2005) que não encontrou diferença significativa em relação a lâmina de água. Não houve diferença significativa dos fatores de cultivar e da interação da lâmina com a cultivar.

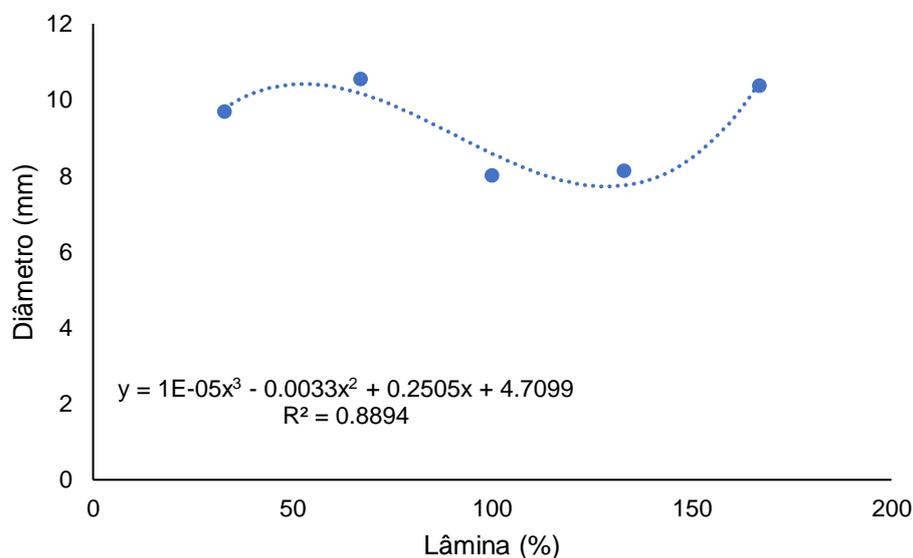


Figura 10 – Diâmetro do coleto das plantas de girassol de corte em função da porcentagem da lâmina de irrigação com sua respectiva equação polinomial do 3º grau e coeficiente de determinação (R^2).

Levando em considerações as informações da ANOVA e a Figura 10, é possível notar que lâminas de 67% e 167% da ETc favorecem a ocorrência de maiores diâmetros do coleto quando comparadas às demais lâminas de irrigação investigadas. Um fator que pode ter influenciado nos valores numéricos de diâmetro foi a posição dos canteiros na área experimental. O experimento foi implantado em uma área de declive médio igual a 6,7%, o que, na época de chuva (anterior ao início do experimento), pode ter causado a lixiviação de nutrientes. Ao realizar a coleta de amostras para a realização da análise de solo não foram observadas manchas no solo, assim toda a área foi considerada homogênea, mas visivelmente foi notada diferença de desenvolvimento entre os canteiros, tendo plantas com melhor desenvolvimento nos canteiros locados na parte mais baixa da área, onde estão as lâminas de 67% e 167%. Essa possível lixiviação que ocorreu, combinada com a lâmina de água de cada tratamento pode ter cooperado para o melhor desenvolvimento das plantas nessas parcelas, desse modo explicando o porquê não

houve comportamento linear entre as lâminas de irrigação e o diâmetro do coletor da cultura, como ocorreu no estudo realizado por Gomes et al. (2010), quando observado apenas as lâminas.

5 Conclusões

Houve diferença significativa no valor do diâmetro do coleto das plantas de girassol de corte em função das lâminas de irrigação, indicando que, para as condições do experimento, as lâminas de irrigação de 67 e 167% da ETc foram as que favorecem a ocorrência dos maiores diâmetros para a cultura na fase vegetativa.

A cultivar Sol Vermelho teve as trocas fenológicas mais aceleradas até a fase fenológica V10, porém, as duas cultivares estudadas (Sol Vermelho e Sol Noturno) entraram na fase reprodutiva no mesmo período, com soma térmica igual a 527,87 °Cdia⁻¹.

6 Referência Bibliográfica

ALEMAN, Catariny Cabral; BERTIPAGLIA, Roberta. Influência da lâmina de irrigação no cultivo de girassol. In: **Colloquium Agrariae**. ISSN: 1809-8215. 2015. p. 25-31.

ALONSO, Araci Molnar; SOUSA-SILVA, José Carlos. A Floricultura no Distrito Federal: perspectivas para o setor. **Planaltina, DF: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-EMBRAPA**, 2012.

ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMITH, M. Crop evapotranspiration: Guidelines for computing crop water requirements. Rome: FAO, 2006. 300p. **Irrigation and Drainage**, Paper 56.

ALLEN, R. G. et al. An update for the definition of reference evapotranspiration. **ICID bulletin**, v. 43, n. 2, p. 1-34, 1994.

ANEFALOS, L. C.; GUILHOTO, J. J. M. Estrutura do Mercado Brasileiro de Flores e Plantas Ornamentais. *Agric.* São Paulo, SP, v. 50, n. 2, p. 41-63, 2003.

ALVARES, Clayton Alcarde et al. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.

BARBOSA, Jose Geraldo et al. Cultivo de girassol ornamental (*Helianthus annuus* L.) em vaso sob diferentes doses de paclobutrazol. **Ornamental Horticulture**, v. 14, n. 2, 2008.

BARNI, N.A. **Modelos de crescimento, desenvolvimento e rendimento do girassol em função da radiação solar, temperatura e disponibilidade hídrica**. Porto Alegre, 1994. 249p. Tese (Doutorado em Agronomia) - Programa de Pós-graduação em Agronomia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1994

BORGES, Luciana et al. Comportamento vegetativo de cultivares de banana sob diferentes lâminas de irrigação. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, p. 93-98, 2004.

CASTRO, C.; CASTIGLIONI, V.B.R.; BALLA, A.; LEITE, R.M.V.B.C.; MELLO, H.C.; GUEDES, L.C.A. & FARIAS, J.R. **A cultura do girassol**. Londrina, Embrapa-CNPSo, 1996. 38p. (Embrapa, CNPSo, Circular Técnica, 13)

Castiglioni, V. B. R.; Castro, C.; Balla, A. **Avaliação de genótipos de girassol em ensaio intermediário (1992/93)**, Londrina-PR. In: Reunião Nacional de Girassol, 10, 1993, Goiânia. Resumos.... Goiânia: IAC, 1993. p.37.

CAVASIN JUNIOR, C. P. A cultura do girassol. Guaíba, Agropecuária, 2001. 69 p.

CÂMARA, GM de S.; LPV 0506. Girassol: tecnologia da produção. **LPV**, v. 506, p. 153-180, 2003.

Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil-CNA. Produção de flores e plantas ornamentais como atividade essencial, edição 10/2021, 2021.

CORBINEAU, Françoise et al. Decrease in sunflower (*Helianthus annuus*) seed viability caused by high temperature as related to energy metabolism, membrane damage and lipid composition. **Physiologia Plantarum**, v. 116, n. 4, p. 489-496, 2002.

COUTINHO, Pablo Wenderson Ribeiro; SOUSA, R. F. B.; TSUTSUMI, C. Y. Métodos de melhoramento genético no girassol. **Nucleus**, v. 12, n. 1, 2015.

CURTI, Gilberto Luiz et al. Girassol ornamental: caracterização, pós-colheita e escala de senescência. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 35, n. 1, p. 240-250, 2012.c

DE FREITAS, Cley AS et al. Crescimento da cultura do girassol irrigado com diferentes tipos de água e adubação nitrogenada. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 16, p. 1031-1039, 2012.

DE MAGALHÃES BERTINI, Cândida Herminia Campos; TEÓFILO, Elizita Maria; DIAS, Francisco Tiago Cunha. Divergência genética entre acessos de feijão-caupi do banco de germoplasma da UFC. **Revista Ciência Agronômica**, v. 40, n. 1, p. 99-105, 2009.

DENMEAD, Owen Thomas; SHAW, Robert H. Availability of soil water to plants as affected by soil moisture content and meteorological conditions 1. **Agronomy journal**, v. 54, n. 5, p. 385-390, 1962.

DIAS, José Antônio Alves. **Consumo de água do girassol cultivado em evapotranspirometro de lençol freático constante**. 1995. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Lavras.

DOORENBOS, J.; KASSAM, A. H. Yield response to water. **Irrigation and drainage paper**, v. 33, p. 257, 1979.

DOORENBOS, Jan. Guidelines for predicting crop water requirements. **Food and Agriculture organization. Rome, Irrig. Drainage pap.**, v. 24, 1975.

DUTRA, Carla Cristina et al. Desenvolvimento de plantas de girassol sob diferentes condições de fornecimento de água. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 33, n. 1, p. 2657-2667, 2012.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Londrina, PR). Indicações técnicas para o cultivo do girassol. Londrina, 1983a. 40p

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Londrina,PR). Resultados de pesquisa de girassol - 1983. Londrina, 1983b. 86p.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-EMBRAPA. EMBRAPA Informação Tecnológica (Brasília, Df). 2004, Brasília.420p

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUARIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Rio de Janeiro. Embrapa Solos. 2006.

