



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DO TOCANTINS
CAMPUS ARAGUATINS
BACHARELADO EM AGRONOMIA**

MAYSA CIRQUEIRA SANTOS

**DESEMPENHO PRODUTIVO DE GIRASSOL
CULTIVADO EM DIFERENTES ESPAÇAMENTOS NAS ENTRELINHAS**

ARAGUATINS

2020

MAYSA CIRQUEIRA SANTOS

**DESEMPENHO PRODUTIVO DE GIRASSOL
CULTIVADO EM DIFERENTES ESPAÇAMENTOS NAS ENTRELINHAS**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Coordenação do Curso de
Bacharelado em Agronomia do Instituto
Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Tocantins – *Campus*
Araguatins, como exigência à obtenção do
título de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof. Me. Marcio Rogerio
Pereira Leite.

ARAGUATINS

2020

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Bibliotecas do Instituto Federal do Tocantins

S237d Santos, Maysa Cirqueira

Desempenho produtivo de girassol cultivado em diferentes
espaçamentos nas entrelinhas / Maysa Cirqueira Santos. –
Araguatins, TO, 2020.
32 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) –
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins,
Campus Araguaatins, Araguaatins, TO, 2020.

Orientador: Me. Marcio Rogerio Pereira Leite

1. Arranjo espacial. 2. *Helianthus annuus* L.. 3. Produtividade. I.
Leite, Marcio Rogerio Pereira. II. Título.

CDD 630

A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio, deste documento é autorizada para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica do IFTO com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).



Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins
Campus Araguatins
Coordenação do Curso de Bacharelado em Engenharia Agrônoma

FOLHA DE APROVAÇÃO

TÍTULO: DESEMPENHO PRODUTIVO DE GIRASSOL CULTIVADO EM DIFERENTES ESPACAMENTOS NAS ENTRELINHAS

AUTOR (A): MAYSA CIRQUEIRA SANTOS

ORIENTADOR (A): MARCIO ROGERIO PEREIRA LEITE

COORDENADOR (A):

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, Campus Araguatins, como parte das exigências para a conclusão do Curso de Bacharelado em Agronomia.

Aprovado em 24 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Marcio Rogerio Pereira Leite, Servidor**, em 24/11/2020, às 18:50, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Eduarda Fernanda Gomes Viegas, Usuário Externo**, em 24/11/2020, às 19:06, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Roberta de Freitas Souza Lobo, Servidora**, em 24/11/2020, às 21:43, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ifto.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **1148832** o código CRC **66A32156**.

Referência: Processo nº 23233.019546/2020-58

SEI nº 1148832

Documento padrão CCA/GESP/DE/AGT/REI/IFTO 1148832

SEI 23233.019546/2020-58 / pg. 1

DEDICATÓRIA

Com imensa gratidão dedico este trabalho a Deus, Nossa Senhora Aparecida, meus pais: Jose Maria Rocha Santos e Luzinete Cirqueira Santos, minhas irmãs: Marly Cirqueira Santos e Meire Cirqueira Santos e aos amigos, por me fortalecerem todos os dias.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por seu amor infinito que guia-me e permite-me evoluir todos os dias.

A Nossa Senhora Aparecida, que com seu amor de mãe se fez fortaleza e me amparou nos momentos mais difíceis dessa jornada e se fez presente nos momentos gloriosos.

Aos meus amados pais, Jose Maria Rocha Santos e Luzinete Cirqueira Santos, por todo amor, cuidado, confiança, por acreditarem e se dedicarem tanto no meu sonho.

As minhas amadas irmãs, Marly Cirqueira Santos, Meire Cirqueira Santos e minha “maninha” do coração Marta Laura Milhomem da Cruz, por nossa união, companheirismo, dengos, palavras de ânimo, preocupação e por toda expressão de amor e zelo no nosso grupo “Maninhas”.

Aos meus amigos por todo o companheirismo, apoio, dedicação e paciência com a minha pessoa. Em especial as minhas amigas queridas, Rebeca Dorneles de Moura e Leticia Karen Oliveira Carvalho por estarem sempre comigo nesses cinco anos, nos choros, nas alegrias, nos estudos, pesquisas e nas viagens. Eu amo nosso trio.

Ao meu professor orientador Me. Marcio Rogerio Pereira Leite, obrigada pela disponibilidade de tempo, pelo auxilio na pesquisa e elaboração do trabalho.

A Instituição, a todos os professores do curso de Bacharelado em Agronomia e aos demais profissionais do *Campus* Araguatins pela dedicação e trabalho prestado durante esses cinco anos de aprendizado.

EPÍGRAFE

Por isso não tema, pois estou com você; não tenha medo, pois sou o seu Deus. Eu o fortalecerei e o ajudarei; Eu o segurarei com a minha mão direita vitoriosa.

Isaías 41:10

RESUMO

Como em todas as culturas de plantio comercial o desempenho produtivo está diretamente relacionado as condições de cultivo. Assim, a cultura do girassol (*Helianthus annus* L.) também exige atenção em todos esses aspectos, como o arranjo espacial adotado, pois pode influenciar no desempenho produtivo da cultura. Considerando a problemática de que há poucos estudos científicos que possam determinar espaçamento adequado para cultivares de girassol adaptadas a região de cerrado, mais específico para o estado do Tocantins. Objetivou-se avaliar o efeito de diferentes espaçamentos nas entrelinhas para a cultura do girassol. O experimento foi conduzido no Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins – *Campus Araguatins*. Utilizou-se a cultivar BRS 323 e 5 espaçamentos: T1 - 0,4 m; T2 - 0,55 m; T3 - 0,7 m; T4 - 0,85 m e T5 - 1 metro, com 5 repetições totalizando 25 parcelas. As variáveis analisadas foram: altura de plantas, diâmetro do caule, florescimento e número de folhas, diâmetro do capítulo, peso de aquênios no capítulo, produtividade. Os resultados obtidos foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey utilizando o programa estatístico Sisvar®, versão 5,7 ao nível de 5% de significância. Verificou-se que a redução do espaçamento nas entrelinhas de cultivo para 0,4 metros proporcionou os melhores resultados para as variáveis: altura de plantas, diâmetro do capítulo, peso de aquênios no capítulo e produtividade. A produtividade máxima alcançada foi de 1237,465 kg ha⁻¹, quando se utilizou o espaçamento de 0,4 metros.

Palavras-chave: Arranjo espacial. *Helianthus annus* L. Produtividade.

