



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO *DEL*-REI
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO
BACHARELADO EM ENGENHARIA AGRONÔMICA
***CAMPUS* SETE LAGOAS**

RAFAEL MARTINS LOPES

DESEMPENHO AGRONÔMICO DE CULTIVARES DE SOJA NA
REGIÃO DE SETE LAGOAS

Sete Lagoas, MG

2026

RAFAEL MARTINS LOPES

**DESEMPENHO AGRONÔMICO DE CULTIVARES DE SOJA NA
REGIÃO DE SETE LAGOAS**

Trabalho de Conclusão apresentado ao Curso de Engenharia de Agrônômica da Universidade Federal de São João del-Rei, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Agrônômica.

Área de concentração: Fitotecnia

Orientador: Prof. Dr. Amilton Ferreira da Silva

Sete Lagoas, MG

2026

RAFAEL MARTINS LOPES

**DESEMPENHO AGRONÔMICO DE CULTIVARES DE SOJA NA
REGIÃO DE SETE LAGOAS**

Trabalho de Conclusão apresentado ao Curso de Engenharia de Agrônoma da Universidade Federal de São João del-Rei, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Agrônoma.

Sete Lagoas, 09 de julho de 2026.

Banca avaliadora:

Dr. Amilton Ferreira da Silva, Orientador — UFSJ

Dra. Nádia Nardely Lacerda Durães Parrella, Banca — UFSJ

Ana Luiza Xavier Pereira — UFSJ

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	1
2.	MATERIAL E MÉTODOS	2
3.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	5
4.	CONCLUSÕES.....	8
5.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	9

RESUMO

A cultura da soja (*Glycine max* (L.) Merrill.) apresenta grande relevância econômica no Brasil; contudo, sua produtividade é fortemente influenciada por fatores ambientais e pela interação genótipo × ambiente. Nesse contexto, este trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho agrônomo de cultivares comerciais de soja na região de Sete Lagoas, MG, com o objetivo de identificar os materiais genéticos mais adaptados à Região Central Mineira. O experimento foi conduzido na área experimental da Universidade Federal de São João del-Rei (UFSJ), campus Sete Lagoas, em delineamento em blocos casualizados (DBC), constituído por onze cultivares e quatro repetições. Foram avaliados caracteres morfoagronômicos e componentes de produção, incluindo altura de plantas, altura de inserção da primeira vagem, número de hastes laterais, número de nós, distribuição de vagens quanto ao número de grãos, número total de vagens e de grãos por planta, massa de 100 grãos e produtividade. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), e as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. Foram observadas diferenças significativas para todos os parâmetros avaliados, com exceção da altura de plantas na maturidade. A cultivar NS7474 destacou-se pela elevada prolificidade, apresentando maior número de vagens e grãos por planta. A cultivar BRS1061 destacou-se pelo elevado peso de 100 grãos associado à alta produtividade. Em contrapartida, as cultivares 97R50 e TMG7063 apresentaram os menores rendimentos, sugerindo menor adaptação às condições edafoclimáticas locais. Conclui-se que o desempenho das cultivares varia significativamente na região, sendo NS7474 e BRS1061 as mais promissoras. Os resultados indicam que a seleção de genótipos deve considerar o equilíbrio entre prolificidade, peso de sementes e adaptação regional para otimizar a produtividade.

Palavras-chave: *Glycine max* (L.) Merrill; adaptabilidade; componentes de produção; rendimento de grãos.

