



INSTITUTO FEDERAL DE MINAS GERAIS – CAMPUS BAMBUÍ
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
BACHARELADO EM AGRONOMIA

GABRIEL VINÍCIUS CHAVES SILVA

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE SEMENTES DE FEIJÃO CERTIFICADA E
DE USO PRÓPRIO**

BAMBUÍ

2024

GABRIEL VINÍCIUS CHAVES SILVA

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE SEMENTES DE FEIJÃO CERTIFICADA E
DE USO PRÓPRIO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao IFMG- *Campus* Bambuí
como requisito parcial para a obtenção
do título de graduação de Engenheiro
Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Manoel de
Oliveira

**BAMBUÍ
2024**

Catálogo na Fonte Biblioteca IFMG - Campus Bambuí

S586a Silva, Gabriel Vinicius Chaves.
Avaliação da qualidade de sementes de feijão certificada e de uso próprio. / Gabriel Vinicius Chaves Silva. – 2024.
42 f.; il.: color.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Emanuel 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, 2024.

1. Feijão. 2. Mistura. 3. Certificadas. I. Oliveira, Carlos Emanuel de. II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – Campus Bambuí, MG. III. Título.

CDD 635. 6520981



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

GABRIEL VINÍCIUS CHAVES SILVA

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE SEMENTES DE FEIJÃO CERTIFICADA E DE USO PRÓPRIO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Superior de Bacharelado em Agronomia do Instituto Federal de Minas Gerais – Campus Bambuí, como requisito parcial para obtenção do grau de Engenheiro Agrônomo.

Aprovado em 15 de AGOSTO DE 2024

Carlos Manoel de Oliveira
Prof. (Orientador-IFMG Campus Bambuí)

Tiago Garcia da Cunha
Servidor (IFMG Campus Bambuí)

Robson Shigueaki Sasaki
Prof. (IFMG Campus Bambuí)

Bambuí, 22 de agosto de 2024.



Documento assinado eletronicamente por **Carlos Manoel de Oliveira, Professor**, em 22/08/2024, às 13:34, conforme Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Tiago Garcia Cunha, Técnico de Laboratório**, em 29/08/2024, às 15:04, conforme Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Robson Shigueaki Sasaki, Professor**, em 29/08/2024, às 16:42, 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 **2013102** e o código CRC **2B933EB8**.

*A minha mãe Taisa, ao meu amigo
João Paulo e aos meus familiares
que tornaram esse sonho possível.*

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, quero agradecer a Deus, pois sem ele não somos nada e por estar sempre comigo, dando-me força e fé para realizar meus sonhos.

Agradeço a sementes Shancap, Fábio Aurélio da EPAMIG e ao meu orientador Carlos Manoel, que ofereceram o suporte necessário para a realização deste objetivo.

Agradeço também a todos os meus amigos de faculdade e demais familiares que ajudaram com motivação, não me deixando desistir dessa caminhada.

Fico agradecido aos professores e funcionário do IFMG – *Campus Bambuí*, pelo apoio e auxílio durante os 7 anos e 6 meses dentro da instituição. Agradeço ainda pela sabedoria e ensinamentos, que foram fundamentais para o meu desenvolvimento interpessoal e aos conhecimentos adquiridos ao longo desses anos. Valeu a pena cada dia de felicidade, de dedicação, de empenho, de angústia, de cansaço, de tédio e de exaustão. Valeram todos os passos pelo caminho traçado.

As amizades sempre viverão dentro do meu coração, afinal, foram anos e anos aqui dentro, de companheirismo, de respeito, de boas lembranças e que jamais serão esquecidos. Ao longo desses anos, aprendi para fazer e fiz pra aprender, lema este que ficou marcado. E a vida é assim, tudo se aprende e tudo se faz. Muito obrigado a cada pessoa que fez parte desse sonho. É gratificante realizar tudo isso e chegar ao que sempre sonhamos. Sou grato a todos esses anos e nunca vou esquecer esse momento, pois ele ficará marcado em minha história!

“O analfabeto do século XXI não será
aquele que não consegue ler e escrever,
mas aquele que não consegue aprender,
desaprender e reaprender”.

Alvin Toffler

RESUMO

SILVA, G. V. C. **Avaliação da qualidade de sementes de feijão certificada e de uso próprio.** Bambuí: 2023. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Agronomia). Bambuí: IFMG *Campus* Bambuí, 2023. 42 p.

