



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA

ÊNIA GEYCE SILVA FARIAS

COMPONENTES DE PRODUÇÃO DE CULTIVARES DE GIRASSOL EM
DIFERENTES ARRANJOS ESPACIAIS

AREIA
2024

ÊNIA GEYCE SILVA FARIAS

**COMPONENTES DE PRODUÇÃO DE CULTIVARES DE GIRASSOL EM
DIFERENTES ARRANJOS ESPACIAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado a Coordenação do Curso de
Agronomia do Centro de Ciências Agrárias
da Universidade Federal da Paraíba, como
requisito para obtenção do título de
Engenheira Agrônoma.

Orientador(a): Prof. Dr. Leossávio César
de Souza

**AREIA
2024**

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

F224c Farias, Ênia Geyce Silva.

Componentes de produção de cultivares de girassol em
diferentes arranjos espaciais / Ênia Geyce Silva
Farias. - Areia:UFPB/CCA, 2024.

38 f. : il.

Orientação: Leossávio César de Souza.
TCC (Graduação) - UFPB/CCA.

1. Agronomia. 2. Helianthus annuus L. 3.
Espaçamentos. 4. Produtividade. I. Souza, Leossávio
César de. II. Título.

UFPB/CCA-AREIA

CDU 631/635(02)



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
COORDENAÇÃO DE AGRONOMIA
CAMPUS II – AREIA - PB

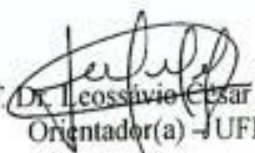
DEFESA DO TRABALHO DE GRADUAÇÃO

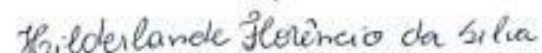
Aprovada em 10/05/2024.

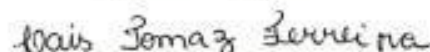
“Componentes de produção de cultivares de girassol em diferentes arranjos espaciais”

Autor: Ênia Geyce Silva Farias

Banca Examinadora:


Prof. Dr. Leossávio César de Souza
Orientador(a) – UFPB


Eng^a Agrônoma Dra. Hilderlande Florêncio da Silva
Examinador(a) – UFPB


Eng^a Agrônoma M.a. Laís Tomaz Ferreira
Examinador(a) – UFPB

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela força encontrada em cada momento dessa jornada e em todos os momentos de minha vida.

Ao meu orientador, professor Dr. Leossávio César de Souza, que com muita atenção e paciência dedicou seu valioso tempo para me orientar neste trabalho. Muito obrigada pela oportunidade e aprendizado!

Aos meus pais, Gilvan Farias e Elizete Farias, pela vida, dedicação, carinho, amor e por acreditarem em mim, e a minha irmã, Géisa Farias, por toda cumplicidade e compreensão. Vocês foram fundamentais para a realização dessa conquista.

A Nala, minha cachorra de estimação, que com seu carinho silencioso foi um alívio em meio ao estresse e pressão da vida acadêmica.

Aos amigos Marine Naianne, José Janielson, Pedro Ian, Jéssica Agra, Rayan Araújo e Jonas Fortunato, que acompanharam de perto a minha trajetória acadêmica e pessoal, aconselhando e orientando da melhor forma possível. A Marine e José, em especial, por nossa parceria ao longo desses cinco anos de muito aprendizado.

A Laís Tomaz, que me acolheu no Laboratório de Grandes Culturas, minha mais profunda gratidão. Sua generosidade e apoio foram fundamentais para esse trabalho.

Ao meu namorado, Davi Barros, por suas palavras de encorajamento nos dias mais difíceis. Sua presença ao meu lado tornou cada desafio mais suportável. Obrigada pelo apoio, carinho e motivação.

Aos meus amigos de alma, Ludmylla Francys, Melissa Xavier, Joakson Alves e Michael Marcos, apesar da distância. Saber que tinha vocês do outro lado, também correndo atrás dos seus sonhos, sempre me deixou feliz e motivada. Obrigada pela amizade sincera e apoio em pensamentos e palavras.

Aos colegas da turma 2019.1, por tudo que vivemos juntos e por terem cruzado o meu caminho.

Enfim, a todos que contribuíram para que eu pudesse subir mais esse degrau...

*“É preciso força pra sonhar e perceber
Que a estrada vai além do que se vê...”*

Los Hermanos

RESUMO

O sucesso do cultivo do girassol depende da escolha cuidadosa das variedades que sejam adaptadas a diferentes condições ambientais e do ajuste correto do espaçamento entre as plantas. O objetivo deste estudo foi avaliar os componentes de produção de duas variedades de girassol em diferentes arranjos espaciais. O experimento foi conduzido em condições de campo de outubro de 2023 a fevereiro de 2024, na área experimental de Chã de Jardim, vinculada ao Centro de Ciências Agrárias (CCA), da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), *Campus II* – Areia, PB. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados em esquema fatorial 2 x 3, sendo avaliadas as variedades catissol 01 e multissol, em três espaçamentos distintos (0,50 m, 0,70 m e 0,90 m) com quatro repetições. Cada parcela experimental foi formada de três fileiras de 4,0 m de comprimento. Foram avaliadas as seguintes variáveis: altura da planta, diâmetro do caule, diâmetro do capítulo, número de capítulos, número de grãos por capítulo, massa de sementes por plantas, massa de mil aquênios e produtividade. Os dados foram submetidos ao teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey até 5% de probabilidade. As variáveis número de grãos por capítulo e massa de mil aquênios mostraram significância estatística entre as variedades ($P < 0.01$). Para o espaçamento, apenas a variável massa de mil aquênios (MMA) apresentou diferença estatística significativa em relação às outras variáveis. A variedade Multissol demonstrou os melhores resultados de produtividade. Apesar da falta de significância estatística, o espaçamento de 0,7 m entre as fileiras mostrou-se como a opção mais viável para maximizar o rendimento e a rentabilidade da cultura.

Palavras chave: *Helianthus annuus* L.; espaçamentos; produtividade.

ABSTRACT

The success of sunflower cultivation depends on carefully choosing varieties that are adapted to different environmental conditions and correctly adjusting the spacing between plants. The aim of this study was to evaluate the yield components of two sunflower varieties in different spatial arrangements. The experiment was conducted under field conditions from October 2023 to February 2024, in the experimental area of Chã de Jardim, linked to the Center for Agrarian Sciences (CCA), of the Federal University of Paraíba (UFPB), Campus II – Areia, PB. The experimental design was randomized blocks in a 2 x 3 factorial scheme, being evaluated the varieties Catissol 01 and Multisol, in three different spacings (0.50 m, 0.70 m and 0.90 m) with four replications. Each experimental plot was formed of three rows of 4.0 m in length. The following variables were evaluated: plant height, stem diameter, diameter of the capitulum, number of capitula, number of grains per capitulum, seed mass per plant, mass of a thousand achenes and productivity. The data were submitted to the F test and the means were compared by Tukey's test up to 5% probability. The variables number of grains per capitulum and weight of one thousand achenes showed statistical significance among varieties ($P < 0.01$). For spacing, only the thousand-achene mass (MMA) variable showed a statistically significant difference in relation to the other variables. The Multisol variety showed the best yield results. Despite the lack of statistical significance, the spacing of 0.7 m between rows proved to be the most viable option to maximize crop yield and profitability.

Keywords: *Helianthus annuus* L.; spacing; productivity.

