



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ  
CAMPUS URUCUÍ  
CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA AGRONÔMICA**

**GENILSON VIEIRA DOS SANTOS**

**DESEMPENHO AGRONÔMICO DE CULTIVARES DE SOJA (*GLYCINE MAX*) EM  
ÁREA DE ABERTURA NO CERRADO PIAUIENSE**

**URUCUÍ – PI**

**2022**

GENILSON VIEIRA DOS SANTOS

DESEMPENHO AGRONÔMICO DE CULTIVARES DE SOJA (*GLYCINE MAX*) EM  
ÁREA DE ABERTURA NO CERRADO PIAUIENSE

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo científico)  
apresentado como exigência parcial para obtenção  
do diploma do Curso de Bacharelado em Engenharia  
Agrônoma do Instituto Federal de Educação,  
Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Uruçuí.

Orientador: Prof. Dr. Franklin Eduardo Melo  
Santiago.

URUÇUÍ – PI

2022

# DESEMPENHO AGRONÔMICO DE CULTIVARES DE SOJA (*GLYCINE MAX*) EM ÁREA DE ABERTURA NO CERRADO PIAUIENSE

Genilson Vieira dos Santos<sup>1</sup>  
Prof. Dr. Franklin Eduardo Melo Santiago<sup>2</sup>

## RESUMO

Um dos fatores essenciais para alcançar altas produtividades no primeiro ano de cultivo é a escolha da cultivar. Dessa forma, faz-se necessário trabalhos que busquem identificar cultivares de soja com boa adaptabilidade às condições edafoclimáticas da região e que garantam produtividade satisfatória mesmo em condições adversas de novas áreas. Objetivou-se avaliar quais cultivares de soja apresentaram melhor desempenho agronômico em uma área de abertura no cerrado piauiense. O estudo foi conduzido no campo experimental da Fazenda Emaflor do Grupo AZN, localizada no município de Baixa Grande do Ribeiro – PI. Foram avaliadas onze cultivares de soja: TMG 2381 IPRO, CZ 58B28 IPRO, DM 82I78 IPRO, TMG 2383 IPRO, BMX DOMINIO IPRO, HO JURUENA IPRO, LG 60184 IPRO, AS 3850 IPRO, MSOY 8644 IPRO, SYNGENTA 1687 IPRO e FT 3190 IPRO. Avaliou-se: altura de inserção da primeira vagem; número de vagens por planta; número de grãos por vagem; peso médio de sementes e produtividade. As cultivares MSOY 8644 IPRO e HO JURUENA IPRO apresentaram melhor desempenho agronômico, a cultivar TMG 2381 apresentou uma das maiores produtividades, porém, obteve média baixa na avaliação de altura de primeira vagem (APV).

**Palavras-chave:** produtividade; material genético; área nova.

---

<sup>1</sup>Acadêmico de Engenharia Agrônoma IFPI *Campus* Uruçuí. genilsonvieira.agro2022@gmail.com

<sup>2</sup>Professor de agronomia, Doutor em solos e nutrição de plantas, IFPI *Campus* Uruçuí. franklin.santiago@ifpi.edu.br

## ABSTRACT

One of the essential factors to achieve high productivity in the first year of cultivation is the choice of cultivar. Thus, work is needed to identify soybean cultivars with good adaptability to the edaphoclimatic conditions of the region and to ensure satisfactory productivity even in the adverse conditions of new areas. The objective was to evaluate which soybean cultivars presented the best agronomic performance in an area of the first year of cultivation. The study was carried out in the experimental field of Fazenda Emaflor of the AZN Group, located in the municipality of Baixa Grande do Ribeiro - PI. Eleven soybean cultivars were evaluated: TMG 2381 IPRO, CZ 58B28 IPRO, DM 82I78 IPRO, TMG 2383 IPRO, BMX DOMINIO IPRO, HO JURUENA IPRO, LG 60184 IPRO, AS 3850 IPRO, MSOY 8644 IPRO, SYNGENTA 1687 IPRO and FT 3190 IPRO. The following were evaluated: insertion height of the first pod; number of pods per plant; number of grains per pod; average seed weight and yield. The MSOY 8644 IPRO and HO JURUENA IPRO cultivars showed the best agronomic performance, the TMG 2381 cultivar showed one of the highest yields, however, it obtained a low average in the evaluation of first pod height (APV).

