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

AVALIAÇÃO DE GENÓTIPOS DE GIRASSOL NO CERRADO DO DISTRITO FEDERAL

Matheus Pereira de Queiroz

MONOGRAFIA DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

Brasília - DF
Julho/2024

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

Avaliação de genótipos de girassol no cerrado do Distrito Federal.

Matheus Pereira de Queiroz
Matrícula: 19/0062924

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Fagioli

Coorientador: Pesquisador Dr. Renato F. Amabile

Monografia apresentada à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília, como parte das exigências do curso de Graduação em Agronomia, para a obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

APROVADO PELA BANCA EXAMINADORA:

_____
Professor Dr. Marcelo Fagioli
Universidade de Brasília – UnB
Orientador

_____
Pesquisador Dr. Renato Fernando Amabile
Embrapa Cerrados
Co-orientador

_____
Zootecnista MSc. Arlini Rodrigues Fialho
Doutoranda em Agronomia
Examinadora

FICHA CATALOGRÁFICA

QQ3a

Queiroz, Matheus Pereira de.
Avaliação de genótipos de girassol no cerrado do Distrito Federal. / Matheus Pereira de Queiroz; orientador Marcelo Fagioli; co-orientador Renato Fernando Amabile. -- Brasília, 2024.
24 p.

Monografia (Graduação - Agronomia) -- Universidade de Brasília, 2024.

1. Helianthus annuus L.. 2. Comparação de genótipos. 3. Produtividade. 4. Precocidade. I. Fagioli, Marcelo, orient. II. Fernando Amabile, Renato, co-orient. III. Título.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

QUEIROZ, M.P.; **Avaliação de genótipos de girassol no cerrado do Distrito Federal.** 2024. 24f. Monografia (Graduação - Agronomia) – Universidade de Brasília, 2024.

CESSÃO DE DIREITOS

Nome do Autor: Matheus Pereira de Queiroz
Título da Monografia de Conclusão de Curso: Avaliação de genótipos girassol no cerrado do Distrito Federal, no planalto do Cerrado.

Grau: 3º **Ano:** 2024

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.

_____

Matheus Pereira de Queiroz
Matrícula: 19/0062924
Email: matheusqqroz@gmail.com

DEDICATÓRIA

À Deus, por ter me concedido a capacidade e força de vontade para finalizar aquilo que iniciei. Aos meus pais, Marcelo e Edilene, às minhas irmãs, Bárbara e Daiane, e à minha namorada, Vitória, que por mim torceram e deram apoio nos momentos mais difíceis.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela oportunidade que me concedeu.

Aos meus pais, que desde o meu nascimento trabalharam e destinaram boa parte dos recursos à formação dos filhos.

Sou grato às minhas irmãs, Bárbara Pereira de Queiroz, Daiane Souza Lustosa e família, por terem me apoiado durante todo o período do curso.

Agradeço à namorada pelo incentivo e companheirismo nos momentos críticos da elaboração deste trabalho.

Aos meus avós paternos e maternos, que rezaram por mim e torceram pelo meu sucesso, ao meu avô Jobilino José de Souza (*in memoriam*) e ao tio João Vinícius Ferreira de Queiroz (*in memoriam*) que fizeram parte da minha infância e agregaram nos ensinamentos do meu pai sobre os valores que um homem honesto deve possuir.

Aos meus amigos Beatriz Silva, Moisés Eduardo Botelho, Carlos Eduardo Meireles, Guilherme Silva do Amaral e Higor Durães, que comigo estiveram e evoluíram desde o primeiro semestre cursado. Com vocês, pude compartilhar momentos de alegria e aflição; talvez, na ausência, as coisas não fossem encaradas com a mesma leveza.

Ao meu orientador Prof. Dr. Marcelo Fagioli que sempre me atendeu com boa vontade e auxiliou quando precisei no decorrer do curso.

Por fim, meus agradecimentos aos servidores da Fazenda Água Limpa, ao Amilton da Embrapa e a todos que me auxiliaram de alguma forma nos experimentos.

SUMÁRIO

RESUMO iv
1. INTRODUÇÃO 1
2. OBJETIVO 2
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA 3
3.1. Descrição da cultura do girassol 3
3.1.1. Classificação botânica, origem e evolução 3
3.1.2. Importância econômica 3
3.1.3. Aspectos climáticos e ambientais 4
3.1.4 Aspectos agronômicos 5
3.1.5 Fases fenológicas da cultura 6
3.1.6 Plantas daninhas, pragas e doenças 8
4. MATERIAL E MÉTODOS 10
4.1. Local 10
4.2. Descrição dos genótipos e montagem experimental 10
4.3. Avaliação experimental 10
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO 11
6. CONCLUSÃO 13
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 14

