



INSTITUTO FEDERAL DE MINAS GERAIS – CAMPUS BAMBUÍ

Bacharelado em Agronomia

LUIZ FERNANDO BORGES RIBEIRO

**QUALIDADE DAS SEMENTES DE SOJA CULTIVAR DM 66168RSF IPRO
PRODUZIDAS EM DIFERENTES POPULAÇÕES DE PLANTAS,
CLASSIFICADAS EM DIFERENTES PENEIRAS**

BAMBUÍ

2023

LUIZ FERNANDO BORGES RIBEIRO

**QUALIDADE DAS SEMENTES DE SOJA CULTIVAR DM 66168RSF IPRO
PRODUZIDAS EM DIFERENTES POPULAÇÕES DE PLANTAS,
CLASSIFICADAS EM DIFERENTES PENEIRAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais - *Campus Bambuí*-MG como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Manoel de Oliveira

BAMBUÍ
2023

Catálogo na Fonte Biblioteca IFMG - Campus Bambuí

R484q Ribeiro, Luiz Fernando Borges.
Qualidade das sementes de soja cultivar DM 66168RSF IPRO produzidas em diferentes populações de plantas, classificadas em diferentes peneiras. / Luiz Fernando Borges Ribeiro. – 2023.
31 f.; il.: color.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Manoel de Oliveira.
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – Campus Bambuí, MG, Curso Bacharelado em Agronomia, 2023.

1. Germinação. 2. Fisiologia. 3. Vigor. I. Oliveira, Carlos Manoel de. II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – Campus Bambuí, MG. III. Título.

CDD 633.34



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS

Campus Bambuí

Diretoria de Ensino

Departamento de Ciências Agrárias

Faz. Varginha - Rodovia Bambuí/Medeiros - Km 05 - Caixa Postal 05 - CEP 38900-000 - Bambuí - MG
37 3431 4900 - www.ifmg.edu.br

Título do Trabalho de Conclusão de Curso: **Qualidade das sementes de soja cultivar DM 66168RSF IPRO produzidas em diferentes populações de plantas, classificadas em diferentes peneiras.**

Aluno (a): Luiz Fernando Borges Ribeiro

Data de Aprovação: 22/06/2023

Orientador: Professor Dr. Carlos Manoel de Oliveira - IFMG – *Campus Bambuí*

Membro: Servidor Dr. Ricardo Alexandre da Silva - IFMG – *Campus Bambuí*

Membro: Professor Dr. Ricardo Monteiro Correa - IFMG – *Campus Bambuí*

Bambuí, 03 de julho de 2023.



Documento assinado eletronicamente por **Carlos Manoel de Oliveira, Professor**, em 03/07/2023, às 09:41, conforme Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Ricardo Monteiro Correa, Professor**, em 03/07/2023, às 09:56, conforme Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Ricardo Alexandre da Silva, Técnico de Laboratório**, em 03/07/2023, às 13:33, conforme Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site <https://sei.ifmg.edu.br/consultadocs> informando o código verificador **1601348** e o código CRC **B0C76215**.

23209.005445/2022-69

1601348v1

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus e àqueles que me ajudaram a vencer essa etapa, não foi nada fácil essa caminhada, foram muitas noites sem dormir, desafios, decepções e superações.

À minha família, peça-chave que representa equilíbrio e exemplo, serei sempre grato.

Ao meu pai, Fernando, você é exemplo de profissional e referência; seus sábios conselhos e nossas conversas sempre me incentivaram a buscar sempre mais!

À minha mãe, Solange, seu afeto, preocupação e carinho são características que levo para minha vida pessoal, modelo de equilíbrio e sabedoria, sempre ao meu lado me ensinado e mostrando o caminho certo.

À minha irmã, primas, tios e tias, vibrei a cada conquista, carregando a certeza de que nunca estarei só.

À minha avó, guerreira e amável, foi fundamental na minha formação.

Aos meus amigos, pelos quais tenho respeito e admiração, que sempre estiveram ao meu lado ao longo dessa caminhada, me apoiaram nos momentos difíceis; aprendi muito com vocês.

Ao orientador, professor Dr. Carlos Manoel de Oliveira, por toda sabedoria compartilhada, paciência, confiança e ajuda durante a realização do experimento, o que possibilitou o sucesso deste trabalho.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais - *Campus Bambuí*, por toda a estrutura e material que me deu a oportunidade de realizar este curso.

A todos os professores, por todos os aprendizados compartilhados e experiências vividas durante a graduação, que me fizeram crescer profissional e pessoalmente.

RESUMO

RIBEIRO, Luiz Fernando Borges. **Qualidade das sementes de soja cultivar DM 66168RSF IPRO produzidas em diferentes populações de plantas, classificadas em diferentes peneiras.** Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Agronomia). Instituto Federal de Minas Gerais - Campus Bambuí, 2023. 31p.

É importante definir a densidade populacional adequada para a produção de sementes de soja, visando obter melhores características de qualidade. O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade fisiológica por meio do teste de germinação de sementes de soja cultivar DM 66168RSF IPRO, oriundas de diferentes populações de plantas, classificadas em peneira 6 e 7 mm. Um estande adequado de plantas pode contribuir para uma maior produtividade e qualidade das sementes. Esses dados são relevantes para auxiliar os produtores a tomarem decisões mais assertivas sobre o manejo da densidade populacional na produção de sementes de soja. O trabalho foi conduzido no Laboratório de Tecnologia de Sementes - LABTS - e no setor de produção de culturas anuais do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais (IFMG) - *Campus* Bambuí. O delineamento usado foi o de blocos casualizados, com 5 repetições e com 4 diferentes populações de plantas de soja: 270.000/ha, 350.000/ha, 420.000/ha e 500.000/ha. Foram avaliadas as seguintes variáveis: germinação de plântulas normais (PLANOR), plântulas anormais danificadas (PLADAN), plântulas anormais deformadas (PLADEF), plântulas anormais deterioradas (PLADET), sementes duras (SEDUR), sementes dormentes (SEDOR), sementes mortas (SEMOR), peso de mil sementes (PMS) e classificação em peneiras. Os dados foram submetidos à análise de variância, e as médias da interação ou dos efeitos principais foram comparadas pelo teste Scott-Knott significativo a 5% de probabilidade. Para a porcentagem de germinação de plântulas normais (PLANOR), plântulas anormais deformadas (PLADEF), plântulas anormais deterioradas (PLADET), sementes dormentes (SEDOR), sementes mortas (SEMOR), as diferentes populações não tiveram resultados significativos. Para germinação de plântulas anormais danificadas (PLADAN), sementes duras (SEDUR), peso de mil sementes (PMS) e classificação em peneiras, os dados obtidos mostraram resultados significativos.

Palavras-chaves: Germinação, Vigor, Fisiologia.

ABSTRACT

RIBEIRO, Luiz Fernando Borges. **Quality of soybean seeds cultivar DM 66168RSF IPRO produced in different plant populations, classified in different sieves.** Completion of course work (Bachelor in Agronomy). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais - Campus Bambuí, 2023.

