

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
DE MINAS GERAIS - *CAMPUS BAMBUÍ*  
CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA

Victor Augusto Bernardes Alves

**ANÁLISES DE SEMENTES SALVAS DE FEIJÃO, UTILIZANDO  
DIFERENTES CLASSIFICAÇÕES DE PENEIRAS**

BambuÍ

Janeiro de 2026

VICTOR AUGUSTO BERNARDES ALVES

**ANÁLISES DE SEMENTES SALVAS DE FEIJÃO, UTILIZANDO  
DIFERENTES CLASSIFICAÇÕES DE PENEIRAS**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)  
apresentado ao Curso de Bacharelado em  
Agronomia do IFMG – *Campus* Bambuí  
como requisito parcial para obtenção do  
título de Bacharel.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Manoel de  
Oliveira

Bambuí

Janeiro de 2026

---

**Catálogo na Fonte Biblioteca IFMG - *Campus Bambuí***

---

A474a Alves, Victor Augusto Bernardes.

Análise de sementes salvas de feijão, utilizando diferentes classificações de peneiras [manuscrito] / Victor Augusto Bernardes Alves – 2026.

42 f. :il. ; color.

Orientador: Carlos Manoel de Oliveira.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia)  
– Instituto Federal de Minas Gerais. *Campus Bambuí*

1. Qualidade fisiológica. 2. Classificação de sementes. 3.  
Feijão-comum. I. Oliveira, Carlos Manoel de. II. Instituto Federal  
de Minas Gerais – *Campus Bambuí*. III. Título.

CDD 633.372

---

**Catálogo: João Batista Rodrigues - CRB-6/2022**



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

VICTOR AUGUSTO BERNARDES ALVES

**ANÁLISES DE SEMENTES SALVAS DE FEIJÃO (*Phaseolus vulgaris* L.) UTILIZANDO  
DIFERENTES CLASSIFICAÇÕES DE PENEIRAS**

Trabalho de conclusão de curso  
apresentado ao curso de Bacharelado  
em Agronomia do Instituto Federal de  
Educação, Ciência e Tecnologia de  
Minas Gerais – *Campus Bambuí* para  
obtenção do grau de Bacharel em  
Agronomia.

Aprovado em 12/01/2026 pela banca examinadora:

Bambuí, 12 de janeiro de 2026



Documento assinado eletronicamente por **Carlos Manoel de Oliveira, Professor**, em 12/01/2026, às 14:22, conforme Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Ricardo Monteiro Correa, Professor**, em 12/01/2026, às 14:22, conforme Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Ricardo Alexandre da Silva, Técnico de Laboratório**, em 12/01/2026, às 14:25, 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 **2479205** e o código CRC **6AC0C646**.

Dedico este trabalho a todos os que me ajudaram ao longo desta caminhada.

## LISTA DE ABREVIATURAS

|        |                                                     |
|--------|-----------------------------------------------------|
| ANOVA  | Análise de Variância                                |
| CV     | Coeficiente de Variação                             |
| CVt    | Coeficiente de Variação no Tempo                    |
| DBC    | Delineamento em Blocos Casualizados                 |
| DMS    | Diferença Mínima Significativa                      |
| E      | Número de plântulas emergidas                       |
| %E     | Porcentagem de Emergência                           |
| Fr     | Frequência Relativa de Emergência                   |
| FV     | Fonte de Variação                                   |
| I      | Índice de Incerteza da Emergência                   |
| INC    | Índice de Incerteza                                 |
| IVE    | Índice de Velocidade de Emergência                  |
| LABTS  | Laboratório de Tecnologia de Sementes               |
| MAPA   | Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento |
| PMS    | Peso de Mil Sementes                                |
| PLANOR | Plântulas Normais                                   |
| RNC    | Registro Nacional de Cultivares                     |
| SINC   | Índice de Sincronia da Emergência                   |
| SNSM   | Sistema Nacional de Sementes e Mudas                |
| TM     | Tempo Médio de Emergência                           |

## LISTA DE GRÁFICOS

|                                                                                                                      |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Gráfico 1</b> - Gráfico de Frequência Relativa da emergência de sementes salvas de feijão da peneira 6,0 mm ..... | 36 |
| <b>Gráfico 2</b> - Gráfico de Frequência Relativa da emergência de sementes salvas de feijão da peneira 6,5 mm ..... | 37 |
| <b>Gráfico 3</b> - Gráfico de Frequência Relativa da emergência de sementes salvas de feijão da peneira 7,0 mm ..... | 37 |

## LISTA DE TABELAS

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tabela 1</b> - Resultados da análise de variância de PLANOR ao avaliar sementes salvas de feijão de diferentes tamanhos .....                                                                                                                                                                              | 28 |
| <b>Tabela 2</b> - Dados médios de % germinação de semente salvas classificadas em diferentes peneiras .....                                                                                                                                                                                                   | 29 |
| <b>Tabela 3</b> - Resultados da análise de variância dos dados de tempo médio (TM), índice de velocidade de emergência (IVE), coeficiente de variação no tempo (CVt), índice de incerteza (INC), sincronia (SINC) e emergência (%E) obtidos ao avaliar sementes salvas de feijão de diferentes tamanhos ..... | 31 |
| <b>Tabela 4</b> - Dados médios de tempo médio (TM), índice de velocidade de emergência (IVE), coeficiente de variação no tempo (CVt), índice de incerteza (INC), sincronia (SINC) e emergência (%E) de sementes salvas classificadas em diferentes peneiras ....                                              | 32 |
| <b>Tabela 5</b> - Resultados da análise de variância de PMSC ao avaliar sementes salvas de feijão de diferentes tamanhos .....                                                                                                                                                                                | 34 |
| <b>Tabela 6</b> - Dados médios de PMSC de semente salvas classificadas em diferentes peneiras .....                                                                                                                                                                                                           | 35 |



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

|                                                                                                                                                                |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Figura 1</b> - Galpão da fazenda no qual as sementes salvas de feijão, utilizadas no presente trabalho, foram armazenadas .....                             | 20 |
| <b>Figura 2</b> - Peneiras utilizadas para as classificações de tamanho das sementes salvas de feijão, utilizadas no presente trabalho .....                   | 21 |
| <b>Figura 3</b> - Sementes salvas de feijão distribuídas nos rolos de teste de germinação para posteriormente serem armazenadas na câmara de germinação .....  | 22 |
| <b>Figura 4</b> - Rolos de teste de germinação distribuídos na câmara de germinação, devidamente identificadas e colocados em sacos .....                      | 22 |
| <b>Figura 5</b> - Sementes salvas de feijão distribuídas na linha de semeadura, realizada no canteiro de areia, para a realização do teste de emergência ..... | 23 |
| <b>Figura 6</b> - Canteiros de areia após a distribuição das sementes salvas de feijão para a realização do teste de emergência .....                          | 24 |

## RESUMO

O feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) é um alimento essencial na dieta brasileira, especialmente para populações de baixa renda, devido ao seu alto valor nutricional e importância econômica. A qualidade física e fisiológica das sementes é fundamental para garantir bom estabelecimento da lavoura e produtividade adequada. Estudos mostram que sementes maiores, por conterem mais reservas nutritivas, tendem a apresentar maior vigor, resultando em plântulas mais fortes e uniformes. Assim, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a qualidade física e fisiológica de sementes salvas de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), classificadas em diferentes peneiras. A metodologia envolveu a classificação de sementes salvas de feijão em três peneiras (6,0 mm, 6,5 mm e 7,0 mm) e a condução de testes de germinação e emergência em condições controladas. Foram aplicadas análises estatísticas, incluindo ANOVA e teste de Tukey, para comparar o desempenho fisiológico entre os tratamentos. As avaliações consideraram variáveis como porcentagem de emergência, tempo médio, velocidade, sincronia, incerteza e peso de mil sementes. Os resultados mostraram que o tamanho das sementes não influenciou as variáveis fisiológicas avaliadas, como germinação, emergência, velocidade, sincronia e incerteza. Todas as peneiras apresentaram desempenho estatisticamente semelhante, indicando elevada uniformidade e vigor do lote. A única diferença significativa ocorreu no peso de mil sementes, que variou conforme o diâmetro das peneiras, sem impactar o vigor das plântulas.

