

Desempenho agrônômico de variedades de girassol em função de populações de plantas

Agronomic performance of sunflower varieties as a function of plant populations

Bruno Gomes Cândido Ferreira¹ (ORCID 0000-0001-9173-4779), **Hamilton Kikuti**² (ORCID 0000-0003-4903-6410), **Ana Lúcia Pereira Kikuti**³ (ORCID 0000-0002-0807-5205), **Carlos Eduardo Pereira**^{4*} (ORCID 0000-0002-8355-1128)

¹Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul, Dourados, MS, Brasil.

²Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG, Brasil.

³Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro, Uberaba, MG, Brasil.

⁴Universidade Federal do Sul da Bahia, Itabuna, BA, Brasil. *Autor para correspondência: cepereira.ufsb@gmail.com

Submissão: 15/12/2022 | Aceite: 13/04/2023

RESUMO

O girassol é uma planta que se adapta em diversas condições edafoclimáticas, sendo utilizada para alimentação humana e animal, bem como para fins ornamentais. Objetivou-se neste trabalho avaliar o desempenho agrônômico de variedades de girassol cultivadas em diferentes densidades de plantas. Utilizou-se o delineamento experimental de blocos completos casualizados, em esquema fatorial 3x4, envolvendo 3 variedades de girassol (Embrapa 122, IAC Iarama, IAC Uruguai) e 4 populações de plantas (30, 45, 60 e 75 mil plantas por hectare), com 4 repetições. Cada parcela foi composta por 4 fileiras de plantas com 5 metros de comprimento e espaçamento de 0,70 m entre fileiras de plantas. Na colheita foram avaliados: altura de plantas; diâmetro do caule; diâmetro do capítulo; peso de 1000 aquênios; número de capítulos. Verificou-se efeito significativo das diferentes variedades de girassol na altura de plantas, diâmetro de capítulo, número de capítulos pequenos, número de capítulos normais, e número total de capítulos. Também foi verificado efeito significativo da população de plantas sobre o diâmetro do capítulo, altura de plantas, número total de capítulos e número de capítulos pequenos. A interação entre variedades e população foi significativa apenas para o número de capítulos normais e produtividade. A densidade de plantas ideal para o desempenho agrônômico da cultura do girassol depende da variedade utilizada. A maior densidade de plantas possibilita maior produtividade da variedade Embrapa 122.

PALAVRAS-CHAVE: *Helianthus annuus* L.; densidade de plantas; cultivo adensado.

ABSTRACT

Sunflower is a plant that adapts to different soil and climatic conditions, being used for human and animal food, and ornamental purposes. The objective of this work was to evaluate the agronomic performance of sunflower varieties grown in different plant densities. A randomized complete block experimental design was used, in a 3x4 factorial, with 3 sunflower varieties (Embrapa 122, IAC Iarama, IAC Uruguay) and 4 plant populations (30, 45, 60 and 75 thousand plants per hectare), with 4 repetitions. Each plot consisted of 4 rows of plants with 5 meters in length and spacing of 0.70 m between rows of plants. At harvest were evaluated: plant height; stem diameter; capitulum size; one thousand achenes weight; number of capitulum. There was a significant effect of different sunflower varieties on plant height, capitulum diameter, number of small capitulum, number of normal capitulum, and total number of capitulum. There was also a significant effect of plant population on capitulum diameter, plant height, total number of capitulum and number of small capitulum. The interaction between varieties and population was significant only for the number of normal capitula and productivity. The ideal plant density for the agronomic performance of the sunflower crop depends on the variety used. The higher density of plants allows for greater productivity of the variety Embrapa 122.

KEYWORDS: *Helianthus annuus* L.; plant density; narrow row spacing cultivation.

INTRODUÇÃO

O girassol é a oleaginosa mais importante em termos de produção mundial (FAOSTAT 2020). No Brasil, a área cultivada na safra 2022/23 foi de 41 mil há, com produção de 58,9 mil toneladas e produtividade de 1437 kg ha⁻¹, ou seja, incremento na área cultivada, produção e produtividade em comparação à safra passada (CONAB 2022). Esta produção destina-se principalmente à alimentação humana e animal, entretanto a planta também é utilizada para fins ornamentais (ALSANIUS et al. 2017, OLIVEIRA et al. 2017). No estado do Mato Grosso a forte concorrência com culturas de segunda safra, como o milho e o algodão, tem inibido a expansão do cultivo do girassol (CONAB 2022). Ainda assim, os estados de Mato Grosso e de Goiás têm se apresentado como os maiores produtores dessa oleaginosa nos últimos anos (BRASIL 2022).