O uso de sementes certificadas é uma excelente opção para obter melhores índices de qualidade no estabelecimento das lavouras, quando comparado ao uso de sementes salvas na cultura do feijoeiro. Além de demonstrar que a obtenção de sementes de alta qualidade é importante para atingir novos tetos produtivos, as sementes devem receber uma atenção especial, desmistificando que nem tudo se pode chamar de semente. O presente trabalho tem como objetivo avaliar os componentes indicativos de qualidade fisiológica ao utilizar misturas de sementes de uso próprio e certificadas. O trabalho foi conduzido no viveiro de produção de mudas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais (IFMG) – *Campus* Bambuí. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com quatro repetições, em delineamento de blocos casualizados 5x4, sendo cinco tratamentos contendo as devidas misturas de sementes. São eles: T1: 100% de semente certificada – T2: mistura de 75% de sementes certificadas e 25% de sementes salvas – T3: 50% de ambas (certificada e salva) – T4: mistura de 75% semente salva e 25% de sementes certificadas – T5: 100% sementes salvas. Foram avaliadas as seguintes variáveis: Porcentagem de Emergência; Índice de Velocidade de Emergência; Tempo Médio de Emergência; Coeficiente de Variação no Tempo da Emergência; Índice de Incerteza e Índice de Sincronia da Emergência. Os dados foram submetidos à análise de variância e às médias dos efeitos principais e foram comparadas pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade. Portanto, conclui-se que as sementes certificadas apresentam os melhores dados ao avaliar o coeficiente de variação no tempo da emergência e índice de sincronia, quando comparadas com as sementes salvas.

Palavras-chave: Feijão. Mistura. Certificadas. Salva. Semente.

ABSTRACT

SILVA, G. V. C. **Quality assessment of certified bean seeds for personal use.** Bambuí: 2023. Course completion work (Bachelor's degree in Agronomy). Bambuí: IFMG Campus Bambuí, 2023. 42 p.

The use of certified seeds is an excellent option to obtain better quality levels in the establishment of crops, when compared to the use of saved seeds in bean cultivation. In addition to demonstrating that obtaining high-quality seeds is important to reach new production ceilings, seeds must receive special attention, demystifying that not everything can be called a seed. The present work aims to evaluate the components indicative of physiological quality when using self-used and certified seed mixtures. The work was carried out in the seedling production nursery of the Federal Institute of Education, Science and Technology of Minas Gerais (IFMG) – Campus Bambuí. The experimental design used was in randomized blocks, with four replications, in a 5x4 randomized block design, with five treatments containing the appropriate seed mixtures. They are: T1: 100% certified seed – T2: mixture of 75% certified seeds and 25% saved seeds – T3: 50% of both (certified and saved) – T4: mixture of 75% saved seed and 25% of certified seeds – T5: 100% saved seeds. The following variables were evaluated: Percentage of Emergency; Emergency Speed Index; Average Emergency Time; Coefficient of Variation in Emergency Time; Uncertainty Index and Emergency Synchrony Index. The data were subjected to analysis of variance and the means of the main effects and were compared using the Scott Knott test at 5% probability. Therefore, it is concluded that certified seeds present the best data when evaluating the coefficient of variation in emergence time and synchrony index, when compared with saved seeds.

Keywords: Beans. Mixture. Certified. Save. Seed.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Sementes de Feijão adquiridas pela Shancap na fazenda Shangrila em Patos de Minas – MG, Bambuí – MG/2023.	23
Figura 2 - Laudo da semente de Feijão adquirida da Shancap na fazenda Shangrila em Patos de Minas – MG, Bambuí – MG/2023.	23
Figura 3 - Semente de Feijão adquirida de Fábio Aurélio da EPAMIG, Bambuí – MG/2023.	24
Figura 4 - Sementes separadas nas devidas proporções nos envelopes de papéis, Bambuí – MG/2023.	25
Figura 5 - Semeadura das sementes de Feijão, em campos de areia. Bambuí – MG/2023.	26
Figura 6 - Semeadura das sementes de Feijão, após o plantio na caixa de areia, tampadas com sombrite. Bambuí-MG/2023.	26
Figura 7 - Semeadura das sementes de Feijão, após a emergência na caixa de areia. Bambuí-MG/2023.	27
Figura 8 - Porcentagem de emergência	28
Figura 9 - Índice de Velocidade de Emergência	28
Figura 10 - Tempo Médio de Emergência.....	29
Figura 11 - Coeficiente Variação do Tempo da Emergência.....	30
Figura 12 - Frequência Relativa de Emergência.....	30
Figura 13 - Índice de Sincronia da Emergência.....	31
Figura 14 - Índice da incerteza da emergência	31
Figura 15 - Gráficos de frequência relativa da emergência de plântulas de sementes certificadas e de uso próprio até a estabilização. Bambuí/MG, 2023.	36