ABSTRACT

As in all commercial planting crops, productive performance is directly related to cultivation conditions. Thus, the culture of the sunflower (*Helianthus annus* L.) also requires attention in all these aspects, such as the spatial arrangement adopted, as it can influence the productive performance of the culture. Considering the problem that there are few scientific studies that can determine adequate spacing for sunflower cultivars adapted to the cerrado region, more specific to the state of Tocantins. The objective of the research was to determine the best spacing between the lines of cultivation for the cultivation of sunflower. The experiment was conducted at the Institute of Education, Science and Technology of Tocantins - Campus Araguatins. The cultivar BRS 323 and 5 spacings were used: T1 - 0.4 m; T2 - 0.55 m; T3 - 0.7 m; T4 - 0.85 m and T5 - 1 meter, with 5 repetitions totaling 25 plots. The variables analyzed were: plant height, stem diameter, flowering and number of leaves, chapter diameter, grain mass per chapter, productivity. The results obtained were subjected to analysis of variance by the Tukey test using the statistical program Sisvar®, version 5.7 at the level of 5% of significance. It was found that the reduction in spacing between the lines of cultivation to 0.4 m provided the best results for the variables: plant height, chapter diameter, weight of achenes in the chapter and productivity. The maximum productivity achieved was 1237.465 kg ha⁻¹, when using the 0.4 m spacing.

Keywords: Spatial arrangement. *Helianthus annus* L. Productivity.

LISTAS DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Gráfico de temperatura e umidade relativa do ar do mês de outubro de 2019 a julho de 2020, Araguatins – TO.....	20
Figura 2: Gráfico de precipitação do mês de outubro de 2019 a julho de 2020, Araguatins – TO.....	20
Figura 3. Gráfico de produtividade total de girassol em função do espaçamento nas entrelinhas.....	26

LISTAS DE TABELAS

Tabela 1. Análise química do solo da área experimental na profundidade de 0-20 cm.....22

Tabela 2. Coeficiente de variação e média geral para as características: altura de plantas (ALT), diâmetro do caule (D); florescimento (F) e número de folhas (NF). Araguatins, TO, 2020.....23

Tabela 3. Coeficiente de variação e média geral para as características: diâmetro do capítulo (DC), peso de aquênios (PA) e produtividade (P). Araguatins, TO, 2020.....25

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	13
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	15
2.1 Girassol.....	15
2.2 Melhoramento genético de cultivares.....	17
2.3 Considerações sobre o espaçamento.....	18
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	21
3.1 Localização da área experimental.....	21
3.2 Tratamentos e Delineamento Experimental.....	22
3.3 Preparo da área e Análise de solo.....	22
3.4 Semeadura e Tratos culturais.....	22
3.5 Adubação.....	23
3.6 Avaliações.....	23
3.7 Variáveis analisadas.....	24
3.8 Análises estatísticas.....	24
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	25
5. CONCLUSÃO.....	29
REFERÊNCIAS.....	30

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, o setor agrícola tem exercido um papel fundamental na intensificação da produção de alimentos a fim de suprir a necessidade do homem em relação à sua quantidade e qualidade. O estudo das diferentes espécies e suas características permite o cultivo de plantas em ambientes diferentes daqueles dos centros de origem. A pesquisa, portanto, permite a diversificação de cultivos, maiores índices produtivos, melhor aproveitamento dos recursos naturais e, para tanto, a busca por genótipos adaptados deve ser constante.

A cultura do girassol está entre as principais culturas produtoras de óleo comestível, apresentando grande importância na economia mundial. Devido sua ampla adaptação as condições climáticas do país e excelente rendimento e qualidade do óleo, o girassol destaca-se como cultura promissora no Brasil, aumentando a capacidade produtiva da indústria de extração de óleos vegetais.

No Brasil, as primeiras pesquisas com a cultura foram feitas pelo Instituto Agrônomo de Campinas (IAC) a partir do ano de 1932. E com o avanço das pesquisas, o girassol passou a ocupar grandes áreas produtivas na região do cerrado brasileiro, sendo cultivada principalmente nos estados de Goiás e Mato Grosso do Sul (RIBEIRO, 2008).

Como em todas as culturas de plantio comercial o desempenho produtivo está diretamente relacionado as condições de cultivo como: época de semeadura, genótipo, fatores ambientais, adubação e distribuição hídrica durante o ciclo da cultura. Assim a cultura do girassol também exige atenção em todos esses aspectos, como o arranjo espacial adotado, pois pode influenciar no desempenho produtivas da cultura.

A determinação de um arranjo espacial consiste em definir uma melhor disposição das plantas na área de plantio, com o objetivo de reduzir o tempo necessário para que a cultura intercepte o máximo da radiação solar incidente e, com isso, incremente a quantidade de energia captada por unidade de área e de tempo (SILVA, 2018), gerando ganhos em produção.

Além da produtividade é preciso garantir a qualidade dos aquênios, que é a principal matéria prima para a produção de óleo e derivados do girassol. Tendo em vista que o arranjo das plantas tem influência direta sobre toda a fisiologia e

comportamento produtivo da planta, é possível que a qualidade do aquênio produzido também seja influenciada pelo espaçamento adotado.

De modo geral, o estudo do arranjo permite definir a melhor configuração das plantas, justificado pela necessidade de redução da competição por recursos ambientais além de buscar maior eficiência no controle de plantas invasoras e adequação ao maquinário agrícola (BEZERRA et al., 2014).

Considerando a problemática de que há poucos estudos científicos que possam determinar espaçamento adequado para cultivares de girassol adaptadas a região de cerrado, mais específico para o estado do Tocantins. Faz-se necessário o investimento em pesquisa experimental nessa área, tendo em vista a obtenção de resultados concisos para a determinação do arranjo espacial adequado na cultura, garantindo melhores produtividades e retornos econômicos competitivos.

Diante disso, neste trabalho objetivou-se avaliar o efeito de diferentes espaçamentos nas entrelinhas para a cultura do girassol.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Girassol

O girassol (*Helianthus annuus* L.), é uma oleaginosa de ciclo anual que possui origem na América do Norte (PERSON, 2012) pertencente à família Asteraceae, atualmente é cultivado em todos os continentes, devido sua ampla capacidade de adaptação às diversas condições de latitude, longitude e fotoperíodo (AGRIANUAL, 2005). O que coloca a espécie como a quinta oleaginosa em produção de matéria prima, ficando atrás somente da soja, colza, algodão e amendoim, além de representar a quarta oleaginosa em produção de farelo depois da soja, colza e algodão e terceira em produção mundial de óleo, depois da soja e colza (LAZZARATTO et al., 2005).