RESUMO

A escolha do girassol (*Helianthus annuus* L.) como uma planta ideal para rotação de culturas no período safrinha, e ciclagem de nutrientes a torna importante para o sistema de plantio direto no cerrado. Tem ganhado notoriedade no Centro-Oeste e em outras regiões do Brasil, especialmente em áreas de elevadas altitudes e com ocorrência de segunda safra. Pensando na resposta do cultivo no cerrado, o presente trabalho objetivou-se avaliar parâmetros de genótipos de girassol melhor adaptados em ambientes de produção no cerrado do Distrito Federal, em relação á altura da planta, dias para floração inicial, diâmetro do capítulo e produtividade. O experimento foi realizado na Fazenda Água Limpa, em Brasília-DF, com 9 genótipos disposto em delineamento em blocos ao acaso com 4 repetições. Pode-se concluir que houve diferença de parâmetros entre genótipos, com exceção do diâmetro do capítulo. A cultivar ALTIS 99 destaca-se com maior média para altura de planta e dias para florescimento inicial. Para produtividade de grãos, os genótipos G82, G83, G85 e G86 apresentam maiores valores apresentou os maiores valores.

Palavras chave: *Helianthus annuus* L., comparação de genótipos, produtividade, precocidade.

1. INTRODUÇÃO

O cultivo do girassol (*Helianthus annuus* L.) atualmente não é tão explorado como os das *commodities* oleaginosas, o fato se dá pela maior demanda dos produtos da soja e do milho. Apesar do exposto, é uma cultura que fornece lucros quando o processamento é capaz de ser realizado próximo à fazenda de produção, haja vista que os fretes podem se apresentar como desvantagem. Sua fisiologia o proporciona maior resistência a seca, ao frio e ao calor, quando comparada as demais espécies oleaginosas cultivadas no Brasil.

Por caracterizar-se como uma planta rústica, adaptada a diferentes ambientes, o girassol é cultivado em clima temperado, subtropical e tropical. Assim, as pesquisas referentes ao melhoramento genético do girassol vêm crescendo no cerrado do Distrito Federal, com foco principal na maior produção e resistência a doenças frente ao ambiente em que está inserido. No Brasil, a Embrapa é a empresa que mais cultua pesquisa e tecnologias já presentes, e a serem implantadas no mercado para a produção do girassol. Além disso, o cerrado caracteriza-se como ambiente em potencial para a produção de girassol, especialmente no período entressafra, o que chama atenção de produtores locais e incentiva toda cadeia produtiva.

Por vezes, as cultivares desenvolvidas pela Embrapa apresentam maiores níveis de produção quando comparada às concorrentes, como a Argentina, sendo o principal gargalo da empresa brasileira a divulgação comercial e marketing do vasto portifólio das cultivares de girassol. Os materiais que se destacam na produção, são: BRS 323, HELIO 250, ALTIS 99, dentre vários outros. Com isso, o presente trabalho avaliou parâmetros de diferentes cultivares da oleaginosa na Fazenda Água Limpa, pertencente a Universidade de Brasília, localizada na Vargem Bonita-DF.

2. OBJETIVO

Comparar genótipos de girassol (*Helianthus annnuus* L.) melhor adaptados em ambientes de produção do cerrado, com foco em características agronômicas como altura da planta, número de dias para floração inicial, diâmetro do capítulo, área útil colhida e produtividade.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1. Descrição da cultura do girassol

3.1.1. Classificação botânica, origem e evolução

O girassol (*Helianthus annuus* L.) é uma dicotiledônea anual, ordem Asterales, família Asteraceae, subfamília Asteroideae e tribo Heliantheae. O nome do gênero do girassol deriva do grego “helios” que significa sol, e “anthos” que significa flor. O nome da planta decorre da capacidade que ela tem de direcionar seu órgão reprodutivo para o sol. Esse movimento é chamado heliotropismo (OLIVEIRA et al., 2005).

Segundo Leite et al. (2005), por muito tempo o Peru foi designado o centro de origem do girassol sem nenhuma prova do fato, “os trabalhos de Linneo, em 1753, Jussien em, 1789 e De Candolle, em 1828, citados por Vrânceanu (1997)”, propuseram que o centro de origem do girassol seria outro, baseando-se em estudos feitos posteriormente. De acordo com Lentz et al. (2001), o México provavelmente foi o local de domesticação do girassol. Assim, estudos mostraram que os girassóis modernos vieram de uma rede genética extremamente restrita, o que leva a dedução de uma única domesticação (LEITE et al., 2005).

Presume-se que a evolução do girassol iniciou através dos índios americanos, em meados de 3000 a.C. Por meio da seleção, otimizaram a planta para cultivo e manejo, focando na duração do período de crescimento, grau de ramificação, tamanho e cor dos aquênios (FICK; MILLER, 1997). Antes de chegar ao Brasil, no final do século XIX, o girassol percorreu boa parte da Europa, os colonos europeus o trouxeram como matéria-prima para produção de chá (PELEGRINI, 1985), posteriormente foi explorado como cultivo comercial, em 1902, no estado de São Paulo (GRANATO, 1902, *apud* UNGARO, 1982).