E SILVA, Mirian de Lourdes Oliveira. **Aplicações de lâminas de água e doses de boro na cultura do Girassol**. 2005. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Lavras.

GAY, C.; CORBINEAU, F.; CÔME, D. Effects of temperature and oxygen on seed germination and seedling growth in sunflower (*Helianthus annuus* L.). **Environmental and Experimental Botany**, v. 31, n. 2, p. 193-200, 1991.

GUEDES FILHO, Doroteu Honório et al. COMPONENTES DE PRODUÇÃO E RENDIMENTO DO GIRASSOL SOB IRRIGAÇÃO COM ÁGUAS SALINAS E ADUBAÇÃO NITROGENADA¹. **Irriga**, v. 20, n. 3, p. 514-527, 2015.

GOMES, Eder Pereira et al. Desenvolvimento e produtividade do girassol sob lâminas de irrigação em semeadura direta na região do Arenito Caiuá, Estado do Paraná. **Irriga**, v. 15, n. 4, p. 373-385, 2010.

GOMES, Evandro Machado. **Parâmetros básicos para a irrigação sistemática do girassol (*Helianthus annuus* L.)**. 2018. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Faculdade de Engenharia Civil.

HECKLER, João Carlos. Sorgo e girassol no outono-inverno, em sistema plantio direto, no Mato Grosso do Sul, Brasil. **Ciência Rural**, v. 32, p. 517-520, 2002.

HUANG, M. New ornamental crops in Asia. **New Ornamental Crops and the Market for Floricultural Products 397**, p. 43-58, 1994.

Instituto Brasileiro de Floricultura – IBRAFLO. (2015). Mapeamento e quantificação da cadeia de flores e plantas ornamentais do Brasil (1. ed.).

Instituto Brasileiro de Floricultura – IBRAFLO. (2022). Mercado de flores no Brasil.

JENSEN, Marvin E. Water consumption by agricultural plants (Chapter 1). 1968.

JUNQUEIRA, Antônio Hélio. **Perfil da cadeia produtiva das flores e plantas ornamentais do Distrito Federal**. SEBRAE/DF; FAPE/DF; Central Flores; Junqueira e Peetz Consultoria LTDA, 2005.

KELLER, J.; KARMELI, D. Trickle irrigation design. Glendora, Rain bird Sprinkler Manufacturing Corporation, 1975. 133p.

LEITE, MRVB de C. Doenças do girassol. **Embrapa Soja-Circular Técnica (INFOTECA-E)**, 1997.

LEITE, R.M.V.B.C.; Brighenti, A.M.; Castro, C. de. (Ed.). Girassol no Brasil. Londrina: Embrapa Soja, 2005. 641p.

LOBATO, Edson; DE SOUSA, D. M. G. **Cerrado: correção do solo e adubação**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2004., 2004.

LOOSE, Luis Henrique et al. Severidade de ocorrência das manchas de alternária e septoriose em girassol semeado em diferentes épocas no Rio Grande do Sul. **Bragantia**, v. 71, p. 282-289, 2012.

NEVES, Monica Bernardo et al. Desenvolvimento de plantas de girassol ornamental (*Helianthus annuus* L.) em vasos, em dois substratos com solução nutritiva e em solo. **Científica**, v. 33, n. 2, p. 127-133, 2005.

NOBRE, Reginaldo Gomes et al. Vigor do girassol (*Helianthus annuus* L.) sob diferentes qualidades de água. **Educação Agrícola Superior**, v. 23, n. 01, p. 58-60, 2008.

NOBRE, Reginaldo Gomes et al. Crescimento e floração do girassol sob estresse salino e adubação nitrogenada. **Revista Ciência Agronômica**, v. 41, p. 358-365, 2010.

OLIVEIRA, Alfredo Augusto Porto; BRAINER, Maria Simone de Castro Pereira. **Floricultura: caracterização e mercado**. Banco do Nordeste do Brasil, 2007.

OLIVEIRA, Mariana Lays Andrade et al. Crescimento e produção de girassol ornamental irrigado com diferentes lâminas e diluições de água residuária. **Irriga**, v. 22, n. 2, p. 204-219, 2017.