**Keywords:** productivity; genetic material; new area.

Data de aprovação: 20/12/2022

## 1. INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max*) pode ser utilizada na forma de óleo, farelo, grão, ingrediente para massas, complemento em derivados de carne, misturas preparadas, na indústria pode ser usada na produção de adesivos adubos, espumas, fibras, revestimentos diversos, entre outras aplicações (EMBRAPA, 2019).

Em 2022, o Brasil é o maior produtor e exportador do mundo, com aproximadamente 125 mil ton produzidas e 77 mil ton exportadas na safra 2021/2022 (CONAB, 2022). Dessa maneira, essa cultura é uma das principais *commodities* agrícolas e apresenta relevante papel no desenvolvimento socioeconômico do País. (RAMALHO; RODRIGUES; OLIVEIRA, 2019).

No Piauí, no ano de 2022, a soja representa cerca de 52% da produção agrícola, sendo o produto produzido em maior escala no estado. Na safra 2021/2022, o estado obteve uma produção de grãos de 3.014 mil toneladas, um acréscimo de 10,8% em relação safra 2020/2021 (CONAB, 2022). A região sudoeste do Piauí tem chamado a atenção de produtores de grãos nos últimos anos por possuir terras com alto potencial produtivo, baixo valor aquisitivo, disponibilidade de mão de obra acessível, entre outras vantagens (LEAL, 2014).

Em 2022, cerca de 75% da soja do Piauí é produzida nos municípios de Baixa Grande do Ribeiro, Ribeiro Gonçalves, Uruçuí, Bom Jesus e Santa Filomena, com destaque para o município de Baixa Grande do Ribeiro que é o maior produtor da oleaginosa no estado, na safra 2019/2020 alcançou uma produção de 649.126 toneladas em uma área de 198.507 ha, com produtividade média de 54,5 sacas/ha (IBGE, 2022). Os altos índices na produção do município têm sido favorecidos pelo desenvolvimento de cultivares altamente produtivas e adaptadas à região em consonância com a possibilidade de crescimento da área cultivável pela abertura de novas áreas.

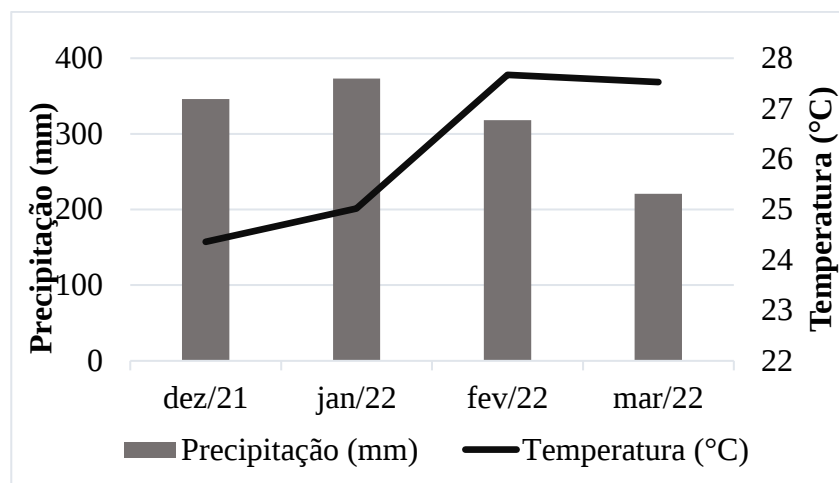
A implantação da cultura em novas áreas tem sido um desafio para os produtores tendo em vista os fatores de produção que possuem influência direta na produtividade e qualidade dos grãos, como resistência a pragas, doenças e ingredientes ativos de herbicidas e a adaptabilidade às condições edafoclimáticas (SANTOS et al., 2017).

Os programas de melhoramento genético têm trabalhado visando o desenvolvimento de cultivares com adaptabilidades as diferentes regiões do país (SILVA, 2018). Portanto, A escolha da cultivar de soja para iniciar o cultivo em uma área é um fator muito importante, visto que existe grande quantidade de variedades disponíveis no mercado adequadas para cada região e necessidade dos agricultores.