3.1.2. Importância econômica

Levando em conta seus inúmeros produtos, a cultura do girassol assume grande potencial no agronegócio brasileiro, o gargalo está no processamento e consumo da oleaginosa, em especial, óleo e farelo, haja vista que o complexo agroindustrial da carne e da soja possuem maior importância econômica e estrutural. Apesar das dificuldades, o girassol é comumente implantado no segundo cultivo de verão (safrinha) nos estados de

Goiás e Mato Grosso do Sul. A possibilidade do aproveitamento do implemento utilizado nas culturas do milho e da soja; da ociosidade por parte das indústrias, quanto ao recebimento de matéria prima no período de entressafra, e das características de maior tolerância à seca, são fatores que estimulam o cultivo do girassol e aumentam a oferta dos produtos derivados (LAZZAROTO et al., 2005).

Por se tratar de uma cultura resistente e pouco exigente em nutrição, mundialmente, de acordo com o USDA, de 1994 a 2003, houve a diminuição da produtividade em função da área. O fato se explicou pela implementação da cultura em áreas pouco férteis, marginais e de condições não vantajosas (LAZZAROTO et al., 2005).

Em nível de Brasil, a safra 2023/24 foi maior em área e produção, com aumento de 2,1% e 1,8%, respectivamente, e apresentou queda na produtividade de 0,1%, quando comparada à safra anterior. De um modo geral, foi possível observar um retorno e crescimento do mercado voltado à oleaginosa. Ainda segundo a fonte e conforme o comparativo, a nível de Centro-Oeste, onde predomina o Cerrado, os parâmetros mantiveram-se maiores e indicaram mais eficiência na produtividade e importância econômica numa das regiões que o girassol se destaca. No que diz respeito ao DF, o comparativo entre a safra 2022/23 e 2023/24 manteve os dados, com 0,7 mil ha em área plantada, produtividade de 2112 kg/ha e uma produção de 1,5 mil ton.

Para o cultivo do girassol safrinha, é de suma importância o levantamento de preços e custos para a obtenção de lucros. Assim, tem ganhado notoriedade no mercado das oleaginosas devido às quedas de preço do milho produzido na entressafra; quando este se apresenta abaixo da média, o girassol é a melhor opção para o retorno econômico positivo (TARSITANO et al., 2016).

3.1.3. Aspectos climáticos e ambientais

A fisiologia do girassol o permite que ele se adapte a diversos ambientes, temperaturas e disponibilidade hídrica, esses fatores conferem-lhe as características de uma planta rústica, isto é, com poucas exigências. Apesar da designação, possui suas limitações quanto a clima e ambiente, assim como toda planta. Na fase de germinação, a semente não deve ser exposta a temperaturas abaixo de 4 °C, caso aconteça, a germinação será realizada lentamente, atrasando a emergência e gerando plântulas

menores que o normal. Portanto, a faixa de temperatura ideal para germinação equivale a valores acima de 10 °C (CASTRO et al., 1997). Acima de 35 °C, a germinação é prejudicada sensivelmente (UNGARO et al., 2009).

Quando a temperatura do solo está elevada além do ideal, a germinação também ocorre lentamente e a plântula é prejudicada pela aceleração do metabolismo, através do aumento da razão de respiração nas raízes (LEITE et al., 2005).

Segundo Gazzola et al. (2012), após emergência e período de plântula, o girassol tem ótimo desenvolvimento nas temperaturas entre 27 °C e 28 °C, mesmo assim, não há redução significativa na produção nas temperaturas que variam de 8 °C a 34 °C, o que torna a cultura apta a regiões com dias quentes e noites frias.

No que tange a fotoperíodo, latitude e longitude, o girassol é considerado uma planta com pouca sensibilidade, o rendimento é pouco influenciado (CARVALHO et al., 2021). Todavia, ainda assim, existem cultivares com hábitos de dia curto e outras de dia longo (CASTRO; FARIAS, 2005).

Apesar da baixa exigência hídrica que a cultura apresenta, quantidades ideais de água são necessárias para a emergência, uniformidade da lavoura e bom desenvolvimento. Quando ocorre déficit hídrico durante os períodos de floração e enchimento de grãos a produção de aquênios e teor de óleo é comprometida. Assim, no período de semeadura à emergência a planta exige de 0,5 a 0,7 mm/dia, no momento da floração e enchimento de grãos a exigência é maior, correspondendo a valores entre 6 e 8 mm/dia; o consumo de água pela planta tende a aumentar no decorrer de seu ciclo (FARIAS et al., 2023).

3.1.4 Aspectos agronômicos

O girassol possui sistema radicular pivotante que convém a um crescimento acelerado em relação à parte aérea no período inicial do ciclo. A presença de um eixo principal e raízes secundárias em quantidade permitem a exploração de recursos hídricos e nutrientes em grande volume de solo. O crescimento máximo se dá no momento da floração, quando o sistema radicular é capaz de atingir até 4 metros de profundidade, em solos arenosos. Vale destacar que o crescimento máximo acontece em condições ideais, quando não há impedimento mecânico ou químico no solo (GAZZOLA et al., 2012).

