



DESEMPENHO AGRONÔMICO DE HÍBRIDOS DE MAMONA CULTIVADOS EM DIFERENTES ÉPOCAS DE SEMEADURA NA REGIÃO DE UBERLÂNDIA-MG

Jefferson Coelho Catão Júnior¹, Reinaldo Silva Oliveira Canuto², Thayná Cristina Bento¹, Fábio Janoni Carvalho³, Débora Maria Ferreira Oliveira Canuto⁴

¹ Graduando (a) em Engenharia Agrônoma pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro, Campus Uberlândia, MG.

² Doutor em Agronomia (Fitotecnia) e professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro, Campus Uberlândia, Uberlândia, MG. E-mail: reinaldo@iftm.edu.br

³ Doutor em Agronomia (Fitotecnia) e agrônomo do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro, Campus Uberlândia, Uberlândia, MG.

⁴ Doutora em Ciências (Entomologia) e professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro, Campus Avançado Campina Verde, Campina Verde, MG.

Recebido em: 15/11/2024 – Aprovado em: 15/12/2024 – Publicado em: 31/12/2024
DOI: 10.18677/Agrarian_Academy_2024B4

RESUMO

A partir de uma demanda crescente pela cultura da mamona, o presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar o desempenho agrônomo de híbridos de baixo porte em condições de sequeiro. O experimento foi conduzido na Fazenda Sobradinho do IFTM Campus Uberlândia, em Minas Gerais, por meio do delineamento de blocos casualizados contendo 5 híbridos e 4 repetições. Os híbridos TAMAR, MIA, KARIEL, KS2019 e KS2030 foram semeados em três épocas, ou seja, aos 05 e 20 dias de fevereiro e aos 07 dias de março de 2022. Cada parcela foi constituída de 4 linhas de mamona espaçadas entre si em 0,9 m. Cada linha apresentou 5 m de comprimento e 3 plantas/m. A condução do cultivo ocorreu seguindo as recomendações de manejo nutricional e fitossanitário preconizadas para a cultura em Minas Gerais. No momento da colheita, foram avaliadas a altura de inserção do racemo primário e a altura de planta. Após a colheita foram avaliadas a umidade de grãos, a massa de 100 grãos e a produtividade. Os híbridos testados não apresentaram diferenças quanto às características avaliadas, independentemente da época de cultivo. Todavia, na terceira época, com semeadura realizada em 07 de março de 2022, houveram os maiores níveis de produtividade de grãos, independentemente do híbrido cultivado. Ao longo das épocas de cultivo, com semeaduras realizadas aos 05 e 20 de fevereiro e aos 07 dias de março de 2022, as produtividades foram iguais a 901,4 kg.ha⁻¹, 878,7 kg.ha⁻¹ e 1715,1 kg.ha⁻¹, respectivamente.

PALAVRAS-CHAVE: Produtividade de grãos; *Ricinus communis* L.; Safra.

AGRONOMIC PERFORMANCE OF CASTOR BEAN HYBRIDS CULTIVATED AT DIFFERENT SOWING TIMES IN THE UBERLÂNDIA-MG REGION

ABSTRACT

Due to the growing demand for castor bean crops, this study aimed to evaluate the agronomic performance of low-growing hybrids under rainfed conditions. The experiment was conducted at the Sobradinho Farm of IFTM Campus Uberlândia, in Minas Gerais, using a randomized block design containing 5 hybrids and 4 replicates. The hybrids TAMAR, MIA, KARIEL, KS2019, and KS2030 were sown in three seasons, that is, on February 5th and 20th, and on March 7th, 2022. Each plot consisted of 4 castor bean rows spaced 0.9 m apart. Each row was 5 m long and had 3 plants/m. The cultivation was conducted following the nutritional and phytosanitary management recommendations recommended for the crop in Minas Gerais. At harvest, the insertion height of the primary raceme and the plant height were evaluated. After harvest, grain moisture, 100-grain weight, and productivity were evaluated. The tested hybrids did not show differences regarding the evaluated characteristics, regardless of the growing season. However, in the third season, with sowing carried out on March 7, 2022, there were the highest levels of grain productivity, regardless of the hybrid cultivated. Throughout the growing seasons, with sowing carried out on February 5 and 20 and on March 7, 2022, the productivities were equal to 901.4 kg.ha⁻¹, 878.7 kg.ha⁻¹, and 1,715.1 kg.ha⁻¹, respectively.