It is important to define the appropriate population density for the production of soybean seeds, in order to obtain better quality characteristics. The objective of this work was to evaluate the physiological quality through the germination test of soybean seeds cultivar DM 66168RSF IPRO, originating from different populations of plants, classified in sieves of 6 and 7mm. An adequate plant stand can contribute to higher productivity and seed quality. These data are relevant to help producers make more assertive decisions about the management of population density in the production of soybean seeds. The work was carried out at the Seed Technology Laboratory - LABTS - and at the annual crop production sector of the Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais (IFMG) - Campus Bambuí. The experimental design used was randomized blocks, with 5 replications and 4 different populations of soybean plants: 270,000/ha, 350,000/ha, 420,000/ha and 500,000/ha. The following variables were evaluated: germination of normal seedlings (PLANOR), damaged abnormal seedlings (PLADAN), deformed abnormal seedlings (PLADEF), deteriorated abnormal seedlings (PLADET), hard seeds (SEDUR), dormant seeds (SEDOR), dead seeds (SEMOR), weight of a thousand seeds (PMS) and classification in sieves. Data were submitted to analysis of variance, and the means of interaction or main effects were compared using the scott-knott test significant at 5% probability. For the percentage of germination of normal seedlings (PLANOR), deformed abnormal seedlings (PLADEF), deteriorated abnormal seedlings (PLADET), dormant seeds (SEDOR), dead seeds (SEMOR), the different populations did not have significant results. For germination of damaged abnormal seedlings (PLADAN), hard seeds (SEDUR), weight of a thousand seeds (PMS) and sieve classification, the obtained data showed significant results.

Keywords: Germination, Vigor, Physiology.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1 - Plântula de soja com suas estruturas de crescimento..... | 13 |
| Figura 2 - Sementes de soja classificadas em peneiras 6,0 mm, 7,0 mm e descarte, Bambuí/MG, 2023. | 20 |
| Figura 3 - Medição da umidade de sementes de soja. Bambuí/MG, 2023 | 21 |
| Figura 4 - Montagem do teste de germinação e acondicionamento na câmara de germinação com temperatura de 25°C. Bambuí/MG, 2023..... | 22 |
| Figura 5 - Analisando as plântulas. Plântulas normais (PLANOR), plântulas anormais danificadas (PLADAN), plântulas anormais deformadas (PLADEF), plântulas anormais deterioradas (PLADET), sementes duras (SEDUR), sementes dormentes (SEDOR), sementes mortas (SEMOR).. Bambuí/MG, 2023..... | 24 |

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resumo do quadro da análise de variância para porcentagem de germinação de plântulas normais (PLANOR), plântulas anormais danificadas (PLADAN), plântulas anormais deformadas (PLADEF), plântulas anormais deterioradas (PLADET), sementes duras (SEDUR), sementes dormentes (SEDOR), sementes mortas (SEMOR), peso de mil sementes (PMS) e classificação em peneiras de sementes da cultivar DM 66168RSF IPRO, colhidas em populações de plantas. Bambuí/MG, 2023. 23

Tabela 2 - Dados médios de porcentagem de germinação de plântulas normais, plântulas anormais danificadas, plântulas anormais deformadas, plântulas anormais deterioradas, sementes duras, sementes dormentes, sementes mortas, peso de mil sementes (PMS) e classificação em peneiras de sementes da cultivar DM 66168RSF IPRO, colhidas em populações de plantas. Bambuí/MG, 2023. 24

Tabela 3 - Dados médios de PLADAN de sementes oriundas de diferentes populações de plantas de soja, classificadas em peneiras 6,0 e 7,0 mm. Bambuí/MG, 2023. 25

Tabela 4 - Dados médios de SEDUR de sementes oriundas de diferentes populações de plantas de soja, classificadas em peneiras 6,0 e 7,0 mm. Bambuí/MG, 2023. 25

Tabela 5 - Dados médios de PMS ao avaliar as sementes de soja da cultivar DM 66168RSF IPRO, classificadas em peneiras. Bambuí/MG, 2023. 26

SUMÁRIO

| | |
|---|----|
| 1. INTRODUÇÃO | 9 |
| 2. OBJETIVOS..... | 11 |
| 2.1. Objetivo Geral..... | 11 |
| 2.2. Objetivos Específicos | 11 |
| 3. REFERENCIAL TEÓRICO | 11 |
| 3.1. Histórico da soja | 11 |
| 3.2. Aspecto botânico da soja | 12 |
| 3.3. Aspectos fenológicos | 13 |
| 3.4. Melhoramento genético | 14 |
| 3.5. Aspectos econômicos da soja no Brasil e no mundo | 15 |
| 3.6. Mercado de sementes de soja no Brasil | 16 |
| 3.7. Efeitos da população de plantas na produtividade e qualidade das sementes..... | 16 |
| 3.8. Classificação de sementes em peneiras..... | 17 |
| 4. MATERIAL E MÉTODOS | 18 |
| 4.1. Localização do experimento | 18 |
| 4.2. Avaliações..... | 19 |
| 4.2.1. Classificação em peneiras | 19 |
| 4.2.2. Peso de mil sementes | 20 |
| 4.2.3. Medição e correção da umidade | 20 |
| 4.2.4. Teste de germinação | 21 |
| 4.2.5. Análise estatística | 22 |
| 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO | 22 |
| 6. CONCLUSÕES..... | 27 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 28 |

1. INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max L.*) pertence à família das *Fabaceae*, e é considerada uma cultura de suma importância para a economia mundial por sua capacidade de gerar emprego e renda para os países e por sua representatividade na composição das exportações de países como Estados Unidos, Brasil e Argentina. Há altos investimentos nessa cultura por agricultores e empresas em todas as regiões do Brasil. Esse comportamento se justifica pelo fato de as lavouras possuírem um alto nível de tecnologia, bem equipadas e rigorosas em termos de adubação, uso de defensivos, aplicação de dessecante e muitos outros requisitos atribuídos às características da *commodity* (CONAB, 2017).

O Brasil está entre os principais produtores de soja do mundo, segundo a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2022), sendo que a colheita da safra de grãos de soja, temporada 2021/22, foi finalizada em junho. Nesta safra, foram semeados 41.452 mil hectares, 4,9% superior ao da safra 2020/21. A produção obtida foi de 125.552,3 mil toneladas, valor 9,9% inferior ao da safra 2020/21, e a produtividade média alcançada foi de 3.029 kg/ha, refletindo o déficit hídrico em algumas regiões.

A soja é amplamente utilizada na produção de óleos vegetais, leite, sucos, biscoitos, farinhas, suplementos alimentares, sorvetes, ração animal, biocombustíveis e outros produtos. Não por acaso, é a cultura mais representativa do Brasil para produção de alimentos e área plantada, produzindo mais proteína por unidade de área do que qualquer outra cultura (CONAB, 2017).

Uma semente não é um grão que germina. Possui propriedades genéticas, físicas, fisiológicas e sanitárias que um grão não possui, conferindo-lhe a garantia de alto desempenho agrônômico, que é a base fundamental para o sucesso de uma lavoura tecnicamente bem instalada. A semente de soja, para ser considerada de alta qualidade, deve apresentar alto vigor, germinação e sanidade, além de garantia de pureza física e varietal (genética), e estar livre de sementes de plantas daninhas (KRZYZANOWSKI *et al.*, 2018).