ABSTRACT

The soybean crop (*Glycine max* L. Merrill.) has great economic relevance in Brazil, however, its productivity is strongly influenced by environmental factors and genotype-environment interaction. In this context, this study aimed to evaluate the agronomic performance of eleven commercial soybean cultivars in the region of Sete Lagoas, MG, seeking to identify the most adapted genetic materials to the Central Region of Minas Gerais. The experiment was conducted at the experimental area of the Federal University of São João del-Rei (UFSJ), Sete Lagoas campus, adopting a randomized complete block design (RCBD) with four replications. Morphoagronomic traits and yield components were evaluated, such as plant height, first pod insertion height, number of lateral branches, number of nodes, pod distribution by number of grains, total number of pods and grains per plant, 100-grain weight, and final yield. Data were subjected to analysis of variance (ANOVA), and means were compared using the Scott-Knott test at 5% probability. The results revealed significant differences for all evaluated parameters, except for plant height at maturity. The cultivar NS7474 stood out for its high prolificacy, presenting a high number of pods and grains per plant. Cultivar BRS1061, on the other hand, showed a greater productive balance, obtaining a high seed weight combined with high yield. In contrast, cultivars 97R50 and TMG7063 obtained the lowest yields, suggesting low adaptation to local edaphoclimatic conditions. It is concluded that the performance of the cultivars varies significantly in the region, with cultivars NS7474 and BRS1061 being the most promising, demonstrating that genotype selection must consider the balance between prolificacy and seed weight to optimize local productivity.

Keywords: *Glycine max* (L.) Merrill.; adaptability; yield components; grain yield.

INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill.) está entre as culturas mais relevantes da agricultura mundial, destacando-se como uma das principais fontes de proteína vegetal para a alimentação humana e animal, além de integrar a cadeia produtiva de biocombustíveis e a indústria de derivados (Valdes et al., 2023). No Brasil, o cultivo dessa oleaginosa, na safra 2025/26, ocupou uma área superior a 48,9 milhões de hectares, com produção estimada em aproximadamente 177,1 milhões de toneladas e produtividade média de $4,2 \text{ t ha}^{-1}$, variando conforme as condições climáticas e regionais (CONAB, 2025). Atualmente, o Brasil é o maior produtor e exportador mundial de soja, com destaque para os estados de Mato Grosso, Paraná, Rio Grande do Sul, Goiás, Mato Grosso do Sul e Bahia, que concentram grande parte da produção nacional, sendo Mato Grosso o principal estado produtor (Song et al., 2021; Valdes et al., 2023).

Apesar do alto desempenho da cultura, a produtividade da soja brasileira é diretamente influenciada por fatores ambientais (Tagliapietra et al., 2021). O aumento de eventos climáticos extremos como secas recorrentes, estresses térmicos e limitações edáficas, pode comprometer o rendimento em muitas regiões, provocando perdas que chegam a mais de 20% em safras afetadas por estiagens severas (Moreira et al., 2023). O zoneamento agroclimático tem se mostrado essencial para identificar áreas de maior aptidão e risco, ressaltando que a temperatura média na fase de maturação é um fator crítico para a produção de sementes de alta qualidade (Caetano et al., 2018). A interação entre genótipo e ambiente é um dos principais desafios para a estabilidade produtiva da soja, sendo modulada por fatores climáticos como latitude, fotoperíodo e temperatura (Albuquerque et al., 2022).

O grupo de maturação relativa (GMR) varia conforme a região, de modo que cultivares precoces favorecem o escape de estresses e a sucessão de culturas, enquanto materiais tardios expressam maior potencial produtivo em ambientes com boas condições hídricas e de radiação (Bianchi et al., 2020; Nascente & Stone, 2018). Avanços no melhoramento genético têm permitido a obtenção de cultivares mais estáveis, com maior adaptabilidade, resistência a

doenças e melhor aproveitamento das condições edafoclimáticas locais, contribuindo não apenas para ganhos de produtividade, mas também para a expansão da soja em novas fronteiras agrícolas (Bianchi et al., 2020; Matsuo et al., 2022). Esse processo tem sido determinante para o avanço da cultura no Sudeste, especialmente em Minas Gerais.

Em Minas Gerais, a produção de soja tem crescido de forma significativa, consolidando o estado como o sexto entre os estados produtores, responsável por aproximadamente 5% da produção brasileira. A produtividade média de Minas é superior à média nacional, com produtividade média de 3.700 kg ha⁻¹ (CONAB, 2025). O uso de condicionadores biológicos de solo, aliados à rotação de culturas, também vem sendo apontado como alternativa promissora para auxiliar na expansão da cultura, conciliando o aumento de produtividade com práticas sustentáveis (Bacilieri et al., 2023). Esse avanço tem relevância econômica direta, integrando a oleaginosa às cadeias de exportação e contribuindo de maneira significativa para a balança comercial do país. A concentração das exportações em soja em grão, associada a incentivos às commodities, reforça a necessidade de investimentos em infraestrutura e na ampliação de pesquisas, sobretudo para ampliar a competitividade da soja mineira nos mercados externos (Pereira de Jesus & Pereira, 2020).