OLIVEIRA, Marcelo S. de et al. Produção de girassol de corte sob volumes de água e substratos com fibra de coco. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 22, n. 12, p. 859-865, 2018.

PORTO, Willyam Stern; CARVALHO, Claudio Guilherme Portela de; PINTO, Ronald José Barth. Adaptabilidade e estabilidade como critérios para seleção de genótipos de girassol. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, p. 491-499, 2007.

RaboBank (2022). A mixed bouquet of developments in floriculture

RAWSON, H. M.; CONSTABLE, G. A.; HOWE, G. N. Carbon production of sunflower cultivars in field and controlled environment. II. Leaf Growth. **Functional Plant Biology**, v. 7, n. 5, p. 575-586, 1980.

RODRIGUES, E. J. R., K. F. L. PIVETTA, R. M. M. de CASTILHO, C. F. M. MATTIUZ, G. S. BATISTA e J. A. S. Grossi. 2012. Girassol. In: Paiva, P. D. O. e E. F. A. Almeida. Produção de flores de corte. UFLA, Lavras, MG, pp. 403-440.

ROSSI, R.O. Girassol. Curitiba: Tecnagro. Curitiba, 1998. 333p.

SANTOS, Wagna Piler Carvalho dos (org.). Conceitos e aplicações de propriedade intelectual. Salvador: IFBA, 2019. p. 349-399

SCHNEITER, A. A.; MILLER, J. F. Description of sunflower growth stages 1. **Crop Science**, v. 21, n. 6, p. 901-903, 1981.

SELMECZI-KOVACS, A. **Akklimatisation und verbreitung der sonnenblume in Europa**. Akadémiai Kiadó, 1975.

Sementes Contibrasil. Girassol: manual do produtor. Campinas-SP, 1981. 31 p.

SILVA, Alexandre Reuber Almeida da et al. Desempenho de cultivares de girassol sob diferentes lâminas de irrigação no Vale do Curu, CE. **Revista Ciência Agronômica**, v. 42, p. 57-64, 2011.

SILVA, Mirian de LO et al. Crescimento e produtividade do girassol cultivado na entressafra com diferentes lâminas de água. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 11, p. 482-488, 2007.

Sociedade Nacional de Agricultura - SNA. Setor de flores se recupera na pandemia e retoma as vendas. Sociedade Nacional de Agricultura, 2021. Disponível em: <https://www.sna.agr.br/setor-de-flores-se-recupera-na-pandemia-e-retoma-as-vendas/>. Acesso em: 05/07/2022

TAIZ, Lincoln; ZEIGER, Eduardo. **Fisiologia vegetal**. Universitat Jaume I, 2006.

TSUBOI, Nobuhiro; TSURUSHIMA, Hisao. Introdução à história da indústria de flores e plantas ornamentais no Brasil. **São Paulo: Comissão Editorial da História da Indústria de Flores no Brasil**, 2009.

UNGARO, M. R. G. et al. Girassol. 2009.

VIDAL, Alda Mieko Rocha Kimura et al. Perfil socioeconômico do produtor de flores e plantas ornamentais do Distrito Federal. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 60, 2021.

VIEIRA, Amanda Aires; SAMPAIO, Gustavo Ramos; SAMPAIO, Yony de Sá Barreto. **Floricultura Em Pernambuco: Perspectivas De Crescimento Para 2020**. 2006.

VILLA NOVA, N. A. et al. Estimativa de graus-dia acumulados acima de qualquer temperatura base em função das temperaturas máxima e mínima. **Caderno de Ciências da Terra**, v. 30, n. 1, p. 1-7, 1972.

VOGT, Gilcimar Adriano; JÚNIOR, Alvadi Antonio Balbinot; DE SOUZA, Adriano Martinho. Divergência genética entre cultivares de girassol no Planalto Norte Catarinense. **Scientia Agraria**, v. 11, n. 4, p. 307-315, 2010.

Vrânceanu, A.V. .El girassol. Trad. Espanhola. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid. 379 p., 1977a.

Vrânceanu, A.V. Técnica dei cultivo. In: El girasol. Madrid, Ediciones Mundi-Prensa, 1977b. Capo 10, p.277-313.

WRIGHT, James L. New evapotranspiration crop coefficients. **Proceedings of the American Society of Civil Engineers, Journal of the Irrigation and Drainage Division**, v. 108, n. IR2, p. 57-74, 1982.

ZIMMER, David E.; HOES, J. A. Diseases. **Sunflower science and technology**, v. 19, p. 225-262, 1978.