Muitas vezes, produtores, na tentativa de abaixar os custos de produção, optam por adquirir sementes mais baratas, com procedência duvidosa e sem garantia de um bom vigor e viabilidade. Essa escolha é fundamental e pode impactar negativamente sua produção final. Por isso, é essencial adquirir sementes certificadas, com alta tecnologia, de empresas idôneas que forneçam todas as informações técnicas necessárias da semente, para que o produtor consiga fazer o melhor uso possível dela, explorando todo o seu potencial produtivo.

Sementes de alto vigor proporcionam germinação e emergência de plântulas rápidas e uniformes, resultando em plantas de alto desempenho e maior potencial produtivo. Plantas de alto desempenho têm taxas de crescimento mais altas, melhores estruturas de produção, sistemas radiculares mais profundos e produzem mais vagens e sementes, resultando em maiores rendimentos (FRANÇA-NETO *et al.*, 2016).

Ao implantar uma lavoura de soja, é importante utilizar cultivares adequadas à sua região, com sementes de alta qualidade, aliado ao tratamento de sementes que combina fungicidas e inseticidas de contato e sistêmicos, eliminando o risco de replantio, o que auxiliará os produtores a obter o *stand* de plantas desejado. A indústria sementeira está em constante pesquisa para conseguir produzir sementes com excelência em qualidade, visto que a genética é um dos pilares para se aumentar a produção nacional sem ter que aumentar a área plantada.

O ajuste da população de plantio das lavouras de soja é uma importante prática de manejo para se alcançar altas produtividades com o menor custo possível. O número de plantas por área determina a competição por água, luz e nutrientes entre as plantas de soja, o que altera o crescimento das plantas, taxa de fechamento entre linhas, incidência de pragas, penetração de defensivos no dossel e acamamento das plantas, influenciando, portanto, na produtividade e qualidade do grão.

A população de plantas é um fator importante que influencia a produção de sementes de soja. Quando a densidade de plantio é muito baixa, as plantas de soja tendem a crescer mais na horizontal, buscando aproveitar ao máximo a luz solar e os nutrientes disponíveis. Isso pode resultar em um maior número de ramos laterais e no aumento do número de vagens produzidas, o que, por sua vez, pode levar a uma maior produção de sementes. No entanto, a competição entre as plantas pode ser reduzida, podendo resultar em menor produção de sementes. Por outro lado, quando a densidade de plantio é alta, a competição por luz solar, água e nutrientes aumenta. Isso pode ocasionar o comprimento excessivo das plantas e o crescimento vertical, em vez de horizontal, causando menor ramificação e menor produção de vagens e sementes. Além disso, a alta densidade de plantio também pode favorecer o desenvolvimento de doenças e pragas, devido à menor circulação de ar entre as plantas.

A escolha da população de plantas ideal para a produção de sementes de soja depende de vários fatores, como a variedade de soja, as condições de cultivo, o manejo agrônômico e as metas do agricultor. É importante encontrar um equilíbrio entre a densidade de plantio e a produtividade, levando em consideração as características específicas da área de cultivo.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

Avaliar a qualidade fisiológica, por meio do teste de germinação, de sementes de soja cultivar DM 66168RSF IPRO, oriundas de diferentes populações de plantas, classificadas em peneira 6 e 7 mm.

2.2. Objetivos Específicos

- Identificar a melhor população;
- Identificar a melhor peneira.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1. Histórico da soja

A soja que hoje se cultiva é muito diferente das suas ancestrais, que eram plantas rasteiras que se desenvolviam na costa leste da Ásia, principalmente ao longo do rio Yangtse, na China. A sua evolução se deve a partir do cruzamento natural entre duas espécies selvagens. Entre os anos de 2.883 e 2.838 a.C., passou a ser domesticada e melhorada pelos cientistas da antiga China e, posteriormente, foi considerada um grão sagrado, ao lado do arroz, do trigo, da cevada e do milheto (EMBRAPA 2022).

Até aproximadamente 1894, término da guerra entre a China e o Japão, a produção de soja ficou restrita à China, apesar de ser conhecida e consumida pela civilização oriental por milhares de anos. Na segunda década do século XX, o teor de óleo e proteína do grão começou a despertar o interesse das indústrias mundiais. No entanto, as tentativas de introdução comercial do cultivo do grão na Rússia, Inglaterra e Alemanha fracassaram, provavelmente, devido às condições climáticas desfavoráveis (EMBRAPA 2022).

A introdução da soja no Brasil tem o ano de 1901 como marco principal, quando começaram os cultivos na Estação Agropecuária de Campinas e a distribuição de sementes para produtores paulistas. O grão começou a ser mais facilmente encontrado no País a partir da intensificação da imigração japonesa, nos anos 1908. Em 1914, é oficialmente introduzida no Rio Grande do Sul – estado que apresenta condições climáticas similares às das regiões

produtoras nos Estados Unidos, onde se deu a origem dos primeiros cultivares (APROSOJA, 2022).

A expansão da soja no Brasil iniciou, mesmo, nos anos 1970, quando a indústria de óleo começou a ser ampliada. O aumento da demanda internacional pelo grão foi outro fator que contribuiu para o início dos trabalhos comerciais e em grande escala da sojicultura. Um dos importantes agentes desse processo de evolução da sojicultura brasileira foi a Embrapa, que tem desenvolvido, desde esse período, novas cultivares adaptadas às condições climáticas das regiões produtoras, como o Centro-Oeste (APROSOJA, 2022).

A incorporação da soja na agricultura brasileira ocasionou uma verdadeira revolução no setor. De uma cultura inicialmente incipiente, tornou-se, em um curto período de tempo, um dos principais produtos da exploração agrícola e da economia nacional. O crescimento vertiginoso tem despertado a atenção de todo o mundo. A demanda pelas informações a respeito dos seus diversos aspectos é grande e constante (BONATO *et al.*, 1987).