Nesse contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho agrônomo de cultivares de soja na região de Sete Lagoas - MG, buscando identificar materiais mais adaptados a Região Central Mineira que possam contribuir para ganhos de produtividade, sustentabilidade e rentabilidade no estado.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na área experimental da Universidade Federal de São João Del Rei, campus Sete Lagoas – MG (19,477S, 44,199W e 750 m acima do nível do mar), a região é descrita como de clima tropical úmido do tipo Cwa, de acordo com a classificação Köppen. O solo da área experimental, descrito como latossolo argiloso, foi coletado para análise química,

e a partir dos resultados, foi realizada a correção do solo para a faixa de pH agrônomo (de 5,5 a 6,5) de acordo com Ribeiro; Guimarães; Alvarez, 2022.

O experimento foi implementado adotando um Delineamento em Blocos Casualizados (DBC) utilizando onze cultivares comerciais (Tabela 1) com quatro repetições. Cada uma das cultivares apresentam diferentes características agrônomicas: hábito de crescimento, tipo de folha, grupo de maturidade, entre outras características, que impactam diretamente o potencial produtivo da cultivar.

TABELA 1. Identificação dos tratamentos e descrição das características principais por cultivar.

Tratamento	Cultivar	Empresa	População
1	97R50 IPRO	Pionner	260.000
2	NS 7474 IPRO	Nideira	280.000
3	BRS 5980 IPRO	EMBRAPA	450.000
4	BRS 1061 IPRO	EMBRAPA	340.000
5	BRS 7080 IPRO	EMBRAPA	450.000
6	BRS 7482 RR	EMBRAPA	260.000
7	As 3595 i2x	Agroeste	320.000
8	As 3640	Agroeste	300.000
9	TEC 7849 IPRO	Bayer	340.000
10	BS 2606 IPRO	Bayer	300.000
11	TMG 7063 IPRO	TMG	320.000

A semeadura foi realizada em dezembro de 2022. As sementes foram inoculadas, logo antes da semeadura com o produto NODUSOJA L e T[®] (*Bradyrhizobium japonicum*) e NODUGRAM L[®] (*Azospirillum brasilense*) na dose recomendada pelo fabricante. Foi adotado para cada tratamento o estande recomendado pelos detentores das cultivares. Cada parcela foi constituída por 6 linhas de 5 m de comprimento, com espaçamento de 0,5 m entre linhas, com área útil colhida de 4,2 m. O manejo de pragas, doenças e plantas daninhas foi realizado conforme necessidade e recomendações para a cultural e a colheita em março de 2023.

As plantas de soja foram avaliadas quanto aos caracteres que envolvem características de crescimento, desenvolvimento e produtividade. Para as avaliações morfológicas e dos componentes de produção foram coletadas 10 plantas aleatórias da área útil da parcela, enquanto a produtividade foi calculada considerando toda a área útil.

Os diferentes parâmetros morfológicos e produtivos avaliados foram: A Altura das plantas (APM) foi medida no estágio de maturidade, do solo até o ápice da haste principal, assim como a Altura da inserção da primeira vagem (A1V), medida a partir do nível do solo. Foram contados o Número de hastes laterais (NHL) presentes em cada planta com ao menos dois nós com folhas desenvolvidas, e Número total de nós (NN). Após a colheita, foram contados os números de vagens com um grão (NV1G), Número de vagens com dois grãos (NV2G), Número de vagens com três grãos (NV3G), e Número de vagens com quatro grãos (NV4G) por planta. O Número de vagens por planta (NVP) correspondente ao somatório do número total de vagens contabilizadas por planta após a colheita. Foi contabilizado também o Número de grãos total por planta (NGP), e o Número de grãos por vagem (NGVG) obtido pela razão entre o número total de grãos por planta e o número total de vagens por planta. A Massa de 100 grãos (M100G) foi obtida pela coleta aleatória de 100 grãos de cada parcela, pesados em balança digital com precisão de 0,0001 g, e posteriormente corrigindo o valor para 13% de umidade. Por fim, a Produtividade de grãos (PG) foi determinada pela colheita das plantas da área útil de cada parcela, trilhagem, pesagem e posterior correção da umidade das sementes para 13%. Com o peso corrigido da parcela e a área útil colhida, calcula-se a produtividade por hectare:

$$\text{Produtividade (kg ha}^{-1}\text{)} = \frac{\text{PG corrigido} \times 10.000}{\text{Área útil}}$$