No tocante à parte aérea, as cultivares apresentam variação de diâmetro de caule correspondendo a valores entre 1 e 8 centímetros, a altura varia de 0,7 a 4 metros (JARDINI, 2014). O girassol cultivado é uma planta com haste única, ereta, cilíndrica, sem ramificações e de interior maciço. Em algumas ocasiões, as condições ambientais inadequadas ou mutações genéticas são capazes de induzir as ramificações que podem se prolongar até a fase reprodutiva da planta, todavia, não é uma característica bem vista na produção de óleo ou sementes. Durante boa parte de seu ciclo, a parte aérea da planta possui a coloração verde, variando entre amarelada e parda até o ponto de colheita (GAZZOLA et al., 2012).

A conformidade das folhas varia de acordo com a fenologia da planta. Durante a fase vegetativa apresentam-se em posições opostas, na fase reprodutiva, em posições alternadas. Os números variam entre 20 e 40 para quantidade de folhas por planta (JARDINI, 2014).

Ainda segundo o autor, a inflorescência do girassol é conhecida como capítulo, o produto corresponde a um pseudofruto seco que é denominado aquênio. As flores presentes no capítulo são classificadas em tubulosas e liguladas; tubulosas são flores férteis com estrutura completa, enquanto as liguladas são incompletas (VITOR, 2022).

O girassol apresenta o fenômeno da protandria, isto é, a estrutura sexual masculina amadurece antes da feminina. Por ser uma planta alógama e praticamente autoincompatível, a polinização é do tipo cruzada, realizada em boa parte pelos insetos, entomofilia, e em parte quase desprezível pelo vento, anemofilia (GAZZOLA et al., 2012).

Como tratado, a cultura do girassol age de maneira responsiva a diferentes condições edafoclimáticas, além de produzir óleo de excelente qualidade e estar inserido no programa nacional de produção e uso de biodiesel. Sua fisiologia o permite, em média, um teor de óleo de até 41,6%, e rendimento de 3.155 kg/ha, para cultivares de ciclo precoce, porte reduzido, resistente a fatores bióticos e abióticos, de potencial produtivo e alto teor de óleo (SALES et al., 2020).

3.1.5 Fases fenológicas da cultura

Conforme Castiglioni et al. (1997), comparações ou referências não são bons instrumentos para identificação da fase do girassol considerando a contagem de dias

após emergência. Ocorre devido a ampla gama de genótipos com diferentes características de desenvolvimento e adaptação, além das variações de ambiente. Assim sendo, as fases de desenvolvimento da planta de girassol estão divididas em duas. Fase vegetativa, que abrange o período correspondente à germinação até o aparecimento do broto floral; fase reprodutiva que perdura do surgimento do broto até a maturação fisiológica dos frutos, os aquênios.

Se tratando da fase vegetativa (V):

- Tem início no período de emergência, onde a plântula pode apresentar, no máximo, uma folha verdadeira sem ultrapassar o comprimento de 4 cm. Para esta fase dota-se a sigla VE.

Posteriormente, a fase vegetativa segue com a enumeração de acordo com o número de folhas com comprimento maior que 4 cm.

- V1 para planta com 1 folha, V2 para 2 folhas, V3 para 3 folhas, Vn para n folhas; todas seguindo o critério de comprimento de limbo foliar até o surgimento do botão floral.

Se tratando de fase reprodutiva (R):

- O ponto de partida está no estádio R1, nele é possível a verificação de um pequeno broto floral, que se diferencia do broto de folhas por meio do formato de estrela que as brácteas dispõem.

- R2 e R3 referem-se as fases de alongamento do broto floral, onde há o distanciamento de 0,5 a 2,0 cm da última folha e 2,0 cm acima da última folha, respectivamente.

A fase de florescimento é maior, abrangendo 3 estádios.

- R4: Primeira fase do florescimento. Inicia-se com o aparecimento das primeiras flores liguladas, apresentam coloração amarela.

- R5: Segunda fase do florescimento. Fase subdividida em 5 partes, onde é levado em conta a porcentagem de flores abertas no capítulo.

    - R5.1: 10% das flores estão abertas.

    - R5.5: 50% das flores estão abertas, caracteriza-se como floração plena.

- R6: Terceira fase do florescimento. Todas as flores tubulares devem estar abertas e as liguladas, murchas.

Após o desenvolvimento total das flores há o desenvolvimento dos aquênios, sendo separado em três estádios

- R7: Primeira fase do desenvolvimento dos aquênios. O dorso do capítulo tem sua cor alterada de verde para amarelo claro.

- R8: Segunda fase do desenvolvimento dos aquênios. A coloração do dorso que antes era amarelo claro passa a ser amarelo escuro, todavia as brácteas ainda vivas.

- R9: Terceira e última fase do desenvolvimento dos aquênios. Momento em que a planta se encontra no ponto de maturação fisiológica, as brácteas apresentam cores amarela e castanho.

Ainda segundo o autor, a floração tem início nas bordas do capítulo e prossegue em forma de espiral até a região central, dando fim ao processo.