O girassol (*Helianthus annuus* L.) é uma planta que se adapta em diversas condições edafoclimáticas, podendo ser cultivada no Brasil desde o Rio Grande do Sul até o Estado de Roraima. Apesar do potencial da cultura do girassol como componente de sistemas de produção mais diversificados e rentáveis, caracteriza-se como um cultivo que apresenta enorme variabilidade da área cultivada, de uma safra para outra, nos diferentes estados brasileiros (BRASIL 2022).

Para cada condição de cultivo e objetivo existem genótipos de girassol que são mais recomendados por apresentarem melhor desempenho agrônômico. Para tanto são realizados ensaios em diferentes ambientes para determinação do comportamento agrônômico dos genótipos de girassol disponíveis e sua capacidade de adaptação (TARSITANO et al. 2016). Tais variedades podem apresentar diferentes características em relação à altura de plantas, área foliar, tamanho de capítulo, resposta à adubação, resistência a pragas e doenças, dentre outras (MARCHESINI et al. 2018, TAHA et al. 2018, SOARES et al. 2020, OLIVEIRA et al. 2022). Estas variações podem ter um efeito direto na interação da planta com as condições de cultivo, em especial a densidade de plantas utilizada na implantação da lavoura (SILVA & ALMEIDA 1994). Assim, são necessárias avaliações para identificar a melhor combinação cultivar x densidade de plantas para diferentes condições edafoclimáticas de cultivo da planta.

A variedade Embrapa 122 é precoce, com ciclo médio de 100 dias, de porte baixo, de rápido crescimento inicial, diâmetro médio de capítulo de 13,50 até 17,12 cm, e com alto teor de óleo (AMABILE et al. 2003, IVANOFF et al. 2010, CARVALHO et al. 2014, SOUZA et al. 2015). Também a variedade IAC larama é de ciclo curto (95 dias) apresentando boa uniformidade e porte baixo (1,40 a 1,80 m), dependendo da época de plantio, e com produtividade entre 1500 e 3000 kg ha⁻¹, com coloração cinza de aquênios, e teor de óleo de 42% (IAC 2022). Já a variedade IAC Uruguai é destinada principalmente à demanda de grãos para alimentação de pássaros, apresenta ciclo de 120 a 135 dias, altura média de planta entre 1,90 a 3,0 m, produtividade entre 1.500 e 3.800 kg ha⁻¹, coloração de aquênios cinza clara com listras brancas, e teor de óleo nos grãos de 28 a 35% (IAC 2022).

O objetivo neste trabalho foi verificar o efeito de populações de plantas no rendimento de grãos e nas características das plantas por ocasião da colheita, em três variedades de girassol.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na área experimental da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Unidade Universitária de Cassilândia, localizada à uma latitude de 19°09'22,34" S e longitude à 51°81'40,36" W e altitude de 471 m. O clima é Tropical Chuvoso (Aw) com verão chuvoso e inverno seco, de acordo com a classificação climática de Köppen.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, em esquema fatorial 3x4, envolvendo três variedades de girassol (Embrapa 122, IAC larama, IAC Uruguai) e quatro populações de plantas (30, 45, 60 e 75 mil plantas por hectare), com quatro repetições.

Cada parcela foi composta por quatro fileiras de plantas com cinco metros de comprimento. O espaçamento utilizado foi de 0,70 m entre fileiras de plantas. A área útil de cada parcela foi constituída de quatro fileiras de plantas.

A semeadura foi realizada no dia 13 de março de 2008 utilizando o dobro de sementes recomendado, para que assim fosse obtido o estande adequado após o desbaste.

A coleta de amostra de solo foi realizada na camada de 0-20 cm, na área experimental para a análise química, que revelou os seguintes valores: pH 4,8; P = 10,11 mg dm⁻³; K = 0,16 cmol_c dm⁻³; Al = 0,09 cmol_c dm⁻³; MO = 10,56 g dm⁻³; Ca = 0,95 cmol_c dm⁻³; Mg = 0,45 cmol_c dm⁻³; S = 2,9 mg dm⁻³; SB = 1,56 cmol_c dm⁻³; V% = 64,61; CTC = 2,41 cmol_c dm⁻³.