Onde 'PG corrigido' corresponde ao peso de grãos da parcela corrigido para 13% de umidade; 'Área útil' é a área efetivamente colhida da parcela experimental, em m²; e o valor 10.000 é o fator de conversão de metros quadrados para hectares.

Os dados obtidos foram tabelados e submetidos à análise de variância, e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade, utilizando-se o programa estatístico Sisvar (FERREIRA, 2019).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do teste de Análise de Variância (ANOVA) apresentados na Tabela 2, indicam que houve diferenças significativas para todos os parâmetros avaliados nas diferentes cultivares de soja cultivadas em Sete Lagoas, com exceção de altura de plantas.

TABELA 2: Resumo da análise de variância dos caracteres morfoagronômicos, componentes de produção e produtividade de cultivares de soja na microrregião de Sete Lagoas, MG.

Fontes	AP	A1V	NHL	NNHL	V1G	V2G	V3G	V3G
Cultivares	517,11 ^{ns}	83,17*	7,51**	21,18**	45,93**	245,21**	307,08**	307,08**
Bloco	513,96	34,69	0,08	8,58	0,33	8,50	7,43	7,43
Resíduo	222,57	20,19	0,73	3,39	0,44	10,64	17,62	17,62
Média	91,08	21,12	4,85	17,98	8,66	27,54	29,31	29,31
CV (%)	16,38	21,27	17,65	10,25	7,73	11,85	14,32	14,32
Fontes	V4G	NV	NGV	NGP	M100G	PROD		
Cultivares	0,59**	1208,14**	1,22**	8352,35**	6,55**	402139,22*		
Bloco	0,03	11,84	0,02	172,76	1,92	47905,40		
Resíduo	0,05	38,40	0,11	199,39	0,77	149787,02		
Média	1,01	66,46	2,15	138,18	12,69	1793,05		
CV (%)	21,81	9,32	15,13	10,22	6,92	21,58		

^{ns}: Não significativo pelo teste F ($p > 0,05$), *: Significativo pelo teste F ($p \leq 0,05$); **: Significativo pelo teste de F ($p \leq 0,01$). AP: Altura de Planta; A1V: Altura da 1ª Vagem; NHL: Número de hastes laterais; NN: Número de Nós; em gramas; VNG: Número de vagens com N grãos; NV: Número total de vagens por planta; NGP: Número de grãos por planta; NGV: Número de grãos por vagem. M100G: peso de cem grãos PG: Produtividade em quilogramas por hectare.

Na Tabela 3, é possível observar na análise de médias para todos os parâmetros avaliados, com exceção da altura de plantas na maturidade, onde não foram observadas diferenças significativas.

TABELA 3: Análise de medias biométricas de diferentes cultivares de soja cultivadas na microrregião de Sete Lagoas, MG.