KEYWORDS: Grain yield; *Ricinus communis* L; Harvests.

INTRODUÇÃO

Segundo a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2022), a safra nacional de mamona 2020/2021 teve área cultivada de 47,0 mil hectares, produção de 27,4 mil toneladas e produtividade de 582 kg.ha⁻¹, enquanto a safra 2021/2022 teve área cultivada de 48,9 mil hectares, produção de 43,7 mil toneladas e produtividade de 894 kg.ha⁻¹. Recentemente, devido ao aumento da área cultivada na safra 2022/2023 (totalizando 51,2 mil hectares) obteve-se um uma expressiva produção e produtividade de grãos, cujos valores foram iguais a 91,5 mil toneladas e 1.787 kg.ha⁻¹, respectivamente. Estes números comprovam o crescimento do cultivo de mamona no país (CONAB, 2023).

Com a evolução constante da produção, o melhoramento genético da mamoneira tem gerado híbridos que se adaptam melhor à colheita mecanizada, com características de precocidade, porte baixo, maturação uniforme das sementes e alto potencial produtivo (VIEIRA; LIMA, 2005; QUEIROGA *et al.*, 2021).

Aliado ao desenvolvimento de novos híbridos comerciais, muitos estudos agrônômicos de cunho fitotécnico tem sido realizado com a cultura da mamona. Souza-Schlick *et al.* (2011), por exemplo, destacaram a relevância do porte baixo no processo de mecanização e desempenho da mamoneira IAC 2028 em função do espaçamento entre fileiras e população de plantas na safrinha. Recentemente, Cruz *et al.* (2021) também evidenciaram o potencial produtivo de híbridos de mamona de baixo porte em diferentes densidades de plantas na segunda safra, porém, em ambiente estressante.

No Brasil, há empresas públicas e privadas dedicadas ao desenvolvimento de híbridos de mamona. Entretanto, a empresa Kaiima Seeds, de origem israelense,

tem investido massivamente em melhoramento genético aplicado ao desenvolvimento de híbridos para cultivo em diferentes regiões edafoclimáticas do Brasil. Atualmente, há híbridos desenvolvidos para vários estados como Minas Gerais, Mato Grosso e Bahia, tanto para exploração em ambiente de sequeiro, quanto para cultivo sob irrigação por aspersão convencional. Entre os híbridos da empresa, citam-se o TAMAR, o MIA, o KS2019, o KS2030 e o KARIEL.

Além da Kaiima, ainda existem empresas públicas como a Embrapa Algodão e outras empresas privadas como a Terasol, cuja instituição está localizada no município de Uberlândia – MG e desenvolve híbridos de mamona a partir de material genético brasileiro. Além de ser um dos principais compradores de óleo de mamona do mundo.

Neste trabalho foram avaliadas as características agronômicas de cinco híbridos de mamona em condições de sequeiro na região de Uberlândia-MG, tais como: altura de inserção do racemo primário, altura da planta, umidade dos grãos, massa de 100 grãos e produtividade de grãos.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em área experimental do IFTM Campus Uberlândia, em Uberlândia, Minas Gerais, a qual estava localizada nas coordenadas de 18°45'48" de latitude Sul e de 48°17'21" de longitude Oeste. A altitude do local é igual a 648 m.

O solo da área foi classificado como Latossolo Vermelho distrófico, com textura argilosa. O local do experimento foi previamente preparado com grade aradora e grade niveladora duas semanas antes da semeadura.

O presente trabalho foi realizado em delineamento de blocos casualizados contendo 5 híbridos e 4 repetições. Os híbridos foram fornecidos pela empresa Kaiima Seeds, sendo denominados de TAMAR, MIA, KARIEL, KS2019 e KS2030.

O híbrido TAMAR apresenta o caule roxo, janela de semeadura de 15 de fevereiro a 15 de março, ciclo de 120 dias, 3 racemos na colheita, planta com 120 cm na colheita, 250 mm de água requerida, produtividade estimada de 1500 kg.ha⁻¹ e teor de óleo nos grãos variando de 45 a 48%.