A adubação de semeadura foi realizada utilizando 20 kg ha⁻¹ de N, 70 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 60 kg ha⁻¹

K₂O, utilizando-se como fonte ureia, superfosfato triplo e cloreto de potássio, respectivamente. A adubação de cobertura com nitrogênio foi realizada aos 21 DAE, utilizando 40 kg de N ha⁻¹, fonte ureia, aplicado em todos os tratamentos.

Aos 13 dias após a emergência (DAE) foi feito o desbaste das plantas ajustando a população para suas respectivas densidades. As capinas para controle de plantas daninhas foram feitas aos 20 e 43 DAE. Aos 54 DAE foi realizada a aplicação de inseticida lambda-cialotrina (250 g L⁻¹) com uma dose de 50 ml ha⁻¹, para controle da lagarta *Chlosyne lacinia saundersii*.

A colheita dos capítulos foi realizada manualmente, assim como a separação dos grãos. A colheita das variedades Embrapa 122 e IAC Iarama foram realizadas 76 DAE, e da variedade IAC Uruguai aos 86 DAE, a colheita foi adiantada devido ao ataque de pássaros.

Por ocasião da colheita foram realizadas as avaliações de altura de plantas (tomadas 5 plantas ao acaso medindo-se o comprimento do caule desde o solo até o ponto de inserção do capítulo, com uma trena graduada em cm); diâmetro do caule (determinado a partir da média do diâmetro de caule em 5 plantas ao acaso na área útil de cada parcela, com auxílio de um paquímetro graduado em mm a cinco cm do solo); diâmetro do capítulo (obtido medindo-se, com uma régua, graduada em centímetros, a distância entre as brácteas em uma linha imaginária que passa pelo centro do capítulo, sendo classificados como capítulos pequenos aqueles com diâmetro menor que 15 cm e capítulos normais com diâmetro acima de 15 cm); número de capítulos (os capítulos de toda a área útil foram colhidos, contados manualmente, e colocados em ambiente protegido (estrutura revestida com plástico), para acompanhamento do teor de água nos grãos utilizando um determinador portátil de umidade, durante 15 dias para a obtenção do teor de água adequado nos grãos; massa de 1000 grãos (obtida por meio da média na avaliação de cinco amostras de 1000 grãos); e determinação da produtividade de grãos (massa de grãos da parcela e seu equivalente em kg ha⁻¹).

Os dados foram submetidos a análise de variância. Quando os valores foram significativos, empregou-se o teste Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, para comparação das médias das variedades de girassol e a análise de regressão para estudo das diferentes populações de plantas (FERREIRA 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se efeito significativo das diferentes variedades de girassol na altura média de plantas, diâmetro de capítulo, número de capítulos pequenos, número de capítulos normais, e número total de capítulos (Tabela 1).

Tabela 1. Resultados de altura de plantas (ALT), diâmetro do capítulo (DC), número de capítulos pequenos (NCP), número de capítulos normais (NCN) e número total de capítulos (NTC), de três variedades de girassol cultivadas em Cassilândia (MS).

Table 1. Results of plant height (ALT), capitulum diameter (DC), number of small capitulum (NCP), number of normal capitulum (NCN) and total number of capitulum (NTC), of three cultivated sunflower varieties in Cassilândia (MS).

Variedades	ALT (cm)	DC (cm)	NCP	NCN	NTC
Embrapa 122	117,31 c	15,79 b	43,50 b	11,75 b	55,43 b
IAC Iarama	444,33 b	17,68 ab	59,37 a	9,75 b	69,81 a
IAC Uruguai	478,68 a	18,05 a	59,15 a	16,25 a	75,87 a
CV (%)	12	14	26	33	20

Médias seguidas de mesma letra, não diferem entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Também foi verificado efeito significativo da população de plantas sobre o diâmetro do capítulo, altura de plantas, número total de capítulos e número de capítulos pequenos. A interação entre variedades e população foi significativa apenas para o número de capítulos normais e produtividade.

Observa-se que a variedade Embrapa 122 apresentou menor altura de plantas, número de capítulos pequenos e número total de capítulos quando comparada com as variedades IAC Uruguai e IAC Iarama (Tabela1). As características altura de plantas, diâmetro do caule e tamanho dos capítulos dependem diretamente dos genótipos avaliados (MARCHESINI et al. 2018) assim como do ambiente de cultivo das plantas (MACHADO et al. 2021).