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resumo das análises de variância dos dados de emergência (%E), tempo médio (TM), índice de velocidade de emergência (IVE), coeficiente de variação no tempo (CVt), índice de incerteza (I) e índice de sincronia (Z) obtidos ao avaliar as misturas de sementes. Bambuí/MG, 2023.....	33
Tabela 2 - Dados médios da emergência (%E), índices de incerteza (I) e índices de velocidade de emergência (IVE) de sementes certificada e sementes salva em suas devidas proporções de mistura. Bambuí/MG, 2023.....	34
Tabela 3 - Dados médios do tempo médio (TM), coeficiente de variação no tempo (CVt) e índice de sincronia (Z) de sementes certificada e sementes salva em suas devidas proporções de mistura. Bambuí/MG, 2023.....	34

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 OBJETIVOS	13
2.1 Objetivo geral.....	13
2.2 Objetivos específicos	13
3 REFERENCIAL TEÓRICO	14
3.1 Características do feijoeiro	14
3.2 Importância socioeconômica da cultura do feijão.....	15
3.3 A qualidade da semente de feijão	16
3.4 Legislações sobre a produção de sementes	18
3.5 A utilização de sementes salvas.....	19
3.6 Sementes certificadas	20
3.7 Desempenho agrônômico de sementes salvas e de certificadas	21
4 MATERIAL E MÉTODOS	22
4.1 Local de condução do experimento.....	22
4.2 Delineamento experimental e tratamentos	24
4.3 Emergência de plântulas em canteiros de areia	25
4.3.1 <i>Porcentagem de emergência (%E)</i>	28
4.3.2 <i>Índice de velocidade emergência (IVE)</i>	28
4.3.3 <i>Tempo médio de emergência (TM)</i>	29
4.3.4 <i>Coefficiente de variação do tempo da emergência (CVt)</i>	29
4.3.5 <i>Frequência relativa de emergência (Fr)</i>	30
4.3.6 <i>Índice de sincronia da emergência (Z)</i>	30
4.3.7 <i>Índice da incerteza da emergência (I)</i>	31
4.4 Análises estatísticas	32
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	33
5.1 Tempo médio	35
5.2 Coeficiente de variação no tempo	35
5.3 Índice de sincronia	35
5.4 Frequência relativa da emergência.....	35
6 CONCLUSÃO	39
REFERÊNCIAS	40

1 INTRODUÇÃO

O feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) é uma das culturas de grande importância para a sociedade brasileira, seja por seu valor cultural, ligado à dieta do país, ou por ser um alimento rico em proteínas, fibras, minerais e vitaminas. Assim, o feijão tem um papel relevante na economia, sendo produzido desde o pequeno até o grande produtor, com diferentes tecnologias.

De características marcantes, pertencente à família *Fabaceae*, sendo o feijoeiro uma planta herbácea de porte baixo, rasteira ou trepadeira, com hábito de crescimento determinado ou indeterminado. Segundo CONAB (2022), seu ciclo varia entre 60 e 120 dias e, dependendo do cultivar escolhido, clima e época de semeadura, pode ser cultivado em primeira, segunda ou terceira safra.

A agricultura moderna tem buscado o máximo rendimento dos insumos em áreas cada vez menores e a produtividade tem muito a crescer com o potencial elevado em algumas cultivares, chegando a 4500 kg/ha, como o BRS FC402 (GUIMARÃES; DE SOUZA, 2019). Assim como as áreas de cultivos podem crescer e aumentar a produção nacional, o consumo interno influencia na necessidade de alcançar novos tetos produtivos. Dessa forma, com o aumento da produção, há uma influência no estoque nacional, em que uma parte é destinada ao mercado de exportação, que totalizou 139 mil toneladas exportadas no período de janeiro a dezembro de 2023 (CONAB, 2024).