**Palavras-chave:** Qualidade fisiológica. Classificação de sementes. Feijão-comum.

## ABSTRACT

The common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) is an essential food in the Brazilian diet, especially for low-income populations, due to its high nutritional value and economic importance. The physical and physiological quality of the seeds is fundamental to ensuring proper crop establishment and adequate productivity. Studies show that larger seeds, because they contain greater nutritional reserves, tend to exhibit higher vigor, resulting in stronger and more uniform seedlings. Thus, the objective of the present study was to evaluate the physical and physiological quality of saved common bean seeds (*Phaseolus vulgaris* L.) classified into different sieve sizes. The methodology involved classifying saved bean seeds into three sieves (6.0 mm, 6.5 mm, and 7.0 mm) and conducting germination and emergence tests under controlled conditions. Statistical analyses, including ANOVA and Tukey's test, were applied to compare the physiological performance among treatments. The evaluations considered variables such as emergence percentage, mean emergence time, emergence speed, synchrony, uncertainty, and thousand-seed weight. The results showed that seed size did not influence the physiological variables evaluated, such as germination, emergence, speed, synchrony, and uncertainty. All sieve classes presented statistically similar performance, indicating high uniformity and vigor of the lot. The only significant difference occurred in thousand-seed weight, which varied according to sieve diameter without affecting seedling vigor.

**Keywords:** Physiological quality. Seed classification. Common bean.

## SUMÁRIO

|                                                                                                |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1 INTRODUÇÃO .....</b>                                                                      | <b>12</b> |
| <b>1.1 Objetivos.....</b>                                                                      | <b>13</b> |
| <b>1.1.1 Objetivo Geral .....</b>                                                              | <b>13</b> |
| <b>1.1.2 Objetivos Específicos.....</b>                                                        | <b>13</b> |
| <b>2 REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>                                                             | <b>14</b> |
| <b>2.1 Qualidade física e fisiológica de sementes de feijão.....</b>                           | <b>14</b> |
| <b>2.2 Classificação de sementes por peneiras e sua relação com o desempenho agrônomo.....</b> | <b>16</b> |
| <b>2.3 Legislação Brasileira de Sementes de Uso Próprio.....</b>                               | <b>17</b> |
| <b>3 MATERIAL E MÉTODOS .....</b>                                                              | <b>19</b> |
| <b>3.1 Local Experimental .....</b>                                                            | <b>19</b> |
| <b>3.2 Obtenção e Armazenamento das Sementes.....</b>                                          | <b>19</b> |
| <b>3.3 Delineamento Experimental .....</b>                                                     | <b>20</b> |
| <b>3.4 Teste de Germinação.....</b>                                                            | <b>21</b> |
| <b>3.5 Teste de Emergência.....</b>                                                            | <b>23</b> |
| <b>3.6 Avaliações.....</b>                                                                     | <b>24</b> |
| <b>3.7 Análise Estatística.....</b>                                                            | <b>27</b> |
| <b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>                                                          | <b>28</b> |
| <b>4.1 Teste de Germinação .....</b>                                                           | <b>28</b> |
| <b>4.2 Teste de Emergência.....</b>                                                            | <b>30</b> |
| <b>4.3 Peso de Mil Sementes (PMS) .....</b>                                                    | <b>33</b> |
| <b>4.4 Frequência Relativa.....</b>                                                            | <b>35</b> |
| <b>5 CONCLUSÃO.....</b>                                                                        | <b>38</b> |
| <b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>                                                             | <b>39</b> |
| <b>REFERÊNCIAS .....</b>                                                                       | <b>40</b> |

## 1 INTRODUÇÃO

O feijão-comum (*Phaseolus vulgaris L.*) é um dos alimentos mais presentes na dieta brasileira e constitui importante fonte de proteína vegetal para diferentes grupos sociais. De acordo com a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2024), a produção nacional supera 3 milhões de toneladas por safra, sendo conduzida tanto por pequenos agricultores quanto por sistemas tecnificados. Embora seja um cultivo de grande relevância econômica e alimentar, a prática do uso de sementes salvas permanece comum em muitas propriedades rurais, influenciada por aspectos culturais, econômicos e de acesso limitado a sementes certificadas.

A observação contínua da rotina produtiva, em ambientes rurais, evidencia que grande parte dos agricultores ainda recorre à seleção manual e à classificação por peneiras como estratégias para organizar os lotes destinados ao plantio. Essa vivência direta com a realidade do campo mostra que práticas simples de beneficiamento podem influenciar o estabelecimento da lavoura, especialmente em contextos em que o uso de sementes certificadas não é viável. Nesse cenário, compreender como o tamanho das sementes afeta a germinação e a emergência torna-se fundamental para apoiar decisões que impactam o desempenho inicial da cultura.

A experiência acompanhada ao longo dos anos, em propriedades familiares, reforça a necessidade de estudos aplicados que dialoguem com práticas já consolidadas entre os produtores, oferecendo alternativas que aperfeiçoem o uso de sementes salvas sem exigir grandes investimentos. Assim, este trabalho surge da percepção prática de que a classificação por peneiras pode representar uma ferramenta acessível e potencialmente útil para melhorar a qualidade física e fisiológica das sementes utilizadas no plantio.

Dessa forma, o presente estudo teve como propósito avaliar se diferentes tamanhos de sementes, obtidos por meio da classificação em peneiras, influenciam o vigor e o estabelecimento inicial das plântulas de feijão. A investigação pretende gerar informações técnicas que contribuam para o aperfeiçoamento das práticas tradicionais, fortalecendo a tomada de decisão dos agricultores que dependem diretamente desse tipo de material de propagação.

## **1.1 Objetivos**

### **1.1.1 Objetivo Geral**

Avaliar a qualidade física e fisiológica de sementes salvas de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), classificadas em diferentes peneiras.

### **1.1.2 Objetivos Específicos**

- Analisar a influência do tamanho das sementes salvas no estabelecimento inicial das plântulas;
- Determinar o peso de mil sementes das diferentes classes obtidas pela classificação em peneiras.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Qualidade física e fisiológica de sementes de feijão

O feijão-comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é uma das culturas mais importantes para a alimentação e economia rural no Brasil e em diversas regiões do mundo, principalmente em países em desenvolvimento. A planta destaca-se por sua capacidade nutricional, fornecendo proteínas essenciais, vitaminas e minerais, além de ser fonte relevante para a segurança alimentar, especialmente para populações de baixa renda rural e urbana (CANGUSSÚ *et al.*, 2013).

A produção brasileira vem crescendo consistentemente, com dados recentes indicando mais de 3 milhões de toneladas por safra, posicionando o país entre os maiores produtores mundiais. No entanto, apesar da expansão da área cultivada e produção, o sucesso da lavoura depende fortemente da qualidade das sementes utilizadas, que impactam direta e significativamente a germinação, o vigor das plântulas e a produtividade final (RAUBER, 2025).

A qualidade das sementes de feijão envolve múltiplos aspectos, destacando-se a qualidade GENÉTICA, física, fisiológica e sanitária. A qualidade física está relacionada ao tamanho, peso, integridade do tegumento e ausência de impurezas, características que influenciam diretamente a uniformidade do plantio e o vigor inicial das plantas (SUZANA *et al.*, 2017).

Por sua vez, a qualidade fisiológica traduz-se na capacidade das sementes de germinar rápida e uniformemente, suportar condições adversas e promover um estabelecimento satisfatório no campo. Testes laboratoriais, como germinação, primeira contagem de germinação e condutividade elétrica são práticas consolidadas para avaliar essa qualidade e indicam a viabilidade e vigor dos lotes. A sanidade das sementes também é crucial, uma vez que a presença de fungos patogênicos pode comprometer o desenvolvimento das plântulas e reduzir a produtividade, evidenciando a importância de práticas integradas de produção e armazenamento para preservar suas características originais (BARROS *et al.*, 2021).