Diante do exposto, faz-se necessário trabalhos que busquem identificar cultivares de soja com boa adaptabilidade às condições edafoclimáticas da região e que garantam produtividade satisfatória mesmo em novas áreas na qual a fertilidade encontra-se em processo de construção. Dessa forma, a presente pesquisa teve o objetivo de identificar quais cultivares de soja apresentam melhor desempenho agrônômico em uma área de abertura no Cerrado piauiense.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

O estudo foi conduzido no campo experimental da Fazenda Emaflor do Grupo AZN, no município de Baixa Grande do Ribeiro, localizado às coordenadas 8°74'52'' S e 45°01'29'' W, com altitude de 325 m. Segundo a classificação climática de Köppen, enquadra-se no tipo Aw, clima tropical com estação seca no inverno. Os índices pluviométricos e de temperatura coletados durante o experimento são mostrados na Figura 1.



**Figura 1.** Índices de precipitação e temperatura durante os meses de avaliação

Fonte: (AUTOR, 2022; INMET, 2022)

O solo da área possui textura franco arenosa, cuja composição química apresentou: pH (H<sub>2</sub>O): 4,7; P: (Mehlich): 1,6 mg.dm<sup>-3</sup>; K<sup>+</sup>: 17,2 mg.dm<sup>-3</sup>; Ca<sup>2+</sup>: 0,6 cmolc.dm<sup>-3</sup>; Mg<sup>2+</sup>: 0,27 cmolc.dm<sup>-3</sup>; Al<sup>3+</sup>: 1,13 cmolc.dm<sup>-3</sup>; H+Al<sup>3+</sup>: 7,3 cmolc.dm<sup>-3</sup>; V: 11,08%; CTC: 8,21 cmolc.dm<sup>-3</sup>; M.O.: 31,2 g.kg<sup>-1</sup>. A supressão florestal ocorreu um ano antes do plantio, seguida de enleiramento e primeiro corte com grade 32 pol, como preparo inicial do solo aplicou-se 9 t ha<sup>-1</sup> de calcário dolomítico parcelado em duas aplicações de 4,5 t, sendo a primeira aplicação incorporada com grade 34 pol e a segunda com grade 36 pol. Como adubação corretiva, foi aplicado 920 kg ha<sup>-1</sup> do fertilizante superfosfato simples a lanço e incorporado com grade 28 pol.

Foi utilizado o delineamento experimental em blocos ao acaso, com 11 tratamentos, constituídos das cultivares de soja (Tabela 1), com quatro repetições. Cada parcela foi composta por vinte fileiras espaçadas em 0,45 m entre si e com 200 m de comprimento, totalizando 1800m<sup>2</sup>. Como área útil, foram consideradas as quatro linhas centrais e 6 m de comprimento, perfazendo uma área de 10,8 m<sup>2</sup>.

A semeadura foi realizada mecanicamente com densidades variando de acordo com a recomendação para cada cultivar. As sementes foram previamente tratadas com inseticida Fipronil 500 (fipronil), 50 mL ha<sup>-1</sup>, Dermacor (clorantianiliprole), 25 mL ha<sup>-1</sup> e fungicida Rancona T (ipconazol; tiram) e Spectro (difenoconazol) com 90 e 15 ml ha<sup>-1</sup>, respectivamente. Posteriormente, foi realizado a inoculação das sementes com 180 ml/ha de Biomax e 50 ml/ha de Max protection. Que consiste em adicionar bactérias do gênero *Bradyrhizobium* que asseguram o fornecimento de N para a cultura da soja mesmo para a obtenção de altas produtividades, dispensando o uso de adubação nitrogenada (HUNGRIA et al., 2006). Essa

prática é muito importante em áreas de primeiro ano de cultivo de soja visto que as bactérias podem estar ausentes no solo, ou presente em baixa quantidade. Vale ressaltar ainda que a cultura exige cerca de 78 kg de N para cada tonelada de grãos produzida (EMBRAPA, 2020).