O uso de sementes fora do sistema das classes genética, básica, C1, C2, S1 e S2 nas lavouras resultou em R\$ 2,5 bilhões de prejuízos ao Brasil no ano de 2018 (MOLIN, 2018). O uso de forma incorreta faz com que essas sementes não passem pelo processo de classificação, tornando-as não confiáveis, sem dados concretos e certificações. Carraro (2020) relata que esse uso incorreto está ligado a quedas de produtividade, custos mais altos de produção, baixos estandes, desenvolvimento de doenças e danos mais severos de pragas.

Infelizmente, há uma tendência entre os produtores de feijão o uso de sementes salvas de safras anteriores para o cultivo. O uso continuado de sementes salvas pode acarretar uma mudança do vigor, conhecida como endogamia, sendo assim, há uma depressão do feijão, com a descendência de genes deletérios, produzindo seres inferiores de menor desempenho produtivo (GRIGOLO; FIOREZE, 2015).

O percentual de utilização de sementes certificadas de feijão no Brasil ainda é muito pequeno, girando em torno de 18% (ABRASEM 2021). Segundo o 10º

levantamento da CONAB (2023/2024), a produção de feijão na safra 23/24 no Brasil foi de 1.143 kg por hectare, um total no país de 3.267,6 milhões de toneladas, em uma área de 2.857,8 milhões de hectares.

Sementes não certificadas, de uso próprio ou salvas, assim conhecidas, acarretam riscos para a agricultura moderna. São porta de entrada para doenças, disseminação de plantas daninhas e mistura genética, ocasionando em maiores danos e perda de potencial produtivo.

Já as sementes certificadas são indispensáveis para que se conquiste altos tetos produtivos e, portanto, o uso de sementes certificadas é o primeiro passo para que as cultivares apresentem resultados adequados, pois carregam consigo pesquisas de anos, com pureza varietal, rastreabilidade, novos genótipos, segurança fitossanitária e maior potencial produtivo.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Avaliar os componentes indicativos de qualidade fisiológica de sementes de feijoeiro ao utilizar misturas de sementes de uso próprio e certificadas no processo de semeadura.

2.2 Objetivos específicos

-Identificar a influência da mistura de sementes salvas na porcentagem de emergência (E), tempo médio da emergência (TM), índice de velocidade da emergência (IVE), coeficiente de variação no tempo (CVT), índice de incerteza (I) e índice de sincronia (Z).

-Visualizar a influência das sementes salvas na frequência relativa da emergência.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

As seções seguintes fazem uma explanação sobre a temática com base em autores que dissertaram sobre o assunto. Sendo assim, discute-se sobre as características do feijoeiro, sobre a importância socioeconômica da cultura do feijão, sobre a qualidade da semente do feijão, sobre as legislações vigentes que contemplam a produção de sementes, sobre sementes salvas e certificadas, bem como sobre seu desempenho agrônomo.

3.1 Características do feijoeiro

O feijão (*Phaseolus vulgaris L.*) é uma das culturas relevantes para a agricultura brasileira, devido ao seu alto valor socioeconômico. Pertencente à família Fabaceae e gênero *Phaseolus* é uma leguminosa rica em proteínas, fibras, minerais e vitaminas (MEDEIROS, 2004). Aliado a isso, é um produto agrícola gerador de empregos diretos e indiretos durante o ciclo da cultura até o consumidor (SALVADOR, 2015).

A base nutricional do feijão é de extrema qualidade. No âmbito relacionado à saúde, fornece bons níveis de proteína rica em lisina, fibras, carboidratos e vitaminas, sendo a principal do complexo B, sais minerais, ferro, cálcio, potássio, fósforo e aminoácidos. É um alimento rico em diversos componentes, benéficos ao consumidor, ajudando no funcionamento do intestino, redução dos níveis de colesterol e glicose do sangue, além de fornecer diversos nutrientes (CHAVES; BASSINELLO, 2015).