O manejo na produção de sementes, incluindo práticas de irrigação, densidade populacional e armazenamento, exerce papel fundamental na definição da qualidade final dos lotes. Sistemas irrigados oferecem condições mais favoráveis ao desenvolvimento das plantas, resultando em sementes de maior qualidade fisiológica, com maior peso de

mil sementes, vigor e resistência ao estresse hídrico, quando comparados ao cultivo em sequeiro, que fica sujeito à variabilidade climática e limitado pela disponibilidade hídrica (BERGHETTI, 2020).

Dessa forma, a classificação das sementes por peneiras representa uma estratégia eficaz para segregar os lotes em diferentes classes de tamanho, permitindo a identificação e seleção de sementes com potencial fisiológico diferenciado. Esta estratificação por peneiras está fundamentada no princípio de que sementes de maior tamanho, geralmente, apresentam maior quantidade de reservas nutritivas, favorecendo processos como emergência rápida e desenvolvimento de plântulas mais vigorosas. O armazenamento hermético, especialmente em silos bolsa, tem ganhado destaque por manter as qualidades físicas e fisiológicas das sementes, além de proteger contra insetos e fungos, sendo considerado uma estratégia eficaz para conservar o potencial germinativo durante o período pós-colheita (PÁDUA *et al.*, 2010).

No contexto brasileiro, a utilização de sementes salvas para uso próprio é regulamentada pela Lei nº 10.711/2003, que institui o Sistema Nacional de Sementes e Mudanças, permitindo que agricultores guardem parte da colheita para replantio na safra seguinte em sua propriedade, prática que é complementada pela regulamentação estabelecida pelo Decreto nº 10.586/2020 e pela Portaria MAPA nº 538/2022, que definem as normas para a declaração e utilização desse material (BRASIL, 2003; BRASIL, 2020; BRASIL, 2022).

As pesquisas realizadas por Santos *et al.* (2021) revelam ainda que o tamanho e peso das sementes são atributos importantes para o desempenho inicial da cultura. Sementes maiores e mais pesadas geralmente apresentam maior quantidade de reservas nutricionais, favorecendo o rápido desenvolvimento das plântulas e a uniformidade na emergência. Entretanto, a variação intraespecífica e adaptabilidade das cultivares também modula esses efeitos com diferentes variedades, apresentando respostas variadas aos manejos e condições ambientais. Estudos indicam que cultivares locais ou crioulas podem possuir qualidade fisiológica comparável ou até superior a cultivares comerciais, dependendo das condições de produção e manejo.

Dessa forma, o conhecimento científico sobre a qualidade das sementes de feijão, associado a manejos adequados na produção e armazenamento, é essencial para assegurar a eficiência produtiva e a sustentabilidade da cultura. A aplicação de técnicas modernas de avaliação, o uso de sementes certificadas de alta qualidade e adoção de práticas, como irrigação controlada, e armazenamento em atmosfera controlada,



contribuem para a manutenção do vigor das sementes e melhor desempenho agrônômico. Considerando esses aspectos, o presente trabalho visa aprofundar a compreensão dos fatores que influenciam diretamente a qualidade física e fisiológica das sementes de feijão, produzidas em diferentes sistemas, com foco na otimização dos processos e garantia da produtividade (RAUBER, 2025).

## **2.2 Classificação de sementes por peneiras e sua relação com o desempenho agrônômico**

O processo de classificação das sementes por peneiras é um recurso eficiente, utilizado na agricultura para segmentar os lotes de sementes em diferentes classes de tamanho, com impacto direto na uniformidade da semeadura e no desempenho agrônômico das culturas. No contexto do feijoeiro, a segregação das sementes por tamanhos facilita a seleção de lotes com maior vigor e potencial produtivo, pois o tamanho está intimamente ligado à capacidade das sementes de produzir plântulas vigorosas e garantir uma emergência homogênea no campo. Estudos demonstram que lotes compostos por sementes maiores, usualmente, apresentam melhor desempenho em termos de germinação e vigor inicial, refletindo posteriormente na produtividade e qualidade final da colheita (MARCONATO *et al.*; 2021).

Ainda segundo Marconato *et al.*, (2021), o tamanho e peso das sementes são influenciadores importantes da capacidade produtiva do feijoeiro. Cultivares e linhagens com maior massa de mil sementes tendem a desenvolver plântulas com maior reserva nutritiva, o que favorece a resistência a condições adversas do ambiente, nos estágios iniciais da cultura.

Logo, o tamanho das sementes interfere nos componentes de produção, como número de vagens por planta e massa de grãos, alterando diretamente a produtividade de grãos. A classificação por peneiras, portanto, mostra-se uma técnica simples e acessível para maximizar esses atributos nas sementes usadas pelos produtores (ALVES *et al.*, 2020).

O método de avaliação dos componentes de produção e qualidade dos grãos por segmentos de peneiras permite quantificar a proporção de sementes retidas em cada faixa de tamanho, possibilitando a identificação de grupos com potencial de rendimento diferenciado. Em ensaios realizados com cultivares dos grupos comerciais carioca e especial, por exemplo, observou-se que as variações no rendimento de peneiras

correlacionam-se com atributos tecnológicos dos grãos, como tempo de cozimento, capacidade de hidratação e teor de proteína bruta, os quais são determinantes para a aceitação no mercado consumidor e performance culinária do feijão. A análise dessas características permite aos técnicos e melhoristas selecionar materiais com melhor equilíbrio entre produtividade e qualidade (BARCELOS *et al.*, 2020).

Sendo assim, é imprescindível que os programas de melhoramento genético considerem a classificação por peneiras como uma ferramenta válida para a obtenção de sementes de maior qualidade fisiológica e tecnológica, associada à avaliação detalhada do desempenho agrônomo e das características qualitativas dos grãos. Dessa forma, a seleção rigorosa de sementes por tamanho, aliada à análise de componentes produtivos e tecnológicos, contribui para o aumento da rentabilidade e satisfação do produtor e do consumidor final, consolidando a cultura do feijão como uma das mais importantes na agricultura brasileira.

### **2.3 Legislação Brasileira de Sementes de Uso Próprio**

A utilização de sementes salvas para replantio em safras subsequentes constitui uma prática profundamente enraizada na agricultura familiar brasileira. Para regulamentar essa atividade e garantir a qualidade do material de reprodução utilizado pelos agricultores, o Brasil estabeleceu um marco legal específico, que busca equilibrar a autonomia dos produtores com a necessidade de assegurar a identidade genética e a qualidade das sementes. Esse arcabouço regulatório é essencial para a compreensão do contexto em que se realiza este trabalho.

A Lei nº 10.711, de 5 de agosto de 2003, institui o Sistema Nacional de Sementes e Mudanças (SNSM) e estabelece os princípios fundamentais para a produção, certificação, comercialização e utilização de sementes e mudas no Brasil. Essa legislação define, em seu Artigo 2º, inciso XLIII, o conceito de semente para uso próprio como

quantidade de material de reprodução vegetal guardada pelo agricultor, a cada safra, para semeadura ou plantio exclusivamente na safra seguinte e em sua propriedade ou outra cuja posse detenha, observados, para cálculo da quantidade, os parâmetros registrados para a cultivar no Registro Nacional de Cultivares - RNC (BRASIL, 2003, p. 01).

O Decreto nº 10.586, de 18 de dezembro de 2020, regulamenta a Lei nº 10.711/2003 e moderniza os procedimentos do Sistema Nacional de Sementes e Mudanças.

Este decreto estabelece normas complementares que adequam o regulamento à realidade e à dinâmica do setor produtivo, promovendo modernização e desburocratização sem perder o foco na qualidade e identidade genética das sementes (BRASIL, 2020).

Uma das principais inovações trazidas pelo Decreto nº 10.586/2020 foi a expansão da exigência de declaração de área para produção de sementes de uso próprio para todas as cultivares, sejam protegidas pela Lei de Proteção de Cultivares (Lei nº 9.456/1997) ou de domínio público. Anteriormente, essa obrigatoriedade limitava-se apenas às cultivares protegidas, deixando lacunas na rastreabilidade e no controle do material utilizado pelos agricultores (SOUZA *et al.*, 2018).