3.2. Aspecto botânico da soja

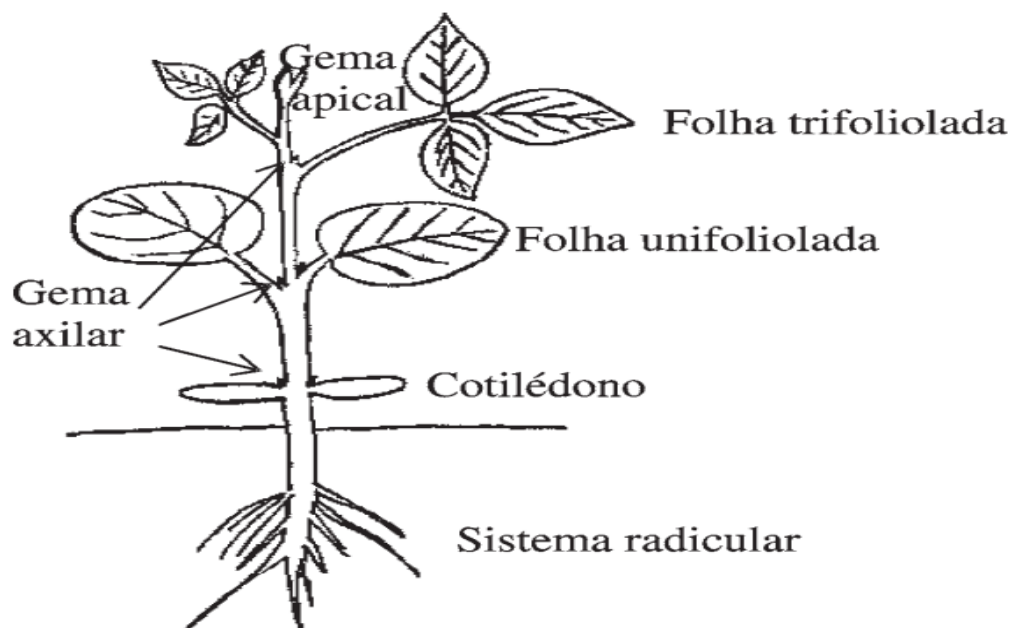
A soja (*Glycine max* L.) é uma dicotiledônea cuja estrutura é formada pelo conjunto de raízes e da parte aérea. Ela pertence à família *Fabaceae*, e o seu desenvolvimento pode ser dividido em duas fases fenológicas, que englobam a vegetativa, desde a semeadura até o florescimento, e a reprodutiva, do florescimento à colheita. A soja possui caule ereto, herbáceo, pubescente e ramificado, com início no eixo embrionário, de cultivo anual, com crescimento determinado, semideterminado e indeterminado, e altura variando entre 20 e 200 cm. É uma planta autógama cleistogâmica, e seu crescimento pode ser afetado por condições externas, mas, em geral, na maioria das cultivares, é ortotrópica. Suas características são morfológicas, e seu ciclo pode variar entre precoce, médio e tardio, variando em torno de 75 a 200 dias (MÜLLER, 1981).

A planta apresenta sistema radicular pivotante, secundário e pelos radiculares, distribuídos em quatro ordens, cuja raiz principal desenvolve-se pouco, podendo ser caracterizada como difusa (SEDIYAMA *et al.*, 1985).

No processo de crescimento e desenvolvimento, a planta de soja apresenta três tipos de folhas: as iniciais, que são as cotiledonares; as unifolioladas, que aparecem no início do seu desenvolvimento; e as trifolioladas, que são as que permanecem até o final do ciclo da planta (SEDIYAMA *et al.*, 1985).

A soja é uma planta de flores completas que surgem em racemos axiliares e terminais. Podem se apresentar na cor branca ou púrpura, esta última podendo variar de tonalidade de acordo com a cultivar (VERNETTI e JUNIOR, 2009). As flores, geralmente, se abrem pela manhã e podem ser influenciadas pelos fatores climáticos umidade e temperatura (SEDIYAMA *et al.*, 2005). A planta de soja, por ser conduzida pelo fotoperiodismo, ou seja, em dias curtos, precisa de algumas horas no período da noite, ou na escuridão, para florescer, característica que varia de uma cultivar para outra (ROCHA, 2009).

Figura 1 - Plântula de soja com suas estruturas de crescimento



Fonte: MUNDSTOCK; THOMAS, (2005).

O fruto é do tipo legume, usualmente chamado de vagem. Quando atinge o ponto de maturação, mede de 2 a 7 cm de comprimento e 1 a 2 cm de largura, com forma achatada. Apresentada coloração que varia entre cinza, amarelo-palha ou preto, conforme seu estágio de desenvolvimento. Uma planta produz cerca de 400 sementes, que podem conter de 1 a 5 grãos por vagem, mas, geralmente, grande parte produz 2 ou 3 grãos por vagem (MÜLLER, 1981).

3.3. Aspectos fenológicos

A caracterização dos estádios de desenvolvimento é fundamental para o estabelecimento de um organizado sistema de produção, por meio do manejo adequado da lavoura. Portanto, a padronização da terminologia utilizada para a descrição dos estádios de

desenvolvimento da soja é essencial para melhor compreensão dos profissionais e dos produtores que trabalham com a cultura (SILVA *et al.*, 2022).

O desenvolvimento da soja compreende duas principais fases, a vegetativa e a reprodutiva. A duração de cada uma delas é controlada geneticamente e influenciada por condições ambientais. A classificação dessas fases é feita com base na observação das folhas e das flores e no desenvolvimento da vagem e da semente que se encontram nos nós da haste principal da planta (SILVA *et al.*, 2022).

Os primórdios das raízes e da parte aérea já se encontram presentes na semente. Durante a germinação e logo após a emergência da plântula, ocorre o desenvolvimento do sistema radicular seminal, o desenrolamento das folhas primárias (seminais) e o desenvolvimento do meristema apical, que dará origem à parte aérea. A emergência ocorre de 7 a 10 dias após a semeadura, dependendo do vigor da semente, profundidade de semeadura, umidade, textura e temperatura do solo (NEUMAIER *et al.*, 2000).

3.4. Melhoramento genético

A soja foi domesticada na China há cerca de 5.000 anos, mas, somente nas últimas cinco décadas, tornou-se uma cultura de importância mundial. Antes de chegar ao Brasil, foi cultivada primeiramente na Europa e, depois, nos Estados Unidos, onde se iniciou a seleção de plantas mais adaptadas e produtivas. No Brasil, as primeiras cultivares plantadas, oriundas dos Estados Unidos, como a Bragg e a Cobb, não eram adaptadas às nossas condições de clima tropical, estabelecendo-se inicialmente na Região Sul, onde havia condições climáticas mais semelhantes às da sua região de origem (SILVA *et al.*, 2022).

A partir desses materiais genéticos, foram desenvolvidos os primeiros programas de melhoramento de soja, para a obtenção de cultivares mais adaptadas às nossas condições edafoclimáticas, aumentando, assim, seu potencial produtivo (SILVA *et al.*, 2022).

O melhoramento genético da soja é um processo contínuo de desenvolvimento de novas cultivares. Os programas de melhoramento são assentados em objetivos gerais e específicos e visam à solução das limitações reais ou potenciais das cultivares frente aos fatores bióticos e abióticos que interferem na produção da soja. As hibridações são realizadas para se desenvolver germoplasma com variabilidade genética, e as populações segregantes são conduzidas por métodos tradicionais de melhoramento de plantas autógamas, para permitir a

seleção e a avaliação de genótipos com as características agronômicas desejadas nas novas cultivares (ALMEIDA *et al.*, 1999).

A criação de novas cultivares tem sido uma das tecnologias que mais têm contribuído para os aumentos de produtividade e estabilidade de produção, sem custos adicionais ao agricultor. Uma cultivar de soja deve ter alta produtividade, estabilidade de produção e ampla adaptabilidade aos mais variados ambientes existentes na região onde é recomendada. A resistência genética às principais doenças e pragas e a tolerância aos fatores limitantes edafoclimáticos são garantias de estabilidade de produção e de retorno econômico que podem ser ofertadas com o uso de sementes de cultivares melhoradas (ALMEIDA *et al.*, 1999).