LISTA DE ILUSTRAÇÃO

Figura 1 - Localização da área experimental Chã de Jardim - UFPB/CCA. Areia – PB, 2024.....	19
Figura 2 - Croqui do experimento	20
Figura 3 – Medição do diâmetro do caule. Areia – PB, 2024.....	22
Figura 4 - Medição do diâmetro do capítulo. Areia – PB, 2024.....	23
Figura 5 - Avaliação de número de grãos por capítulos. Areia – PB, 2024	23
Figura 6 - Pesagem de sementes para cálculo de massa. Areia – PB, 2024.....	24
Figura 7 - Resultados médios referentes ao parâmetro número de grãos por capítulo (NGCAP), Areia – PB, 2024	28
Figura 8 - Resultados médios referentes ao parâmetro massa de mil aquênios (M1000A). CAT: Catissol 01; MUL: Multissol.	29
Figura 9 - Resultados médios referentes ao parâmetro massa de mil aquênios (MMA) em função dos espaçamentos. Areia, Paraíba, 2024.....	30

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resumo da análise de variância dos dados referentes à: altura da planta (ALT), diâmetro do caule (DICAU), diâmetro do capítulo (DICAP), nº de capítulos (NCAP), número de grãos por capítulo (NGCAP) massa de sementes por plantas (MSP), massa de mil aquênios (MMA) e produtividade (PROD) Areia – Paraíba, 2024 25

Tabela 2 - Resultados médios referentes aos parâmetros: ALT - altura da planta (cm), DICAU - diâmetro do caule (cm), DICAP - diâmetro do capítulo (cm), NCAP - nº de capítulos, NGCAP - número de grãos por capítulo, MSP - massa de sementes por plantas (g), M1000A – massa de mil aquênios (g) e PROD – produtividade (kg/há). Areia – Paraíba, 2024 26

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	12
2.1 Histórico e aspectos gerais da cultura	12
2.2 Fases do desenvolvimento do girassol.....	13
2.3 Características agronômicas e utilidades	14
2.4 Espaçamentos	15
2.5 Variedades de girassol	16
2.6 Caracterização das variedades de girassol.....	17
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	19
3.1 Caracterização do ambiente experimental	19
3.2 Condução do experimento	19
3.3 Características avaliadas	21
3.4.1 Altura de planta (ALT).....	21
3.4.2 Diâmetro do caule (DICAU).....	21
3.4.3 Diâmetro dos capítulos (DICAP)	22
3.4.4 Número de capítulos (NCAP)	23
3.4.5 Número de grãos por capítulos (NGCAP)	23
3.4.6 Massa de sementes por plantas (MSP)	23
3.4.7 Massa de mil aquênios (MMA):	24
3.4.8 Produtividade (PDT):	24
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	25
4.1. Altura das plantas (ALT)	25
4.2. Diâmetro do caule (DICAU).....	26
4.3. Diâmetro do capítulo (DICAP).....	26
4.4. Número de capítulos (NCAP)	27
4.5. Número de grãos por capítulo (NGCAP).....	27
4.6. Massa de sementes por plantas (MSP)	28
4.7. Massa de mil aquênios (MMA)	28
4.8. Produtividade (PDT).....	30
REFERÊNCIAS	33

1. INTRODUÇÃO

O girassol (*Helianthus annuus* L.) é uma dicotiledônea anual da família Asteraceae, e a espécie cultivada mais importante do ponto de vista comercial dentro do gênero *Helianthus*, que compreende 49 espécies e 19 subespécies, todas nativas das Américas. Algumas espécies são de ocorrência rara, elementos comuns da vegetação natural e algumas são plantas daninhas, desenvolvendo-se em áreas bastante alteradas pelo homem (Ungaro, 2000).

A cultura representa uma alternativa de grande importância por agregar renda à atividade agrícola e ser fonte de proteínas de alto valor biológico para alimentação humana e animal, suas sementes contêm óleo que pode ser destinado à produção de biodiesel, além de fornecer subprodutos, como torta ou farelo, que podem servir de alternativa para alimentação de ruminantes (Joner et al., 2011).

Na safra de 2023/24, o Brasil registrou uma área de cultivo de girassol de 56,6 mil hectares. As estimativas apontam para uma produção nacional de aproximadamente 83,6 mil toneladas, representando um aumento de cerca de 1,9% em comparação com a safra anterior. A produtividade média nacional atingiu cerca de 1.476 kg/ha, conforme dados da CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento (2024).

O interesse pelo cultivo do girassol tem crescido significativamente, impulsionado pelo aumento da demanda interna por óleos vegetais comestíveis de alta qualidade. Além disso, há a perspectiva de cultivá-lo como uma segunda cultura, sucedendo o milho ou a soja, o que permite uma utilização mais eficiente da terra, dos equipamentos agrícolas e da mão de obra disponível (Castro; Oliveira, 2005).

A adaptação do arranjo espacial das plantas visa otimizar sua configuração, minimizando a competição interna por recursos ambientais, como água, luz e nutrientes (Rambo et al., 2004). O arranjo ideal de plantas é aquele que promove uma distribuição uniforme por área, possibilitando uma melhor utilização dos fatores edafoclimáticos disponíveis. Qualquer fator que prejudique a fotossíntese compromete o acúmulo de matéria seca na parte aérea da planta e, consequentemente, a produção de grãos (Bergonci et al., 2001).

A avaliação e adequação do arranjo espacial de plantas na cultura do girassol são fundamentais para o sucesso da produção agrícola. Este processo permite não

apenas definir a melhor disposição das plantas na área cultivada, mas também promove um uso mais eficiente dos recursos naturais disponíveis, como água e luz solar. Além disso, ao ajustar o espaçamento entre as plantas de acordo com a variedade cultivada, é possível potencializar os ganhos de produtividade da cultura. (Silva, 2017)

O presente trabalho teve como objetivo avaliar os componentes de produção de duas variedades de girassol submetidas a três diferentes arranjos espaciais.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Histórico e aspectos gerais da cultura

Evidências arqueológicas revelaram o uso do girassol entre índios norte-americanos, com pelo menos uma referência indicando o cultivo nos Estados de Arizona e Novo México, por volta de 3.000 anos a.C. (SelmecziKovacs, 1975). Na América do Sul o girassol foi introduzido na Argentina, em meados do século XIX, por imigrantes judeus russos. O seu cultivo restringiu-se a hortas e foi utilizado para o consumo humano e para alimentar aves (Pascale & De La Fuente, 1994; Romano & Vázquez, 2003).

Domesticado, no final do século XVI, o girassol foi levado do continente Americano para a Europa com finalidade ornamental em países como Espanha, Itália, França, Bélgica, Holanda, Suécia, Alemanha e Inglaterra. A partir do século XVIII o girassol passou a ser utilizado como cultura oleaginosa, mais precisamente na Inglaterra (Dall'Agnol et al., 2005; Lira et al., 2011).

Presume-se que o cultivo do girassol no Brasil iniciou na época da colonização da região Sul do Brasil. No final do século XIX, a cultura foi trazida pelas primeiras levadas de colonos europeus, que consumiam suas sementes torradas e fabricavam uma espécie de chá rico em cafeína, o qual substituíam o café no desjejum matinal (Pelegrini, 1985). A primeira indicação de cultivo comercial data de 1902, em São Paulo, quando a Secretaria da Agricultura distribuiu sementes aos agricultores (Ungaro, 1982). Na década de 30, o girassol foi indicado como planta de muitas aptidões como produtora de silagem, oleaginosa, alimentação de aves, entre outros (Ungaro, 1982).

Até os últimos anos da década de 1970, o girassol não conseguiu se estabelecer no Brasil como cultura expressiva, pois não conseguia competir com outras opções agrícolas mais atraentes, como o milho, a soja, o amendoim, o algodão, além do baixo nível tecnológico do seu cultivo (Pelegrini, 1985). Essa cultura, além de ser excelente opção para a rotação, é uma ótima indicação para sucessão cultural, ou seja, para um plantio seguido de outro. Foi pensando nisso que a Embrapa Soja selecionou as cultivares híbridas BRS 321 e BRS 323 e a variedade BRS 324, adaptadas para as condições de clima e solo brasileiro (EMBRAPA, 2012), seu

cultivo ocupa área de aproximadamente 55,7 mil ha, concentrado, principalmente, na região do Centro-sul do país (CONAB, 2023).

A nível mundial, a cultura do girassol se destaca como a quinta oleaginosa, em produção de matéria prima, atrás somente das culturas de soja, colza, algodão e amendoim. Quarta oleaginosa em produção de farelo depois da soja, colza e algodão e terceira em produção mundial de óleo, depois da soja e colza (Pestana et al., 2012).