O híbrido MIA apresenta o caule marrom, janela de semeadura de 1 fevereiro a 1 de março, ciclo de 120 dias, 3 racemos na colheita, planta com 110 cm na colheita, 300 mm de água requerida, produtividade estimada de 1700 kg.ha⁻¹ e teor de óleo nos grãos variando de 46 a 48%.

O híbrido KARIEL apresenta o caule marrom, janela de semeadura de 1 fevereiro a 1 de março, ciclo de 120 dias, 4 racemos na colheita, planta com 110 cm na colheita, 250 mm de água requerida, produtividade estimada de 1800 kg.ha⁻¹ e teor de óleo nos grãos variando de 45 a 48%.

O híbrido KS2019 apresenta o caule roxo esverdeado, janela de semeadura de 1 fevereiro a 1 de março, ciclo de 120 dias, 3 racemos na colheita, planta com 100 cm na colheita, 300 mm de água requerida, produtividade estimada de 1800 kg.ha⁻¹ e teor de óleo nos grãos variando de 47 a 51%.

O híbrido KS2030 apresenta o caule vermelho escuro, janela de semeadura de 15 fevereiro a 15 de março, ciclo de 130 dias, 2-3 racemos na colheita, planta com 130 cm na colheita, 250 mm de água requerida, produtividade estimada de 1800 kg.ha⁻¹ e teor de óleo nos grãos variando de 45 a 48%.

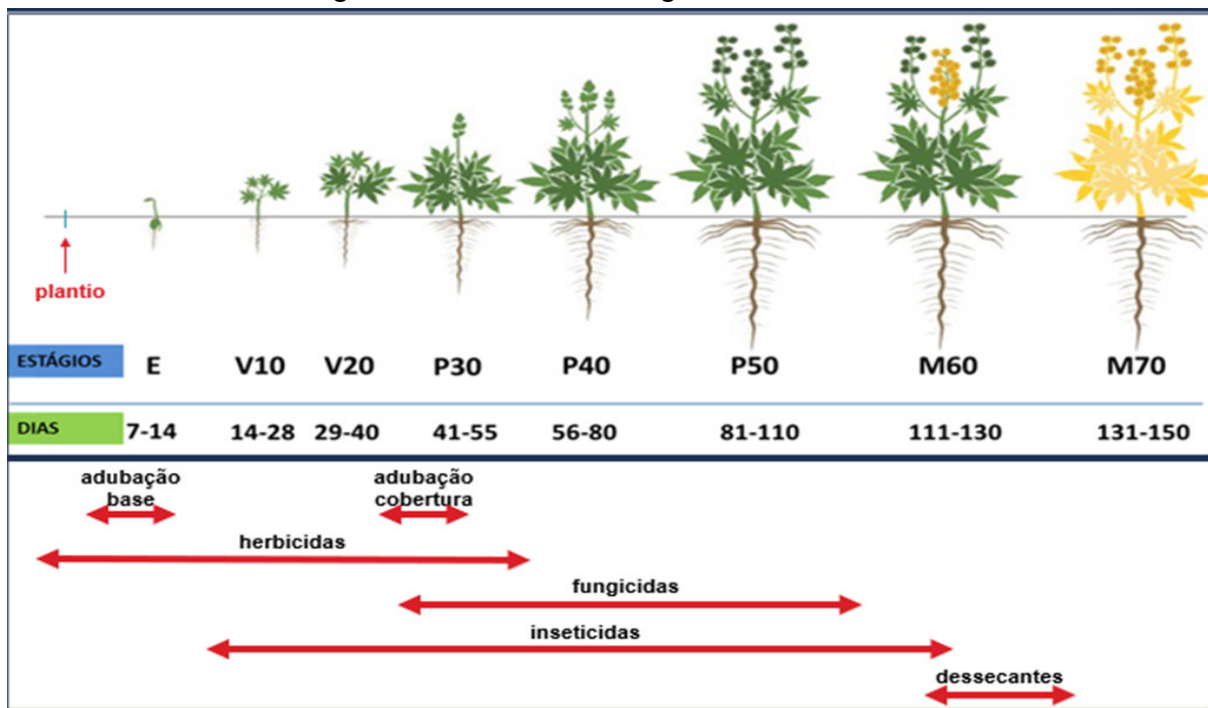
Antes da semeadura, foi realizada a coleta de amostras simples de solo (0 a 20 cm de profundidade) para a composição da amostra composta, a qual foi levada ao Laboratório de Análise de Solo e Tecido Vegetal da Universidade Federal de Uberlândia. Os resultados da análise química foram: pH em água = 5,3; P-Mehlich1 = 27,79 mg.dm⁻³; K = 157,9 mg.dm⁻³; Ca = 1,95 cmol_c.dm⁻³; Mg = 2,20 cmol_c.dm⁻³; Al = 0,11 cmol_c.dm⁻³; H+Al = 5,36 cmol_c.dm⁻³; SB = 4,55 cmol_c.dm⁻³; t = 4,66 cmol_c.dm⁻³; T = 9,91 cmol_c.dm⁻³; C-org = 1,54 dag.kg⁻¹; V = 45,96% e m = 2,36%, S = 13,85 mg.dm⁻³; B = 0,03 mg.dm⁻³; Zn = 0,98 mg.dm⁻³; Cu = 3,81 mg.dm⁻³; Mn = mg.dm⁻³; Fe = 21,49 mg.dm⁻³; MO = 2,64 dag.kg⁻¹;