3.5. Aspectos econômicos da soja no Brasil e no mundo

No âmbito do agronegócio mundial, a produção de soja está entre as atividades econômicas que, nas últimas décadas, apresentaram crescimento expressivo. Isto pode ser atribuído a diversos fatores, tais como: estruturação de um grande mercado internacional relacionado com o comércio de produtos do complexo soja; consolidação da oleaginosa como importante fonte de proteína vegetal, especialmente para atender a demandas crescentes dos setores ligados à fabricação de produtos de origem animal e maior desenvolvimento e oferta de tecnologias, que viabilizaram a expansão da exploração sojícola para diversas regiões do mundo (DALL'AGNOL *et al.*, 2010).

No contexto mundial, o Brasil possui significativa participação na oferta e na demanda de produtos do complexo agroindustrial da soja, o qual vem desempenhando papel fundamental para o desenvolvimento de várias regiões do país. Atualmente, a soja é o principal produto da agricultura brasileira, fortalecendo a posição do país como um dos *players* mais importantes do comércio agrícola mundial. A força da cadeia produtiva da soja permite ao Brasil, inclusive, ter pretensões geopolíticas e geoeconômicas e a capacidade de influenciar o mercado mundial de *commodities* agrícolas (HIRAKURI *et al.*, 2014).

3.6. Mercado de sementes de soja no Brasil

Movimentando US\$1,3 bilhão/ano, o mercado de sementes de soja, apesar de ter mantido, durante os últimos cinco anos, uma média de produção de 1,3 milhão de toneladas/ano, tem sofrido profundas transformações, com a entrada de grandes multinacionais com diferentes modelos de negócio e, mais recentemente, com a entrada de empresas obtentoras argentinas, que desenvolveram cultivares com características de ciclo precoce e de hábito de crescimento indeterminado (SANTOS *et al.*, 2014).

A indústria que, anteriormente, era dominada por genética originária, predominantemente de empresas públicas, em parceria com fundações de apoio à pesquisa e cooperativas, hoje, é dominada, em quase 80%, por genética de diferentes empresas internacionais, várias delas com sistemas verticalizados de produção (SANTOS *et al.*, 2014).

Na década de 1990, várias empresas entraram no ramo de sementes. A empresa americana Monsanto adquiriu a FT SEMENTES, criando a Monsoy, e a empresa americana Pioneer adquiriu a empresa de sementes Dois Marcos, de Cristalina-GO. Desde então, verificou-se uma sucessão de aquisições de empresas nacionais e seus respectivos programas de melhoramento genético, com a entrada de grandes corporações, como Dow AgroSciences, Bayer, Syngenta, Limagrain e KWS (SANTOS *et al.*, 2014).

3.7. Efeitos da população de plantas na produtividade e qualidade das sementes

O ajuste da densidade de plantas em uma lavoura de soja é uma prática de manejo importante para obtenção de alta produtividade de grãos, com menor custo possível. A quantidade de plantas por área determina a competição entre plantas de soja por água, luz e nutrientes, podendo alterar o crescimento das plantas, a velocidade de fechamento entre linhas, a incidência de pragas, a penetração de agrotóxicos no dossel, o acamamento de plantas e, por consequência, a produtividade e a qualidade de grãos (BALBINOT JUNIOR *et al.*, 2015).

O custo com sementes de soja tem aumentado nas últimas safras, principalmente devido ao uso de cultivares transgênicas, com inserção de características de interesse agrônomico. Isso tem estimulado a reflexão sobre a viabilidade da utilização de menores densidades de semeadura, aproveitando a plasticidade fenotípica da cultura, desde que as sementes tenham adequada qualidade, a semeadura seja realizada de acordo com as indicações técnicas e o solo esteja com a fertilidade corrigida (BALBINOT JUNIOR *et al.*, 2018).

A produção de grãos por área é determinada pelos componentes de rendimento: número de plantas por área, número de vagens por planta, número de grãos por vagem e pela massa do grão. Em função da grande influência da densidade sobre a ramificação das plantas, torna-se relevante a análise desses componentes nas hastes e nos ramos, de forma separada, para que haja melhor entendimento das respostas das plantas às variações de densidade (BALBINOT JUNIOR *et al.*, 2015).

3.8. Classificação de sementes em peneiras

A qualidade da semente é atribuída à sua pureza física, maior potencial genético, alta taxa de germinação e vigor, ausência de danos mecânicos, boa sanidade e uniformidade de tamanho. Este último é um atributo importante em termos de visual de comercialização, sendo fundamental para o ajuste de semeadoras, o que permitirá o surgimento de estandes ajustados e, em muitos casos, economia de sementes por unidade de área. As sementes de soja são classificadas por tamanho pela maioria das empresas produtoras de sementes (PESKE e BAUDET, 2003).

A classificação de sementes de soja em peneiras é uma prática comum para separá-las com base em seu tamanho e uniformidade. Existem diferentes sistemas de classificação em peneiras utilizados para sementes de soja, sendo o sistema de classificação baseado em peneiras de furos redondos um dos mais comuns. Nesse sistema, as sementes são alimentadas em uma série de peneiras, cada uma com um tamanho de orifício específico. As sementes maiores não passam pelos orifícios menores, enquanto as menores caem para a próxima peneira com orifícios maiores (CAMILO, 2003).

Seguindo as recomendações de Costa (2006), foi sugerido que as sementes de soja fossem classificadas por tamanho para se obter uma distribuição mais uniforme das sementes por semeadura e uma distribuição mais uniforme das plantas no campo.

Para melhorar a precisão da semeadura de sementes de soja, a tecnologia de sementes sugere categorizá-las por tamanho. Esta classificação não compromete suas propriedades físicas ou fisiológicas. As semeadoras do tipo carretel dentado se beneficiam da categorização de tamanho, resultando em maior precisão de semeadura. Entretanto, o sistema de distribuição do disco ainda supera o do carretel dentado, conforme KRZYZANOWSKI *et al.* (1991).

Independentemente da classificação das sementes, em um campo que produz sementes de soja, seus tamanhos variam e seguem a curva de distribuição normal. Embora a variabilidade do tamanho da semente seja mais acentuada entre as cultivares, os efeitos do local e ano de produção, bem como a variabilidade dentro das cultivares, valem a pena ser considerados para produtores e técnicos de sementes (COSTA, 2006).

A classificação em peneiras tem como objetivo principal obter lotes de sementes com tamanhos uniformes, o que pode ser importante para garantir uma semeadura mais estimada e um estande de plantas adequado. Além disso, a classificação em peneiras também pode ajudar a identificar possíveis impurezas e sementes danificadas ou defeituosas (CAMILO, 2003).

A pesquisa de SILVA FILHO (1994) sobre plantas e sementes de soja revelou uma ligação entre tamanho, densidade e desempenho. Ao classificar as sementes em classes de largura, estabeleceu-se uma uniformidade de tamanho, resultando em melhores características físicas. Além disso, permitiu a identificação de várias classes de sementes com base em seu peso por mil sementes. Os genótipos com tamanhos de sementes diferentes apresentam uma taxa de crescimento relativo consistente. Consequentemente, sementes com maior massa oferecem melhor crescimento e produtividade. Esta vantagem deve-se à sua qualidade fisiológica superior, particularmente benéfica perante situações de estresse hídrico ou sombreamento.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Localização do experimento

O experimento foi conduzido no Laboratório de Tecnologia de Sementes - LBTS - do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – *Campus* Bambuí. Foram utilizadas sementes da cultivar DM 66168RSF IPRO, oriundas de um experimento realizado no Setor de Produção de Culturas Anuais, na área do pivô do *Campus* Bambuí, localizado na latitude de 20° 00' 23" S, longitude de 45° 58' 37" W e altitude de 706 m.