Já a Portaria MAPA nº 538, de 20 de dezembro de 2022, que entrou em vigor em 1º de março de 2023, estabelece as normas para a produção, certificação, responsabilidade técnica, beneficiamento, reembalagem, armazenamento, amostragem, análise, comercialização e utilização de sementes. Esta portaria consolida e detalha as exigências para o uso próprio de sementes salvas, operacionalizando as disposições contidas na Lei e no Decreto anteriormente mencionados (BRASIL, 2022).

### **3 MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1 Local Experimental**

O presente trabalho foi conduzido no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – *Campus Bambuí*, abrangendo atividades desenvolvidas tanto no Laboratório de Tecnologia de Sementes (LABTS) quanto no setor de Viveiro e Silvicultura da instituição. O *Campus* está situado na Fazenda Varginha, Rodovia Bambuí/Medeiros, Km 05, localizado em região de clima subtropical com altitude aproximada de 687 metros.

#### **3.2 Obtenção e Armazenamento das Sementes**

As sementes utilizadas neste experimento foram provenientes de uma propriedade rural, Fazenda São Simão, situada na região de Bambuí – MG, além disso, as sementes foram salvas da safra de inverno no ano de 2024 e ficaram cerca de 7 meses armazenada até a realização do presente estudo.

A colheita foi realizada no ponto de maturação fisiológica ideal, visando preservar o potencial fisiológico das sementes. Após a colheita, as sementes foram acondicionadas em bags e armazenadas em galpão fechado, seco e bem ventilado, com o objetivo de manter sua qualidade física e fisiológica até o momento da realização dos testes. As sementes tiveram correção de umidade para 13%, dessa forma, estipulou-se o peso de mil sementes de acordo com as Regras para Análises de Sementes (BRASIL, 2009) e, em seguida, a quantidade necessária de sementes para a realização do experimento para cada peneira. Essas sementes foram inicialmente destinadas ao uso na safra agrícola subsequente, porém, foram selecionadas para compor o presente estudo, conforme apresentado na Figura 1.

**Figura 1** - Galpão da fazenda no qual as sementes salvas de feijão utilizadas, no presente trabalho, foram armazenadas

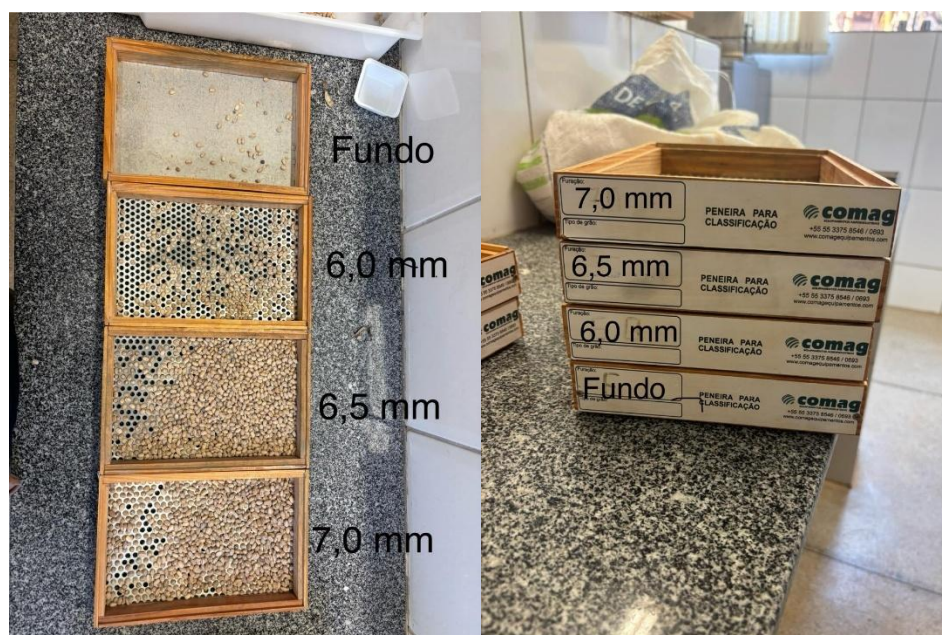


*Fonte: Acervo pessoal, 2025.*

### **3.3 Delineamento Experimental**

O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados (DBC), com 6 repetições para cada tratamento, aplicado tanto para os testes de emergência quanto para os testes de germinação. Foram estabelecidos 3 tratamentos, utilizando-se 3 peneiras com aberturas de 6 mm, 6,5 mm e 7 mm, conforme apresentado na Figura 2. Os tratamentos consistiram na avaliação da germinação e emergência, de acordo com diferentes classificações de tamanho de sementes obtidas através da separação por peneiras.

**Figura 2** - Peneiras utilizadas para as classificações de tamanho das sementes salvas de feijão, utilizadas no presente trabalho



Fonte: Acervo pessoal, 2025.

### 3.4 Teste de Germinação

O teste de germinação foi conduzido conforme as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009). Foram utilizadas 200 sementes de cada tamanho (peneira 6 mm, 6,5 mm e 7 mm), organizadas em 4 rolos de 50 sementes para cada parcela, conforme apresentado na Figura 3.

**Figura 3** - Sementes salvas de feijão distribuídas nos rolos de teste de germinação para posteriormente serem armazenadas na câmara de germinação



*Fonte: Acervo pessoal, 2025.*

As sementes foram semeadas em rolos de papel germitest, umedecidos com água destilada na proporção de 2,5 vezes o peso do papel. Os rolos foram acondicionados em câmara de germinação, à temperatura constante de 25°C, por período de 7 dias (Figura 4). Ao final do período, foi realizada leitura única, classificando-se as sementes em plântulas normais.

**Figura 4** - Rolos de teste de germinação distribuídos na câmara de germinação, devidamente identificadas e colocados em sacos



*Fonte: Acervo pessoal, 2025.*



### 3.5 Teste de Emergência

O teste de emergência foi conduzido em sementeiras de alvenaria com 3 metros de comprimento, 1 metro de largura e 30 cm de altura, preenchidas com areia previamente peneirada e solarizada. As sementes foram semeadas em 4 linhas por parcela (50 sementes por linha), totalizando 200 sementes por repetição, conforme apresentado na Figura 5.

**Figura 5** - Sementes salvas de feijão distribuídas na linha de semeadura, realizada no canteiro de areia, para a realização do teste de emergência



*Fonte: Acervo pessoal, 2025.*

O espaçamento utilizado foi de 5 cm entre as linhas e 10 cm entre os blocos, com profundidade de semeadura de 2 cm. Após a semeadura, as sementes foram cobertas com camada uniforme de 2 cm de areia. A irrigação foi realizada por aspersão controlada conforme a demanda, ao longo do período experimental (Figura 6).



**Figura 6** - Canteiros de areia após a distribuição das sementes salvas de feijão, para a realização do teste de emergência



*Fonte: Acervo pessoal, 2025.*

A coleta de dados teve início assim que a primeira plântula emergiu, sendo realizada a cada 12 horas até que se observou estabilização no número de plântulas emergidas. Foram consideradas emergidas aquelas plântulas em que o cotilédone estava completamente acima da superfície da areia.

### 3.6 Avaliações

Foi realizada uma avaliação organizada e padronizada das variáveis relacionadas à emergência das sementes, contemplando alguns parâmetros.

A porcentagem de emergência (%E) corresponde à razão entre o número de plântulas emergidas e o total de sementes semeadas. O percentual é encontrado de acordo com a seguinte equação:

$$E(\%) = \frac{E}{N} \times 100$$

Onde:

E(%): porcentagem de emergência de plântulas;

E: número de plântulas emergidas;

N: Número total e sementes semeadas.

O índice de velocidade de emergência (IVE), calculado conforme Maguire (1962), que expressa a quantidade de plântulas que emergem por dia, é encontrado de acordo com a seguinte equação:

$$IVE = \frac{E1}{N1} + \frac{E2}{N2} + \frac{E3}{N3} + \frac{E4}{N4} + \dots + \frac{En}{Nn}$$

Onde:

IVE: Índice de velocidade de emergência;

E1, E2, ..., En: número de plântulas emergidas na primeira e enésima contagem;

N1, N2, ..., Nn: número de dias da semeadura à primeira e enésima contagem.