3.1.6 Plantas daninhas, pragas e doenças

O desempenho das culturas em geral tem como grande âncora os fatores bióticos, representados veemente pela presença de plantas daninhas, afídeos e fitopatógenos. A competição por recursos que promovem o crescimento é acirrada entre cultura de interesse e plantas daninhas. Além do mais, as plantas daninhas prejudicam o manejo cultural, colheita, qualidade do produto e servem como refúgio para pragas e doenças que afetam a cultura do girassol (QUEIROZ, 2016).

Ainda segundo o autor, a interferência das plantas daninhas reflete diretamente nos parâmetros de produção e sanidade do girassol, o resultado dessa interação negativa é visto no rendimento de aquênios, podendo variar de 21 a 76%. A cultura do girassol tem por característica um lento desenvolvimento inicial, fato que abre portas para a emergência de plantas indesejadas. Assim, o potencial produtivo do girassol é alcançado quanto a planta ultrapassa os 30 dias após a emergência sem supressão de plantas daninhas.

Não obstante ao comum, a presença de pragas é sempre vista em áreas onde o girassol é cultivado. Por possuir insetos-praga iguais aos de outras culturas, o seu manejo e controle se torna mais fácil. A incidência e população dos insetos varia de acordo com a fase fenológica da planta, sendo a fase reprodutiva a mais crítica. Durante o período de floração, a cultura inviabiliza a entrada de máquinas na lavoura e encontra-se com

alta população de agentes polinizadores entomófilos, refletindo na dificuldade de aplicação de inseticidas (CAMARGO; AMABILE, 2001).

O ataque das principais pragas ocorre em diferentes épocas, dentre as mais importantes estão: vaquinha (*Diabrotica* speciosa), lagarta-preta (*Chlosyne lacinia* saundersii), percevejo marrom (*Euchistus heros*), percevejo barriga verde (*Nezara viridula*) e percevejo verde pequeno (*Piezodorus guildinii*) (CASTRO et al., 2013).

Assim como toda cultura, o girassol possui seus gargalos quanto a fitopatógenos, estes apresentam-se como fatores prejudiciais na expansão do cultivo. Vírus, bactérias e fungos são os fitopatógenos que compõem cerca de 35 microrganismos que utilizam o girassol como planta hospedeira, o destaque está nos fungos, apresentando maiores danos e maior taxa de infestação (LEITE, 2016).

Dadas as condições ideias, o girassol é atacado por diferentes tipos de doenças. A Mancha de alternaria, que possui como agente etiológico a *Alternaria helianthi*, tem por característica infestar a cultura do girassol em todas as épocas de semeadura e regiões; a doença inicia-se no baixeiro, diminui a área fotossintética da planta e em condições severas pode causar desfolha. Num grau mais alto de danos econômicos está a Podridão branca, causada pelo patógeno *Sclerotinia sclerotiorum,* quando este encontra-se em ambiente úmido e de temperaturas amenas. A podridão pode afetar diferentes órgãos da planta, em especial, o capítulo, responsável pela produção. Uma outra doença que ganha destaque é o Míldio, causado por *Plasmopara halstedii*. Caracteriza-se como um parasita obrigatório e sistêmico, causando alterações morfológicas na planta, como: Nanismo, crescimento lento, hastes quebradiças, flores estéreis, dentre outras. No brasil, o fungo em questão é considerado praga quarentenária, o controle ocorre por meio da fiscalização de sementes (OLIVEIRA et al., 2010).

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Local

O experimento foi conduzido no ano de 2023, na Fazenda Água Limpa da Universidade de Brasília – UnB, no Núcleo Rural Vargem Bonita, DF. Dispôs do plantio no dia 27 de fevereiro, estendendo o ciclo de produção até a primeira quinzena de junho. Foi implantado em local com solo do tipo Latossolo Vermelho-Escuro. A área em questão pertence ao domínio morfoclimático do Cerrado, onde é presente o clima tropical estacional (Aw), segundo a classificação de Köppen-Geiger.

4.2. Descrição dos genótipos e montagem experimental

Foram estudados 9 genótipos, sendo: BRS G86; HELIO 250; BRS G84; BRS G85; TERA 204; BRS G83; ALTIS 99; BRS 323; BRS G82; dos quais apenas três foram lançados: HELIO 250, TERA 204 e ALTIS 99. Dispôs de adubação na linha no momento do plantio com o formulado 04-30-16; a adubação de cobertura ocorreu 30 dias após a emergência (DAE) com aplicação de 50 kg de N/ha a lanço. Plantio realizado em área de sucessão ao milho. O delineamento experimental foi conduzido em blocos ao acaso, com 4 repetições distribuídas aleatoriamente. Sendo as parcelas de 12 m², e área útil de 6 m², espaçamento entre linhas de 50 centímetros e população variando de 40 a 45 mil plantas por hectare.

4.3. Avaliação experimental

Dentre as variáveis analisadas estão: altura da planta (AP) em metros, dias para floração inicial (DFI), diâmetro do capítulo (DC) em centímetros, área útil colhida (AUC) em kg $6m^{-2}$ e produtividade (PROD) em kg ha^{-1}.