Dentre as culturas plantadas no Nordeste Brasileiro o girassol é uma das que apresentam maior viabilidade econômica devido ao menor risco financeiro de mercado, além de ser mais uma opção de cultivo para o Semiárido nordestino (Freitas, 2012). Porém, Dall'Agnol et al. (2005) citou que ainda falta ao agricultor brasileiro experiência e tradição, bem como capacitação da assistência técnica, para maior expansão e rendimento da cultura do girassol no Brasil.

2.2 Fases do desenvolvimento do girassol

De acordo com as observações de Connor e Hall (1997), o desenvolvimento do girassol entre a semeadura e a maturação fisiológica passa por uma sequência de alterações morfológicas e fisiológicas na planta. Essas mudanças são usualmente classificadas como fases fenológicas, cada uma delas composta por estágios distintos. A escala que predomina e é amplamente empregada em documentos sobre o cultivo de girassol nas regiões produtoras da América do Sul (Argentina, Brasil e Paraguai) é aquela proposta por Schneiter e Miller (1981). Nesta escala, o desenvolvimento da planta é segmentado em duas etapas distintas: Vegetativa (V) e Reprodutiva (R).

O estágio vegetativo tem início com a germinação das sementes (VE) e se estende até o surgimento da inflorescência (botão floral). Após a germinação, os estágios são determinados pelo número de folhas, cada uma com pelo menos 4 cm de comprimento, começando com V1, V2, V3, V4, VN. Vários fatores, como seca, pragas e doenças, podem causar a perda de folhas. Portanto, para determinar os estágios, também é necessário considerar as folhas ausentes. A fase reprodutiva inicia-se com o surgimento da inflorescência (botão floral) e se encerra com a maturação da planta (R1 a R9) (Villalba, 2008).

Estas fases são extremamente úteis, porque muitas práticas culturais requerem o conhecimento de uma parte específica para o melhoramento da sua utilização, como

aplicação de adubação de cobertura, de produtos químicos, ou a coleta da folha para análise de tecido para serem executadas corretamente (CASTIGLIONI et al., 1994; CASTRO; FARIAS, 2005).

2.3 Características agronômicas e utilidades

O girassol é uma oleaginosa que reúne importantes características agronômicas, como maior tolerância à seca, ao frio e ao calor, além de apresentar ampla adaptabilidade às mais diversas condições edafoclimáticas de maneira que o seu rendimento é pouco influenciado pela latitude, altitude e fotoperíodo. O desenvolvimento do girassol ocorre em uma faixa de temperatura entre 10° C a 34° C sem que haja redução significativa da produção, indicando adaptação a regiões de dias quentes e noites frias. No entanto, a temperatura ótima para o seu desenvolvimento situa-se na faixa entre 27° C e 28 °C (Castro et al., 2008).

Segundo Castiglioni et al. (1994), as características da planta de girassol podem variar de acordo com o genótipo e as condições edafoclimáticas, além da época de semeadura. Isso inclui a estatura, o tamanho do capítulo e outros aspectos, conforme observado por Mello et al. (2006).

Apresenta um sistema radicular pivotante com um grande conjunto de raízes secundárias que, em plantas adultas e solo sem impedimentos químicos e/ou físicos, podem alcançar até dois metros de profundidade (Jones, 1984; Cox & Jolliff, 1986). O sistema radicular pivotante permite a reciclagem de nutrientes no solo, apresentando-se como uma boa opção para o uso em consórcio e em sistema de rotação com outras culturas. No entanto, se houver restrição ao desenvolvimento radicular, o crescimento da planta pode ser severamente afetado, tornando-a suscetível ao estresse hídrico e ao acamamento, o que resultará em uma diminuição na produção. (Gazzola et al., 2012).

Embora o girassol seja conhecido por sua capacidade de se adaptar a uma variedade de solos, é recomendável o uso de solos corrigidos, com pH entre 5,2 e 6,4, para evitar sintomas de toxicidade. Além disso, solos profundos, de textura média, férteis, planos e bem drenados são ideais para promover o desenvolvimento adequado do sistema radicular. Essas características conferem maior resistência à seca e ao tombamento, permitindo uma melhor absorção de água e nutrientes, o que, por sua vez, resulta em um aumento na produtividade (Silva & Mundstock, 1990).

As hastes podem ser aproveitadas como matéria prima na fabricação de material para isolamento acústico; as folhas juntamente com as hastes compõem uma adubação verde de excelente qualidade, podendo sua massa seca atingir de 3 a 5 toneladas por hectare, assim como também, o mel de alto valor que pode ser produzido a partir das flores (Pestana et al., 2012).

Para Cavasin Júnior (2001), a cultura é uma das que se aproxima do ideal em termos de aproveitamento máximo, pois suas raízes pivotantes melhoram a estrutura do solo além de agregar matéria orgânica pela senescência da parte vegetativa que permanece no campo após a colheita do capítulo.

A parte aérea é constituída, geralmente, por uma única haste (podendo apresentar ramificações), ereta, pubescente ou lisa, vigorosa, cilíndrica e maciça. As folhas pecioladas se distribuem ao longo do caule em uma variedade de números e formas (Rossi, 1998). Sua inflorescência do tipo capítulo pode apresentar curvatura plana, convexa ou côncava, com flores do disco, sendo composta por numerosas flores tubulosas, que são hermafroditas e férteis que, quando fecundadas, dão origem aos frutos, aquênios (grãos), e as flores liguladas, que são estéreis e servem basicamente como atrativo para insetos polinizadores, principalmente abelhas, uma vez que, o girassol apresenta polinização cruzada predominantemente entomófila (Castro et al., 2008; Melo, 2012).

O cultivo de girassol atendia, em tempos atrás, basicamente a três objetivos: produção de aquênios para alimentação de pássaros; produção de óleo comestível e arração animal. Contudo, a partir de 2005, a cultura do girassol passou a despertar um interesse crescente entre agricultores, técnicos e empresas, devido à perspectiva de utilizar o óleo extraído de suas sementes na produção de biodiesel (Backes et al., 2008).

O interesse global na cultura do girassol é amplamente atribuído à qualidade excepcional de seu óleo, conhecido por ser rico em ácidos graxos poli-insaturados, especialmente o ácido linoleico, que compõe 66% do total (Mandarino, 1992).

2.4 Espaçamentos

O arranjo espacial das plantas é um fator crucial que impacta diretamente as características produtivas e a produtividade das culturas. Plantas submetidas a condições de sombreamento, decorrentes do aumento da densidade populacional,

tendem a alocar recursos para um rápido crescimento em extensão (Taiz e Zeiger, 2009)

O aumento na produção de aquênios de girassol decorre da distribuição adequada das plantas no campo, sendo atribuído ao incremento da densidade populacional de plantas colhidas, ao aumento do número de aquênios por capítulo e ao maior peso individual dos aquênios (Silva et al., 1995).

A escolha do espaçamento entre linhas para o cultivo de girassol era, no passado, restrita às limitações dos implementos agrícolas, resultando em espaçamentos maiores ou iguais a 70 cm. Contudo, com os avanços tecnológicos, maquinários mais modernos permitiram o cultivo em espaçamentos menores, inferiores a 0,70 m (Silva et al., 2009).

A organização espacial das plantas é uma estratégia de manejo que pode influenciar diretamente a produtividade das culturas. Dessa forma, é possível realizar alterações nesse arranjo ajustando tanto o espaçamento entre as plantas na linha quanto a distância entre as fileiras (Pires et al., 2000; Procópio et al., 2013).

Além disso, o cultivo em espaçamentos reduzidos contribui para o aumento da produção de aquênios de girassol, acelerando o fechamento do dossel vegetativo e suprimindo o desenvolvimento de plantas daninhas (Santos, 2013). Destaca-se ainda que essa prática promove um sombreamento mais rápido entre as linhas de plantio, reduzindo a perda de água por evaporação, minimizando o impacto das gotas de chuva no solo e melhorando a aplicação de produtos fitossanitários (Silva; Nepomuceno, 1991; Silva et al., 1995).

Por fim, a escolha dos arranjos de plantas é influenciada pelo potencial genético de cada variedade, pelas condições edafoclimáticas da região de cultivo e pelo manejo empregado na cultura do girassol (Long et al., 2001; Silveira et al., 2005). Estudos realizados por Andrade et al. (2002) apontam que o uso de espaçamentos menores está associado a um aumento na produção de aquênios de girassol.