Já o tempo médio de emergência (Tm) foi obtido pela média ponderada dos tempos de emergência, mediante a fórmula proposta por Labouriau (1983), apresentada da seguinte forma:

$$Tm = \frac{\sum_{i=1}^k ni \times ti}{\sum_{i=1}^k ni}$$

Onde:

Tm: tempo médio de emergência;

ti: tempo entre o início do experimento e a enésima observação (dia);

ni: número de plântulas que emergem no tempo ti;

k: último tempo de emergência de plântulas.

O coeficiente de variação do tempo de emergência (CVt), indicador da dispersão temporal da emergência em relação ao tempo médio, é calculado da seguinte forma:

$$CV_t = \frac{s_t}{t} = 100$$

Onde:

St: desvio padrão da emergência;

t: tempo médio da emergência

A frequência relativa de emergência (Fr), que mede a proporção de plântulas emergidas em cada intervalo de tempo e fornece informações sobre a distribuição temporal da emergência, é calculada da seguinte forma:

$$Fr = \frac{ni}{\sum_{i=1}^k ni}$$

Onde:

Fr: frequência relativa de emergência;

ni: número de plântulas emergidas no dia i;

k: último dia de observação.

O índice de sincronia da emergência (Z) avalia o grau de simultaneidade da emergência das plântulas, onde valores mais elevados indicam maior sincronização, conforme apresentada na equação:

$$Z = \sum_{i=1}^k \frac{C_{ni,2}}{C_{ni,2} + com}$$

$$C_{ni,2} = ni \frac{(ni - 1)}{2}$$

Cni,2: combinação duas a duas das plântulas emergidas no tempo “i”;

ni: número de plântulas emergidas no tempo “i”.

Por fim, o índice de incerteza da emergência (I), que quantifica a desordem na emergência, indicando que quanto mais distribuída no tempo for a emergência, maior será o índice, conforme a equação (LABOURIAU, 1983):

$$I = \sum_{i=1}^K fi \log_2 Fr, com$$

$$Fr = \frac{ni}{\sum_{i=1}^k ni}$$

Onde:

Fr: frequência relativa de emergência;

Log2: logaritmo de base 2

K: último dia de observação.

### **3.7 Análise Estatística**

A análise estatística foi conduzida por meio de uma análise de variância, seguido pelo teste de Tukey, permitindo verificar diferenças entre as peneiras de 6,0 mm, 6,5 mm e 7,0 mm. Em conjunto, os resultados evidenciam que, apesar de pequenas variações fisiológicas, as sementes salvas apresentaram desempenho satisfatório, reforçando a eficiência do manejo pós-colheita e a viabilidade prática do uso de lotes salvos quando conduzidos conforme boas práticas, previstas na legislação brasileira.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Teste de Germinação

A análise de variância referente à variável porcentagem de plântulas normais (PLANOR), apresentada na Tabela 1, permitiu avaliar se os diferentes tamanhos de sementes, classificados pelas peneiras de 6,0 mm, 6,5 mm e 7,0 mm, influenciaram o desempenho fisiológico no teste de germinação. Esse teste é essencial para medir a viabilidade e o vigor inicial das sementes, sendo utilizado para determinar se lotes de diferentes tamanhos apresentam comportamento germinativo distinto ou semelhante. Assim, a ANOVA e o teste de Tukey possibilitaram identificar possíveis diferenças estatísticas entre os tratamentos, contribuindo para compreender a influência da classificação por peneiras sobre a formação de plântulas normais.

Os valores apresentados na Tabela 1 demonstram que houve diferença significativa entre os tratamentos na análise de variância ( $QM = 454,388^{**}$ ). As peneiras de 6,0 mm e 6,5 mm apresentaram médias estatisticamente semelhantes para PLANOR, enquanto a peneira de 7,0 mm exibiu desempenho inferior apenas em relação à de 6,0 mm. Apesar dessa variação, todas as médias obtidas permaneceram dentro de um padrão fisiológico satisfatório, indicando que as sementes salvas, utilizadas no estudo, apresentam boa capacidade de formação de plântulas normais.

**Tabela 1** - Resultados da análise de variância de PLANOR ao avaliar sementes salvas de feijão de diferentes tamanhos

|                        | % Germinação   |
|------------------------|----------------|
| FV                     | Quadrado médio |
| Tratamento             | 454.388**      |
| Bloco                  | 78.08          |
| Resíduos               | 84.788         |
| <b>Total corrigido</b> |                |
| <b>CV (%)</b>          | 10,99          |

\*\*; significativo a 5% respectivamente pelo teste F.

Fonte: *Elaboração própria, 2025.*

O coeficiente de variação ( $CV = 10,99\%$ ) indica boa precisão experimental, reforçando a confiabilidade dos resultados. A ausência de diferenças marcantes entre os tratamentos mostra que o tamanho das sementes não exerceu influência expressiva sobre a qualidade fisiológica no teste de germinação. Esse comportamento está de acordo com estudos que relatam que lotes bem manejados mantêm uniformidade fisiológica, mesmo quando submetidos a processos simples de classificação por peneiras. Assim, os dados sugerem que as sementes salvas avaliadas apresentam vigor adequado e homogêneo, independentemente do diâmetro das peneiras utilizadas na separação física.

Para complementar a interpretação da análise de variância referente à variável PLANOR e identificar com maior precisão quais tratamentos diferiram estatisticamente entre si, aplicou-se o teste de Tukey a 5% de significância. A finalidade dessa etapa é comparar diretamente as médias das peneiras de 6,0 mm, 6,5 mm e 7,0 mm, permitindo verificar se diferenças observadas na ANOVA confirmam-se estatisticamente quando as médias são analisadas de forma pareada. Assim, a Tabela 2 apresenta as médias ajustadas para o teste de germinação, acompanhadas das letras indicativas de agrupamento estatístico.

**Tabela 2** - Dados médios de % germinação de semente salvas, classificadas em diferentes peneiras

| TESTE DE GERMINAÇÃO |              |
|---------------------|--------------|
| PENEIRAS (mm)       | % Germinação |
| 6,0                 | 90 a         |
| 6,5                 | 88 ab        |
| 7,0                 | 74 b         |
| DMS                 | 14,58        |

Fonte: Elaboração própria, 2025.

Os resultados evidenciam que a peneira de 6,0 mm apresentou a maior média de plântulas normais, diferenciando-se estatisticamente da peneira de 7,0 mm, que obteve o menor valor. Já a peneira de 6,5 mm, ocupou posição intermediária, não diferindo das demais.

Esse padrão indica que, embora o tamanho das sementes exerça alguma influência sobre a formação de plântulas normais, as diferenças não são suficientemente

amplas para comprometer a qualidade fisiológica do lote, uma vez que todas as médias permaneceram dentro de um intervalo considerado satisfatório para sementes salvas.

A DMS de 14,58 reforça que apenas contrastes mais expressivos resultam em distinções estatísticas. Assim, o teste de Tukey confirma a tendência observada na ANOVA e também demonstra que a classificação por peneiras manteve desempenho germinativo equilibrado entre os tratamentos avaliados.

Do ponto de vista agrônômico, as diferenças observadas não representam impacto significativo sobre o estabelecimento inicial da cultura, corroborando estudos que demonstram que lotes de sementes salvas podem apresentar qualidade fisiológica satisfatória quando manejados adequadamente durante colheita, secagem e armazenamento (SUZANA *et al.*, 2017; CANGUSSÚ *et al.*, 2013). A menor emergência no lote de 7,0 mm pode estar associada à menor uniformidade fisiológica entre sementes maiores, condição relatada em trabalhos onde sementes volumosas apresentam maior sensibilidade à deterioração e danos mecânicos. Contudo, no presente experimento, os valores obtidos permanecem acima dos padrões mínimos recomendados, reforçando a eficiência do manejo adotado pelo produtor.