A semeadura foi realizada em sulcos previamente adubados com superfosfato simples na dose de 70 kg/ha de P₂O₅ no dia 05 de fevereiro de 2022. Em cada metro linear, foram adicionadas 3 sementes por metro linear com auxílio de uma semeadora manual. Em cada parcela experimental, foram conduzidas 4 linhas de cultivo de mamona com espaçamento entre si igual a 0,9 m. Cada linha apresentou comprimento de 5 m.

Após a adubação fosfatada, a semeadura e o fechamento dos sulcos, foi aplicado o glifosato para a dessecação das plantas daninhas. O herbicida foi pulverizado com dose de 1440 g.ha⁻¹ e com volume de calda de 150 L.ha⁻¹. Foi utilizado o pulverizador costal elétrico equipado com 4 pontas (MAGNO 110 04) na barra de pulverização e com espaçamento entre pontas igual a 0,5 m.

Aos 30 dias após a semeadura da mamona, especificamente no estágio fenológico V10 (Figura 1), foi realizada a primeira adubação de cobertura com 27 kg.ha⁻¹ de N e 50 kg.ha⁻¹ de K₂O. Aos 50 dias após a semeadura, no pré-florescimento da cultura, foi realizada a aplicação de 63 kg.ha⁻¹ de N e 40 kg.ha⁻¹ de K₂O. As fontes de nitrogênio e potássio utilizadas para as adubações de cobertura foram a uréia e o cloreto de potássio.

Figura 1. Estádios fenológicos da mamona.



Fonte: Kaiima Seeds.

No estágio fenológico P30 foi aplicado um fungicida comercial contendo a mistura de trifloxistrobina (60 g.ha⁻¹) e proclorazolo (70 g.ha⁻¹), de forma preventiva, visando proteger as plantas contra o ataque do fungo *Amphobotrys ricini*, agente causal do mofo-cinza. Na calda de pulverização, foi adicionado óleo mineral a 0,25% v/v. Aos 20 dias após a primeira aplicação, foi utilizado a mesma dosagem dos fungicidas. Aos 20 dias após a segunda aplicação, as plantas foram pulverizadas com outro fungicida comercial contendo azoxistrobina (60 g.ha⁻¹) e ciproconazol (24 g.ha⁻¹). Para a aplicação dos fungicidas, foi utilizado o mesmo equipamento, volume de calda e pontas de pulverização para aplicação do glifosato.

No dia 06 de junho de 2022, ou seja, aos 121 dias após a semeadura, foram colhidas das plantas das duas linhas centrais de cada parcela experimental, desprezando-se 0,5 metro da extremidade de cada linha.

A altura de plantas e a altura de inserção do primeiro racemo foram determinadas quando as plantas atingiram a maturidade fisiológica, ou seja, praticamente no mesmo dia da colheita de grãos.