VARIETADES	AP	A1V	NHL	NNHL	V1G	V2G	V3G	V4G	NVP	NGV	NGP	M100 (g)
97R50	98,8 a	31,7a	3,9 c	19,5 b	11,4 b	23,4 b	18,8 c	1,09 b	54,9 d	2,1 b	135,6 c	12,3 b
NS7474	110,3 a	24,7 b	5,8 a	23,2 a	11,5 b	37,6 a	46,6 a	1,13 b	96,8 a	1,6 b	138,2 c	11,8 b
BRS5980	88,9 a	20,4 b	4,6 b	16,0 c	7,7 e	25,0 b	19,9 c	1,13 b	53,7 d	1,6 b	80,8 e	10,9 b
BRS1061	73,9 a	16,1 c	3,6 c	15,0 c	7,4 e	23,0 b	22,4 c	1,00 b	53,9 d	3,2 a	171,2 b	15,1 a
BRS7080	89,9 a	18,5 c	2,9 c	15,4 c	6,2 f	18,7 b	23,3 c	1,22 a	48,8 d	2,9 a	130,5 c	12,3 b
BRS7482	108,6 a	19,7 c	7,3 a	19,0 b	15,9 a	40,5 a	37,6 b	0,15 d	94,3 a	2,6 b	227,7 a	12,4 b
AS3595 i2x	87,5 a	21,3 c	3,3 c	18,3 c	9,1 d	22,6 b	22,7 c	1,60 a	55,9 d	1,6 b	85,5 d	13,8 a
AS3640	93,6 a	22,6 b	5,7 a	17,6 c	4,2 g	22,4 b	30,6 b	0,67 c	61,0 b	2,5 b	140,2 c	11,7 a
TEC 7849	89,4 a	17,8 b	4,8 b	16,8 c	6,4 f	27,0 b	28,3 c	0,67 c	62,5 c	2,3 b	137,2 c	12,1 b
BS 2606	78,9 a	15,8 c	6,5 a	17,8 c	10,2 e	39,6 a	35,2 b	1,21 a	86,2 b	1,9 b	155,1 b	12,8 b
TMG7063	81,9 a	23,8 b	4,8 b	19,1 b	5,4 f	22,6 b	33,6 b	1,17 b	62,9 c	1,8 b	109,6 c	14,5 a

Mesmas letras minúsculas na coluna não diferem estatisticamente entre si. AP: Altura de Planta; A1V: Altura da 1ª Vagem; NHL: Número de hastes laterais; NN: Número de Nós; V1G: 1 Grão por vagem; V2G: 2 Grão por vagem; V3G: 3 Grão por vagem; V4G: 4 Grão por vagem; NVP:

Número total de Vagens por planta; NGV: Número de Grãos por Vagem; NGP: Número de Grãos por Planta; NGV: Número de Grãos por Vagem; 100: peso de cem grãos em gramas.

A altura da inserção da primeira vagem (A1V), o número de hastes laterais (NHL) e o Número de nós (NNHL) responderam de forma variada entre as cultivares, onde algumas apresentaram valores intermediários desejáveis (entre 10 e 20 cm), compatíveis com a colheita mecanizada, a exemplo das cultivares NS7474, BRS7482. Essa cultivares apresentaram arquitetura mais equilibrada, o que tende a combinar eficiência de colheita com maior potencial produtivo. A inserção mais elevada da primeira vagem é vantajosa por reduzir perdas durante a colheita, enquanto a emissão de hastes laterais pode contribuir para maior número de nós e vagens, mas em excesso pode comprometer a uniformidade do estande (Chen et al., 2020).

O número de vagens por planta (NVP) e o número de grãos por planta (NGP) também apresentaram ampla variedade de respostas entre as cultivares. As cultivares BRS7482 e NS7474 se destacaram com os maiores valores médios, indicando um perfil mais prolífico, característica desejável por ampliar o potencial de rendimento. A relação direta entre NVP e NGP indica que a maior formação de vagens, o que pode favorecer o número total de grãos, (Seo et al., 2024). Por outro lado, cultivares com menor prolificidade apresentaram desempenho inferior, demonstrando menor eficiência na conversão de nós férteis em vagens e grãos (Abdala et al., 2025).

A análise da distribuição de vagens por número de grãos também apresentou respostas variadas entre as cultivares avaliadas. As cultivares BRS7482 e BS2606 se destacaram pelo maior número de vagens com dois grãos, se igualando estatisticamente a NS7474, que obteve o maior número médio de vagens com três grãos. Por outro lado, as cultivares BRS1061 e BRS5980 apresentaram maior número médio de vagens com apenas um grão, o que sugere menor eficiência produtiva e possivelmente maior sensibilidade a estresses ambientais (Silva et al., 2023). Já cultivares como AS3595 i2x, BRS7080 e BS 2606 mostraram maior ocorrência de vagens com quatro grãos, ainda que em menor frequência.