#### **4.2 Teste de Emergência**

As Tabelas 3 e 4 apresentam os resultados referentes ao teste de emergência das plântulas, englobando a análise de variância e a comparação das médias pelo teste de Tukey. O conjunto de variáveis Tempo Médio (TM), Índice de Velocidade de Emergência (IVE), Coeficiente de Variação no Tempo (CVT), Índice de Incerteza (INC), Sincronia (SINC) e Emergência (E) permite avaliar o comportamento fisiológico das sementes ao longo do processo emergencial, incluindo rapidez, sincronização e uniformidade da emergência. A partir da ANOVA (Tabela 3), é possível identificar se houve efeito significativo do tamanho das sementes, classificadas nas peneiras de 6,0 mm, 6,5 mm e 7,0 mm, sobre o desempenho emergencial, enquanto a Tabela 4 complementa essa interpretação, discriminando a formação de grupos estatísticos entre os tratamentos.

**Tabela 3** - Resultados da análise de variância dos dados de tempo médio (TM), índice de velocidade de emergência (IVE), coeficiente de variação no tempo (CVt), índice de incerteza (INC), sincronia (SINC) e emergência (%E) obtidos ao avaliar sementes salvas de feijão de diferentes tamanhos

| QUADRADO MÉDIO |      |       |      |      |      |       |
|----------------|------|-------|------|------|------|-------|
| FV             | M    | VE    | VT   | NC   | INC  |       |
| BL             |      |       |      |      |      |       |
| OCO            | ,079 | 1,491 | ,842 | ,049 | ,005 | 0,722 |
| TR             |      |       |      |      |      |       |
| ATAMENTO       | ,017 | ,043  | ,353 | ,039 | ,004 | ,555  |
| RE             |      |       |      |      |      |       |
| SÍDUO          | ,123 | 5,042 | ,346 | ,032 | ,002 | ,055  |
| CV             |      |       |      |      |      |       |
| (%)            | ,07  | ,34   | 5,36 | ,13  | 5,63 | ,99   |

Fonte: Elaboração própria, 2025.

A análise de variância demonstrou que nenhuma das variáveis avaliadas apresentou efeito significativo do fator tratamento, indicando que o tamanho físico das sementes não influenciou o desempenho fisiológico no teste de emergência. Os valores de quadrado médio do tratamento foram sempre inferiores ou muito próximos ao quadrado médio do resíduo, evidenciando que a variação observada pode ser atribuída ao acaso e não ao diâmetro das peneiras. Além disso, os coeficientes de variação apresentaram valores adequados, especialmente para porcentagem final de emergência (CV = 2,99%), o que reforça a precisão experimental e a confiabilidade dos dados obtidos.



**Tabela 4** - Dados médios de tempo médio (TM), índice de velocidade de emergência (IVE), coeficiente de variação no tempo (CVt), índice de incerteza (INC), sincronia (SINC) e emergência (%E) de sementes salvas classificadas em diferentes peneiras

| TESTE DE EMERGÊNCIA |        |         |         |        |        |         |
|---------------------|--------|---------|---------|--------|--------|---------|
| PENEI               |        |         |         |        |        |         |
| RAS (mm)            | M      | VE      | VT      | NC     | INC    |         |
| 6,0                 |        |         |         |        |        |         |
|                     | ,325 a | 1,528 a | 4,803 a | ,093 a | ,288 a | 7,500 a |
| 6,5                 |        |         |         |        |        |         |
|                     | ,264 a | 2,928 a | 2,874 a | ,928 a | ,327 a | 0,166 a |
| 7,0                 |        |         |         |        |        |         |
|                     | ,487 a | 0,160 a | 3,045 a | ,944 a | ,350 a | 9,000 a |
| DMS                 |        |         |         |        |        |         |
|                     | ,55    | ,58     | ,3      | ,28    | ,07    | ,20     |

Fonte: Elaboração própria, 2025.

A comparação das médias pelo teste de Tukey confirmou os resultados observados na ANOVA, mostrando que todas as peneiras permaneceram no mesmo grupo estatístico em todas as variáveis analisadas. Os valores médios foram muito próximos entre si para TM, IVE, CVT, INC e SINC, demonstrando elevado grau de uniformidade e estabilidade fisiológica entre os tamanhos de sementes. A porcentagem final de emergência também não apresentou diferenças relevantes, com valores entre 87% e 90%, todos classificados como grupo A no teste de Tukey. Esse comportamento indica que o tamanho físico das sementes não exerceu influência significativa sobre o vigor e a capacidade de estabelecimento das plântulas.

A análise das Tabelas 3 e 4 confirma que a classificação das sementes por peneiras resultou em lotes fisicamente distintos, mas fisiologicamente equivalentes no teste de emergência. As sementes apresentaram velocidade de emergência semelhante, distribuição temporal uniforme e sincronia equivalente, independentemente do diâmetro das peneiras utilizadas. Esses resultados reforçam que o lote de sementes salvas avaliadas possui elevada integridade fisiológica e que a separação por tamanho não comprometeu o vigor das sementes. Dessa forma, todas as classes de peneiras demonstraram desempenho satisfatório no estabelecimento inicial, evidenciando que a prática de

classificação, utilizada pelo produtor, foi eficiente em manter a qualidade do material propagativo.

A inexistência de diferenças entre as peneiras no teste de emergência indica que o tamanho das sementes não influenciou a velocidade nem o vigor inicial, demonstrando uniformidade fisiológica do lote. Esse comportamento confirma o que relatam Santos *et al.* (2021), de que diferenças de tamanho nem sempre resultam em maior rapidez germinativa quando o lote apresenta boa integridade. Da mesma forma, Santos *et al.* (2025) e Cangussú *et al.* (2013) apontam que lotes bem manejados tendem a expressar desempenho semelhante entre sementes de tamanhos distintos, o que explica a estabilidade observada neste estudo.

As variáveis CVT, INC e SINC reforçaram essa homogeneidade, todas sem diferença significativa entre os tratamentos. Os valores de CVT e INC permaneceram dentro do padrão considerado adequado para ensaios fisiológicos, conforme descrito por Santana e Ranal (2004), indicando dispersão temporal estável e baixa variabilidade. A sincronia de emergência também foi uniforme entre as peneiras, comportamento compatível com lotes vigorosos manejados adequadamente (TALAMINI *et al.* 2010; SUZANA *et al.*, 2017; ZUCARELI *et al.*, 2015).

A porcentagem final de emergência confirmou a elevada qualidade fisiológica do lote, já que todas as peneiras apresentaram valores próximos e sem diferença estatística. Isso está de acordo com Albuquerque, Santos e Machado (2018), que observaram que lotes bem conduzidos preservam o vigor, independentemente da variação morfológica. Resultados semelhantes foram descritos por Cangussú *et al.* (2013), Zucareli *et al.* (2015) e Rocha *et al.* (2017), os quais destacam que condições adequadas de colheita, secagem e armazenamento garantem alta emergência e estabilidade fisiológica, como verificado no presente estudo.

#### **4.3 Peso de Mil Sementes (PMS)**

O Peso de Mil Sementes (PMS) é uma característica física importante para avaliar o acúmulo de reservas e a consistência estrutural das sementes, permitindo a diferenciação de lotes de acordo com sua massa individual.

No presente estudo, buscou-se verificar se a classificação por peneiras foi capaz de gerar grupos distintos quanto ao peso, analisando, inicialmente, a variabilidade pelo teste de ANOVA e, posteriormente, a separação das médias pelo teste de Tukey. As

Tabelas 5 e 6 apresentam, respectivamente, o quadrado médio da análise de variância e os valores médios por peneira, possibilitando uma interpretação detalhada do comportamento do PMS entre os tratamentos avaliados.

**Tabela 5** - Resultados da análise de variância de PMS ao avaliar sementes salvas de feijão de diferentes tamanhos

| <b>QUADRADO MÉDIO</b>  |            |
|------------------------|------------|
| <b>FV</b>              | <b>PMS</b> |
| Tratamento             | 15591,868* |
| Bloco                  | 6,961      |
| Resíduos               | 3,824      |
| <b>Total corrigido</b> | —          |
| <b>CV (%)</b>          | 0,78       |

\* significativa a 5% respectivamente pelo teste F.