Para a análise estatística, o trabalho dispôs do uso do software AgroEstat, foi utilizado o delineamento em blocos ao acaso, com 4 repetições, sendo as médias comparadas pelo teste de Tuckey a 5% de probabilidade (BARBOSA; MALDONADO JUNIOR, 2015).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao término do experimento a colheita ocorreu com o teor de água dos grãos com 14%, dentro do recomendado por Balla et al. (1995), Ungaro (2000) e Calvasin (2001), que indica a variação de 11% a 18% da umidade dos grãos como ideal para colheita.

A altura de plantas (AP) variou significativamente, sendo que a maior média obtida foi no genótipo ALTIS 99, com 2,12 m e o menor média foi obtida no BRS G84, com 1,49 m. Os demais comportaram-se com valores intermediários, variando de 1,56 a 1,79 m (Tabela 1). De acordo com a EMBRAPA (2013 a, b) a altura das cultivares mais recentes variam de 1,66 a 1,80 m, neste trabalho os genótipos ALTIS 99, BRG G84 e TERA 204, ficaram fora dessa variação. Valores menores de altura de planta colaboram com uma diminuição na taxa de acamamento, resultando em boa colheita e maior rendimento, em contra ponto, baixa altura é capaz de gerar resultados contrários (MELO et al., 2023).

Com relação aos dias para floração inicial (DFI) ou início do florescimento, os genótipos apresentaram variação estatística significativa. O genótipo ALTIS 99 mostrou-se ser o material com maior ciclo da fase vegetativa, e os genótipos BRG G84, BRS 323 e BRS G82 os materiais de menor ciclo vegetativo. A demanda por materiais de girassol adaptados ao cultivo safrinha, no cerrado, resulta no interesse por materiais precoces, tendo em vista que as condições climáticas são restritas ao cultivo. Lira (2016) relatou que a floração inicial das plantas de girassol nos materiais mais precoces cultivados no cerrado pode ocorrer de 44 a 70 dias; neste trabalho os genótipos mais precoces apresentaram 58 - 59 dias (Tabela 1).

O ambiente é fator primordial na determinação do diâmetro do capítulo (SANTOS et al., 2023). Dados da tabela informam que o diâmetro do capítulo não apresentou diferença estatística. O parâmetro em questão tem influencia direta no rendimento de sementes e óleo, espelhando na qualidade comercial do produto, todavia, valores muito altos refletem numa planta suscetível a doenças. A variação foi de 10,87 a 14,75, dentro do esperado para esta característica, de 12,83 a 18,33 cm, por Melo et al. (2023). (Tabela 1).

Tabela 1. Valores médio de altura de planta (AP) em m, dias para floração inicial (DFI) em dias, diâmetro do capítulo (DC) em centímetros, e produtividade (PROD) em kg/ha, do girassol cultivado no cerrado, FAL, 2024.

GENÓTIPO	AP (m)	DFI (dias)	DC (cm)	PROD (Kg/ha)
bBRS G86	1,60 bcd[1]	67,00 b	12,12 a	1.610 ab
HELIO 250	1,76 bc	67,00 b	14,50 a	1.170 bcd
BRS G84	1,49 d	58,00 d	12,00 a	1.150 cd
BRS G85	1,71 bcd	67,00 b	10,87 a	1.880 a
TERA 204	1,54 cd	65,00 c	11,75 a	1.080 d
BRS G83	1,79 b	67,00 b	14,75 a	1.550 abc
Altis 99	2,12 a	72,00 a	12,50 a	1.330 bcd
BRS 323	1,59 bcd	59,00 d	13,75 a	1.330 bcd
BRS G82	1,56 bcd	58,00 d	14,00 a	1.600 abc
Média	1,68	64,41	12,91	1.410
Teste F	13,90**	188,51**	1,51^{NS}	7,64**
DMS (5%)	0,24	1,71	5,34	46,0
CV %	6,13	1,11	17,21	13,6

[1]. Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não difere entre si, pelo teste de Tukey (5%).
**. Valores significativos pelo teste F ao nível de 1% de probabilidade.
^{NS}. Valores não significativos pelo teste F.

Em comparação com a média brasileira na safra 2023/24, que foi de 1453 kg/ha (CONAB, 2024), os genótipos BRS G82, BRS G83, BRS G85 e BRS G86 foram superiores (Tabela 1). Apesar do comparativo, as médias de produtividade do cultivo na Fazenda Água Limpa foram baixas, devido fatores nutricionais como a deficiência de boro, que implica diretamente no período de floração e viabilidade do grão de polem do girassol. Segundo Castro et al., (2023) plantas bem nutridas e com a deficiência de boro sanada, devem atingir produtividades maiores que 2.500 kg/ha.