De forma geral, é possível observar que a maioria das cultivares apresenta predominância de vagens com dois e três grãos, sendo estas as mais

desejáveis do ponto de vista agrônomo (Seo et al., 2024). Vagens com um único grão representam um uso menos eficiente dos fotoassimilados, uma vez que demandam praticamente a mesma energia estrutural que vagens mais cheias, mas resultam em menor rendimento líquido por planta (Albuquerque et al., 2022). O número de vagens com três grãos amplia a proporção de grãos por vagem e, conseqüentemente, o número total de sementes por planta, estando diretamente associado a produtividade. A presença de vagens com quatro grãos, embora em menor frequência, também é considerada um indicador de elevado potencial produtivo, e sugere maior capacidade de aproveitar a disponibilidade hídrica e nutricional, quando em condições favoráveis (Abdala et al., 2024, 2025; De Bruin & Pedersen, 2009). Já a grande ocorrência de vagens com apenas um grão pode indicar a presença de estresses (déficit hídrico, altas temperaturas ou restrição nutricional), o que interfere no enchimento completo das vagens (Ferreira et al., 2024).

Quanto ao peso de 100 grãos, destacaram-se as cultivares BRS1061, AS3595 i2x, AS3640 e TMG7063. O maior peso de sementes é uma característica associada à genética da cultivar e à maior estabilidade produtiva em ambientes de restrição hídrica ou nutricional (Silva et al., 2023; Tagliapietra et al., 2021). Entretanto, é importante notar que as cultivares com maiores massas de grãos não foram necessariamente as mais produtivas (Fig. 1) (Pedersen & Lauer, 2004).

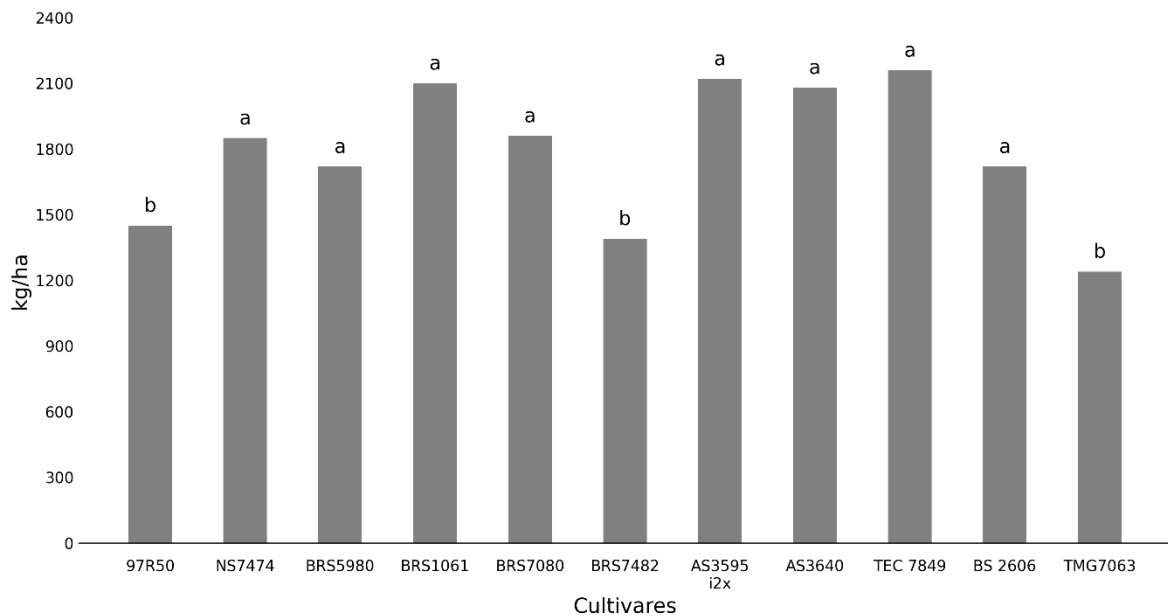


Figura 1. Produtividade de diferentes cultivares de soja cultivadas na microrregião de Sete Lagoas, MG. Mesmas letras não diferem estatisticamente entre si.