O feijoeiro é uma das plantas com maior variabilidade de porte, hábito de crescimento, cores, formas de sementes e de grãos, tornando-se uma das espécies com maior versatilidade do gênero. As diferenças eco típicas apresentam variações dentro das suas populações que foram dadas pela domesticação e clima, favorecendo a dispersão e cultivo anual (ARAÚJO, 2010).

Além disso, ele apresenta diferentes hábitos de crescimento, sendo classificado em indeterminado ou determinado. Os quatro hábitos são: tipo I, II, III, IV. O tipo I diz respeito ao hábito de crescimento determinado, arbustivo e porte ereto; o tipo II refere-se ao hábito de crescimento indeterminado, arbustivo, porte da planta semiereta e caule pouco ramificado; o tipo III possui hábito de crescimento indeterminado, porte

prostado, com ramificação aberta e o tipo IV tem hábito de crescimento indeterminado e planta trepadora, começa a enrolar suas gavinhas e tutorar. (GRIGOLO; FIOREZE, 2015). Por ser uma planta neutra com relação ao fotoperíodo, o feijoeiro também é importante como uma cultura sucessora nas áreas de cultivo, e em função do seu genótipo e da época cultivada seu ciclo pode variar de 60 a 120 dias (CONAB, 2022).

Por causa da sua vasta capacidade de adaptação edafoclimática, é possível o cultivo em quase todo o país em diferentes épocas do ano e em diferentes níveis tecnológicos, devido ao fotoperíodo não interferir no seu florescimento. Assim, o feijoeiro pode ser cultivado em três diferentes épocas do ano, entretanto, o cultivo em época de inverno, considerado a terceira safra, visa a necessidade de um pacote tecnológico maior, pois há um período de seca prolongado e baixas temperaturas (BARBOSA; GONZAGA, 2012). Há uma maior tendência de cultivo com nível tecnológico mediano, em primeira ou segunda safra. Não há uma exploração real do potencial de rendimento do feijoeiro, tendo em vista a utilização inadequada das sementes produzidas informalmente, mesmo havendo um vasto número de cultivares (DIDONET, 2013).

3.2 Importância socioeconômica da cultura do feijão

A relevância do feijão se dá pelo consumo e produção mundial. Dentre os principais produtores mundiais estão: Mianmar, Índia, Brasil, China, Tanzânia, Uganda, Estados Unidos, México, Quênia e Burundi. Os maiores importadores são Índia, China, Bangladesh, Estados Unidos e Egito (FAOSTAT, 2021). Segundo a CONAB (2023), a safra 23/24 resultou em uma produção total de 3.267,6 milhões de toneladas, em uma área de 2.857,8 milhões de hectares. Destaca-se que o consumo interno é de 2.85 milhões de toneladas, contudo, ainda há importações de 50 milhões toneladas e a possibilidade até mesmo de uma parte para exportações de 150 milhões toneladas, visto que o Mato Grosso é o maior exportador de feijão, sendo responsável por 55% dos embarques realizados.

A produtividade média ainda é baixa, quando comparada com outras culturas. Segundo a CONAB (2024), acompanhando o 10º levantamento da safra 23/24, a produtividade média de feijão na primeira safra foi de 1.094 kg por hectare, o que aponta uma redução de aproximadamente 2% em relação a última safra. Ademais, a maior parte das áreas de segunda safra não é cultivada totalmente com feijão. Na safra

23/24 foram 1.511,8 milhões de hectares, por exemplo, chegando em uma média de 1.017 kg por hectare, o que demonstra um aumento de 5,7% ao ano interior. A terceira safra fechou com médias de 1.626 kg por hectare e uma área cultivada de 484,9 milhões de hectares, com uma produtividade superior a 4,3% da última safra. Contudo, o Brasil cultivou uma área de 2.857,8 milhões de hectares de feijão na safra 23/24.

O feijão é uma das leguminosas mais consumidas pela população de baixa renda. Na década de 70, seu consumo metropolitano *per capita* foi de 16,5 kg por ano, enquanto o consumo rural foi quase o dobro, 32 kg por ano (EMBRAPA, 2021). Conforme dados demonstrados pela CONAB (2014), o percentual do consumo *per capita* do feijão não demonstrou crescimento retilíneo com o aumento populacional. Um fato levantado foi a redução do consumo, e com o crescimento da renda familiar a população passou a consumir produtos processados, trocando essa fonte de proteína por outras, até por produtos industrializados de baixo índice nutritivo e menos saudáveis. Vale salientar que a mudança nos hábitos alimentares, aliada ao processo da urbanização e o novo papel da mulher dentro do mercado de trabalho, causou mudanças de rotina e nos padrões sociais de consumo, havendo menor tempo para preparar os alimentos no dia a dia (RAMOS, 2005).