**Tabela 1.** Caracterização do crescimento, morfologia e população das cultivares

| Cultivar         | Grupo de maturação | Hábito de crescimento | População mil plan.ha <sup>-1</sup> |
|------------------|--------------------|-----------------------|-------------------------------------|
| TMG 2381 IPRO    | 8.1                | Indeterminado         | 237,7                               |
| CZ 58B28 IPRO    | 8.2                | Indeterminado         | 274,9                               |
| DM 82I78 IPRO    | 8.2                | Indeterminado         | 254,6                               |
| TMG 2383 IPRO    | 8.3                | Semi-determinado      | 317,6                               |
| BMX DOMINIO IPRO | 8.4                | Indeterminado         | 311,1                               |
| HO JURUEMA IPRO  | 8.7                | Determinado           | 287,5                               |
| LG 60184 IPRO    | 8.4                | Determinado           | 202,8                               |
| AS 3850 IPRO     | 8.5                | Determinado           | 95,5                                |
| MSOY 8644 IPRO   | 8.4                | Determinado           | 171,7                               |
| FT 3190 IPRO     | 9.0                | Determinado           | 135,2                               |
| SYN 1687 IPRO    | 8.7                | Indeterminado         | 163,8                               |

Fonte: (AUTOR, 2022)

A adubação de semeadura foi de 260 kg ha<sup>-1</sup> de MAP com a formulação N – P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> -K<sub>2</sub>O (11-52-00), aplicados a 0,08 m abaixo e ao lado das sementes. Foi aplicado 108 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O, e micronutrientes nas quantidades; Zn-2 kg ha<sup>-1</sup>, Cu-2 kg ha<sup>-1</sup>, Fe-2 kg ha<sup>-1</sup>, Mn-0,8 kg ha<sup>-1</sup>, B-0,8 kg ha<sup>-1</sup>, S-2,4 kg ha<sup>-1</sup> em cobertura 32 dias após a semeadura.

O controle fitossanitário de pragas e doenças foi realizado conforme a necessidade avaliada com o monitoramento periódico durante o experimento. Sendo utilizado três aplicações de fungicidas e inseticidas, a primeira ocorreu 35 dias após a semeadura sendo utilizado os fungicidas Fox (trifloxistrobina e prothioconazol) e Unizeb Gold (mancozebe) nas dosagens 0,4 l.ha<sup>-1</sup> e 1,5 kg.ha<sup>-1</sup> respectivamente, e o inseticida Sperto (acetamiprido e bifentrina) 0,2 kg.ha<sup>-1</sup>. A segunda aplicação aconteceu aos 56 dias, usando o fungicida Viovan (picoxistrobina e prothioconazol) 0,6 l.ha<sup>-1</sup> e o inseticida Sperto 0,2 kg.ha<sup>-1</sup>. A terceira aplicação foi realizada com 78 dias e os produtos utilizados foram Sperto 0,2 kg.ha<sup>-1</sup>, Approach Power (picoxistrobina e ciproconazol) 0,6 l.ha<sup>-1</sup> e Unizeb Gold 1,2 kg.ha<sup>-1</sup>.

Aos 110 dias após a emergência, foram avaliados as seguintes variáveis: a) altura da planta (cm) - medida a partir da superfície do solo até a extremidade da haste principal da planta, na época da maturação; b) altura de inserção da primeira vagem (cm) - medida a partir da superfície do solo até a inserção da primeira vagem; c) número de vagens por planta (und) -

obtido pela contagem do número total de vagens por planta; d) número de grãos por vagem (und) - obtido pelo número total de grãos oriundos da planta e dividindo pelo número total de vagens; e) peso médio de sementes (mg) - peso médio de duas amostras de 100 grãos por parcela e dividido pelo número de sementes da amostra após a correção da umidade para 14%; e f) produtividade ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) - pesagem dos grãos da área útil de cada parcela, com correção da umidade para 14%.

Os dados experimentais foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade. As análises foram realizadas com auxílio do programa estatístico R (R CORE TEAM, 2016).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As cultivares de soja avaliadas em área de abertura no Cerrado piauiense apresentaram diferenças significativas para as características agrônômicas e produtivas avaliadas (Tabela 2).