Quanto as características botânicas, trata-se de uma planta que possui sistema radicular pivotante, o que confere capacidade de explorar grandes volume de solo, contribuindo para que a planta seja mais resistente a seca, além de promover a ciclagem dos nutrientes que se encontram nas camadas mais inferiores do solo (GAZZOLA et al., 2012).

O caule é herbáceo, cilíndrico e altamente pubescente. A inflorescência do girassol, conhecida como capítulo forma-se na parte superior do caule (CASTRO et al., 1996) e apresenta dois tipos de flores, as liguladas que são estéreis, comumente possuem cor amarela e situam-se na parte marginal do capítulo com a função de atrair polinizadores. Já as flores tubulares, que dão origem aos aquênios, são férteis, ocupam todo o espaço central do capítulo e oscilam entre 1.000 a 4.000 flores por capítulo (RIBAS, 2009).

O grão do girassol é um aquênio, pseudofruto seco, indeiscente, que possui uma só semente. O pericarpo do aquênio é a casca fibrosa que envolve a semente, conhecida como amêndoa, onde se encontra grande concentração de óleo e proteínas. (RIBAS, 2009). A composição química varia de acordo com o genótipo, e também devido as condições de cultivo. A semente possui em média, 24% de proteína, 48% de óleo, 20% de carboidratos e 4% de minerais (MANDARINO; ROESSING; BENASSI, 2005).

Em relação ao aspecto reprodutivo, é uma planta alógama, ou seja, se reproduz por cruzamento entre indivíduos. O girassol apesar de possuir flor completa, não

realiza autofecundação. Com isso, a presença de insetos polinizadores são imprescindíveis para a produção de grãos, sendo que o principal agente polinizador é a abelha. O que possibilita de integração da produção de girassol com a produção de mel. (LIRA, 2016).

No Brasil, grande parte do território é considerada apta para o cultivo de girassol, por apresentar condições climáticas satisfatórias (MEDEIROS et al., 2007). É uma cultura de fácil adaptabilidade, adequando sua época de semeadura às condições edafoclimáticas locais. Uma característica importante do girassol é a sua resistência à amplitude térmica, compreendida na faixa entre 8 e 34 °C, sendo possível a sua adaptação em lugares de dias quentes e noites frias. (MOTA, 1983).

Quanto à necessidade hídrica, é uma cultura que requer menores quantidades na fase de semeadura a emergência e essa quantidade de água aumenta na fase de floração e enchimento dos grãos. Para que ocorra um bom desenvolvimento da cultura o ideal é a ocorrência de precipitações entre 500 a 700 mm de águas distribuídas durante todo o ciclo. Na cultura do girassol o consumo de água depende de fatores como clima, duração do ciclo, manejo do solo e da própria cultura (SILVA, 2017).

A partir do ano de 2005 a cultura vem ganhando o interesse de agricultores, técnicos e empresas devido à possibilidade de se utilizar o óleo na fabricação de biodiesel, sendo a cultura apontada como nova alternativa econômica em sistemas de rotação/sucessão de culturas de grãos (BACKES, 2008; CAPONE et al., 2012). O girassol processado nas indústrias visa, primeiramente, atender as demandas alimentares e produção de biocombustível (SILVA, 2018), apresentando-se com uma cultura vegetal de maior potencial para a produção de energia renovável no Brasil (SANTOS et al, 2011).

O óleo produzido possui um valor de mercado mais alto quando comparado ao óleo de soja para alimentação humana, além de contribuir para redução da ociosidade das indústrias beneficiadoras, otimizar o uso da terra, máquinas e mão- de-obra, favorecendo a criação e prolongamento de empregos nas regiões produtoras (CAPONE et al., 2012). Além disso produz um óleo de boa qualidade e alto valor nutricional podendo ser usado tanto para alimentação humana quanto para suínos e aves, podendo ser utilizada também, como silagem como opção forrageira, adubação verde, uso medicinal e ornamental (SILVA, 2017).

Dentre as diversas características da cultura, três merecem destaque: possui elevado teor de óleo nos grãos (38% a 50%), que está altamente relacionada com a

quantidade de cascas que a cultivar apresenta e que varia de 20 a 25% em função dos genótipos; o custo de extração do óleo é baixo, pois é facilmente obtido por meio do uso de prensas, produz atualmente cerca de 1.000 litros de óleo por hectare/ano; e é uma cultura com melhor aproveitamento da água do solo e da adubação remanescente (CASTRO et al., 2010).

O girassol é uma das plantas que permite ser explorada em sua totalidade, pode ser utilizada como adubo verde, forragem e silagem; as raízes podem atuar na reciclagem de nutrientes e ser aproveitadas como matéria orgânica, visando à melhoria do solo (UNGARO, 1986), as folhas podem ser usadas como herbicida natural e os capítulos fornecem sementes também utilizadas na alimentação humana, animal e extração de óleo de alta qualidade para consumo humano ou como matéria-prima na produção de biodiesel. (NOBRE et al., 2012).

Na área de floricultura e ornamentação, sua utilização pode ser ampliada com a criação de girassóis coloridos e girassóis de jardim que possuem tamanhos reduzidos (VIEIRA, 2005), além disso, permite associação com a apicultura com uma produção de 20 a 40 kg de mel por hectare (POLETINE; SAPIA; MACIEL, 2013).

Em relação aos índices produtivos do Brasil, a estimativa da produção da cultura para a safra 2019/20 é de 75,1 mil toneladas em uma área prevista de 47,1 milhões de hectares e a produtividade prevista é de 1.594 kg ha⁻¹ segundo o 10º levantamento da Companhia Nacional de Abastecimento publicado em julho de 2020. Esses dados revelam um decréscimo de produção em relação à safra 2018/2019 em que a cultura do girassol teve uma produção de 104,9 mil toneladas em uma área de 62,8 mil hectares da área e a produtividade de 1.669 kg ha⁻¹ (CONAB, 2020).

2.2 Melhoramento genético de cultivares

Atualmente os ganhos na produtividade de diversas culturas estão diretamente associados a evolução no melhoramento genético, resultando em pesquisas para a criação de novas variedades e híbridos com características próprias que permitem alcançar o máximo de produção quando cultivadas nas diversas regiões do Brasil (SILVA, 2018). E o conhecimento dessas novas variedades e dos híbridos produzidos é fundamental para difusão tecnológica da cultura e produção de grãos, constituindo

um dos principais componentes do sistema de produção da cultura (POLETINE; SAPIA; MACIEL, 2013; PORTO et al, 2007).