3.3 A qualidade da semente de feijão

Uma semente para ser considerada de qualidade deve possuir uma série de atributos fisiológicos, genéticos, físicos e fitossanitários. Assim, o intuito é produzir lotes de sementes de qualidade, com padrões superiores ao determinado pela legislação, sendo diretamente ligados à rentabilidade, ao potencial produtivo a campo e à estabilidade dos quatro atributos das sementes (MENTEN, 2006).

A semeadura está ligada diretamente com a qualidade fisiológica da semente, que definirá a uniformidade, a germinação, a emergência e o vigor nos campos de produção. O primeiro atributo referente a qualidade fisiológica é a germinação, pois consiste na semente realizar a embebição, primeira etapa relacionada com o processo físico de reidratação da semente, ativando seu metabolismo até o estabelecer e formar uma planta normal (BARROS, 2007). Com a formação de uma flor perfeita, as sementes são semelhantes aos seus progenitores, sendo uma das pautas para se salvar a semente, porém, é possível as perdas de vigor, com padrões de qualidades desconhecidos pelo produtor, sendo necessário analisar seus lotes para fins de

identificar informações necessárias para semear esses lotes com segurança (BARROS, 2007).

A qualidade fisiológica de sementes está relacionada à longevidade, à viabilidade, à germinação e ao vigor, que são funções vitais de uma semente. A alta qualidade fisiológica traz padrões nos lotes de sementes, elevando a viabilidade no tempo, reduzindo a porcentagem de plantas anormais, melhorando a uniformidade da germinação e a velocidade de germinação (TOLEDO *et al.*, 2009).

No caso das injúrias mecânicas, estas podem ser visíveis ou não. São elas: ocorrência de quebra dos grãos, corte do tegumento, pequenas abrasões microscópicas e as que serão vistas a campo depois com perda de germinação, redução do vigor, vida útil e o desempenho da semente no campo (LOPES, 2011).

A colheita é a principal criadora de injúrias, principalmente mecânicas, quando no processo de debulha dentro da máquina há o contato físico entre a semente e as partes mecânicas da colheitadeira, gerando danos que acarretam uma redução de 10% na germinação. Já no beneficiamento inadequado pode elevar este índice de 20% a 30%, dependendo do formato da semente e altura das quedas (BAHRY, 2015).

A qualidade genética é pouco alterada por ser uma planta autógama, cleistogâmica. Assim, são geradas semente de clone de classes genética, básica, C1, C2, S1 e S2, com seus devidos cruzamento e retrocruzamentos. Um dos fatores para as perdas de material genético é a mistura varietal, em uma mistura de lotes de sementes, algo não desejado e que acontece pela má limpeza de implementos. Por causa da mistura de lotes e do uso incorreto das classes genéticas básicas, foi possível contabilizar um prejuízo de 2,5 bilhões em 2018 (MOLIN, 2018).

Quando se discute sobre a qualidade física nas sementes, a pureza é relacionada com a presença de plantas infestantes nas lavouras e das espécies de plantas econômicas de safras anteriores. Dessa forma, quanto mais limpos os campos, melhor é a rentabilidade do processo devido à ausência de semente de plantas indesejáveis. No que se refere ao último processo, denominado de beneficiamento, tem-se a realização da segunda limpeza para evitar disseminação de materiais indesejados em outros campos de produção (SILVA *et al.*, 2010).

A qualidade sanitária das sementes está ligada aos danos causados por insetos e microrganismos. Podem ser patógenos, encontrados em mistura com a semente, sendo passivos e contidos na superfície, ou inóculo no interior, acarretando em perdas da qualidade da semente, que estará suscetível a fungos e insetos (ANDRADE *et al.*,

1999).

3.4 Legislações sobre a produção de sementes

A Lei nº 10.711/2003 e o Decreto nº 5.153/2004 estabelecem o sistema nacional de sementes e mudas e dá outras providências. Além disso, asseguram ao produtor rural a reservar sua própria produção para fins de uso, como semente na safra seguinte perante a regulamentação (FISCHER, 2012).