6. CONCLUSÕES

- Há diferença de parâmetros entre genótipos, com exceção para o diâmetro do capítulo.
- O genótipo ALTIS 99 destaca-se com maior média para altura de planta e dias para florescimento inicial.
- Para produtividade de grãos, os genótipos BRS G82, G83, G85 e G86 apresentam maiores valores.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALLA, A.; CASTIGLIONI, V.B.R.; CASTRO, C. **Colheita do girassol**. Londrina: EMBRAPA-CNPSo. 1995. 25.

BARBOSA, J.C.; MALDONADO JUNIRO, W. **Experimentação agronômica e AgroEstat**: sistema para análises estatísticas de ensaios agronômicos. Jaboticabal: Multipress. 2015.

CALVASIN, P. **A cultura do girassol**. Guaíba: Agropecuária, 2001. 69p.

CAMARGO, A.J.A; AMABILE, R.F. **Identificação das principais pragas do girassol na região Centro-Oeste.** Brasília: Embrapa Cerrados, 2001. 4p. (Embrapa Cerrados. Comunicado técnico, 50).

CARVALHO, C.G.P.; OLIVEIRA, K.F.; AMABILE, R.F.; GODINHO, V.P.C.; RAMOS, N.P.; BRIGHENTI, A.M. (Ed.). **Informes da avaliação de genótipos de girassol 2020/2021 e 2021**. Londrina: Embrapa Soja, 2021. 52 p. (Embrapa Soja. Documentos, 442).

CASTIGLIONI, B.B.R.; BALLA, A.; CASTRO, C.; SILVEIRA, J.M. **Fases de desenvolvimento da planta do girassol.** Londrina: EMBRAPA-CNPSo, 1994. 24p. (EMBRAPA-CNPSo, Documentos, 58).

CASTRO, C.; CASTIGLIONI, V.B.R.; BALLA, A.; LEITE, R.M.V.B. de C.; KARAM, D.; MELLO, H.C.; GUEDES, L.C.A.; FARIAS, J.R.B. **A cultura do girassol.** Londrina: EMBRAPA-CNPSo. 1997. 36p. (EMBRAPA-CNPSo. Circular Técnica, 13).

CASTRO, C.; FARIAS, J.R.B.; Ecofisiologia do girassol. In: LEITE, R.M.V.B. de C.; BRIGHENTI, A.M.; CASTRO, C. de (Ed.). **Girassol no Brasil.** Londrina: Embrapa Soja, 2005. Cap. 9. p. 163-210.

CASTRO, C.; HIRAKURI, M.H.; JUNIOR, A.O.; LEITE, R.M.V.B.C. **Girassol - Cuidados começam na lavoura.** A lavoura. Rio de Janeiro. n. 697. p. 21-24. 2013.

CASTRO, C.; OLIVEIRA, F.A.; JUNIOR, A.O.: FIRMANO, R.F.; GODINHO, V.P.C. **Fontes e doses de boro para o girassol cultivado em latossolo vermelho distroférrico**. In: XII Simpósio Nacional sobre a cultura do Girassol, 2023. **ANAIS** [...] Campo Verde: Embrapa Soja, 2023. p.85-88.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Tabela de dados - Produção e balanço de oferta e demanda de grãos.** Julho/2024. Brasília: CONAB, 2024.

LIRA, E.G. **Caracterização de genótipos de girassol em ambientes do Cerrado do Distrito Federal**. 2016. 87 f. Dissertação (Metrado em Agronomia) – Universidade de Brasília, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Brasília.

EMBRAPA: **Cultivar de girassol BRS 323**. Londrina: Embrapa Soja, 2013 a. (Folder 09/2013).

EMBRAPA: **Cultivar de girassol BRS 323**. Londrina: Embrapa Soja, 2013 b. (Folder 08/2013).

FARIA, J.R.B; LEITE, R.M.V.B. de C.; CASTRO; C. de; MONTEIRO, J.E.B. de A.; GODINHO, V. de P.C.; SANTIAGO, A.D.; OLIVEIRA, A.C.B. de; VICTORIA, D. de C.; SIBALDELLI, R.N.R.; CRUSIOL, L.G.T.; CARVALHO, C.G.P. de C; GONÇALVES, S.L. **Zoneamento agrícola de risco climático (ZARC) para o girassol**. In: XII Simpósio Nacional sobre a cultura do Girassol, 2023. **ANAIS** [...] Campo Verde: Embrapa Soja, 2023. p.11-14.

FICK, G.N.; MILLER, J.F.; Sunflower breeding. In: SCHNEITER, A.A. (Ed.). Sunflower Technology and production. Madison: American Society of Agronomy, 1997. Cap.8. p. 395-439.

GAZZOLA, A.; FERREIRA JÙNIOR, C.T.G.; CUNHA, D.A; BORTOLINI, E.; PAIAO, G.D.; PRIMIANO, I.V.; PESTANA, J.; D'ANDRÉA, M.S.C.; OLIVEIRA, M.S. **A cultura do girassol.** Piracicaba. 2012.

JARDINI, D.C.; **Aspectos morfológicos e estado nutricional em genótipos de girassol cultivados em um latossolo vermelho distrófico típico.** Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical) - Faculdade de Agronomia, Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Mato Grosso. Cuiabá, 2014. 39p.