Na cultura do girassol, o melhoramento visa a introdução de cultivares com alta tolerância ao adensamento, obtenção de genótipos com alto rendimento de grãos, alto teor de óleo, ciclo precoce, porte reduzido, resistência às doenças, tolerância ao alumínio e à seca. Além da obtenção de sementes com composição química específica, visando usos específicos como alimentação humana, animal ou industrial (SILVA, 2018; PIVETTA et al., 2012).

A escolha do híbrido ou cultivar deve ser realizada tendo em vista as condições de cultivo e que consiga atender as demandas de mercado, principalmente quanto aos níveis de produtividade de grãos e de óleo e quanto à qualidade do óleo (DALCHIAVON et al., 2016). Outras características também não deixam de ser importantes na seleção, como altura de planta, resistência a fatores bióticos e abióticos, e a precocidade do ciclo da cultura (SILVA et al., 2011; AMORIM et al., 2007).

Atualmente, as diversas informações geradas pela pesquisa têm sido decisivas para dar suporte tecnológico ao desenvolvimento da cultura, e devido à existência de interação entre o genótipo e o ambiente, faz-se necessária a avaliação contínua de cultivares em vários locais para conhecer seus comportamentos agrônômicos nas diferentes condições brasileiras, pois trata-se de uma tecnologia essencial para o aumento da produtividade (CARVALHO et al., 2018; PIVETTA et al., 2012)

No entanto, dados sobre a adaptação de cultivares de girassol nas diferentes regiões brasileiras ainda é escasso, devido os poucos estudos realizados sobre o potencial de rendimento nas diferentes localidades. O uso de cultivares adaptadas, além proporcionar aumento na produtividade, também se constitui em insumo de baixo custo no sistema de produção e, conseqüentemente, de fácil adoção pelos produtores (NOBRE et al., 2012).

Para cultivo do girassol, o híbrido simples BRS 323 desenvolvido pela Embrapa Soja e Embrapa Clima Temperado, é uma boa opção de cultivo na segunda safra no Cerrado, pois o cultivar apresenta características que permite seu cultivo em diferentes regiões do país, associando precocidade e produtividade (EMBRAPA, 2013).

2.3 Considerações sobre o espaçamento

O cultivo de girassol na região de Cerrado-Amazônia apresenta grande potencial de expansão e configura-se como uma alternativa rentável para diversificar os sistemas de rotação ou sucessão de cultivos de grãos. Pois, seu cultivo pode ser realizado na entressafra, viabilizado pelo aproveitamento do sistema de produção e pela menor sensibilidade da espécie em condições de safrinha. Otimizando a utilização da terra, máquinas e mão-de-obra (LIRA, 2016; SANZONOWICZ; AMABILE, 2001).

Constituindo uma fonte de renda alternativa como safrinha, principalmente para os produtores de soja e milho da região tocantina (CAPONE et al., 2016). Na região amazônica, o girassol pode ser incluído nos sistemas de produção das pequenas propriedades por fornecer o óleo e outros produtos de alto valor agregado (UCHÔA et al., 2011).

O estado do Tocantins apresenta localização estratégica, facilidade de escoamento, disponibilidade hídrica e terras agricultáveis, entretanto, não são muitas as informações para o estado sobre cultivares de girassol com adaptação para o clima da região e quais espaçamentos devem ser adotados no momento do plantio (CAPONE et al., 2012).

Para diversas culturas a redução do espaçamento e consequentemente o aumento populacional de plantas tem proporcionado ganhos significativos no rendimento das culturas. Pois promove redução no tempo necessário para que a cultura intercepte o máximo da radiação solar incidente e, com isso, ocorra maior incremento da quantidade de energia captada por unidade de área e de tempo (SILVA, 2018).

Segundo Orlando et al., (2008) a distribuição espacial adequada dentro do estande, promove um aumento na eficiência da planta em interceptar a radiação fotossintética, no entanto, essa determinação de espaçamento ideal deve ser cautelosa, pois pode-se aumentar o nível de competição por água, luz e nutrientes na área, o que diminui a produtividade final da cultura, além de dificultar os tratos culturais ao longo do cultivo.

Na cultura do girassol práticas de manejo, tais como espaçamento entre as linhas de semeadura e a distribuição de plantas podem expor as plantas a diferentes tipos de competição (ORLANDO et al., 2008), fazendo com que ocorra alterações

morfofisiológicas na matéria seca, produção de óleo dos aquênios e em outros aspectos (SILVA et al. 2009). Portanto, para a obtenção de elevada produtividade é necessário o envolvimento de vários fatores, entre eles estão o uso de variedades adaptadas e o emprego de adequadas práticas de manejo (SILVA, 2018).

Para a escolha do espaçamento ideal para a cultura do girassol deve levar em consideração o potencial genético dos cultivares, as condições edafoclimáticas da região e as práticas de manejo empregadas na condução da cultura (SILVA, 2017). Em anos anteriores o comum era o produtor definir o espaçamento de acordo com os implementos disponíveis no mercado, sendo empregados espaçamentos maiores ou iguais a 70 cm entre linhas de cultivo. Hoje, já existem maquinários disponíveis que permitem o cultivo em espaçamentos menores (DA SILVA et al, 2009).

Autores como Silva (2017) ressalta ainda que o uso de espaçamentos reduzidos promove melhor distribuição de plantas na área, maior interceptação da luz pelas plantas, sombreamento mais rápido das entre linhas suprimindo o desenvolvimento de plantas daninhas, melhoria dos resultados de aplicações de produtos fitossanitários, além de diminuir a perda de água por evaporação e o impacto da gota de chuva na superfície do solo.