**Tabela 2.** Análise de variância e médias das variáveis de avaliação de cultivares de soja em área de primeiro ano de cultivo no Cerrado piauiense.

| Cultivares          | AP<br>cm | APV<br>cm | NVP<br>unid | NGV<br>unid | PMS<br>mg |
|---------------------|----------|-----------|-------------|-------------|-----------|
| TMG 2381 IPRO       | 48,63 a  | 8,70 d    | 35,25 f     | 2,4 a       | 153,63 a  |
| CZ 58B28 IPRO       | 44,56 b  | 13,25 a   | 35,13 f     | 2,1 d       | 151,29 a  |
| DM 82I78 IPRO       | 40,87 c  | 10,69 c   | 41,00 e     | 2,2 c       | 140,37 b  |
| TMG 2383 IPRO       | 47,22 a  | 10,42 c   | 31,70 f     | 2,3 b       | 130,68 b  |
| BMX DOMINIO IPRO    | 37,80 c  | 11,48 b   | 28,37 f     | 2,3 b       | 132,92 b  |
| HO JURUENA IPRO     | 50,65 a  | 10,55 c   | 36,75 f     | 2,1 d       | 147,65 a  |
| LG 60184 IPRO       | 43,87 b  | 11,73 b   | 50,12 d     | 1,9 e       | 133,93 b  |
| AS 3850 IPRO        | 39,90 c  | 5,95 d    | 85,42 a     | 2,1 d       | 118,46 c  |
| MSOY 8644 IPRO      | 48,87 a  | 10,80 c   | 68,35 b     | 2,1 d       | 134,38 b  |
| SYN 1687 IPRO       | 44,72 b  | 9,75 c    | 68,08 c     | 1,9 e       | 130,46 b  |
| FT 3190 IPRO        | 46,60 b  | 10,77 c   | 56,60 c     | 2,2 c       | 138,11 b  |
| Q.M. <sup>1</sup>   | 655,72** | 138,47**  | 13767,20**  | 0,97**      | 425,55**  |
| CV <sup>2</sup> (%) | 13,07    | 31,37     | 36,12       | 11,31       | 5,18      |

Médias seguidas de letra iguais não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. <sup>1</sup> Quadrado médio; <sup>2</sup> Coeficiente de variação; \*\*  $p < 0,01$ . Altura de planta (AP), altura da inserção da primeira vagem (APV), número de vagem por planta (NVP), número de grãos por vagem (NGV) e peso médio de sementes (PMS).

As maiores alturas de plantas (AP) foram alcançadas pelas cultivares HO JURUENA IPRO, TMG 2381 IPRO, TMG 2383 IPRO e MSOY 8644 IPRO, estas obtiveram médias entre 47,2 e 50,6 cm (Tabela 2). Dentre os diversos fatores que influenciam na altura de plantas, vale destacar o fotoperíodo, época de semeadura, população de plantas, umidade, temperatura e

fertilidade do solo (GUIMARÃES et al, 2008). Dessa maneira, a utilização de cultivares pouco adaptadas as condições edafoclimáticas regionais, em especial em condições de áreas de abertura, podem levar ao baixo crescimento e menor rendimento da cultura. Avaliando o desempenho agrônômico de cultivares de soja na região Oeste do estado de Mato Grosso na safra 2021/2022, Souza (2022) relatou que as cultivares MSOY 8644 IPRO, HO Juruena IPRO, TMG 2381 IPRO e TMG 2383 IPRO alcançaram médias de altura entre 79,3 e 120,8, valores superiores aos encontrados neste estudo.

A altura de inserção da primeira vagem (APV) é um importante parâmetro para indicar a viabilidade e eficiência operacional da colheita mecanizada da soja. A altura ideal para a realização de colheita mecanizada é a partir de 10 cm, visto que abaixo desse valor pode interferir na eficiência da operação e gerar perdas de grãos (YOKOMIZO, 2018). Nesse sentido, a cultivar CZ 58B28 IPRO se sobressaiu em relação as demais, com média acima de 13 cm de APV. A exceção das cultivares TMG 2381 IPRO, AS 3850 IPRO e SYN 1687 IPRO, que obtiveram média de APV abaixo de 9,7 cm, as demais cultivares apresentaram valores adequados para este parâmetro (Tabela 2).