LAZZAROTO, J. J.; ROESSING, A. C.; MELLO H. C. O agronegócio do girassol no mundo no Brasil. *In*: LEITE, R. M. V. B. de C.; BRIGHENTI, A. M.; CASTRO, C. de (Ed.). **Girassol no Brasil.** Londrina: Embrapa Soja, 2005. Cap. 2. p. 15-42.

LEITE, R.M.V.B.C. Doenças do girassol. In: AMORIM, L.; REZENDE, J.A.M.; BERGAMIN FILHO, A. (Ed.). **Manual de fitopatologia**: doenças das plantas cultivadas. 5.ed. Ouro Fino: Agronômica Ceres, 2016. p.445- 461. v.2.

LEITE, R.M.V.B. de C.; BRIGHENTI, A.M.; CASTRO, C. de (Ed.). **Girassol no Brasil.** Londrina: Embrapa Soja, 2005. 613p.

LENTZ, D.; POHL, M.E.D.; POPE, K.O.; WYATT, A.R. **Prehistoric sunflower *(Helianthus annuus* L.) domestication in Mexico**. Economic Botany, New York, v. 55, n. 3, p.370-376, 2001.

MELO, J.V.P.; AMABILE, R.F.; FIALHO, A.R.; CARVALO, C.G.P.; SANTOS, G.B.C.; SANTOS, M.A.; SOARES, K.C.S.; FAGIOLI, M.; AMARAL, U.; BRIGE, F.A. **Avaliação de características morfoagronômicas e produtividade de genótipos de girassol em ambientes do cerrado do Distrito Federal**. In: XII Simpósio Nacional sobre a cultura do Girassol, 2023. **ANAIS** [...] Campo Verde: Embrapa Soja, 2023. p.85-88.

OLIVEIRA, A. C. B. de; ROSA, A. P. S. A (Ed.). **Manejo da cultura do girassol: uma abordagem técnica de uso prático.** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2010.

OLIVERIA, M.F. de; CASTIGLIONI, V.B.R.; CARVALHO, C.G.P. de; Melhoramento do girassol. In: LEITE, R.M.V.B.C.; BRIGHENTI, A.M.; CASTRO, C. de (Ed.). **Girassol no Brasil.** Londrina: Embrapa Soja, 2005. p.269-297.

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

QUEIROZ, G.P. de. **Eficácia de herbicidas em pré-emergência na cultura do girassol**. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, p. 31. 2016.

SALES, A.P.M.; SANTOS, A.R.; ARAÚJO, E.C.V.; SANTOS, E.O.; SANTOS, S.C.; RODRIGUES, W.J.V.; SILVA, I.C. **Rendimento e teor de óleo de genótipos de girassol (*helianthus annuus* L.).** In: XI Simpósio Nacional sobre a Cultura do Girassol, 2020. **ANAIS** [...] Londrina, PR: Embrapa Soja, 2020. p. 85-87.

SANTOS, G.B.C.; AMABILE, R.A.; MELO, J.V.P.; FAGIOLI, M.; FIALHO, A.R.; CARVALHO, C.G.P.; SOARES, K.C.S.; SANTOS. M.A. **Análise de cluster de genótipos de girassol em ambientes do cerrado do Distrito Federal.** In: XI Simpósio Nacional sobre a Cultura do Girassol, 2020. **ANAIS** [...] Londrina, PR: Embrapa Soja, 2020. p. 75-79.

SANTOS, M.P.; SILVA, G.D.; MOREIRA, A.; JALES, L.O.; MATOS, E.V.; MOTA, I.F.; CARVALHO, C.G.P. **Desempenho agronômico de nove híbridos de girassol cultivados em segunda safra em Nova Andradina, MS.** In: XII Simpósio Nacional sobre a cultura do Girassol, 2023. **ANAIS** [...] Campo Verde: Embrapa Soja, 2023. p.53-57.

SOUZA, L.H.B. de.; PEIXOTO, C.P.; SILVA, P.S. de.; LEDO, C.A.S.; LIMA, V.P.; SANTOS, A.P.S.G. dos. **Características agronômicas e rendimento de girassol em diferentes épocas de semeadura e populações de plantas no recôncavo da Bahia.** Bioscience Journal, Uberlândia, v. 30, supplement 1, p. 90-100, jun. 2014.

TARSITANO, R.A.; LAFORGA, G.; PROENÇA, E.R.; RAPASSI, R.M.A.; **Custos e rentabilidade da produção de girassol no estado do Mato Grosso, Brasil.** Espacios. v. 37. n. 12. p. 26, 2016.

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

UNGARO, M.R.G. **Cultivo e processamento do girassol**. Viçosa, CPT, 2000. 82p.

VITOR, I.M. Caracterização de genótipos de girassol para a produção de grãos em safrinha no Cerrado do Distrito Federal. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) — Universidade de Brasília. Brasília, p. 36. 2022.

VRÂNCEANU, A.V. **El girassol.** Madri: Ediciones Mundi-Prensa, 1977. 375p.