Há uma alta correlação entre o diâmetro de capítulo e a produtividade de grãos de girassol, sendo que esta característica pode ser utilizada para seleção de materiais promissores em produtividade (PIVETTA et al. 2012).

A altura média das plantas de girassol, independentemente da variedade, foi maior quando se utilizou

cerca de 55 mil plantas por hectare (Figura 1A).

FONSECA et al. (2020) não verificaram efeito do aumento da densidade de plantas de girassol até cerca de 80 mil plantas por hectare na altura e diâmetro do caule, entretanto, nesse caso as plantas foram avaliadas ainda em fase inicial de desenvolvimento, enquanto as plantas tinham mais espaço para crescimento e ainda não havia um pronunciado efeito competitivo, diferente do apresentado no presente estudo.

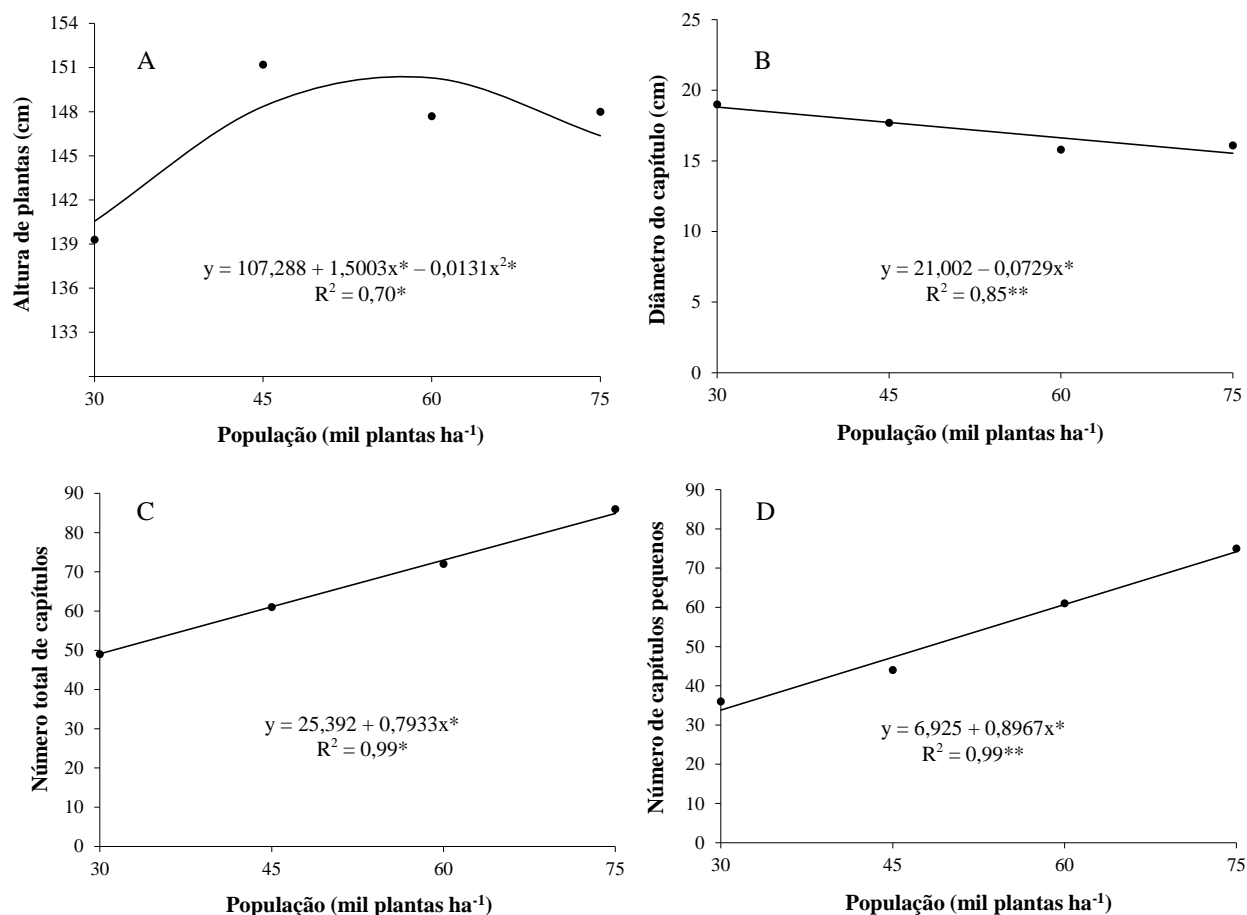


Figura 1. Altura de plantas, diâmetro do capítulo, número total de capítulos e número de capítulos pequenos de girassol cultivados em diferentes populações de plantas em Cassilândia (MS).