No experimento, empregou-se o Delineamento de Blocos Casualizados - DBC, com 5 blocos e 4 diferentes populações de plantas de soja, totalizando 20 parcelas. As densidades

testadas foram sementes oriundas das populações 270.000, 350.000, 430.000 e de 500.000 mil plantas por hectare.

Quadro 1 - Tratamentos e fatores avaliados

| | População (mil plantas por hectare) | | | |
|----------------|--|-----------------|-----------------|-----------------|
| | 270.000 | 350.000 | 430.000 | 500.000 |
| Bloco 1 | Peneira 7,00 mm | Peneira 7,00 mm | Peneira 7,00 mm | Peneira 7,00 mm |
| | Peneira 6,00 mm | Peneira 6,00 mm | Peneira 6,00 mm | Peneira 6,00 mm |
| Bloco 2 | Peneira 7,00 mm | Peneira 7,00 mm | Peneira 7,00 mm | Peneira 7,00 mm |
| | Peneira 6,00 mm | Peneira 6,00 mm | Peneira 6,00 mm | Peneira 6,00 mm |
| Bloco 3 | Peneira 7,00 mm | Peneira 7,00 mm | Peneira 7,00 mm | Peneira 7,00 mm |
| | Peneira 6,00 mm | Peneira 6,00 mm | Peneira 6,00 mm | Peneira 6,00 mm |
| Bloco 4 | Peneira 7,00 mm | Peneira 7,00 mm | Peneira 7,00 mm | Peneira 7,00 mm |
| | Peneira 6,00 mm | Peneira 6,00 mm | Peneira 6,00 mm | Peneira 6,00 mm |
| Bloco 5 | Peneira 7,00 mm | Peneira 7,00 mm | Peneira 7,00 mm | Peneira 7,00 mm |
| | Peneira 6,00 mm | Peneira 6,00 mm | Peneira 6,00 mm | Peneira 6,00 mm |

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Para o experimento, foram utilizadas sementes oriundas de um experimento de campo que avaliou as diferentes populações. Além disso, foram colhidos 6 metros lineares em cada repetição, sendo 2 metros das 3 linhas centrais. Posteriormente, efetuaram-se a debulha, limpeza e armazenamento das sementes, que foram embaladas em papel kraft e armazenadas em ambiente controlado.

4.2. Avaliações

Todas as avaliações foram realizadas de acordo com Regras para Análises de Sementes (BRASIL, 2009).

4.2.1. Classificação em peneiras

Cada tratamento foi devidamente pesado e classificado em peneiras de furos redondos com diâmetros de 7 mm, 6 mm e descarte.

Figura 2 - Sementes de soja classificadas em peneiras 6,0 mm, 7,0 mm e descarte. Bambuí/MG, 2023.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

4.2.2. Peso de mil sementes

Foi calculado o peso de mil sementes de cada tratamento, pesando-se 8 repetições de 100 sementes para cada parcela experimental, de acordo com a RAS (2009).

4.2.3. Medição e correção da umidade

A umidade de cada tratamento foi aferida pelo método expedito, sendo que, através do determinador de umidade FARMEX MT-PRO, mediu-se a umidade em 2 duas repetições de trabalho por tratamento. A diferença de umidade entre as 2 amostras não excedeu 0,5%. Posteriormente, a umidade de cada tratamento foi corrigida para 12%. De posse dessas informações, foi realizada a correção do peso de mil sementes com umidade de 12%.

Figura 3 - Medição da umidade sementes de soja. Bambuí/MG, 2023



Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

4.2.4. Teste de germinação

Para o teste de germinação, foram utilizadas 200 sementes da peneira 6 mm e 200 da peneira 7 mm, de cada tratamento. Inicialmente, realizou-se a pré-embebição dessas sementes, com adição de 40 ml de água destilada, colocados em uma câmara de germinação com a temperatura de 25°C, local onde as sementes permaneceram por 24 horas. Após a pré-embebição, foi realizada a montagem do teste de germinação, onde foram depositadas 50 sementes em uma folha de papel mata-borrão, coberta, em seguida, com papel mata-borrão umedecido com água destilada. Então, foram enroladas em formas de rolo e acondicionadas na câmara de germinação com temperatura de 25°C, permanecendo por 7 dias. Após esse período, foram realizadas a identificação e a contagem de sementes mortas, sementes duras e sementes dormentes, plântulas normais e plântulas anormais.

Figura 4 - Montagem do teste de germinação acondicionado na câmara de germinação com temperatura de 25°C. Bambuí/MG, 2023.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

4.2.5. Análise estatística

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo Sisvar, versão 5.5 (FERREIRA, 2003). As diferenças estatísticas foram comparadas pelo teste de comparação de médias Scott-Knott a 5% de probabilidade.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análise de variância dos dados obtidos pelo teste de germinação de sementes oriundas de diferentes populações de plantas de soja por hectare (270, 350, 430 e 500 mil), classificadas em peneiras de 6 mm e 7 mm, são apresentados na Tabela 01, na avaliação das plântulas normais (PLANOR), plântulas anormais danificadas (PLADAN), plântulas anormais deformadas (PLADEF), plântulas anormais deterioradas (PLADET), sementes dormentes (SEDOR), sementes duras (SEDUR) e sementes dormentes (SEMOR). Observa-se que apenas os resultados das plântulas anormais danificadas, sementes dormentes, peso de mil sementes (PMS) e classificação de peneiras apresentaram diferenças estatisticamente significativas, a 5%, pelo teste F.

Tabela 2 - Resumo do quadro da análise de variância para porcentagem de germinação de plântulas normais (PLANOR), plântulas anormais danificadas (PLADAN), plântulas anormais deformadas (PLADEF), plântulas anormais deterioradas (PLADEF), sementes duras (SEDUR), sementes dormentes (SEDOR), sementes mortas (SEMOR), peso de mil sementes (PMS) e classificação em peneiras de sementes da cultivar DM 66168RSF IPRO, colhidas em populações de plantas. Bambuí/MG, 2023.

| Fonte de variação (FV) | Quadrado médio | | | | | | | | | |
|----------------------------|----------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------|-------------|
| | GL | PLANOR | PLADAN | PLADEF | PLADEF | SEDOR | SEDUR | SEMOR | PMS | %CLASS |
| População (POP) | 3 | 124.868949 | 4.283333 | 7.841667 | 11.133333 | 1.500000 | 0.056250* | 32.722917 | 37.533609 | 0.198220 |
| Peneira (PEN) | 1 | 19.83872 | 0.02500 | 2.50000 | 0.40000 | 0.10000 | 0.05625* | 28.05625 | 17283.55902* | 2338.75849* |
| POP * PEN | 3 | 50.642056 | 7.441667* | 11.283333 | 0.466667 | 1.766667 | 0.056250* | 10.239583 | 3.795676 | 55.992550 |
| Bloco | 4 | 283.061654 | 7.540625 | 19.728125 | 22.475000 | 12.259375 | 0.009375 | 44.587500 | 69.319285 | 0.216054 |
| Resíduo | 28 | 71.444979 | 2.097768 | 9.399554 | 7.635714 | 1.237946 | 0.009375 | 18.255357 | 27.978016 | 61.926508 |
| CV(%) | 39 | 10.62 | 103.45 | 46.99 | 65.79 | 96.75 | 258.20 | 56.31 | 2.92 | 16.00 |