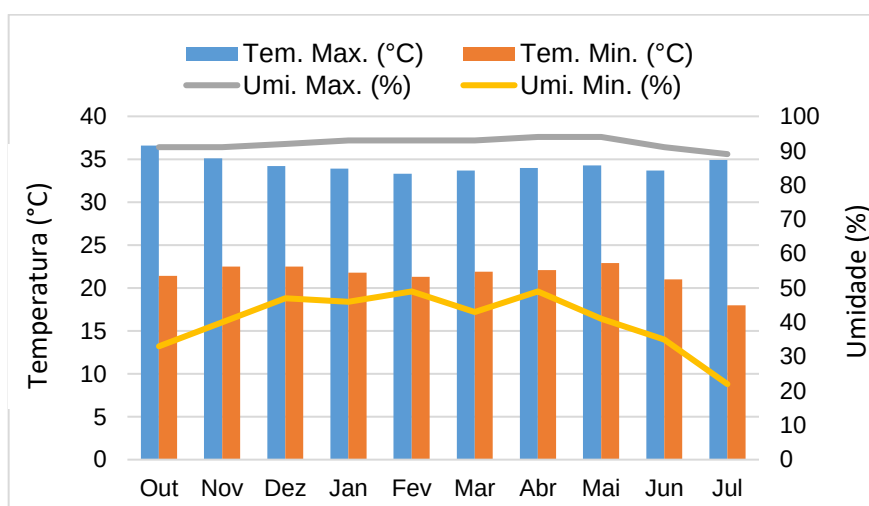
Diante disso, verifica-se a importância de estudo e pesquisa das características produtivas na cultura do girassol, para que haja melhores interpretações das respostas adaptativas das plantas e consequentemente um melhor planejamento na safra (BEZERRA et al., 2014).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Localização da área experimental

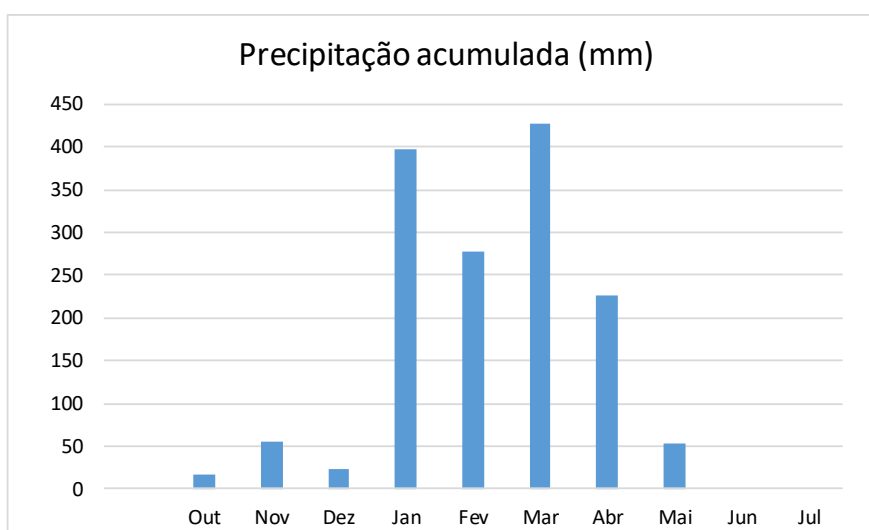
O experimento foi conduzido no Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins – *Campus Araguatins*, no setor de Agricultura III, no período de outubro de 2019 a julho de 2020. O clima característico da região, segundo a classificação de Köppen-Geiger, é do tipo Aw, ou seja, clima tropical com estação seca de Inverno. A localização apresenta precipitação média anual de 1500 mm, temperatura média de 28,5 ° C e altitude de 103 m.

Figura 1: Gráfico de temperatura e umidade relativa do ar do mês de outubro de 2019 a julho de 2020, Araguatins – TO.



Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), 2019-2020.

Figura 2: Gráfico de precipitação do mês de outubro de 2019 a julho de 2020, Araguatins – TO.



Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), 2019-2020.

3.2 Tratamentos e Delineamento Experimental

O experimento foi conduzido em Blocos Casualizados com cinco tratamentos: 1 cultivar (BRS 323) x 5 espaçamentos: T1 - 0,4 m; T2 - 0,55 m; T3 - 0,7 m; T4 - 0,85 m e T5 - 1 metro, com 5 repetições totalizando 25 parcelas. A área experimental total foi 400 m², e cada parcela foi de 16 m² com dimensões de 4 m de comprimento e 4 m de largura.

O arranjo populacional para cada espaçamento foi de: T1 - 81 mil e 250 plantas ha⁻¹; T2 - 56 mil e 875 plantas ha⁻¹; T3 - 48 mil e 750 plantas ha⁻¹; T4 - 40 mil e 625 plantas ha⁻¹; T5 - 32 mil e 500 plantas ha⁻¹.

3.3 Preparo da área e Análise de solo

O preparo do solo foi feito com uma limpeza da área e gradagem para revólver o solo. Antes da instalação do experimento em campo, foram coletadas 15 amostras simples do solo a uma profundidade de 0-20 cm e posteriormente homogeneizadas para formar a amostra composta, da qual foi retirada cerca de 500 gramas para ser enviada ao Laboratório de Solos "MB Agroanálises" localizado na cidade de Palmas - TO, para análise físico-química da amostra.

Tabela 1. Análise química do solo da área experimental na profundidade de 0-20 cm.

ph	P	H+Al	Al ³⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	CTC(T)	S	V	M.O
CaC ₂	mg/dm ³	-----			cmol/dm ³		-----		-----%	
5,6	0,6	3,40	0,00	0,40	6,30	7,60	17,70	14,3	80,8	1,79
Areia	Silte	Argila								
48,07	18,93	33,00								

3.4 Semeadura e Tratos culturais

A semeadura ocorreu dia 18 de dezembro de 2019 de forma manual, em que as linhas foram espaçadas de acordo com os tratamentos definidos e a distância entre covas na linha de plantio foi de 0,3 metros sendo foram colocadas três sementes por cova com uma profundidade de 3 cm.

Passados 15 dias após o plantio foi realizado o desbaste das plantas, deixando apenas uma planta por cova para obter a população desejada em cada espaçamento.

No decorrer do período de cultivo foram realizadas duas capinas manuais para retirar as plantas daninhas do local. Para controle de doenças e pragas não foram realizadas intervenções. Não foi necessário o emprego de irrigação devido o volume satisfatório de chuvas no período de cultivo.

3.5 Adubação

As adubações foram realizadas de acordo com a análise de solo (Tabela 1) e o manual de recomendação de adubação para a cultura (ALVAREZ, 1999). A adubação foi dividida em duas parcelas, em que a primeira parcela foi aplicada no sulco de semeadura com 43,5 kg ha⁻¹ de N; 388,8 kg ha⁻¹ de P₂O₅; 51,7 kg ha⁻¹ de K₂O e aos 30 dias após o plantio foi realizada a adubação de cobertura na dose de 86,9 kg ha⁻¹ de N. Foram utilizadas as seguintes fontes de nutrientes: N – ureia (46% de nitrogênio), P – Superfosfato simples (18% de fósforo) e K – (58% de potássio).

3.6 Avaliações

Após 60 dias do plantio foram realizadas as análises vegetativas: altura de plantas, diâmetro do caule, florescimento e número de folhas. Aos 90 dias, quando as plantas apresentavam as brácteas dos capítulos com coloração castanho escuro, foram feitas as análises de produção: diâmetro do capítulo interno e externo, peso de aquênios no capítulo, produtividade.