Em relação à produtividade (kg ha^{-1}), as cultivares 97R50, BRS7482 e TMG7063 apresentaram os menores rendimentos médios, o que sugere baixa adaptação às condições edafoclimáticas da região de Sete Lagoas. Em contrapartida, as demais cultivares apresentaram rendimentos superiores, impulsionadas por um conjunto de respostas agrônômicas favoráveis, como uma arquitetura de planta equilibrada, maior número de vagens e bom desempenho geral nos componentes de rendimento.

Esses resultados sugerem um trade-off (balanço) fisiológico entre prolificidade e peso de grãos na determinação do rendimento final. A cultivar NS7474, por exemplo, destacou-se pelo elevado número de vagens e grãos por planta, enquanto a BRS1061 compensou a menor prolificidade com um maior peso de sementes, resultando também em uma produtividade elevada.

CONCLUSÕES

A cultivar NS7474 se destacou pelo elevado número de vagens e grãos por planta, enquanto BRS1061 obteve alto peso de sementes com elevada produtividade, demonstrando maior equilíbrio entre os componentes, as

cultivares 97R50 e TMG7063 demonstraram baixo desempenho, o que sugere menor adaptação às condições de Sete Lagoas.

Esses resultados reforçam que a escolha da cultivar mais adequada deve considerar o conjunto dos caracteres agronômicos, buscando o equilíbrio entre prolificidade, peso de sementes e adaptação regional para otimizar a produtividade.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela minha vida, e por me ajudar a ultrapassar todos os obstáculos encontrados ao longo do curso.

Aos meus pais e irmã, que me incentivaram nos momentos difíceis e compreenderam a minha ausência enquanto eu me dedicava à realização deste trabalho.

Aos professores, pelas correções e ensinamentos que me permitiram apresentar um melhor desempenho no meu processo de formação profissional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abdala, L. J., Otegui, M. E., & Di Mauro, G. (2024). On-farm soybean genetic progress and yield stability during the early 21st century: A case study of a commercial breeding program in Argentina and Brazil. *Field Crops Research*, 308, 109277. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2024.109277>
- Abdala, L. J., Tamagno, S., Ruiz, A., Schwalbert, R. A., Correndo, A. A., & Martin, N. (2025). Yield environment changes the ranking of soybean genotypes. *Field Crops Research*, 321, 109661. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2024.109661>
- Albuquerque, J. R. T. de, Lins, H. A., dos Santos, M. G., Freitas, M. A. M. de, Oliveira, F. S. de, Souza, A. R. E. de, Silveira, L. M. da, Henrique de Sousa Nunes, G., Barros Júnior, A. P., & de Melo Jorge Vieira, P. F. (2022). Adaptability and stability of soybean (*Glycine max* L.) genotypes in semiarid conditions. *Euphytica*, 218(5), 61. <https://doi.org/10.1007/s10681-022-03012-0>
- Bacillieri, F. S., Nichio, B., Lemes, E. M., & Gurski, B. C. (2023). Compounded Biological Soil Conditioner for Soybean Crop Production at Brazil. *Journal of Advances in Biology & Biotechnology*, 26(4), 1–13. <https://doi.org/10.9734/jabb/2023/v26i4627>
- Bianchi, M. C., Bruzi, A. T., Soares, I. O., Ribeiro, F. D. O., & Gesteira, G. D. S. (2020). Heritability and the genotype × environment interaction in soybean. *Agrosystems, Geosciences & Environment*, 3(1). <https://doi.org/10.1002/agg2.20020>
- Caetano, J. M., Tessarolo, G., de Oliveira, G., Souza, K. da S. e, Diniz-Filho, J. A. F., & Nabout, J. C. (2018). Geographical patterns in climate and agricultural technology drive soybean productivity in Brazil. *PLOS ONE*, 13(1), e0191273. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0191273>
- Chen, L., Nan, H., Kong, L., Yue, L., Yang, H., Zhao, Q., Fang, C., Li, H., Cheng, Q., Lu, S., Kong, F., Liu, B., & Dong, L. (2020). Soybean *AP1* homologs control flowering time and plant height. *Journal of Integrative Plant Biology*, 62(12), 1868–1879. <https://doi.org/10.1111/jipb.12988>
- CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da Safra Brasileira: grãos, safra 2025/26 – Décimo segundo levantamento, maio 2026. Brasília: CONAB, 2025. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras>.