Após a colheita, foi realizado o descapsulamento dos grãos de mamona, manualmente. No Laboratório do IFTM Campus Uberlândia, denominado “Laboratórios Integrados”, foi realizada a mensuração da massa úmida de grãos colhidos de cada parcela. Após, foram separados 100 grãos, com aferição da massa úmida destes 100 grãos. Estes foram colocados em placas de Petri e foram acondicionados em estufa a 105 °C durante 24 h. Ao fim deste período, as placas foram retiradas e os grãos foram colocados em balança para a determinação da massa seca de grãos. Com os resultados obtidos, foi calculada a umidade de grãos de cada parcela experimental e o cálculo da produtividade de grãos por hectare considerou a umidade de grãos sendo equivalente a 13%.

Todas as etapas de condução da primeira safra de mamona, na condição de sequeiro, semeada no dia 05 de fevereiro de 2022, foram igualmente seguidas na segunda e terceira safras de mamona, ou seja, com semeadura realizadas em 20 de fevereiro de 2022 e 07 de março de 2022, respectivamente.

Após a colheita da última safra de mamona, as características avaliadas em cada safra foram comparadas por meio de análise conjunta, utilizando o programa estatístico R.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os híbridos de mamona de baixo porte, utilizados no presente experimento, apresentaram a mesma altura de plantas e altura de inserção do racemo primário nas diferentes épocas de cultivo. Ou seja, a condução dos cultivos dos híbridos com semeaduras realizadas em 05 e 20 de fevereiro e aos 07 dias de março de 2022 não influenciaram nestas características biométricas da mamoneira (Tabela 1).

Tabela 1. Altura de plantas e altura de inserção do racemo primário em função dos híbridos e das épocas de cultivo de mamona em condições de sequeiro. Fazenda Sobradinho. Uberlândia-MG. 2022.

Híbridos	Altura de plantas ¹ (cm)			Médias
	1ª época	2ª época	3ª época	
KARIEL	82,2	89,7	87,7	86,5
KS2019	78,1	89,7	87,7	85,1

KS2030	96,2	87,9	84,0	89,4
MIA	81,9	95,7	82,0	86,5
TAMAR	85,7	85,8	88,4	86,6
Médias	84,8	89,7	86,0	
<i>Altura de inserção do racemo primário¹ (cm)</i>				
Híbridos	1 ^a época	2 ^a época	3 ^a época	Médias
KARIEL	31,1	35,1	42,2	36,1
KS2019	28,0	34,9	37,1	33,3
KS2030	33,0	34,2	32,4	33,2
MIA	29,8	35,9	33,6	33,1
TAMAR	32,0	37,1	39,0	36,1
Médias	30,8	35,5	36,8	

¹ Diferença não significativa pelo teste F da Análise de Variância a 5% de significância.

As características fitotécnicas dos híbridos de mamona constituídas pela umidade de grãos, massa de 100 grãos e produtividade de grãos não diferiram estatisticamente entre si nas três épocas de cultivo. Entretanto, a umidade de grãos, independentemente dos híbridos pesquisados, foi maior na primeira época (semeadura aos 5 dias de fevereiro de 2022). Já a massa de 100 grãos e a produtividade de grãos foram maiores na terceira época de cultivo (semeadura aos 7 dias de março de 2022).

Tabela 2. Umidade de grãos, massa de 100 grãos e produtividade de grãos em função dos híbridos e das épocas de cultivo de mamona em condições de sequeiro. Fazenda Sobradinho. Uberlândia-MG. 2022.

<i>Umidade de grãos¹ (%)</i>				
Híbridos	1 ^a época	2 ^a época	3 ^a época	Médias
KARIEL	6,6	5,0	5,6	5,8
KS2019	6,3	5,1	5,2	5,5
KS2030	6,6	5,2	5,2	5,7
MIA	7,7	5,4	5,2	6,1
TAMAR	7,0	5,5	5,1	5,9
Médias	6,9 a	5,3 b	5,3 b	
<i>Massa de 100 grãos¹ com umidade corrigida a 8% (g)</i>				
Híbridos	1 ^a época	2 ^a época	3 ^a época	Médias
KARIEL	26,1	48,4	50,0	41,5
KS2019	29,4	48,2	52,6	43,4
KS2030	27,4	48,2	47,9	41,2
MIA	19,9	44,9	53,4	39,4
TAMAR	25,0	43,2	52,5	40,2
Médias	25,6 c	46,6 b	51,3 a	
<i>Produtividade de grãos¹ com umidade corrigida a 8% (kg.ha⁻¹)</i>				
Híbridos	1 ^a época	2 ^a época	3 ^a época	Médias
KARIEL	888,5	880,8	1291,9	1020,4
KS2019	756,0	797,7	1827,4	1127,0