2.5 Variedades de girassol

A pesquisa desempenha um papel crucial ao fornecer informações essenciais para o avanço tecnológico na cultura do girassol, resultando em produtividades superiores e retornos econômicos competitivos. Dentro do leque de tecnologias disponíveis para a produção de girassol, a seleção adequada da variedade e sua

gestão eficiente destacam-se como os principais pilares do sistema de produção desta cultura. Diante da existência de interação genótipos x ambientes, são necessárias avaliações contínuas, em redes de ensaios, a fim de determinar o comportamento agrônomo das variedades e suas adaptações às diferentes condições locais (Porto et al., 2007).

Apesar das vantagens de seu cultivo, devido à interação genótipo x ambiente pode haver diferença no desempenho de variedades de acordo com o local de cultivo. É importante notar que a maioria das variedades de girassol atualmente utilizadas ou em fase de lançamento foram desenvolvidas em países com condições de solo e clima distintas (Porto et al., 2008; Porto et al., 2009). O girassol apresenta ampla adaptabilidade às condições edafoclimáticas do Brasil, com maior tolerância à seca, ao frio e ao calor do que a maioria das espécies normalmente cultivadas no País. Constitui assim uma excelente opção de cultivo para rotação ou sucessão de culturas. (EMBRAPA, 2013)

2.6 Caracterização das variedades de girassol

O girassol oferece diferentes variedades para diversas finalidades agrícolas. Duas delas, multissol e catissol 01, destacam-se no mercado convencional. Ambas compartilham uma época de plantio que abrange de agosto a dezembro para a safra verão e de janeiro a março para a safra safrinha.

No que diz respeito ao ciclo de cultivo, tanto para grãos quanto para silagem, estima-se entre 80 e 130 dias, dependendo da variedade. Já para a adubação verde, o ciclo varia de 60 a 90 dias.

As características dos grãos diferem entre as variedades, a multissol apresenta aquênios brancos rajados de preto, enquanto a catissol 01 tem aquênios de cor preta e de diâmetro maior. Ambas as variedades são reconhecidas por sua alta rusticidade e sua utilidade na alimentação de pássaros e na apicultura. Além disso, são indicadas para forragem, silagem e adubação verde

Segundo a CATI, a multissol apresenta múltiplos usos, a produção de óleo para alimentação humana e biocombustível, alimentação de bovinos através de forragem, silagem ou grãos na ração. Pode ser administrado como grãos debulhados ou capítulos secos, complementando dietas deficientes como a silagem de capim. O

espaçamento entrelinhas varia de 0,50 a 0,90m, e a densidade de plantio é ajustada para manter entre 45.000 e 50.000 plantas por hectare.

.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Caracterização do ambiente experimental

O estudo foi conduzido a campo de outubro de 2023 a fevereiro de 2024. O local escolhido foi a área experimental de Chã de Jardim, vinculada ao Centro de Ciências Agrárias (CCA) da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), *Campus II*. Esta área está situada no município de Areia, na microrregião do Brejo Paraibano, possui clima tropical úmido, com temperatura média de 23.0 °C, com uma variação média de 18.9 °C entre a temperatura máxima e a mínima. Apresenta uma média de 51.5 mm de chuva por mês. O mês mais seco é outubro e o mês mais chuvoso é março. A diferença de precipitação entre o mês mais seco e mais chuvoso é de 101.3 mm. Em média Areia tem 8 dias de chuva por mês. (“Clima em Areia, PB, BR | Clima.Today”, [s.d.])

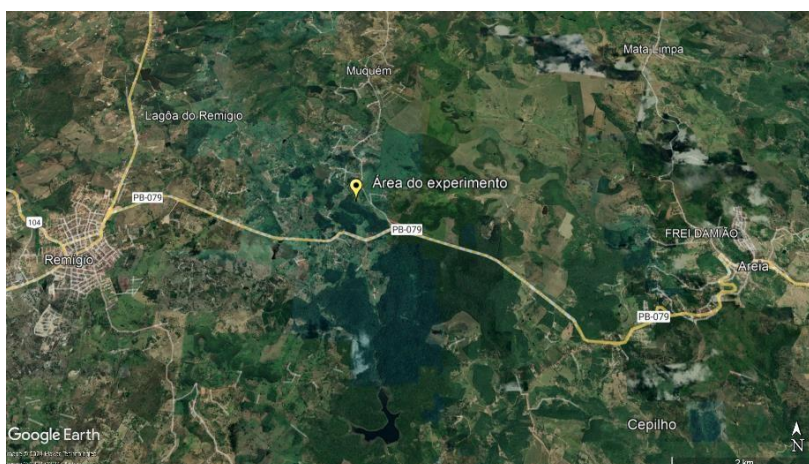


Figura 1 - Localização da área experimental Chã de Jardim - UFPB/CCA. Areia – PB, 2024.

3.2 Condução do experimento

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados em um esquema fatorial 2 x 3, com quatro repetições, totalizando seis tratamentos. Foram avaliadas duas variedades diferentes de girassol (catissol 01 e multissol) em três espaçamentos distintos. A parcela experimental foi constituída de três fileiras de 4,0 m de comprimento com espaçamento entre linhas de 0,50 m, 0,70 m e 0,90 m.

Cada bloco experimental continha as seis parcelas correspondentes aos tratamentos, distribuídas aleatoriamente para controlar possíveis variabilidades não relacionadas ao experimento (Figura 2).

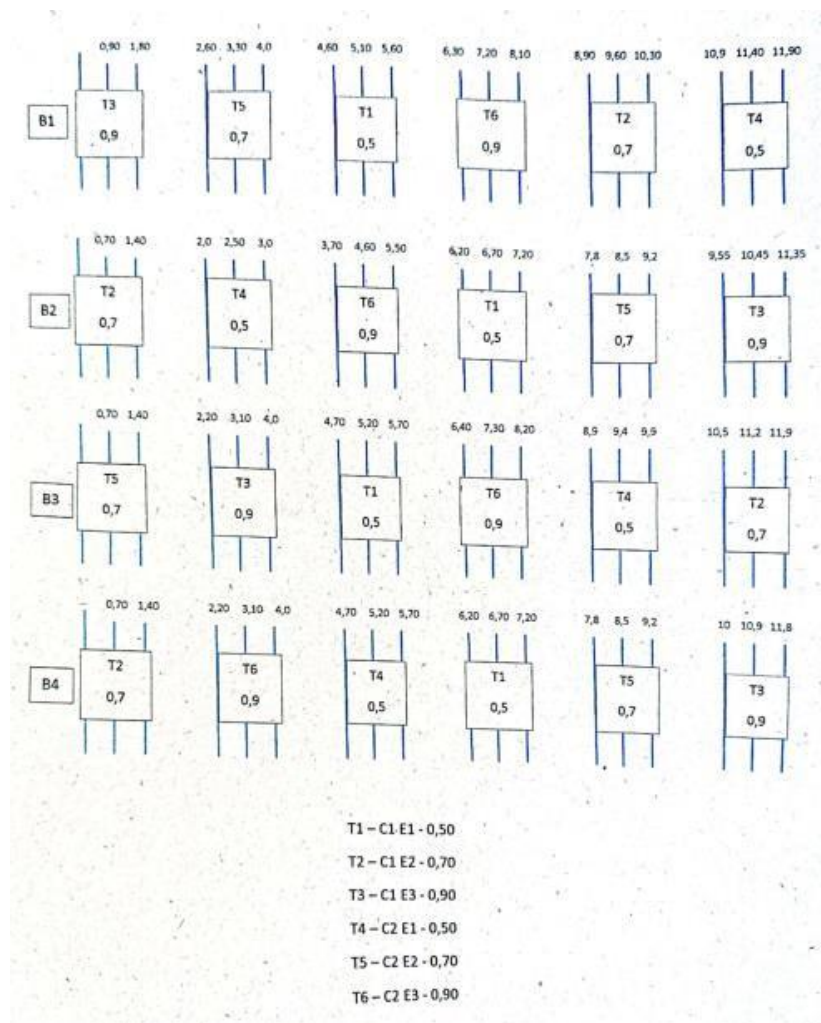


Figura 2- Croqui do experimento

Por meio de uma loja *online* especializada em produtos agrícolas, obtiveram-se as sementes das variedades estudadas. Após a preparação da área com aração e gradagem, procedeu-se à semeadura manual das sementes, enterrando-as a uma profundidade média de três centímetros. As adubações foram feitas manualmente, seguindo a análise do solo do local e as recomendações de adubação para a cultura, conforme descrito nos manuais (IAC, 1997).