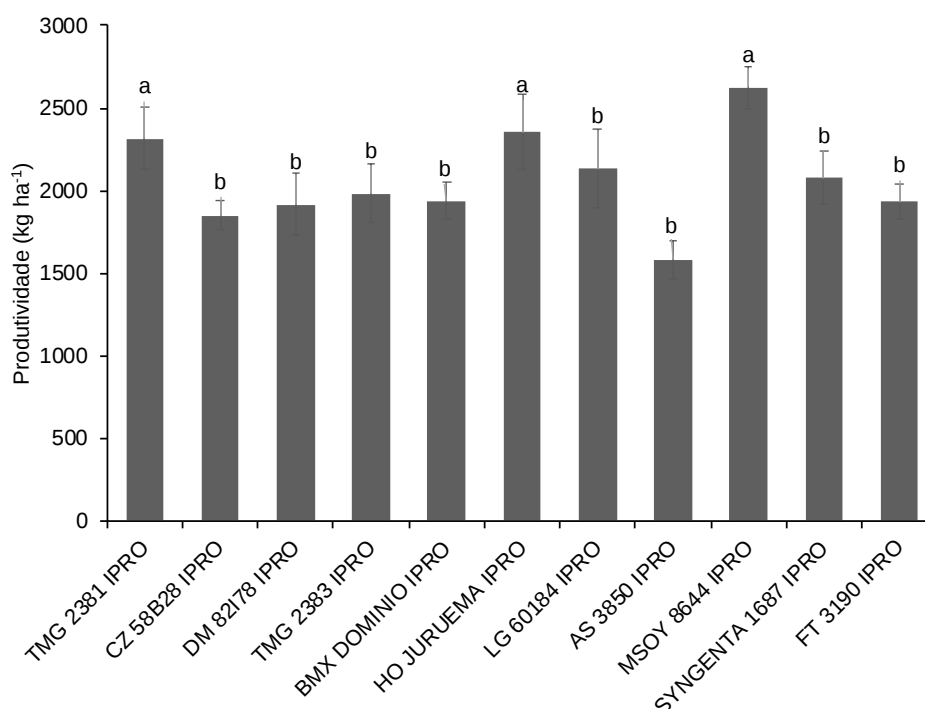
Na avaliação do número de vagens por planta (NVP) a cultivar AS 3850 IPRO destacou-se em relação as demais, alcançando a média de 85,4 NVP (Tabela 2). Lana et al. (2003) constataram que o número de vagens por planta é considerado um dos componentes de rendimento que mais influenciam na produtividade.

A característica de número de vagens por planta (NVP) está relacionada ao porte da planta, em geral, os materiais genéticos que tem capacidade de engalhar se sobressaem nessa avaliação, enquanto aquelas que apresentam porte ereto tendem a ter resultados menores, devendo ser compensada pelo aumento do número médio de plantas por hectare. Ardon et al (2022) obtiveram resultados semelhantes aos encontrados nesse estudo para as cultivares TMG 2381 IPRO e TMG 2383 IPRO quando avaliou a classificação de genótipos de soja quanto a eficiência e resposta ao uso de fósforo em solo arenoso do cerrado brasileiro.

O número de grãos por vagem (NGV) é uma característica genética, sendo pouco influenciada pelo ambiente (MUNDSTOCK E TOMAS, 2005). A cultivar TMG 2381 IPRO atingiu maior média nesta avaliação, seguida da TMG 2383 IPRO e BMX DOMINIO IPRO (Tabela 2). Os valores encontrados foram superiores aos resultados obtidos por Ardon et al (2022).

Na avaliação de peso médio de sementes (PMS) os maiores valores foram alcançados pelas cultivares TMG 2381 IPRO, e HO JURUENA IPRO com valores entre 147,6 e 153,6 mg,

a cultivar CZ 58B28 IPRO também se destacou nessa avaliação (Tabela 2). A cultivar MSOY 8644 IPRO obteve 134,38 mg, valor abaixo da média alcançada por Araújo et al (2021).



**Figura 1.** Produtividade (kg ha<sup>-1</sup>) de cultivares de soja em área de primeiro ano de cultivo no Cerrado piauiense.