Figure 1. Plant height, capitulum diameter, total number of capitulum and number of small capitulum of sunflower cultivated in different plant populations in Cassilândia (MS).

Com o aumento da densidade das plantas e, conseqüentemente, aumento do sombreamento pode haver um maior direcionamento de fotoassimilados para o crescimento das plantas em altura (TAIZ et al. 2017) até certo limite quando a redução da disponibilidade de recursos por planta prejudica seu crescimento (HARSYA et al. 2012).

Houve uma tendência de redução do diâmetro dos capítulos com o aumento da densidade de plantas (Figura 1B). Assim, observou-se que apesar do maior número de capítulos colhidos na medida em que se aumenta a população de plantas (Figura 1C), houve maior número de capítulos pequenos (Figura 1D) levando à redução do diâmetro médio dos capítulos. A maior demanda por recursos ambientais, como água, luz e nutrientes, com o aumento da população de plantas, provavelmente aumentou a competição entre as plantas, reduzindo o crescimento dos capítulos, assim como observado para a altura das plantas nas populações maiores.

As variedades de girassol apresentaram comportamentos diferentes quanto ao diâmetro de capítulo normais, nas diferentes populações estudadas. Para a variedade IAC Uruguai houve queda no número de capítulos normais com o aumento da população de plantas, enquanto para as variedades IAC Iarama e Embrapa 122 não houve diferença significativa com relação às diferentes densidades estudadas (Figura 2A).

A redução do número de capítulos normais observado para a variedade IAC Uruguai com o aumento

da população de plantas pode estar relacionada ao maior crescimento da planta em altura e maior número de capítulos normais em relação às demais variedades (Tabela 1) e, conseqüentemente, maior efeito competitivo intraespecífico.

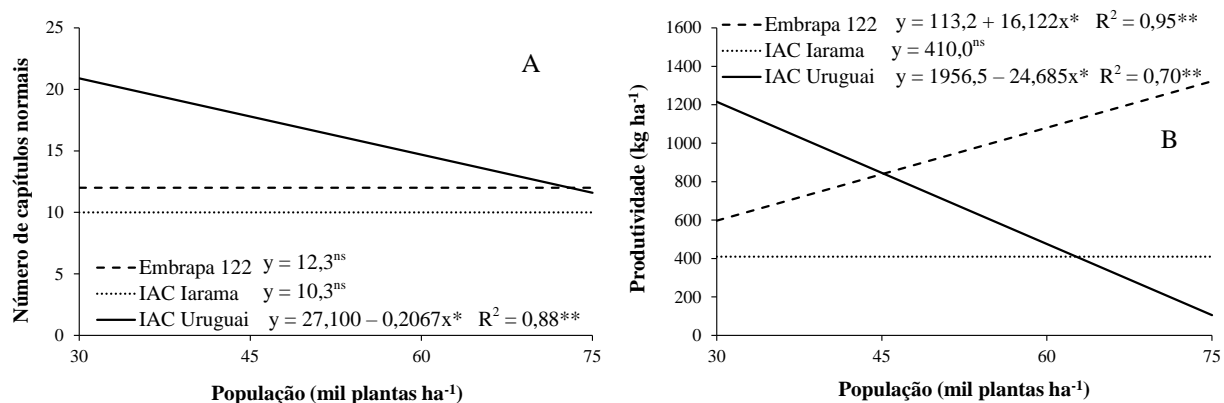


Figura 2. Número de capítulos normais (NCN) e produtividade de três variedades de girassol cultivadas em diferentes populações de plantas em Cassilândia (MS).

Figure 2. Number of normal capitulum (NCN) and productivity of three sunflower varieties cultivated in different plant populations in Cassilândia (MS).