* significativo a 5%, pelo teste Scott-knott; ns – não significativo

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Figura 5 - Analisando as plântulas. Plântulas normais (PLANOR), plântulas anormais danificadas (PLADAN), plântulas anormais deformadas (PLADEF), plântulas anormais deterioradas (PLADET), sementes duras (SEDUR), sementes dormentes (SEDOR), sementes mortas (SEMOR). Bambuí/MG, 2023.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Ao analisar as médias de porcentagem dos dados de germinação de PLANOR, PLADEF, PLADET, SEMOR, SEDOR da tabela acima, observa-se que não houve diferença estatística, de acordo com o teste Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Tabela 3 - Dados médios de porcentagem de germinação de plântulas normais, plântulas anormais danificadas, plântulas anormais deformadas, plântulas anormais deterioradas, sementes duras, sementes dormentes, sementes mortas, peso de mil sementes (PMS) e classificação em peneiras de sementes da cultivar DM 66168RSF IPRO, colhidas em populações de plantas. Bambuí/MG, 2023.

| Medias | | | | | |
|-----------------------------------|---------------|---------------|---------------|--------------|--------------|
| População (Plantas/ha) | PLANOR | PLADEF | PLADET | SEDOR | SEMOR |
| 270.000 | 78.034A | 7.800A | 3.800A | 1.000A | 8.700A |
| 350.000 | 79.149A | 6.250A | 5.600A | 0.800A | 7.550A |
| 430.000 | 84.650A | 5.750A | 3.100A | 1.100A | 5.050A |
| 500.000 | 76.550A | 6.300A | 4.300A | 1.700A | 9.050A |

Letras maiúsculas iguais nas colunas não diferem entre si, pelo teste Scott-Knott 5% de significância.
Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

De acordo com a Instrução Normativa MAPA N°45/2013, que define os padrões para a produção e a comercialização de sementes de soja (*Glycine max L.*), a germinação deve

ser, no mínimo, de 80%. Nota-se que apenas a população de 430.000 plantas por hectare apresentou a porcentagem de plântulas normais superior à normativa.

De acordo com Barros (2022), a porcentagem de germinação das sementes de soja oriundas da cultivar B5560 CE não sofreu influência entre as diferentes populações de plantas e também ficou acima da normativa MAPA 45/2013, com exceção da população de 430.000 plantas por hectare na peneira 6,0 mm, que teve diferença estatística quando comparada às outras populações, revelando um menor percentual de germinação de plântulas normais. Já em outro trabalho realizado por Silva (2022), pôde-se concluir que diferentes populações não interferem na porcentagem de plântulas normais de sementes de soja oriundas da cultivar B570C.

Na Tabela 03, são apresentadas as médias de plântulas anormais danificadas, em interação população em peneiras. Nota-se que, para a população de 500.000 plantas por hectare, houve uma variação significativa da peneira 7,0, se comparada às demais médias ao se avaliar PLADAN.

Tabela 4 - Dados médios de PLADAN de sementes oriundas de diferentes populações de plantas de soja, classificadas em peneiras 6,0 e 7,0 mm. Bambuí/MG, 2023.

| Pop | Peneira (mm) | |
|----------------|--------------|-------|
| | 6,0 | 7,0 |
| 270.000 | 2,0Aa | 1,0Aa |
| 350.000 | 2,0Aa | 1,0Aa |
| 430.000 | 1,0Aa | 0,0Aa |
| 500.000 | 1,0Aa | 3,0Bb |

Letras maiúsculas iguais nas colunas e minúsculas na linha não diferem entre si, pelo teste Scott-Knott 5% de significância.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Na Tabela 6, é possível observar que, para SEDUR, houve diferenças estatísticas significativas ao se analisar a germinação de sementes oriundas de diferentes populações. Notou-se aumento de sementes mortas na população de 430.000 plantas por hectare.

Tabela 5 - Dados médios de SEDUR de sementes oriundas de diferentes populações de plantas de soja, classificadas em peneiras 6,0 e 7,0 mm. Bambuí/MG, 2023.

| Peneira (mm) | |
|--------------|--|
|--------------|--|

| Pop | 6,0 | 7,0 |
|----------------|------------|------------|
| 270.000 | 0,0Aa | 1,0Aa |
| 350.000 | 0,0Aa | 1,0Aa |
| 430.000 | 1,0Bb | 0,0Aa |
| 500.000 | 0,0Aa | 0,0Aa |

Letras maiúsculas iguais nas colunas e minúsculas na linha não diferem entre si, pelo teste Scott-Knott 5% de significância.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Visando à produção de sementes de qualidade, essa população teve maior porcentagem de germinação em PLANOR, no entanto, apresentou um aumento na porcentagem de sementes mortas significativo em relação às demais. De acordo com Silva (2022), as populações 270.000 e 350.000 das sementes de soja oriundas da cultivar B570C apresentaram maior porcentagem de SEDUR.

Na Tabela 7, são apresentados os dados médios da classificação das sementes em peneiras 6,0 mm e 7,0 mm e também do peso de mil sementes. Nota-se que a peneira 7,0 apresentou maior PMS e teve o maior percentual de classificação de sementes.

Tabela 6 - Dados médios de PMS ao avaliar as sementes de soja da cultivar DM 66168RSF IPRO, classificadas em peneiras. Bambuí/MG, 2023.

| Peneiras | %CLASSIFICAÇÃO | PMS |
|-----------------|-----------------------|------------|
| 6,0 mm | 41.551 B | 160.402 B |
| 7,0 mm | 56.844 A | 201.976 A |

Letras maiúsculas iguais nas colunas não diferem entre si, pelo teste Scott-Knott 5% de significância.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Conforme mencionado por Pádua *et al.* (2010), existe uma relação direta entre o tamanho das sementes e a quantidade de fotoassimilados depositados nelas. Em outras palavras, quanto maior o tamanho das sementes, maior a quantidade de substâncias nutritivas armazenadas. Além disso, a massa das sementes também está diretamente relacionada ao seu vigor, ou seja, sementes de maior massa tendem a ser mais vigorosas. Essas informações indicam a importância do tamanho e da massa das sementes como determinantes para o desenvolvimento e a qualidade das plantas originárias delas.

De acordo com Coelho (2019), as sementes de maior tamanho apresentaram melhor porcentagem de germinação, pois revelaram maior quantidade de reservas e embriões formados. Porém, no presente trabalho, o tamanho das sementes não influenciou em sua germinação.

6. CONCLUSÕES

Diante das análises efetuadas, constatou-se que não houve diferença significativa para a porcentagem de germinação ao se avaliar as sementes oriundas de diferentes populações.

A população de 430.000 plantas por hectare apresentou a maior porcentagem de SEDUR com sementes classificadas na peneira 6,0 mm.