Na avaliação de produtividade, as cultivares MSOY 8644 IPRO, HO JURUEMA IPRO e TMG 2381 IPRO atingiram os maiores valores em relação as demais cultivares com 2.623, 2.354 e 1.983 kg.ha<sup>-1</sup>, valores equivalentes a 43,7, 39,2 e 33 sacas por hectares respectivamente (Figura 1). Como esperado, os valores das médias de produtividade encontradas foram bem abaixo da média nacional da safra 2021/2022, que é equivalente a 3.552 kg.ha<sup>-1</sup>, correspondendo a 59,2 sacas.ha<sup>-1</sup>. A baixa na média de produtividade alcançada no estudo pode ser explicada pela baixa fertilidade do solo e o tempo insuficiente para a disponibilidade total dos fertilizantes e corretivos aplicados.

A cultivar AS 3850 IPRO apresentou a menor média comparada aos demais tratamentos (embora não diferiu estatisticamente das cultivares CZ 58B28 IPRO, DM 82I78 IPRO, TMG 2383 IPRO, BMX DOMINIO IPRO, LG 60184 IPRO, SYN 1687 IPRO e FT 3190 IPRO), esse valor está relacionado com a média populacional de 95,5 mil plantas.ha<sup>-1</sup>, quantidade inferior ao recomendado por Agro Bayer Brasil (2022) para a região do experimento, correspondente á 220 mil plantas.ha<sup>-1</sup>, essa média ocorreu devido ao baixo poder germinativo da semente utilizada durante a condução do experimento, esse fator interferiu na expressão do máximo potencial produtivo da cultivar.

#### 4. CONCLUSÃO

As cultivares TMG 2381 IPRO, MSOY 8644 IPRO e HO JURUENA IPRO apresentaram melhor desempenho agrônomico para o cultivo em áreas de abertura no Cerrado piauiense.

Mais pesquisas em condições de campo devem ser realizadas para validar o desempenho das cultivares nas condições de aberturas de área no Piauí.

#### 5. AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por sua infinita bondade, pelos seus cuidados, proteção e oportunidades, a minha família por todo o apoio durante os cinco anos de graduação, a todas as pessoas que me ajudaram ou se colocaram a disposição para servir. Agradeço ao meu orientador Professor Dr. Franklin Eduardo Melo Santiago por todos os aprendizados, ao coordenador do curso de Engenharia Agrônômica Professor Dr. Fabio Oliveira Diniz por todo apoio prestado, ao grupo AZN por ceder o espaço da Fazenda Emaflor para a realização do experimento e a empresa I9 Agro Consultoria Agrônômica pela parceria.

#### REFERÊNCIAS

AGRO BAYER BRASIL. 2022. Disponível em: <https://www.agro.bayer.com.br/essenciais-do-campo/sementes/agroeste/as-3850-ipro---agroeste-soja>. Acesso em: 15 dez. 2022.

ARAÚJO, L. L. M. et al. Ação de bioestimulantes em cultivares comerciais de soja na região norte do Vale Araguaia – MT. **Revista Pesquisagro**. Confresa (MT), v. 4, n. 1, p. 03-21, janeiro-julho, 2021. Disponível em: <file:///C:/Users/genil/Desktop/Material%20TCC/Araujo%202021.pdf>. Acesso em: 15 dez. 2022.

ARDON, H. J. V. et al. Classificação de genótipos de soja quanto a eficiência e resposta ao uso de fósforo em solo arenoso do cerrado brasileiro. **Revista de ciências agrárias**. 2022,45(3): 94-104. Disponível em: [revistas.rcaap.pt/rca/article/view/27469/20340](http://revistas.rcaap.pt/rca/article/view/27469/20340). Acesso em: 15 dez. 2022.

CARDOSO, A.S, et al. **Efeito do biochar sobre o pH de solo tropical e temperado sob diferentes níveis de umidade**. In: CONGRESSO BRASILEIRO D CIÊNCIA DO SOLO, 35., 2015, Natal. Anais. Natal: Centro de Convenções, 2015. p.1-3. Disponível em: <https://www.sbcs.org.br/cbcs2015/arearestrita/arquivos/2464.pdf>

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Série histórica da safra**. 2022. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos>. Acesso em 02 set 2022.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Dados econômicos - Portal Embrapa. Soja em números (safra 2018/19)**. 2019. Disponível em: <https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/dados-economicos>. Acesso em: 1 set. 2022.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Tecnologias de produção de soja**. Londrina, PR. Jun 2020.