A redução na produtividade da variedade IAC Uruguai com o aumento da população de plantas também foi verificada (Figura 2B). Há uma correlação positiva entre número e massa de grãos por capítulo e produtividade da planta (PIVETTA et al. 2012). Assim, a redução no número de capítulos normais, com maior número de grãos, afetou também a produtividade das plantas. Esta redução na produtividade também pode ter ocorrido em função do ciclo semitardio desta variedade e da necessidade de colheita antecipada devido ao ataque intenso de pássaros. Além disso, o uso de maiores densidades de plantas possibilita maior rendimento de cultivares de girassol precoces, de porte baixo, em relação às cultivares tardias (SILVA & NEPOMUCENO 1991). Finalmente, a maior altura de plantas da cultivar IAC Uruguai pode ter favorecido uma maior competição intraespecífica com o aumento da densidade de plantas, reduzindo o rendimento da cultivar quando foram utilizadas maiores população.

Por outro lado, observou-se aumento da produtividade da variedade Embrapa 122 com o aumento da população de plantas. Como esta variedade apresentou em média menor altura, diâmetro do capítulo, número de capítulos pequenos e normais e número total de capítulos, o aumento do número de plantas por hectares possibilitou maior produtividade devido, possivelmente, ao menor efeito competitivo entre plantas.

EMAM & AWAD (2017) verificaram uma maior produtividade da cultura do girassol quando utilizado uma densidade de 71.428 plantas por hectare. Também DOMINSCHKE et al. (2019) verificaram que ao aumentar a densidade de plantas de girassol de 45 para 90 mil plantas por hectare houve resposta significativa, obtendo-se maior produtividade quanto utilizada maior densidade de plantas. Os mesmos autores, avaliando a ocorrência de plantas daninhas, indicaram o adensamento da cultura como uma possível estratégia de controle destas.

A variedade IAC Iarama manteve-se com média de 400 kg ha⁻¹, independente da população de planta. Também BRUNES (2010) não verificou efeito da população de plantas sobre a produtividade do híbrido de girassol Hélio 360.

A densidade ideal de plantas por hectare depende da variedade ou híbrido de girassol a ser utilizado (VOZHEHOVA et al. 2018) assim como do ambiente de cultivo (PINKOVSKIY & TANCHYK 2021). Verifica-se em alguns trabalhos uma interação entre a densidade de plantas, e mesmo o arranjo utilizado, e o genótipo na produtividade da cultura do girassol (VOZHEHOVA et al. 2018, MACHADO et al. 2021).

Com a maior densidade de plantas ocorre o aumento da competição intraespecífica, o que pode reduzir a quantidade de nutrientes disponíveis para o crescimento dos grãos (HARSYA et al. 2012). Neste sentido, o potencial de crescimento e produção das cultivares em diferentes condições edafoclimáticas, assim como o manejo das plantas, devem ser considerados para se determinar a densidade adequada de plantas a ser utilizada (LONG et al. 2001, SILVEIRA et al. 2005).

CONCLUSÃO

A maior densidade de plantas de girassol possibilita maior produtividade da variedade de menor porte Embrapa 122.

A variedade de girassol IAC Uruguai tem maior produtividade quando utilizada menor densidade de plantas. A densidade de plantas não afeta a produtividade da cultivar de girassol IAC larama.