- De Bruin, J. L., & Pedersen, P. (2009). Growth, Yield, and Yield Component Changes among Old and New Soybean Cultivars. *Agronomy Journal*, 101(1), 124–130. <https://doi.org/10.2134/agronj2008.0187>
- Ferreira, R. C., Sibaldelli, R. N. R., Crusiol, L. G. T., Neumaier, N., & Farias, J. R. B. (2024). Soybean Yield Losses Related to Drought Events in Brazil: Spatial–Temporal Trends over Five Decades and Management Strategies. *Agriculture*, 14(12), 2144. <https://doi.org/10.3390/agriculture14122144>
- Matsuo, E., Dezordi, L. R., Nascimento, M., & Cruz, C. D. (2022). Adaptability and stability of soybean genotypes recommended for Alto Paranaíba in Minas Gerais. *Scientia Agraria Paranaensis*, 169–177. <https://doi.org/10.18188/sap.v21i2.29514>
- Moreira, V. S., Candido, L. A., Mota, M. C., Webler, G., Oliveira, E. do P., & Roberti, D. R. (2023). Impacts of climate change on water fluxes and soybean growth in southern Brazil. *REVISTA CIÊNCIA AGRONÔMICA*, 54. <https://doi.org/10.5935/1806-6690.20230014>
- Nascente, A. S., & Stone, L. F. (2018). Cover Crops as Affecting Soil Chemical and Physical Properties and Development of Upland Rice and Soybean Cultivated in Rotation. *Rice Science*, 25(6), 340–349. <https://doi.org/10.1016/j.rsci.2018.10.004>
- Pedersen, P., & Lauer, J. G. (2004). Response of Soybean Yield Components to Management System and Planting Date. *Agronomy Journal*, 96(5), 1372–1381. <https://doi.org/10.2134/agronj2004.1372>
- Pereira de Jesus, P., & Pereira, L. A. G. (2020). Logística agroindustrial, transportes e exportações do complexo da soja no estado de Minas Gerais, Brasil. *Revista Transporte y Territorio*, 22. <https://doi.org/10.34096/rtt.i22.6658>
- RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ, V. H. (Ed.). Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª Aproximação. 2. ed. rev. e ampl. Viçosa, MG: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 2022. 480 p. (Boletim Técnico, 100).
- Seo, J., Park, J., Choi, M., Jung, K., Chun, H., Lee, S., Gong, D., Chae, S. E., Jeon, S. H., & Yoon, D.-K. (2024). Growth and Yield Response of Soybean (*Glycine max* L.) in Relation to Sowing Date in the Southern Region of South Korea. *Agronomy*, 14(11), 2624. <https://doi.org/10.3390/agronomy14112624>
- Silva, D. S., Arima, E. Y., dos Reis, T. N. P., & Rattis, L. (2023). Temperature effect on Brazilian soybean yields, and farmers' responses. *International Journal of Agricultural Sustainability*, 21(1). <https://doi.org/10.1080/14735903.2023.2173370>
- Song, X.-P., Hansen, M. C., Potapov, P., Adusei, B., Pickering, J., Adami, M., Lima, A., Zalles, V., Stehman, S. V., Di Bella, C. M., Conde, M. C., Copati, E. J., Fernandes, L. B., Hernandez-Serna, A., Jantz, S. M., Pickens, A. H., Turubanova, S., & Tyukavina, A. (2021). Massive soybean expansion in South America since 2000 and implications for conservation. *Nature Sustainability*, 4(9), 784–792. <https://doi.org/10.1038/s41893-021-00729-z>
- Tagliapietra, E. L., Zanon, A. J., Streck, N. A., Balest, D. S., da Rosa, S. L., Bexaira, K. P., Richter, G. L., Ribas, G. G., & da Silva, M. R. (2021). Biophysical and management factors causing yield gap in soybean in the subtropics of Brazil. *Agronomy Journal*, 113(2), 1882–1894. <https://doi.org/10.1002/agj2.20586>
- Valdes, C., Gillespie, J., & Dohman, E. N. (2023). Soybean production, marketing costs, and export competitiveness in Brazil and the United States. <https://doi.org/10.32747/2023.8142532.ers>