A adubação de fundação foi realizada manualmente aplicando-se 10 kg.ha⁻¹ de N; 70 kg.ha⁻¹ de P e 30kg.ha⁻¹ de K. A semeadura foi realizada com três sementes a cada 0,30 m de sulco. Os desbastes foram realizados aos 11 dias e 26 dias após a

emergência, quando se deixou apenas uma planta por cova. Aos 30 dias pós-semeadura, foi realizada uma adubação de cobertura com 40kg.há⁻¹ de N.

O controle de plantas daninhas foi realizado por duas capinas manuais, utilizando enxadas, em intervalos quinzenais a partir do plantio. O intervalo entre as capinas foi estabelecido com base no grau de infestação e crescimento dessas plantas na área de cultivo. A manutenção da umidade da área foi feita através de aspersão.

A colheita dos capítulos foi realizada de forma manual, ocorrendo quando as plantas atingiram o estágio de maturação ideal. Durante o processo, os talos das plantas foram dobrados e torcidos, e o corte foi realizado na base do capítulo. Posteriormente, o material colhido foi submetido à secagem em uma casa de vegetação, em que os capítulos foram posicionados virados para baixo para facilitar o processo antes da debulha dos grãos.

Após a secagem dos capítulos, as sementes foram debulhadas manualmente, com o auxílio de ventiladores para remover as impurezas, e então armazenadas em sacos de papel *kraft* para serem pesadas posteriormente.

3.3 Características avaliadas

Foram realizadas avaliações das características agronômicas utilizando amostras de quatro plantas, que foram aleatoriamente marcadas em cada parcela experimental.

3.4.1 Altura de planta (ALT):

Com o auxílio uma fita métrica, foram realizadas medições para determinar a distância entre o nível do solo e o início da curvatura do capítulo das plantas. Essa medida é crucial para avaliar a altura do pedúnculo do girassol, indicando o momento ideal para a colheita, uma vez que o ponto de maturação está relacionado à posição do capítulo em relação ao solo.

3.4.2 Diâmetro do caule (DICAU):

Foram realizadas medições do diâmetro do caule das plantas selecionadas, utilizando um paquímetro digital, a uma altura de 3,0 cm acima do nível do solo (Figura 3). Essa altura foi escolhida por representar uma região significativa do caule, onde é possível obter uma leitura precisa e consistente.



Figura 3 – Medição do diâmetro do caule. Areia – PB, 2024.

3.4.3 Diâmetro dos capítulos (DICAP)

Foram realizadas medições utilizando uma fita métrica (Figura 4). Essa medida é fundamental para avaliar o tamanho e a uniformidade dos capítulos de girassol. O DICAP é uma característica importante, pois está diretamente relacionado à produção de sementes.



Figura 4 - Medição do diâmetro do capítulo. Areia – PB, 2024.

3.4.4 Número de capítulos (NCAP)

Foram contados manualmente todos os capítulos visíveis presentes nas plantas selecionadas para amostragem. A contagem dos capítulos permite estimar a quantidade de sementes que cada planta pode produzir, o que é crucial para estimar a produtividade da cultura.

3.4.5 Número de grãos por capítulos (NGCAP)

Após a separação, os grãos foram contados individualmente para uma maior precisão na contabilização (Figura 5). Este procedimento é essencial para avaliar a produtividade e a qualidade da produção de girassol.



Figura 5 - Avaliação de número de grãos por capítulos. Areia – PB, 2024.

3.4.6 Massa de sementes por plantas (MSP)

As sementes de cada planta foram pesadas individualmente em uma balança de precisão (Figura 6). A massa de sementes por planta foi calculada somando o peso das sementes de todas as plantas avaliadas e dividindo pelo número total de plantas amostradas.

Este procedimento fornece uma medida da produtividade de sementes por planta, o que é importante para avaliar o rendimento da cultura de girassol.



Figura 6 - Pesagem de sementes para cálculo de massa. Areia – PB, 2024.

3.4.7 Massa de mil aquênios (MMA):

Os valores da massa de 1000 aquênios foram obtidos a partir das plantas colhidas, expressos em gramas (g). Essa medida é fundamental para avaliar a qualidade das sementes de girassol, pois fornece uma estimativa do tamanho médio das sementes e, conseqüentemente, da sua densidade.

O peso de 1000 sementes é uma característica importante pois está diretamente relacionado à produtividade da cultura.

3.4.8 Produtividade (PDT):

O rendimento de sementes foi calculado a partir do peso total das sementes obtidas na área útil de cada parcela experimental. Esses valores foram então extrapolados para quilograma por hectare (kg/ha^{-1}), fornecendo uma estimativa da produção de sementes por unidade de área.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para os resultados da análise de variância (Tabela 1), foi observada significância ($P < 0.01$) entre as variedades para as variáveis número de grãos por capítulo (NGCAP) e a massa de mil aquênios (MMA). Quanto ao efeito do espaçamento ocorreu diferença significativa para MMA ($P < 0.01$).

Tabela 1 - Resumo da análise de variância dos dados referentes à: altura da planta (ALT), diâmetro do caule (DICAU), diâmetro do capítulo (DICAP), nº de capítulos (NCAP), número de grãos por capítulo (NGCAP) massa de sementes por plantas (MSP), massa de mil aquênios (MMA) e produtividade (PROD) Areia – Paraíba, 2024

Fonte de variação	Quadrados Médios								
	G.L	ALT	DICAU	DICAP	NCAP	NGCAP	MSP	MMA	PROD
Bloco	3	9,6	0,1	22,5	2,5	170583,1	1519,6	10,3	246402,7
CULT (C)	1	617,6	0,3	17,4	0,4	569916,2*	1,7	73,5*	273320,6
ESP (E)	2	1825,9	0,1	7,6	1,9	118730,2	567,1	39,0*	906944,4
C x E	2	174,7	0,1	22,0	0,1	69871,5	761,9	7,0	278314,0
Resíduo	15	8939,6	1,5	128,0	14,3	1647921,4	4743,5	68,1	7958363,16
C.V. %	-	20,4	21,4	20,45	59,1	45,5	42,4	23,69	43,96

*Significativo a 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

4.1. Altura das plantas (ALT)

Para a altura de plantas, observou-se que não ocorreram diferenças significativas entre os tratamentos analisados. Porém, podemos observar que a variedade multissol apresentou valores de 137,0, 109,0 e 127,12 para os espaçamentos 0,5, 0,7 e 0,9 cm respectivamente. (Tabela 2).

Este resultado superou aqueles alcançados por Silva et al. (2009) em seu estudo sobre os efeitos do espaçamento entre linhas nos caracteres agrônômicos de três híbridos de girassol cultivados na safrinha. Os mesmos autores observaram o maior porte de plantas nos híbridos com 96 cm.

Tabela 2 - Resultados médios referentes aos parâmetros: ALT - altura da planta (cm), DICAU - diâmetro do caule (cm), DICAP - diâmetro do capítulo (cm), NCAP - nº de capítulos, NGCAP - número de grãos por capítulo, MSP - massa de sementes por plantas (g), M1000A – massa de mil aquênios (g) e PROD – produtividade (kg/há). Areia – Paraíba, 2024.