KS2030	1047,0	909,7	1786,3	1247,6
MIA	864,4	842,6	1690,0	1132,3
TAMAR	951,0	962,7	1980	1297,9
Médias	901,4 b	878,7 b	1715,1 a	

¹⁾ Médias seguidas por letras distintas na linha diferem-se estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Em pesquisa desenvolvida por Cruz *et al.* (2021), foi observado que os híbridos MIA e TAMAR apresentaram alturas de inserção do racemo primário igual a 31,81 cm e 36,89 cm, respectivamente. No presente trabalho, os valores desta característica para estes mesmos híbridos oscilaram entre 29,8 e 33,6 cm e entre 32,0 a 39,0 cm, respectivamente, nas épocas de cultivo avaliadas. De acordo com Severino *et al.* (2006), a altura de inserção do racemo primário é uma característica ligada à precocidade, isto é, quanto menor a altura de inserção, mais precoce é o híbrido. Como não houve diferença entre os híbridos testados no presente trabalho, conclui-se que nenhum híbrido é mais precoce do que os demais. Este fato também é reforçado pela observação em campo do alcance da maturidade fisiológica dos híbridos de mamona no mesmo tempo, com colheita de todos os genótipos sendo realizada, em aproximadamente, aos 120 dias após a semeadura em cada época de cultivo.

Em pesquisas realizadas por Cruz *et al.* (2021), o híbrido MIA apresentou massa de 100 grãos e produtividade iguais a 28,61 g e 1546,62 kg.ha⁻¹, respectivamente. Já o híbrido TAMAR atingiu valores de 30,43 g e 1784,04 kg.ha⁻¹, respectivamente. Estas características avaliadas apresentaram resultados similares ao encontrado no presente trabalho, sendo registrado valores de massa de 100 grãos que variaram de 19,9 g a 53,4 g e de produtividade de grãos oscilando entre 842,6 kg.ha⁻¹ a 1690,0 kg.ha⁻¹ para o híbrido MIA nas épocas de cultivo conduzidas na Fazenda Sobradinho (Uberlândia-MG). Já para o híbrido TAMAR, estas características variaram entre 25 g a 52,5 g e entre 951 kg.ha⁻¹ a 1980 kg.ha⁻¹.

Como os híbridos KARIEL, KS2019 e KS2030 são híbridos mais modernos, ainda há carências na literatura científica sobre o comportamento produtivo destes genótipos nas diferentes condições edafoclimáticas e de manejo dos agroecossistemas. Como este trabalho, conduzido ao longo de três safras, evidenciou características biométricas e produtivas destes híbridos sendo similares aos dos híbridos MIA e TAMAR, é possível concluir que para as condições de solo, clima e manejo da mamoneira na Fazenda Sobradinho, localizada no município de Uberlândia-MG, o produtor que queira investir na produção de mamona poderá escolher qualquer um destes híbridos. Todavia, ele deverá se atentar quanto à escolha da época mais adequada para o cultivo do híbrido escolhido. No presente trabalho, o cultivo mais precoce da mamoneira resultou em menor nível de produtividade. A semeadura antecipada da mamoneira, no dia 05 de fevereiro de 2022, proporcionou o desenvolvimento da cultura em condições de maior nível de umidade relativa do ar, maiores níveis de precipitação e maior pressão do agente etiológico do mofo-cinza (*Amphobotrys ricini*). Esta doença foi agressiva e de difícil manejo na primeira época de cultivo dos híbridos de mamona. Na terceira época, com baixo período de molhamento foliar em função dos reduzidos níveis de precipitação ao longo do ciclo de cultivo, desfavoreceram a ocorrência da doença e favoreceram os maiores níveis de produtividades para os híbridos cultivados.

Embora o presente trabalho tenha sido realizado em condições de sequeiro, é importante ressaltar que o comportamento produtivo destes mesmos híbridos podem ser diferentes quando conduzidos sob irrigação. Peixoto *et al.* (2025) observaram uma interação entre cultivares de mamona e ambientes com diferentes níveis de disponibilidade de água no solo. Apesar de ser uma espécie reconhecidamente tolerante à seca, é possível conseguir maiores níveis de produtividade ao selecionar genótipos mais responsivos ao aumento da disponibilidade hídrica no solo.