A população de 500.000 plantas por hectare, a maior porcentagem de PLADAN com sementes classificadas na peneira 7,0 mm.

Sementes de 7,0 mm, que se mostraram mais pesadas para todas as populações.

Houve maior porcentagem de sementes classificadas em peneiras 7,00 mm para todas as populações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, L. A.; KIIHL, R. A. S.; MIRANDA, M. A. C.; CAMPELO, G. J. A. **Melhoramento da soja para regiões de baixas latitudes**. 1999.

APROSOJA - Associação Brasileira dos Produtores de Soja. **A História da Soja**. (2022). Disponível em: <http://www.aprosoja.com.br/soja-e-milho/a-historia-da-soja>. Acesso em: 22 de out. 2022.

BALBINOT JUNIOR, A. A.; FERREIRA, A. S.; WERNER, F.; SILVA, M. A. A.; ZUCARELI, C. **Crescimento de plantas de soja em função da redução da densidade de semeadura e sua relação com a Produtividade**. 2018.

BALBINOT JUNIOR, A. A.; PROCÓPIO, S. O.; DEBIASI, H.; FRANCHINI, J. C.; Densidade de plantas na cultura da soja. **Embrapa Soja-Documentos (INFOTECA-E)**, 2015.

Barros, S. M. **A qualidade das sementes de soja CV B5560 CE produzidas em diferentes populações de plantas**. 2022.

BONATO, E. R.; BONATO, A. L. V. **A soja no Brasil: história e estatística**. 1987.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: MAPA/ACS, 2009. 399 p.

CAMILO, P. C. **Classificação de sementes de soja em peneiras planas de perfuração redonda**. 2003.

COELHO, E. B. **Influência do tamanho da semente na qualidade fisiológica da soja**. *Agronomic Journal, Goianésia/ GO: Revista Científic@ - Multidisciplinary Journal*, ed. 3, ano 2019, n. 1, p. 1-9, Semestral

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da Safra Brasileira - Grãos V. 4- SAFRA 2016/17- N. 5**. 2017.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da Safra Brasileira - Grãos V. 9- SAFRA 2021/22- N. 12**. 2022.

COSTA, Sérgio Moacir Dalla. **Influências do tamanho da semente de soja na qualidade fisiológica**. 2006.

DALL'AGNOL, A.; LAZAROTTO, J. J.; HIRAKURI, M. H. Desenvolvimento, mercado, rentabilidade da soja brasileira. **Embrapa Soja-Circular Técnica (INFOTECA-E)**, 2010.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **EMBRAPA Soja**. (2022). Disponível em: <https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/historia>. Acesso em: 22 de out. 2022.

FARIAS, J. R. B.; NEPOMUCENO, A. L.; NEUMAIER, N. Ecofisiologia da soja. **Embrapa Soja-Circular Técnica (INFOTECA-E)**, 2007.

FERREIRA, Daniel Furtado. SISVAR: **A Computer Analysis System to Fixed Effects Split Plot Type Designs**. Revista Brasileira De Biometria, [S.l.], v. 37, n. 4, p. 529-535, dec. 2003.

FRANÇA-NETO, J. B.; KRZYZANOWSKI, F. C.; HENNING, A. A.; PÁDUA, G. P.; LORINI, I.; HENNING F. A. **Tecnologia da produção de semente de soja de alta qualidade**. 2016.

GUIMARÃES, R. M. **Fisiologia de sementes**. Lavras: UFLA, 1999. 132 p.

HIRAKURI, M. H.; LAZZAROTTO, J. J. **O agronegócio da soja nos contextos mundial e brasileiro**. 2014.

KRZYZANOWSKI, F. C.; FRANÇA NETO, J. B.; CONTA, N. P. **Efeito da classificação de sementes de soja por tamanho sobre sua qualidade e a precisão de semeadura**. Revista Brasileira de Sementes, Brasília, v. 13, n. 1, p. 59-68, 1991.

KRZYZANOWSKI, F. C.; FRANÇA-NETO, J.B.; HENNING, A. A. A alta qualidade da semente de soja: fator importante para a produção da cultura. **Circular técnica**, v. 136, n. 1, 2018.

MASCARENHAS, H. A. A.; TANAKA, R. T.; WUTKE, E. B.; KIKUTI, H. **Nitrogênio: a soja aduba a lavoura da cana**. O Agrônomo. Campinas, v. 1, n. 57, 2005.

MÜLLER, L. **Taxonomia e morfologia**. In: MIYASAKA, S.; MEDINA, J. C. A soja no Brasil. 1 ed. Campinas: Instituto de Tecnologia de Alimentos, p. 65-104, 1981.

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.

MUNDSTOCK, C. M.; THOMAS, A. L. Soja: fatores que afetam o crescimento e o rendimento de grãos. **Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul**, 2005.

NEUMAIER, N.; NEPOMUCENO, A. L.; FARIAS, J. R. B.; OYA, T. Estádios de desenvolvimento da cultura de soja. **Embrapa Soja-Capítulo em livro científico (ALICE)**, 2000.

PÁDUA, G. P. ZITO, R. K; ARANTES, N. E.; FRANÇA-NETO, J. B. **Influência do tamanho da semente na qualidade fisiológica e na produtividade da cultura da soja**. Revista Brasileira de Sementes, v. 32, p. 9-16, 2010.

PESKE, S. T.; BAUDET, L. M.; **Beneficiamento de Sementes**. In: Peske, S. T.; Rosenthal, M.D.; Rota, G. M. Sementes: Fundamentos científicos e tecnológicos. Pelotas, UFPel. 2003.

ROCHA, A. A. **Sojicultor de Mato Grosso esvazia o bolso para financiar safra 2008/09**. Valor Econômico, Agronegócio, 2009.

SANTOS, P. E. C.; SOUZA, P. I. M.; CARMONA, R.; FAGIOLI, M.; SPEHAR, C. R.; BÔAS, H. D. C. V. Semente é tecnologia. **AgroANALYSIS**, v. 34, n. 03, p. 31-37, 2014.

SEDIYAMA, T.; PEREIRA, M. G.; SEDIYAMA, C. S.; GOMES, J. L. L. **Botânica, descrição da planta e cruzamentos artificial**. In: Cultura da Soja – I parte. Viçosa: UFV, p. 5- 6, 1985.

SEDIYAMA, T.; TEIXEIRA, R. C.; REIS, M. S. **Melhoramento da Soja**. In: BORÉM, A. (Ed.). Melhoramento de espécies cultivadas. Viçosa: UFV, p. 553-604. 2005.

SILVA FILHO, P. M. **Desempenho de plantas e sementes de soja classificadas por tamanho e densidade**. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 64 p. 1994. (Dissertação de Mestrado).

SILVA, F.; BORÉM, A.; SEDIYAMA, T; CAMARA, G. **Soja: do plantio à colheita**. Oficina de Textos, 2022.

SILVA, J. P. **Desempenho germinativo de sementes de soja cultivar B570C e oriundas de diferentes populações de plantas**. 2022.

VERNETTI, F. J.; JUNIOR, F. J. V. **Genética da soja: caracteres quantitativos e diversidade genética**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, p. 221, 2009.