Fonte: *Elaboração própria, 2025.*

A análise de variância evidenciou diferença altamente significativa entre os tratamentos (15591,8683\*), demonstrando que o tamanho das peneiras influenciou diretamente o peso das sementes. O valor do quadrado médio do tratamento foi muito superior ao do resíduo (3,824), indicando forte discriminação física entre os grupos. O coeficiente de variação baixo (0,78%) confirma alta precisão experimental. O teste de Tukey reforçou essa tendência, com valores médios de 203,783 g para a peneira de 6,0 mm; 244,450 g, para 6,5 mm e 305,083 g, para 7,0 mm, organizados em três grupos estatísticos distintos (A, B e C). Esses resultados demonstram que a classificação por peneiras foi eficaz em separar as sementes por massa, com aumento expressivo e consistente do PMSC à medida que o diâmetro das peneiras aumentou.

**Tabela 6** - Dados médios de PMS de semente salvas classificadas em diferentes peneiras

| <b>PESO DE MIL SEMENTES</b> |             |
|-----------------------------|-------------|
| <b>PENEIRAS (mm)</b>        | <b>PMSC</b> |
| <b>6,0</b>                  | 203,783 c   |
| <b>6,5</b>                  | 244,450 b   |
| <b>7,0</b>                  | 305,083 a   |
| <b>DMS</b>                  | 3,09        |

Fonte: Elaboração própria, 2025.

Os resultados observados concordam com Silva e Marcos Filho (1982), que afirmam que sementes maiores tendem a apresentar maior quantidade de reservas, refletindo diretamente na elevação do PMS. Pádua *et al.* (2010) também destacam que processos de classificação física, como peneiramento, são capazes de gerar grupos estatisticamente distintos quanto à massa, especialmente quando há variação morfológica evidente. Complementando o mencionado, Cangussú *et al.* (2013) apontam que diferenças estruturais entre sementes influenciam diretamente características físicas, como peso, embora nem sempre se traduzam em alterações fisiológicas, o que é coerente com os resultados deste estudo, que demonstraram distinção física marcante, porém sem impacto nos parâmetros de germinação e emergência.

#### 4.4 Frequência Relativa

A frequência relativa da emergência permite visualizar o comportamento temporal do estabelecimento das plântulas. As três classes (Gráficos 1, 2 e 3) de sementes apresentaram picos de emergência semelhantes, sem antecipações ou atrasos sistemáticos entre peneiras. Isso evidencia que o tamanho não interferiu no padrão temporal do processo.

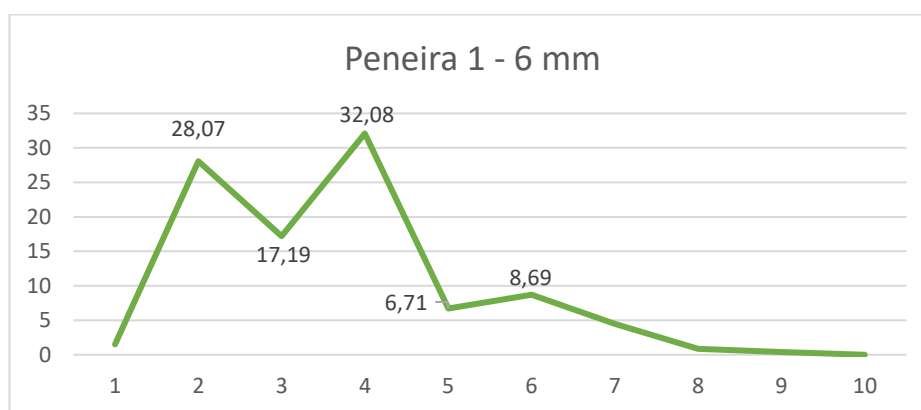
O gráfico de frequência relativa da peneira 6,0 mm (Peneira 01) mostra que a emergência das plântulas se concentrou principalmente entre o 2º e o 4º dia após a semeadura. O pico máximo ocorreu no 4º dia, indicando que esse foi o momento de maior fluxo de emergência para esse grupo de sementes. Após o pico, observa-se uma queda acentuada nos valores, caracterizando um padrão de emergência concentrada e uniforme

no tempo. Esse comportamento é típico de lotes com boa qualidade fisiológica, em que a maior parte das plântulas emerge de forma rápida e sincronizada.

A peneira 6,5 mm (Peneira 02) apresentou dinâmica temporal semelhante à observada na peneira 6,0 mm, com aumento progressivo da emergência entre o 2º e o 4º dia. O pico absoluto também ocorreu no 4º dia, porém com uma intensidade ligeiramente maior em comparação à PEN01. Após esse período, a frequência relativa diminuiu rapidamente, demonstrando que a maior parte das plântulas emergiu de forma concentrada. Esse padrão indica boa distribuição temporal e sugere que o tamanho intermediário das sementes não alterou o ritmo de emergência.

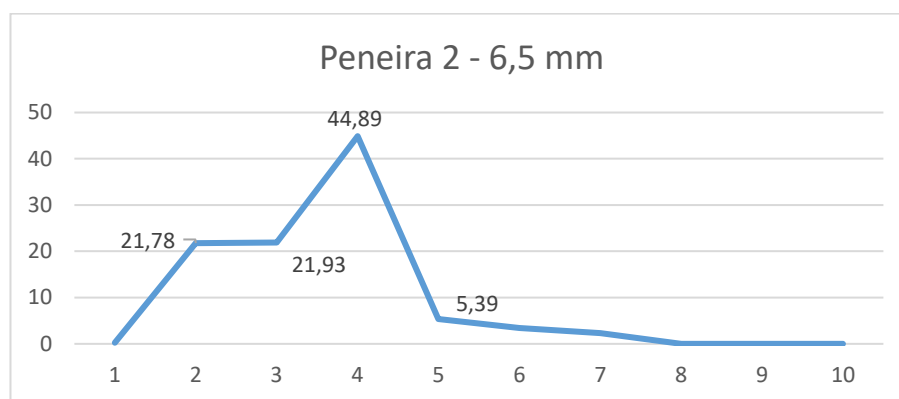
O gráfico da Peneira 03 (7,0 mm) revela que a maior intensidade de emergência ocorreu no 4º dia, apresentando o maior pico entre os três tratamentos. Embora tenha registrado maior frequência relativa nesse ponto, o padrão geral permaneceu semelhante aos demais tamanhos de sementes, com concentração de emergência entre o 3º e o 4º dia e declínio nos dias subsequentes. A distribuição dessa curva confirma que o maior tamanho das sementes não provocou alterações significativas no comportamento temporal da emergência, evidenciando uniformidade fisiológica do lote.

**Gráfico 1** - Gráfico de Frequência Relativa da emergência de sementes salvas de feijão da peneira 6,0 mm



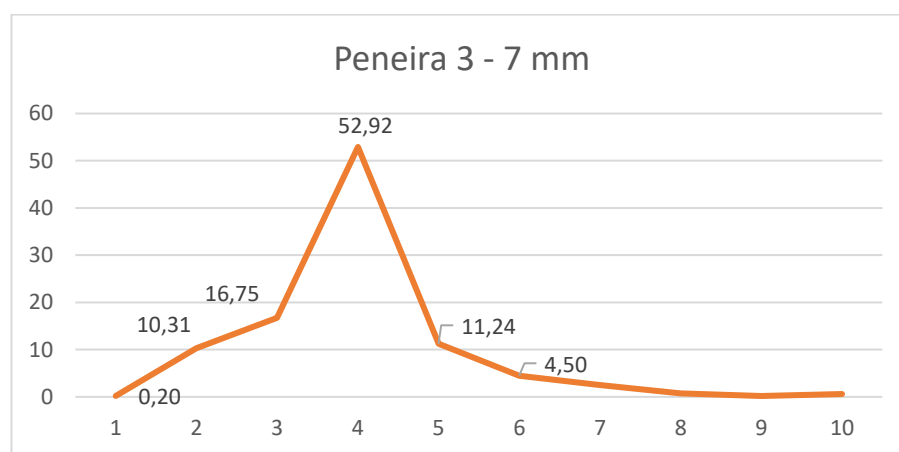
Fonte: Elaboração própria, 2025.