CONCLUSÃO

Os híbridos de mamona MIA, TAMAR, KARIEL, KS2019 e KS2030 apresentaram a produtividade de grãos, a massa de 100 grãos, a umidade de grãos, a altura de plantas e a altura de inserção do racemo primário iguais no cultivo de sequeiro, independentemente da épocas de cultivo (semeadura em 05 e 20 de fevereiro e 07 de março de 2022). Porém, a terceira época de cultivo proporcionou os maiores níveis de produtividade de grãos, independentemente do híbrido conduzido nas condições de manejo e edafoclimáticas da Fazenda Sobradinho, em Uberlândia, Minas Gerais.

AGRADECIMENTOS

Ao IFTM pela bolsa de iniciação científica.

À KAIIMA pelo fornecimento das sementes dos híbridos de mamona.

REFERÊNCIAS

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira** de grãos: safra 2021/22, 11º Levantamento. Conab: Brasília, v. 9, n.11, p. 12, 2022. Disponível em:<https://www.conab.gov.br/component/k2/item/download/43838_4f6bd0f1bf74e7d8639e42ecc1ae58b3>. Acessado em 19 agosto de 2022.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira** de grãos: safra 2023/24, 3º Levantamento. Conab: Brasília, v. 11, n.3, p. 12, 2023. Disponível em:<https://www.conab.gov.br/info-agro/safra/gaos/boletim-da-safra-de-graos/item/download/50527_e172d2db73ff296100aeb45a93c03a80>. Acessado em 30 de novembro de 2024.

CRUZ, B. J. E. *et al.* Potencial produtivo de híbridos de mamona em diferentes densidades de plantas na segunda safra em ambiente estressante. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, p. 53-59, 2021. Disponível em:<<http://dx.doi.org/10.5965/223811712012021053>>. DOI: 10.5965/223811712012021053

PEIXOUTO *et al.* Leaf gas exchange, chlorophyll indices and yield of castor bean in contrasting water environments. **Revista Caatinga**, v. 38, e12495, 2025. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/1983-21252025v3812495rc>>. DOI: 10.1590/1983-21252025v3812495rc

QUEIROGA *et al.* **Tecnologias utilizadas no cultivo da mamona (*Ricinus communis* L.) mecanizada**. 1ª ed. Campina Grande: AREPB. 228 p., 2021. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Vicente-Queiroga/publication/349992572_TECNOLOGIAS_UTILIZADAS_NO_CULTIVO_DA_MAMONA_Ricinus_communis_MECANIZADA/links/604a838692851c1bd4e27322/TECNOLOGIAS-UTILIZADAS-NO-CULTIVO-DA-MAMONA-Ricinus-communis-MECANIZADA.pdf>. Acessado em 30 de novembro de 2024.

SEVERINO, L.S.; COELHO, D.K.; MORAES, C.R. de A.; GONDIM, T.M. de S.; VALE, L.S. do. Otimização do espaçamento de plantio para a mamoneira cultivar BRS Nordestina. **Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibrosas**, v.10, p. 993-999, 2006. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/267790496_OTIMIZACAO_DO_ESPACAMENTO_DE_PLANTIO_PARA_A_MAMONEIRA_CULTIVAR_BRS_NORDESTINA#fullTextFileContent>. Acessado em: 30 de novembro de 2024.

SOUZA-SCHLICK, G. D. *et al.* Desempenho da mamoneira IAC 2028 em função do espaçamento entre fileiras e população de plantas na safrinha. **Bragantia**, Campinas, n. 3, v. 70, p. 519-528, 31 ago. 2011. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/brag/a/DQnfyFqphhg7sxxvZdjXJsRk/?format=pdf&lang=pt>>. Acessado em: 30 de novembro de 2024.

VIEIRA, R. M.; LIMA, E. F. Importância sócio-econômica e melhoramento genético da mamoneira no Brasil. **Recursos Genéticos e Melhoramento de Plantas para o Nordeste Brasileiro**, p. 1-8, 2005. Disponível em: <<http://www.cpatsa.embrapa.br/catalogo/livrorg/mamona.pdf>>. Acessado em: 19 agosto de 2022.