Variáveis	Variedades	Espaçamentos		
		0,5 cm	0,7 cm	0,9 cm
ALT (cm)	CAT	119,4	105,0	118,1
	MUL	137,0	109,8	126,12
DICAU (cm)	CAT	1,33	1,34	1,44
	MUL	1,78	1,47	1,63
DICAP (cm)	CAT	12,6	12,6	14,3
	MUL	16,6	14,3	15,0
NCAP	CAT	1,8	1,2	1,4
	MUL	2,2	1,6	1,5
NGCAP	CAT	545,2	601,0	574,8
	MUL	826,4	1052,7	766,4
MSP (g)	CAT	34,8	41,8	34,2
	MUL	36,8	53,6	49,6
MMA (g)	CAT	5,7	7,5	8,5
	MUL	9,7	9,5	13,0
PROD (kg/ha)	CAT	1342,5	1477,6	1211,8
	MUL	1563,7	1950,8	1265,9

CAT: Catissol 01; MUL: Multissol

4.2. Diâmetro do caule (DICAU)

Ao analisar o diâmetro do caule das plantas, constatou-se que não houve diferença significativa entre as variedades estudadas (Tabela 2). No entanto, pelos resultados apresentados o maior valor absoluto foi encontrado na variedade multissol no espaçamento de 0,5m.

Os dados indicam que os diâmetros obtidos excedem as estimativas encontradas por Baldatto (2015), vem que diâmetros superiores a 1,23 cm contribuem para reduzir o acamamento dos pedúnculos no campo e minimizar quebras no processo pós-colheita. Além disso, espaçamentos que resultam em diâmetros maiores favorecem a sustentação de inflorescências de maior porte.

4.3. Diâmetro do capítulo (DICAP)

Ao analisar o diâmetro médio dos capítulos das plantas, verificou-se que não houve diferença significativa entre as variedades e os diferentes espaçamentos

analisados, conforme demonstrado na Tabela 2, confirmado pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Esses resultados se assemelham aos encontrados por Silva et al. (2009), os quais também não identificaram diferenças médias significativas nos diâmetros dos capítulos de híbridos submetidos a espaçamentos reduzidos. No entanto, é importante notar que os resultados obtidos neste estudo superaram aqueles registrados pelos autores mencionados. Valores de diâmetro de capítulo não significativos e semelhantes a estes, também foram observados por Alves et al., (2014).

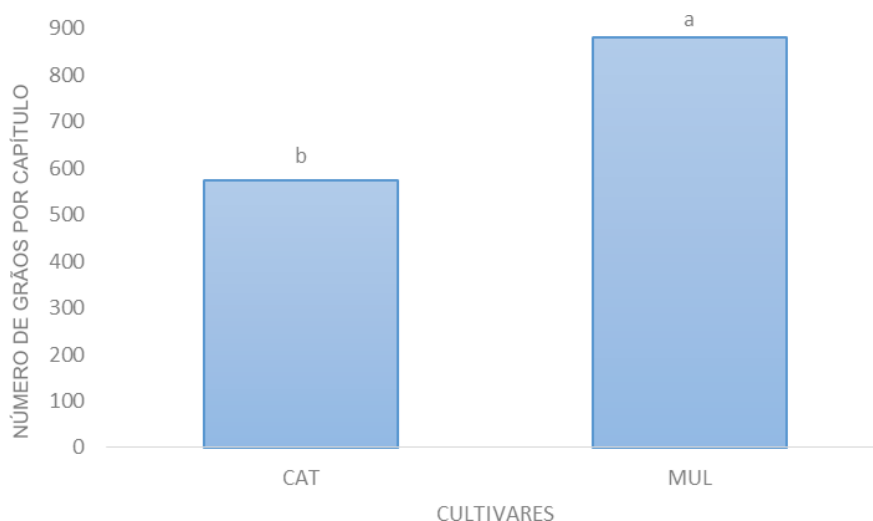
4.4. Número de capítulos (NCAP)

Para esta variável os valores apresentados na Tabela 2 não demonstraram significância. No entanto, observou-se que há um aumento no número de capítulos em ambas as variedades quando submetidas ao menor espaçamento (0,50 cm).

4.5. Número de grãos por capítulo (NGCAP)

A variedade multissol apresentou um maior número de grãos por capítulo (881,1) em comparação com a variedade catissol 01 (573,6) (Figura 6). O NGCAP é uma das variáveis de maior importância na avaliação da qualidade e produtividade na cultura do girassol, sendo determinante para averiguar o potencial de rendimento dos grãos. E isso reflete na eficiência e no rendimento final da cultura (Amorim et al., 2008).

Estudos indicam que variedades com maior NGCAP tendem a possuir um potencial de grãos mais elevado, devido à sua maior adaptabilidade e capacidade de converter recursos disponíveis em grãos, o que incrementa o produto comercial final. Além disso, o NGCAP serve como critério direto na seleção de variedades para aumento da produtividade e no melhoramento genético (Silva et al., 2011; Pivetta et al., 2012).



As médias seguidas de mesmas letras minúsculas nas colunas não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. CAT: Catissol 01 ; MUL: Multissol

Figura 7 - Resultados médios referentes ao parâmetro número de grãos por capítulo (NGCAP), Areia – PB, 2024.

4.6. Massa de sementes por plantas (MSP)

Os resultados da análise estatística, conforme demonstrado na Tabela 2 não apresentaram diferenças significativas, tanto para as variedades quanto para os diferentes espaçamentos avaliados.

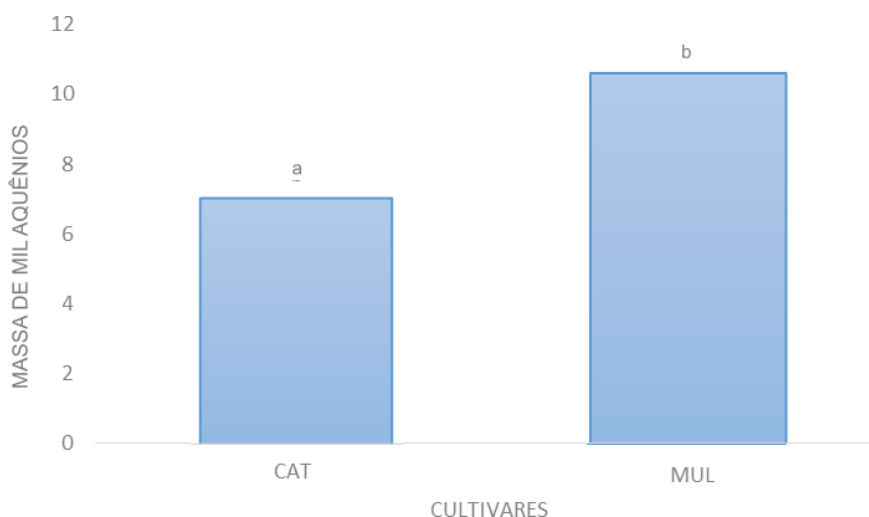
Ambas as cultivares, quando cultivada com um espaçamento de 0,70 cm, apresentaram os maiores valores absolutos de massa de sementes por planta. Isso pode ser atribuído às condições ambientais proporcionadas pelo espaçamento de 0,70 cm, que podem ter favorecido seu desenvolvimento e produção de sementes.

4.7. Massa de mil aquênios (MMA)

A variedade multissol apresentou uma maior MMA (10,7) em comparação com a variedade catissol 01 (7,2) (Figura 7).

Observou-se, de forma geral, que as médias de peso de mil aquênios foram menores do que aquelas encontradas por Carvalho e Pissaia (2002), cujos valores variaram entre 68,0 e 71,0 g. Além disso, Marchesini *et al.* (2018) também avaliou a variedade multissol e alcançou uma média de 76,27 g.

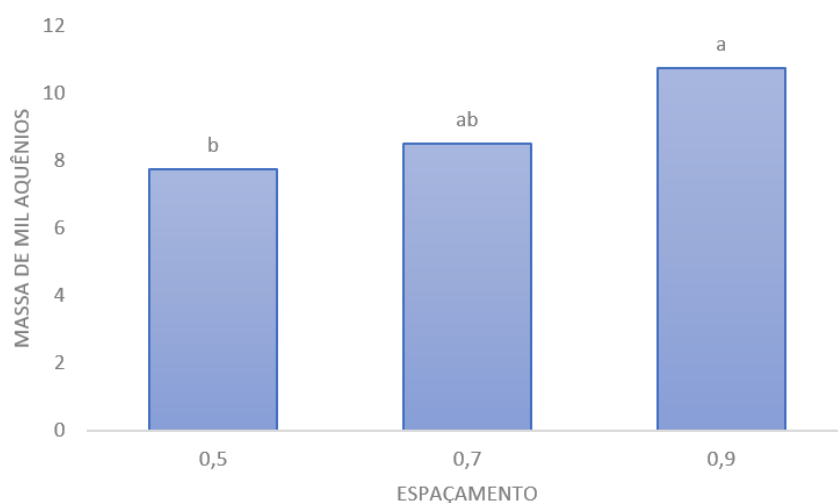
Em relação a possíveis influências sobre esses pesos, Bessa (2010) destacou a importância da disponibilidade hídrica do solo durante a fase de pós-floração, sugerindo que ela não recebeu a demanda hídrica necessária para o enchimento dos aquênios.