GUIMARÃES, F. S. et al. Cultivares de soja [Glycine max (L.) Merrill] para cultivo de verão na região de Lavras-MG. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 32, n. 4, p. 1099-1106, ago. 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cagro/a/RSsPLpP4XJyJGYCnVZyDMCg/abstract/?lang=pt> Acesso em: 15 dez. 2022. doi: 10.1590/S1413- 70542008000400010.

HUNGRIA, M.; CAMPO, R. J.; MENDES, I. C.; GRAHAM, P. H. Contribution of biological nitrogen fixation to the nitrogen nutrition of grain crops in the tropics: the success of soybean (Glycine max L. Merr.) in South America. In: SINGH, R. P.; SHANKAR, N.; JAIWAL, P. K. (Ed.). **Nitrogen nutrition in plant productivity**. Texas: Studium Press, 2006. cap. 2. p. 43-93.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA ESTATÍSTICA. **Produção Agrícola – Lavoura Temporária**. IBGE. 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pi/pesquisa/14/10193>. Acesso em 2 set. 2022.

INMET – INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 2022. Disponível em: [portal.inmet.gov.br](http://portal.inmet.gov.br). Acesso em: 15 dez. 2022.

LANA, et al. Herdabilidades e correlações entre caracteres de linhagens de feijão obtidas em monocultivo e em consórcio com o milho. **Ciência rural**, v. 33, n. 6, p.1031- 1037, dez. 2003. doi: 10.1590/S0103- 84782003000600006.

LEAL, Manuela Nunes. **Agronegócio da soja no Piauí: novas dinâmicas no espaço urbano**. In: **VII Congresso Brasileiro de Geógrafos**. ISBN: 978-85-98539-04-1. ago-2014. Vitória-ES. Anais do VII CBG. Vitória-ES. AGB. 2014.

MUNDSTOCK, C. M.; THOMAS, A. L. SOJA: Fatores que afetam o crescimento e o rendimento de grãos. Porto Alegre: **Departamento de Plantas de Lavoura da Universidade Federal do Rio Grande do Sul: Evangraf**, p. 31, 2005.

RAMALHO, Julia Torres; RODRIGUES, Rosane Da Silva; OLIVEIRA, Ana Cláudia Barneche. **Características físicas de linhagens de soja convencional**. In: **XXVIII CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA**. N° 28, 2019, Anais, UFPE – Universidade Federal de Pelotas, 2019.

R CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2016.

SANTOS, A. C. et al. Fatores e técnicas de produção e sua influência na produtividade e qualidade da soja. *In: XI EEPA – XI Encontro de Engenharia de Produção Agroindustrial*. Set. 2017. Campo Mourão. Anais. Campo Mourão. XI EEPA, 2018.

SILVA, F. M. Da. et al. Strategies to select soybean segregating populations with the goal of improving agronomic traits. *Acta Scientiarum Agronomy*, v. 40, n. 1, p. e39324, 2018.

SOUZA, N. M. Avaliação agronômica de cultivares de soja na região Oeste do estado de Mato Grosso (safra 2021/2022). **Ctecno Aprosoja MT**. 2022. Disponível em: [http://www.aprosoja.com.br/storage/site/files/resultado\\_vitrine\\_de\\_cultivares\\_safra\\_2021\\_2022\\_-\\_ctecno\\_parecis\\_-\\_aprosoja\\_-\\_mt.pdf](http://www.aprosoja.com.br/storage/site/files/resultado_vitrine_de_cultivares_safra_2021_2022_-_ctecno_parecis_-_aprosoja_-_mt.pdf). Acesso em: 15 dez. 2022.

YOKOMIZO, GK-I. Desempenho de diferentes materiais genéticos de soja no Cerrado amapaense. 2018. **Embrapa**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1101553/desempenho-de-diferentes-materiais-geneticos-de-soja-no-cerrado-amapaense>. Acesso em: 15 dez. 2022.