REFERÊNCIAS

- ALSANIUS BW et al. 2017. Ornamental flowers in new light: Artificial lighting shapes the microbial phyllosphere community structure of greenhouse grown sunflowers (*Helianthus annuus* L.). *Scientia Horticulturae* 216: 234-247.
- AMABILE RF et al. 2003. Análise de crescimento de girassol em Latossolo com diferentes níveis de saturação por bases no Cerrado. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 38: 219-224.
- BRASIL. 2022. Portaria SPA/MAPA Nº 130, de 09 de maio de 2022. Aprova o Zoneamento Agrícola de Risco Climático – ZARC para a cultura do girassol no estado de Mato Grosso do Sul, ano-safra 2022/2023. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, publicada no D.O.U em 11 de maio de 2022, seção 1. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/riscos-seguro/programa-nacional-de-zoneamento-agricola-de-risco-climatico/portarias/safra-vigente/mato-grosso-do-sul/word/PORTN130GIRASSOLMS.ret.pdf>>
- BRUNES RR. 2010. Desempenho de híbrido de girassol em resposta ao vigor das sementes, população de plantas e desuniformidade de semeadura no outono de 2009 em Uberlândia-MG. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia). Uberlândia: UFU. 51p.
- CARVALHO LM et al. 2014. Desempenho Produtivo do Consórcio Girassol/Mandioca, nos Tabuleiros Costeiros de Sergipe. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros. 4p. (Comunicado Técnico 147)
- CONAB. 2022. Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da safra brasileira de grãos, Safra 2021/22, n.9 Brasília: CONAB. p.1-98. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos>>
- DOMINSCHEK R et al. 2019. High sunflower densities as a weed control strategy in an integrated crop-livestock system. *Planta Daninha* 37: e019177063.
- EMAM SM & AWAD AAM. 2017. Impact of plant density and humic acid application on yield, yield components and nutrient uptakes of sunflower (*Helianthus annuus* L.) grown in a newly reclaimed soil. *Journal of Soil Sciences and Agricultural Engineering* 8: 635-642.
- FAOSTAT. 2020. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Sunflower World Production.
- FERREIRA DF. 2011. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia* 35: 1039-1042.
- FONSECA JN et al. 2020. Desenvolvimento vegetativo inicial de girassol em função da adubação potássica e densidade populacional em clima tropical. *Brazilian Journal of Development* 6: 65136-65146.
- HARSYA F et al. 2012. All about growing sunflower – developed by the University of Buenos Aires. *Zerno* 7: 68-78.
- IAC. 2022. Instituto Agrônomo de Campinas. Cultivares de girassol: Cultivar IAC larama e Cultivar IAC Uruguai. Disponível em: <<http://www.iac.sp.gov.br/areasdepesquisa/graos/girassol.php>>
- IVANOFF MEA et al. 2010. Formas de aplicação de nitrogênio em três cultivares de girassol na savana de Roraima. *Revista Ciência Agrônômica* 41: 319-325.
- LONG M et al. 2001. Effects of plant density, row spacing and row orientation on yield and achene quality in rainfed sunflower. *Acta Agronomica Hungarica* 49: 397-407.
- MACHADO GS et al. 2021. Desempenho agrônomo e produtivo de girassol em diferentes épocas de semeadura e arranjos espaciais de planta em Plantio Direto. *Brazilian Journal of Animal and Environmental Research* 4: 276-296.
- MARCHESINI MJ et al. 2018. Desempenho de genótipos de girassol cultivados em segunda safra. *Profiscientia* 11: 46-57.
- OLIVEIRA AKS et al. 2022. Efficiency of phosphorus use in sunflower. *Agronomy* 12: 1558.
- OLIVEIRA MLA et al. 2017. Crescimento e produção de girassol ornamental irrigado com diferentes lâminas e diluições de água residuária. *Irriga* 22: 204-219.
- PINKOVSKYI H & TANCHYK S. 2021. Management of productivity of sunflower plants depending on terms of sowing and density of standing in arid conditions of the Right-bank Steppe of Ukraine. *Agronomy Science* 76: 21-38.
- PIVETTA LG et al. 2012. Avaliação de híbridos de girassol e relação entre parâmetros produtivos e qualitativos. *Revista Ciência Agrônômica* 43: 561-568.
- SILVA PRF & ALMEIDA ML. 1994. Resposta de girassol à densidade em duas épocas de semeadura e dois níveis de adubação. II - Características de planta associadas à colheita. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 29: 1365-1371.
- SILVA PRF & NEPOMUCENO AL. 1991. 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* 26: 1503-1508.
- SILVEIRA JM et al. 2005. Semeadura e manejo da cultura do girassol. In: LEITE RMVBC et al. (Ed.). *Girassol no Brasil*. Londrina: Embrapa Soja. p.375-409.
- SOARES EB et al. 2020. Sunflower performance as a function of phosphate fertilization in semiarid conditions. *Acta Scientiarum. Agronomy* 42: e42960.
- SOUZA FR et al. 2015. Características agrônômicas do cultivo de girassol consorciado com *Brachiaria ruziziensis*. *Revista Ciência Agrônômica* 46: 110-116.

- TAHA MM et al. 2018. Potential resistance of certain sunflower cultivars and inbred lines against charcoal rot disease caused by *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid. *Journal of Phytopathology and Pest Management* 5: 55-66.
- TAIZ L et al. 2017. *Fisiologia e desenvolvimento vegetal*. 6.ed. Porto Alegre: Artmed. 888p.
- TARSITANO RA et al. 2016. Custos e rentabilidade da produção de girassol no estado do Mato Grosso, Brasil. *Revista Espacios* 37: 1-9.
- VOZHEHOVA RA et al. 2018. Sunflower seed yields and quality depending on hybrids, plant densities and foliar fertilization under the rain-fed conditions of the steppe zone. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences* 9: 993-999.