O girassol foi colhido manualmente no momento em que as plantas expressaram o ponto de maturação. Os capítulos das 10 plantas centrais das parcelas foram colhidos e medidos o diâmetro, posteriormente efetuou-se a debulha para ser mensurada a massa de cada capítulo em balança de precisão e calculado a produtividade. As plantas analisadas para todas as variáveis pertenciam a área útil da parcela.

Para determinar a área útil considerou-se a retirada de um metro em todos os lados da parcela e descartados como bordadura, com isso a área útil que comporta 10 plantas em cada parcela foram diferentes devido os tratamentos adotados (diferentes espaçamentos na entrelinha de cultivo). A área útil dos tratamentos foram: T1 – 0,80 m²; T2 – 1,10 m²; T3 – 1,4 m²; T4 – 1,7 m²; T5 – 2 m².

3.7 Variáveis analisadas

Altura de plantas: Mensurada com auxílio de uma fita métrica, obtendo assim a distância entre o colo da planta e a extremidade superior da haste principal.

Diâmetro do caule: Dado colhido na altura de 15 cm da superfície do solo, com auxílio de um paquímetro.

Florescimento: Foi contabilizado o número de dias transcorridos entre a emergência e 50% das flores emitidas em cada parcela.

Número de folhas: Foram contabilizadas todas as folhas das dez plantas para análise em cada parcela.

Diâmetro do capítulo: Mensurado com auxílio de fita métrica. Dados obtidos quando os capítulos já estavam maduros e prontos para a colheita.

Peso de aquênios no capítulo: Obtido através da média da massa dos grãos de 10 capítulos determinados em cada parcela e pesados em balança de precisão de 0,001 grama, mensuração realizada no Laboratório de Bromatologia do *Campus Araguatins*.

Produtividade: Foi obtida através da multiplicação da massa de grãos do capítulo pela área útil da parcela em cada tratamento e o valor extrapolado para kg ha⁻¹.

3.8 Análises estatísticas

Os resultados obtidos foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey utilizando o programa estatístico Sisvar®, versão 5,7 ao nível de 5% de significância.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2, apresenta-se o coeficiente de variação e média geral para as características vegetativas, altura de plantas, diâmetro do caule a 15 cm do solo e número de folhas do híbrido BRS 323 em função do espaçamento nas entrelinhas de cultivo.

Tabela 2. Coeficiente de variação e média geral para as características: altura de plantas (ALT), diâmetro do caule (D); florescimento (F) e número de folhas (NF). Araguatins, TO, 2020.

VARIAVEIS	ALT	D	F	NF
TRATAMENTOS	(cm)	(mm)	(dae)	
T1	157,92 a	19,96 ab	54,40 b	21,26 a
T2	128,78 b	17,00 c	54,40 b	22,08 a
T3	151,88 a	22,06 a	54,00 c	21,68 a
T4	127,54 b	19,82 ab	54,40 b	22,46 a
T5	126,32 b	18,52 bc	54,80 a	21,60 a
CV (%)	15,33	22,21	1,25	15,97
Média	138,488	19,47	54,40	21,816

Medias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Para a variável altura de plantas, houve diferença significativa entre os tratamentos utilizados e os tratamentos 1 e 3 apresentaram-se estatisticamente iguais com medias superiores aos demais, 157,92 cm e 151,88 cm, respectivamente. No entanto, ficaram abaixo do determinado pela Embrapa (2013) para o híbrido BRS 323, em que a altura esperada é de 166 a 190 cm de altura que recomenda o espaçamento entre linhas de 0,5 a 0,9 metros. De acordo com Tomich et al., (2003), a característica altura de plantas é uma variável importante, pois normalmente, é positivamente correlacionada com o índice produtivo da cultura.

Em relação ao diâmetro do caule o tratamento 3 apresentou maior média com 22,06 mm e diferenciou-se estatisticamente dos demais. Alves et al., (2015) avaliando a cultura do girassol sob diferentes espaçamentos no semiárido paraibano, observaram que houve diferenças significativas em relação ao diâmetro do caule das plantas, registrando valores que variam de 19,7mm a 25,4 mm no seu trabalho.

Segundo Biscaro et al., (2008), diâmetros maiores de caules são preferíveis para a cultura do girassol, pois diminui o risco de acamamento das plantas, além de facilitar atividades como o manejo, tratos culturais e colheita. Com isso, o caule deve dispor de uma relação diâmetro/altura suficiente para conferir a planta boa resistência

ao acamamento, visto que maiores índices de acamamento tornam menor a eficiência na colheita e configura maiores perdas da cultura (TOMICH et al., 2003.)

Em relação a variável florescimento, todos os tratamentos apresentaram florescimento dentro do período estabelecido pela Embrapa (2013) para híbrido simples BRS 323, que é de 50 a 60 dias. Silva, et al. (2018), estudando a influência de adubação nitrogenada na cultura do girassol encontrou uma média de 64,25 dias para o florescimento pleno do estande utilizando esta mesma cultivar em seu trabalho.

Já para número de folhas não houve diferença significativa entre os tratamentos estabelecidos, que tiveram medias similares variando de 21,6 a 22,08 folhas por planta. O que difere dos resultados encontrados por Silva (2018), que registrou 28,09 folhas por plantas utilizando a cultivar BRS 323.

Na cultura do girassol, as folhas compõem um dos órgãos principais pelas quais cabe a planta competir pela luz solar, absorvendo-a e influenciando as taxas fotossintéticas e o seu crescimento (TAIZ; ZEIGER, 2009). Segundo Gazola et al., (2012), o número de folhas para a cultura do girassol pode variar de 12 a 40, evidenciando que todos os tratamentos apresentaram quantidade de folhas dentro do esperado para a cultura.

Abaixo, na Tabela 3 apresenta-se coeficiente de variação e média geral para as características produtivas, diâmetro do capítulo, peso de aquênios e produtividade do híbrido BRS 323 em função do espaçamento nas entrelinhas de cultivo.

Tabela 3. Coeficiente de variação e média geral para as características: diâmetro do capítulo (DC), peso de aquênios (PA) e produtividade (P). Araguatins, TO, 2020.