**Gráfico 2** - Gráfico de Frequência Relativa da emergência de sementes salvas de feijão da peneira 6,5 mm



Fonte: Elaboração própria, 2025.

**Gráfico 3** - Gráfico de Frequência Relativa da emergência de sementes salvas de feijão da peneira 7,0 mm



Fonte: Elaboração própria, 2025.

## 5 CONCLUSÃO

Os resultados demonstraram que as sementes classificadas na peneira de 6,0 mm apresentaram o melhor desempenho fisiológico. Observou-se ainda que as sementes da peneira de 7,0 mm constituíram o pior resultado entre os tratamentos avaliados. A emergência de sementes salvas na peneira 6,00 mm apresenta-se mais incertas. Logo, verificou-se que não houve diferença significativa entre as peneiras no teste de emergência, evidenciando vigor equivalente entre os diferentes tamanhos de sementes.

## **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Dessa forma, conclui-se que todas as peneiras avaliadas podem ser utilizadas de forma viável para seleção de sementes salvas, sem prejuízo à qualidade fisiológica. Esse resultado demonstra que práticas simples de classificação são suficientes para manter a uniformidade do material quando o lote é adequadamente manejado em etapas como colheita, secagem, beneficiamento e armazenamento.

A partir dos resultados obtidos, recomenda-se que estudos futuros avaliem o comportamento das sementes em diferentes condições de campo, abrangendo estande final, desenvolvimento vegetativo e produtividade, a fim de verificar se o padrão fisiológico observado em ambiente controlado mantém-se ao longo do ciclo da cultura. Sugere-se, ainda, a ampliação do número de classes de peneiras e a inclusão de outras cultivares, permitindo compreensão mais abrangente da influência do tamanho das sementes na cultura do feijão.



## REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, Kênia Almeida Diniz; SANTOS, Gilson José; MACHADO, Maria Aliete Bezerra Lima. Influência do tamanho das sementes na germinação de *Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul. var. *Leiostachya* Benth. **Revista Ouricuri**, v. 8, n. 2, p. 049-057, 2018.

ALVES, Marcus Vinicius *et al.* Desempenho agronômico e qualitativo de cultivares de feijoeiro dos grupos comerciais carioca e especial na época de inverno. **Revista de la Facultad de Agronomía**, v. 119, n. 1, p. 15, 2020.

BARCELOS, Fernando Henrique Ramos *et al.* Desempenho agronômico de genótipos de feijão comum cultivados no ecótono Cerrado-Pantanal. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 8, p. e140983668-e140983668, 2020.

BARROS, Samily Cristo Soares *et al.* Qualidade de sementes de feijão caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) produzidas em Paragominas, Pará. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 16, p. e114101623161-e114101623161, 2021.

BERGHETTI, Magno Roberto Pasqueti. **Qualidade fisiológica e físico-química de grãos e sementes de feijão carioca e feijão preto armazenados em atmosfera controlada em temperaturas elevadas**. 2020. Dissertação (Mestrado em Agronomia) — Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2020.

BRASIL. Lei nº 10.711, de 5 de agosto de 2003. Dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudanças e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 6 ago. 2003.

BRASIL. Decreto nº 10.586, de 18 de dezembro de 2020. Regulamenta a Lei nº 10.711, de 5 de agosto de 2003, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudanças. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 19 dez. 2020.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 538, de 20 de dezembro de 2022. Estabelece as normas para a declaração e a utilização de sementes de uso próprio, altera as Portarias nº 73, de 23 de fevereiro de 2021, e nº 284, de 27 de outubro de 2021. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 21 dez. 2022.

CAMPOS, Clarismar *et al.* Qualidade física e fisiológica de grãos de feijão de diferentes marcas comerciais. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, v. 4, n. 1, p. 1170-1175, 2021.

CANGUSSÚ, Lucas Vinicius *et al.* Efeito do tamanho de sementes no desempenho fisiológico de feijoeiro. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, v. 19, n. 1/2, p. 73-81, 2013. CARBONELL, Sérgio Augusto Moraes *et al.* Tamanho de grão comercial em cultivares de feijoeiro. **Ciência Rural**, v. 40, p. 2067-2073, 2010.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos: safra 2023/2024 – 12º levantamento**. Brasília, DF: CONAB, 2024. Disponível em: [https://www.gov.br/conab/pt-br/atuacao/informacoes-](https://www.gov.br/conab/pt-br/atuacao/informacoes)

agropecuarias/safras/safra-de-graos/boletim-da-safra-de-graos/12o-levantamento-safra-2024-25/12o-levantamento-safra-2024-25. Acesso em: 15 jun. 2025.

FERREIRA, Olavo José Marques *et al.* Tecnologia de análise de imagens para a seleção de sementes crioulas de milho. **Global Science and Technology**, v. 13, n. 2, 2020.

LABOURIAU, L. G. **A germinação das sementes**. Washington: Secretaria da OEA, 1983. 173p

LIMA, Allan Robson *et al.* Desempenho agrônômico de linhagens e cultivares de feijão comum na região do ecótono Cerrado/Pantanal. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 7, p. e121973666-e121973666, 2020.

MAGUIRE, J.D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v.2, p.176-177, 1962.

MARCONATO, Marcela Bonafin *et al.* Desempenho agrônômico e qualidade dos grãos de genótipos de feijão-preto. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 14, n. 4, p. 865-879, 2021.

MESQUITA, Fabrício Rivelli *et al.* Linhagens de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.): composição química e digestibilidade protéica. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 31, p. 1114-1121, 2007.

OLIMPIO, S. O.; SOUZA NETO, J. D.; FERREIRA, B. C. A relação do tamanho das sementes de cereja com o índice de velocidade de emergência. **Revista Multidisciplinar de Educação e Meio Ambiente**, v. 4, n. 2, 2023.

PÁDUA, Gilda Pizzolante de *et al.* 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.

RAUBER, Brenno Arthur Della Libera. **Qualidade física e fisiológica de sementes de feijão produzidas em diferentes densidades de semeadura e condições de sequeiro e irrigado**. 2025. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) — Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, *Campus Ibirubá*, Ibirubá, 2025.

ROCHA, Gustavo Cruvinel *et al.* Qualidade fisiológica de sementes de soja tratadas e armazenadas-Physiological quality of treated and stored soybean seeds. **Científic@-Multidisciplinary Journal**, v. 4, n. 1, p. 50-65, 2017.

SANTANA, Denise Garcia; RANAL, Marli. **Análise da germinação: um enfoque estatístico**. UnB, 2004.

SANTOS, Cleverson Matias *et al.* Qualidade fisiológica de sementes crioulas de milho e feijão de pequenos agricultores de Ituiutaba-MG. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 13, p. e47101320857-e47101320857, 2021.

SANTOS, SGFD *et al.* Efeito do tamanho das sementes de grão-de-bico na sua qualidade fisiológica. **Contribuciones a las ciencias sociales**, v. 18, n. 1, p. e14653, 2025.

SILVA, Walter Rodrigues da; MARCOS FILHO, Julio. Influência do peso e do tamanho das sementes de milho sobre o desempenho no campo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 17, n. 12, p. 1743-1750, dez. 1982.

SOUZA, Ana Cristina de *et al.* Big Coffee VL.: Seed desiccation tolerance, sieve classification, and physiological quality. **Coffee Science**, Lavras, v. 13, n. 4, p. 510 - 518, oct./dec 2018.

SUZANA, Crislaine Sartori Kulczynski *et al.* Qualidade fisiológica e sanitária de sementes salvas de feijão produzidas no Médio Alto Uruguai, RS, Brasil. In: **Agrotrópica** v. 29 p. 157-166, 2017. 2017.

TALAMINI, Viviane *et al.* Qualidade fisiológica e sanitária de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) produzidas por agricultores familiares em Sergipe. **Embrapa tabuleiros costeiros. Aracaju**, 2010.

ZUCARELI, Claudemir *et al.* Qualidade fisiológica de sementes de feijão carioca armazenadas em diferentes ambientes. **Revista brasileira de engenharia agrícola e ambiental**, v. 19, n. 8, p. 803-809, 2015.