As médias seguidas de mesmas letras minúsculas nas colunas não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Areia, Paraíba, 2024.

Figura 8 - Resultados médios referentes ao parâmetro massa de mil aquênios (M1000A). CAT: Catissol 01; MUL: Multissol.

Avaliando o comportamento do espaçamento para a variável massa de mil aquênios (MMA), observou-se que o espaçamento com 0,9 cm entre as plantas, resultou em uma maior MMA e diferiu estatisticamente apenas do espaçamento de 0,5 cm (Figura 6).



Médias seguidas de mesmas letras minúsculas nas colunas não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Figura 9 - Resultados médios referentes ao parâmetro massa de mil aquênios (MMA) em função dos espaçamentos. Areia, Paraíba, 2024

Espaçamentos mais amplos tendem a reduzir a competição por água, luz e nutrientes, além de proporcionar uma maior circulação de vento e entrada de luz solar, o que pode influenciar positivamente na captação fotossintética da planta e na redução do microclima propício para a propagação de doenças. Isso contribui para a diminuição de problemas bióticos e abióticos que podem afetar a cultura, resultando em grãos mais pesados (Machado et al., 2021).

O fato de que maiores espaçamentos resultam em uma maior MMA não pode ser considerado como o único indicador de produtividade. Para fins de produção, altos valores de MMA podem resultar em maiores quantidades de aquênios, as quais tendem a ter baixos teores de óleo. Braga (2010) e Soares et al. (2016), afirmaram que grãos com maior peso são mais eficientes na produção de sementes devido as baixas quantidades de óleo obtidos. Portanto, é necessário realizar mais estudos para avaliar o potencial econômico dessas variedades.

4.8. Produtividade (PDT)

Verificou-se que não houve diferenças significativas entre os tratamentos para a produtividade (Tabela 2). Porém, pelos resultados médios, o espaçamento de 0,70

cm apresentou o maior absoluto de produtividade, com médias de 1477,6 kg/ha⁻¹ para a variedade catissol 01 e 1950,8 kg/ha⁻¹ para a multissol.

É importante destacar que o maior espaçamento resultou na menor produtividade. Castro (2008) ressaltou a importância de uma distribuição uniforme e adequada da população no campo para o sucesso da cultura.

No entanto, um excesso nesse aspecto pode levar ao crescimento de plantas estioladas, devido à competição por luz. Além disso, o arranjo e a arquitetura das plantas têm um papel importante na determinação do espaçamento ideal.

5. CONCLUSÕES

Os resultados destacaram diferenças significativas entre as cultivares e os espaçamentos testados. A variedade Multissol demonstrou os melhores resultados de produtividade. Apesar da falta de significância estatística, o espaçamento de 0,7 m entre as fileiras mostrou-se como a opção mais viável para maximizar o rendimento e a rentabilidade da cultura.

REFERÊNCIAS

- ALVES, Gerckson et al. Cultivo do girassol sob diferentes espaçamentos entre linhas no semiárido paraibano. **Journal of Biology & Pharmacy and Agricultural Management**, v. 10, n. 3, 2014.
- AMORIM, E.P.; RAMOS, N.P.; UNGARO, M.R.G.; KIIHL, T.A.M. **Correlações e análise de trilha em girassol**. Bragantia, Campinas, v.67, n.2, p.307-316, 2008.
- ANDRADE, F.H.; CALVINO, P.; CIRILO, U.; BARBIERI, P. Yield responses to narrow rows depend on increased radiation interception. **Agronomy Journal**, Madison, v. 94, n. 5, p. 975-980, 2002.
- BACKES, R.L. et al. Desempenho de variedades de girassol em duas épocas de plantio de safrinha no planalto norte catarinense. **Scientia Agraria**, Curitiba, v.9, n.1, p.41-48, 2008.
- BALDOTTO, L. E. B.; BALDOTTO, M. A. Growth and production of ornamental sunflower grown in the field in response to application of humic acids. **Ciencia rural**, v. 45, n. 6, p. 1000–1005, 2015.
- BERGONCI, J. I.; BERGAMASCHI, H.; SANTOS, A. O.; FRANÇA, S.; RADIN, B. Eficiência da irrigação em rendimento de grãos e matéria seca de milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 36, n. 7, p. 949-956, 2001.
- BESSA, M. C. **Crescimento e produtividade do girassol sob diferentes lâminas de irrigação**. 2010, 76p. Monografia. Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.
- BRAGA, D. F. **Adubação nitrogenada e fosfatada na cultura do girassol em solo alcalino da Chapada do Apodi-RN**. 2010. 53 f. Dissertação (Mestrado em Ciências do Solo) - Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo, Universidade Federal Rural do Semi-árido, Mossoró, 2010.
- CASTIGLIONI, V. B. R., BALLA, A., CASTRO, C. D., SILVEIRA, J. D. Fases de desenvolvimento da planta de girassol. **Embrapa Soja-Documents (INFOTECA-E)**, 1994.
- CASTIGLIONI, V.B.R. et al. **Fases de desenvolvimento da planta do girassol** Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1994. n.58. 24p.
- CASTRO, C.; FARIAS, J.R.B. **Ecofisiologia do girassol**. In: Leite, R.M.V.B. de C.; Brighenti, .M.; Castro, C. de (Eds.) **Girassol no Brasil** .Londrina. EMBRAPA CNPSO, p.163-218, 2005.

CASTRO, C.; OLIVEIRA, F.A. **Nutrição e adubação do girassol**. In: Leite, R. M. V.B. de C. BRIGENTI, A. M.; CASTRO, C. de (Ed). Girassol no Brasil. Londrina; Embrapa Soja, 2005. p.317- 373.

CASTRO, P. R. C. **Fisiologia de Cultivos**. Piracicaba: Agronômica Ceres, 2008.
CATI. **Multissol, um girassol para múltiplos usos**. Disponível em:
<<https://cati.sp.gov.br/portal/produtos-e-servicos/publicacoes/acervo-tecnico/multissol-um-girassol-para-multiplos-usos#>>. Acesso em: 28 mar. 2024.

CAVASIN JUNIOR, C. P. **A cultura do girassol**. Guaíba: Agropecuaria, 2001. 69p.
Clima em Areia, PB, BR | Clima.Today. Disponível em:
<<https://clima.today/BR/PB/Areia/>>. Acesso em: 14 maio. 2024.

CONAB, Companhia Nacional De Abastecimento. Conab. **Conab - Safras**.
Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras>>. Acesso em: 28 mar. 2024.

CONAB, Companhia Nacional De Abastecimento. Conab. **Previsão de safra por produto**, 2024. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras>. Acesso em: 09 mar. 2024.

CONNOR, D. J.; HALL, A. J. Sunflower physiology. In: SCHNEITER, A. A.; SEILER, A. A. (Ed.). **Sunflower technology and production**. Madison: American Society of Agronomy, 1997. p. 113-182. (Agronomy monograph, v. 35).

COX, W.J.; JOLLIFF, G.D. Growth and yield of sunflower and soybean under soil water deficits. **Agronomy Journal**, Madison, v.78, p.226-230, 1986.

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

EMBRAPA. **Cultivares de girassol da Embrapa chegam ao mercado** - Portal Embrapa. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/1462213/cultivares-de-girassol-da-embrapa-chegam-ao-mercado>>. Acesso em: 28 mar. 2024.

FREITAS, C. A. S. D. Desempenho de variedades de girassol sob diferentes lâminas de irrigação no Vale do Curu, CE. **Revista Ciência Agronômica**, v. 42, p. 57-64, 2011.