VARIAVEIS	DC	PA	P
TRATAMENTOS	(cm)	(g)	(kg ha⁻¹)
T1	20,84 a	197,994 a	1237,465 a
T2	17,96 b	188,172 a	855,345 b
T3	20,72 a	152,692 b	545,336 c
T4	20,00 a	157,910 b	464,444 c
T5	16,92 b	148,255 b	365,139 d
CV (%)	19,18	22,52	22,61
Média	19,304	169,005	693,546

Medias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Para a variável diâmetro do capítulo os tratamentos 1, 3 e 4 não diferiram entre si, apresentado medias entre 20 a 20,84 cm. Gazola et al., (2012), considera que o

diâmetro ideal deve ser de 20 a 25 cm, onde capítulo deve ser plano, pois esta configuração favorece o processo de secagem dos aquênios. Amorim et al., (2007) correlaciona o diâmetro do capítulo direta e positivamente com o rendimento final, podendo este ser um parâmetro indicativo na seleção indireta de genótipos mais produtivos.

Em relação ao peso de aquênios no capítulo os tratamentos T1 e T2 diferiram dos demais tratamentos estabelecidos, com isso, no menor espaçamento entre linhas utilizados obteve-se os capítulos com aquênios mais pesados. Resultado este que se distingue do encontrado por Orlando et al., (2008), que percebeu que o aumento da população de plantas promoveu uma redução na massa de grãos por capítulo, os mesmos resultados foram encontrados por Rizzadi e Silva (1992), que concluíram que baixas densidades de plantas contribuem para a formação de aquênios mais pesados.

A formação de capítulos com aquênios menos pesados no presente trabalho pode estar relacionado ao grande número de aquênios chochos presentes, que segundo Castro e Farias (2005), na cultura do girassol, é comum ocorrer falhas no enchimento ou ausência de aquênios no centro do capítulo, devido à maior demanda por fotoassimilados pelos aquênios provenientes das flores polinizadas inicialmente.

Em relação a produtividade todos os tratamentos diferiram entre si, em que o T1 obteve maior média com uma produtividade média de 1237,465 kg ha⁻¹ e o T5 apresentou a pior média com uma produtividade de 365,139 kg ha⁻¹ (Tabela 3).

Resultados estes que corroboram com os dados encontrados por Silva (2009) e Da Silva et al., (2009), em que avaliando o efeito do espaçamento na entrelinha, observaram que a medida que se aumentou o espaçamento houve decréscimos significativos na produtividade, assim como no presente trabalho.

Como mostra a Figura 3, em que a produtividade caiu de maneira significativa à medida que aumentou o espaçamento nas entrelinhas.

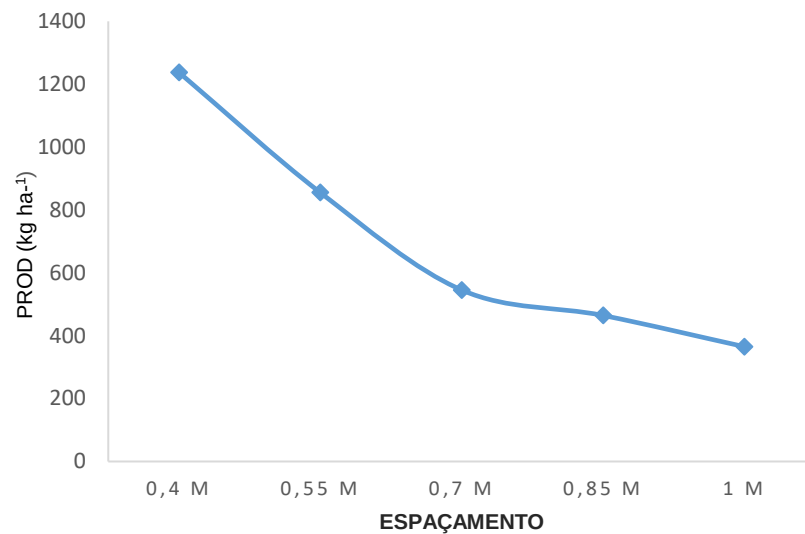


Figura 3. Gráfico de produtividade total de girassol em função do espaçamento nas entrelinhas.

De acordo com Silva (2017), a produtividade tende a aumentar em espaçamentos reduzidos devido a distribuição adequada de plantas na área de cultivo, proporcionando um melhor aproveitamento dos recursos disponíveis e permite que haja uma maior disponibilização de fotoassimilados para a formação dos aquênios nos capítulos.

De acordo com Bezerra et al., (2014), a resposta à variação no arranjo espacial das plantas depende da espécie e do cultivar utilizada. Entre as culturas que apresentam elevada plasticidade fenotípica cita-se a soja que altera seus componentes de produção em função do espaço disponível, sem afetar de maneira significativa a produtividade final. E segundo Orlando et al., (2008), o espaçamento entre linhas de semeadura não é considerado um fator limitante, podendo ser alterado em função do maquinário disponível para semeadura e colheita.

5. CONCLUSÃO

Verificou-se que a redução do espaçamento nas entrelinhas de cultivo para 0,4 metro proporcionou os melhores resultados para as variáveis: altura de plantas, diâmetro do capítulo, peso de aquênios no capítulo e produtividade.

A produtividade máxima alcançada foi de 1237,465 kg ha⁻¹, quando se utilizou o espaçamento de 0,4 metro.

REFERÊNCIAS

- AGRIANUAL – **Anuário da Agricultura Brasileira**. São Paulo: FNP Consultoria e Comércio. p. 520, 2005.
- ALVAREZ, V.H. et al. **Interpretação dos resultados das análises de solos**. In: RIBEIRO, A. C. et al. (Ed.). *Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais – 5ª Aproximação*. Viçosa, MG: 310 p, 1999.
- ALVES, G. et al. **Cultivo do girassol sob diferentes espaçamentos entre linhas no semiárido paraibano**. *Journal of Biology & Pharmacy and Agricultural Management*, 10.3, 2015.
- AMORIM, E. P. et al. **Divergência genética em genótipos de girassol**. *Ciência e agrotecnologia*, 31.6: 1637-1644, 2007.
- BACKES, R. L. et al. **Desempenho de cultivares de girassol em duas épocas de plantio de safrinha no planalto norte catarinense**. *Scientia Agraria*, 9.1: 041-048, 2008.
- BEZERRA, F. T. C. et al. **Comportamento vegetativo e produtividade de girassol em função do arranjo espacial das plantas**. *Revista Ciência Agronômica*, v. 45, n. 2, p. 336, 2014.
- BISCARO, G. A. et al. **Adubação nitrogenada em cobertura no girassol irrigado nas condições de Cassilândia-MS**. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 32, n. 5, p. 1366-1373, 2008.
- CAPONE, A. et al. **Influência de diferentes épocas de semeadura no desempenho agrônomo de cultivares de girassol no cerrado tocantinense**. *Bioscience Journal*, v. 28, n. 2, 2012.
- CAPONE, A. et al. **Respostas de cultivares de girassol a doses crescentes de boro na entressafra do Cerrado Tocantinense**. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, 11.1: 7, 2016.
- CARVALHO, C.G.P. et al. **Informes da avaliação de genótipos de girassol 2017/2018 e 2018**. Embrapa Soja-Documents (INFOTECA-E), 2018.
- CASTRO, C. et al. **Sistema produtivo de girassol para a produção de biodiesel. Complexo Agroindustrial de biodiesel no Brasil: Competitividade das cadeias produtivas de matérias-primas**. Brasília, DF: Embrapa Agroenergia, p. 376-420, 2010.
- CASTRO, C. et al. **A cultura do girassol**. EMBRAPA-CNPSO - Circular técnica 13. Londrina, PR: 8 p. 1996.
- CASTRO, C de; FARIAS, J.R.B de. **Ecofisiologia do girassol**. *Girassol no Brasil*. Londrina: Embrapa Soja, 1: 501-546, 2005.
- CONAB, CN de A. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**. ISSN 2318-6852 v. 7 - Safra 2019/20 - Décimo levantamento, Brasília, p. 1-74, julho 2020.