FREITAS, G.A. Análise econômica da cultura do girassol no Nordeste. **Informe Rural ETENE**, v.1, n.2, p.1-9, 2012.

GAZZOLA, A.; FERREIRA JUNIOR, C. T. G.; CUNHA, D. A.; BORTOLINI, E.; PAIAO, G. D.; PRIMIANO, I. V.; OLIVEIRA, M. S. A cultura do girassol. **Piracicaba: ESALQ**, v. 69, p. 63, 2012.

IAC (Instituto Agronômico de Campinas). **Boletim Técnico**. Campinas: Centro de Comunicação e Treinamento / Instituto Agronômico, 1997.

JONER, G.; METZ, P. A. M.; ARBOITTE, M. Z.; PIZZUTI, L. A. D.; BRONDANI, I. L.; RESTLE, J. **Aspectos agronômicos e produtivos dos híbridos de girassol (helianthus annus l.) helio 251 e helio 360**. Ciência Animal Brasileira, Goiânia, v. 12, n. 2, 2011. Disponível em: <http://www.revistas.ufg.br/index.php/vet/article/view/9697>

JONES, O.R. Yield, water-use efficiency, and oil concentration and quality of drayland sunflower grown in the southern high plains. **Agronomy Journal**, Madison, v.76, p.229-235, 1984.

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

MACHADO, Gisele Da Silva. **Desempenho agronômico e produtivo de girassol em diferentes épocas de semeadura e arranjos espaciais de planta em Plantio Direto**. 1. ed. Brazilian: Journal of Animal and Environmental Research, 2021. 276-296 p. v. 4.

MANDARINO, J.M.G. **Características bioquímicas e nutricionais do óleo e do farelo de girassol**. Londrina, Embrapa-CNPSo, 1992. 25p. (Embrapa-CNPSo. Documento 52)

MARCHESINI, Marcelo José *et al.* **Desempenho de genótipos de girassol cultivados em segunda safra**. Cuiabá: Periodico Multidisciplinar do IFMT, 2018.
MELLO, R. et al. Características fenológicas, produtivas e qualitativas de girassol em diferentes épocas de semeadura para produção de silagem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.35, n.3, p.672-682, 2006.

PASCALE, N.C.; DE LA FUENTE, E. Generalidades. In: AMARO, E. **Produccion de girassol**. Buenos Aires: Asociacion Argentina de Consorcios Regionales de Experimentacion Agrícola, 1994. p.7-16. (Caderno de actualizacion tecnica, 40).
PELEGRINI, B. Girassol: uma planta solar que das Américas conquistou o mundo. São Paulo: Ícone, 1985. 117p.

PESTANA, J.; CUNHA, D.A.; PRIMIANO, I.V. **A cultura do girassol**. In.: PRIMIANO, I.V. (Editor). Piracicaba: Editora da USP. 2012. 69 p.

PIRES, J.L.F.; COSTA, J.A.; THOMAS, A.L.; MAEHLER, A.R. Efeito de populações e espaçamentos sobre o potencial de rendimento da soja durante a ontogenia.

Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 35, n. 8, p. 1541-1547, 2000.

PIVETTA, L. G.; GUIMARÃES, V. F.; FIOREZE, S. L.; PIVETTA, L. A.; CASTOLDI, G. Avaliação de híbridos de girassol e relação entre parâmetros produtivos e qualitativos. **Revista Ciência Agronômica**, v. 43, n. 3, p.5 61-568, 2012

PORTO, W. S.; CARVALHO, C. G. P. de; PINTO, R. J. B.; OLIVEIRA, M. F. de; OLIVEIRA, A. C. B. de. Adaptabilidade e estabilidade de genótipos de girassol para a região subtropical do Brasil. **Ciência Rural**, v. 39, n. 9, p. 2452- 2459, 2009.

PORTO, W. S.; CARVALHO, C. G. P. de; PINTO, R. J. B.; OLIVEIRA, M. F. de; OLIVEIRA, A. C. B. de. Evaluation of sunflower variedades for central Brazil. **Scientia Agricola**, v. 65, n. 2, p.139-144, 2008

PORTO, W. S.; CARVALHO, C. G. P.; PINTO, R. J. B. Adaptabilidade e estabilidade como critérios para seleção de genótipos de girassol. **Pesq. agropec. bras.** vol.42 no.4 Brasília Apr. 2007.

PROCÓPIO, S.O.; BALBINOT JUNIOR, A.A.; DEBIASI, H.; FRANCHINI, J.C.; PANISON, F. Plantio cruzado na cultura da soja utilizando uma variedade de hábito de crescimento indeterminado. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 56, n. 4, p. 319-325, 2013.

RAMBO, L.; COSTA, J.A.; PIRES, J.L.F.; PARCIANELLO, G.; FERREIRA, F.G. Estimativa do potencial de rendimento por estrato do dossel da soja, em diferentes arranjos de plantas. **Ciência Rural**, v. 34, n. 1, p. 33-40, 2004.

ROMANO, A.B. de; VÁZQUEZ, A.N. Origin of the argentine sunflower varieties. **Helia**, Novi Sad, v.26, n.38, p.127-136, 2003.

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

SANTOS, Wemles Robeiro dos et al. **Desempenho de variedades de girassol em diferentes espaçamentos na região sul do estado do Tocantins**. Rio Grande do Norte, v. 8, n. 4, 2013.

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

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

SILVA, A. G. et al. **Desempenho de híbridos de girassol em espaçamentos reduzidos**. Semina: Ciências Agrárias, v. 30, n. 1, p. 31-38, 2009.

SILVA, A. R. A. D., BEZERRA, F. M. L., SOUSA, C. C. M. D., PEREIRA FILHO, J. V., FREITAS, C. A. S. D. **Desempenho de variedades de girassol sob diferentes lâminas de irrigação no Vale do Curu, CE**. Revista Ciência Agronômica, v. 42, p. 57-64, 2011.

SILVA, P. R. F.; NEPOMUCENO, A. L. **Efeito do arranjo de plantas no rendimento de grãos, componentes do rendimento, teor de óleo e no controle de plantas daninhas em girassol**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 26, n. 9, p. 1503-1508, 1991.

SILVA, P. R. F.; RIZZARD, M. A.; TREZZI, M. M.; ALMEIDA, M. L. **Densidade e arranjo de plantas em girassol**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 30, n. 6, p. 797-810, 1995.

SILVA, Regina do Nascimento. **RENDIMENTO DE GIRASSOL SUBMETIDO A DIFERENTES ESPAÇAMENTOS**. Orientador: Leossávio César de Souza. 2017. 38 p. TCC (Agronomia) - UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA, Areia, PB, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/3689/1/RNS09032018.pdf>. Acesso em: 28 mar. 2024.

SILVEIRA, J. M. et al. **Semeadura e manejo da cultura do girassol**. In: LEITE, R. M. V. B. de C.; BRIGHENTI, A. M.; CASTRO, C. de (Eds.). Girassol no Brasil. Londrina: Embrapa Soja, 2005. p. 375-409.

SOARES, L. E., EMERENCIANO NETO, J. V., SILVA, G. D., OLIVEIRA, E. D., BEZERRA, M. D. S., SANTOS, T. D., & DIFANTE, G. D. S. **Crescimento e produtividade do girassol sob doses de nitrogênio e fósforo**. Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável, v. 6, n. 2, p. 19-25, 2016.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal** 4. ed. Porto Alegre: ARTMED, 2009. 848 p.

UNGARO, M. R. G. **Agregação de latossolo vermelho sob diferentes sistemas de preparo do solo, após um único cultivo com girassol**. Revista Brasileira de engenharia Agrícola e ambiental. Campina Grande, PB, v. 9, n. 2, p. 229-233, 2005.

UNGARO, M. R. G. **Cultura do Girassol**. 188. ed. Campinas, SP: Boletim Técnico do Instituto Agronômico, 2000. 9 p.

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

VILLALBA, E. O. **Recomendação de nitrogênio, fósforo e potássio para girassol sob sistema de plantio direto no Paraguai/2008** 82f. (Dissertação de Mestrado) Mestrado em Ciências do Solo - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria-RS.