DALCHIAVON, F. C. et al. **Características agronômicas e suas correlações em híbridos de girassol adaptados à segunda safra.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 51, n. 11, p. 1806-1812, 2016.

DA SILVA, A. G. et al. **Efeitos do espaçamento entre linhas nos caracteres agronômicos de três híbridos de girassol cultivados na safrinha.** Pesquisa Agropecuária Tropical, p.105-110, 2009.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Cultivar de Girassol BRS 323 Híbrido com produtividade e precocidade.** Folder 08/2013. Disponível em:<<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/964171/cultivar-de-girassol-brs-323-hibrido-com-produtividade-e-precocidade>> Acesso em: 26/05/2020.

GAZZOLA, A. et al. **A cultura do girassol.** Piracicaba: ESALQ, 69. 2012.

LAZZAROTTO, J.J.; ROESSING, A.C.; MELLO, H.C. **O agronegócio do girassol no mundo e no Brasil.** In: LEITE, R.M.V.B.C.; BRIGHENTI, A.M. & CASTRO, C. Girassol no Brasil. Londrina, p.15-42, 2005.

LIRA, E. G. **Avaliação de genótipos de girassol em ambientes no Cerrado do Distrito Federal.** 2016.

MANDARINO, J. M. G; ROESSING, A. C; BENASSI, V. de T. **Óleos: alimentos funcionais.** Londrina: Embrapa Soja, 2005.

MEDEIROS, S.S. et al. **Uso de água residuária de origem urbana no cultivo de gérbera: efeito nos componentes de produção.** Engenharia Agrícola, v.27, n.2, p. 569-578, 2007.

MOTA, F.S. da. **Meteorologia agrícola.** São Paulo: Nobel, 376p, 1983.

NOBRE, D. A. C. et al. **Desempenho agronômico de genótipos de girassol no norte de Minas Gerais.** Revista Agro@mbiente On-line, v. 6, n. 2, p. 140-147, 2012.

ORLANDO, A. F. et al. **Cultivo de girassol na safrinha no Oeste do Paraná: efeitos do espaçamento entre linhas e populações de plantas.** 2008.

PERSON, L. C. **A cultura do girassol como estratégia de competitividade para o agronegócio regional e nacional: importância para a agroenergia e a alimentação.** 2012. Tese de Doutorado. p. 129.

PIVETTA, L. G. et al. **Avaliação de híbridos de girassol e relação entre parâmetros produtivos e qualitativos.** Revista Ciência Agronômica, p. 561-568, 2012.

POLETINE, P. J.; SAPIA, G. J.; MACIEL, GDC de. **Parâmetros genéticos em híbridos de girassol nas condições de Arenito Caiuá.** Journal of Agronomic Sciences, v. 2, n. 2, p. 132-147, 2013.

PORTO, W. S; DE CARVALHO, C. G. P; PINTO, R. J. B. **Adaptabilidade e estabilidade como critérios para seleção de genótipos de girassol.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 42, n. 4, p. 491-499, 2007.

RIBAS, M. L. **Caracteres agronômicos de cinco genótipos de girassol (*Helianthus annus* L.) avaliados em Campos dos Goytacazes – RJ.** 2009

RIBEIRO, J. L. **Manejo da cultura do girassol no Meio-Norte do Brasil.** Embrapa Meio-Norte-Circular Técnica (INFOTECA-E), 2008.

RIZZARDI, M. A.; SILVA, P.R.F da. **Partição de matéria seca e óleo nos aquênios de girassol em função de densidade de plantas.** *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal*, 4.2, 1992.

SANTOS, A. R. et al. **Desempenho de genótipos de girassol sob irrigação nas condições do semiárido.** *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, 12.3, 2011.

SANZONOWICZ, C.; AMABILE, R. F. **Adubacao nitrogenada do girassol, no periodo chuvoso e na safrinha na regio do cerrado.** *Embrapa Cerrados-Recomendação Técnica (INFOTECA-E)*, 2001.

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

SILVA, I. C. da, et al. **Parcelamento da adubação nitrogenada em diferentes cultivares de girassol.** 2018.

SILVA, J. A. G. et al. **Distância genética em genótipos de girassol.** *Current Agricultural Science and Technology*, v. 17, n. 3, 2011.

SILVA, R. N. **Rendimento de girassol submetido a diferentes espaçamentos.** UFPB/CCA, 2017.

SILVA, P.S.R. **QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE DUAS VARIEDADES DE GIRASSOL SUBMETIDAS A DIFERENTES ARRANJOS ESPACIAIS.** 2018.

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

TOMICH, T. R., et al. **Potencial forrageiro de cultivares de girassol produzidos na safrinha para ensilagem.** *Embrapa Milho e Sorgo-Artigo em periódico indexado (ALICE)*, 2003.

UCHÔA, S. C. P. et al. **Adubação de potássio em cobertura nos componentes de produção de cultivares de girassol.** *Revista Ciência Agronômica*, 42.1: 8-15, 2011

UNGARO, M.R.G. **Instruções para a cultura do girassol.** (Boletim Técnico 105), Campinas: IAC, 1986, 26p.

VIEIRA, O.V. **Características da cultura do girassol e sua inserção em sistemas de cultivos no Brasil.** *Revista Plantio Direto*, v. 14, n.88, p. 18-24, 2005.