Conforme a Lei nº 10.711, de 5 de agosto de 2003, no Art. 2º parágrafo XLIII - semente para uso próprio: 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. Assim, o capítulo 7 – Reserva de Material de Reprodução para Uso Próprio, específico no item 7.2, diz que:

O usuário poderá, a cada safra, reservar parte de sua produção como “semente para uso próprio”, que deverá:

I – Ser utilizada apenas em sua propriedade ou em propriedade cuja posse detenha e exclusivamente na safra seguinte;

II – Estar em quantidade compatível com a área a ser semeada na safra seguinte, observados os parâmetros da cultivar no RNC e a área destinada à semeadura, para o cálculo da quantidade de sementes a ser reservada; e

III – Ser proveniente de áreas inscritas no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, quando se tratar de cultivar protegida (ABRASEM, 2005).

Fischer (2012) descreve que o agricultor tem o direito de reservar parte de sua produção para o uso como semente, desde que tenha feito primeiro a aquisição da semente de forma comercial, além de realizar obrigatoriamente o beneficiamento e armazená-la na sua própria propriedade.

Há certas formalidades que devem ser seguidas para designar a produção de sementes para os próximos cultivos, de maneira que o material cultivado deva apresentar inscrição no registro racional de cultivares e ser obtido a partir de um produtor credenciado no registro nacional de sementes e mudas. Tais formalidades são: o local de produção deve estar no nome do proprietário ou em sua devida posse; o cultivo tende a ser correspondente a dimensão da área desejada para a semeadura do

próximo ano; a semente deve ter autorização do MAPA caso saia do local produzido; o beneficiamento deve ser realidade apenas na propriedade produtora; há uma proibição do uso de semente para fins próprios não podendo ser vendida ou trocada; o volume armazenado destinado a uso próprio deve ser igual à área e existindo a desobediência e delimitado com propósito de comércio, pode ser fiscalizado e punido, fazendo que assim as sementes salvas sejam exclusivas do proprietário para usá-las na safra a diante (FAEP, 2014).

Outros contextos abordados na Lei nº 10.711, de 5 de agosto de 2003, dentro dos demais artigos são: Art. 170: o proprietário que utiliza sementes salvas deve apresentar a cada safra sua declaração de uso próprio ao órgão fiscalizador; Art.175: decreta que o usuário deve manter no prazo de dois anos a disposição do órgão fiscalizador a nota fiscal da aquisição, cópia do certificador da semente, declaração de uso próprio da safra atual e das anteriores; Art.176: decreta que o usuário deve manter as seguintes informações na sementes armazenadas: nome da espécie, denominação da cultivar, quantidade na embalagens e o peso da mesma (PORTARIA MAPA Nº 538, DE 20 DEZEMBRO DE 2022).

3.5 A utilização de sementes salvas

O Brasil apresenta uma defasagem no uso de sementes certificadas, fazendo que 82% da produção nacional seja do uso de sementes salvas, piratas ou grãos. O percentual do uso de sementes certificadas de feijoeiro no Brasil ainda é pequeno, girando em torno de 18% (ABRASEM, 2021), demonstrando que a maior parte dos produtores reserva parte da produção pra fins próprios, trocas ou comercialização ilegal.

Nota-se que o uso de sementes salvas acarreta uma menor produção, visto que os potenciais produtivos dos cultivares gira em torno de 4500 kg/ha BRS FC402 (GUIMARÃES; DE SOUZA, 2019). Ao visualizar a média de produtividade brasileira pelo feijoeiro, que é de 1.143 kg/ha, observa-se o vão (CONAB, 2024) na primeira safra, não aproveitando o real potencial da cultura.

A falta de uso de sementes certificadas pelos produtores limita os sistemas produtivos presentes, pois as sementes salvas não cumprem com padrões estabelecidos de produção de sementes, resultando em problemas de campo, como: falhas de germinação, retardo emergencial das plântulas, disseminação de patógenos, plantas daninhas, reduzindo os estandes por hectare e a falta de padronização de semente, pois

não a beneficiamento (SILVA *et al.*, 2016).

Há uma crescente no uso de sementes salvas em relação às certificadas, pois, segundo os produtores, o custo de se reutilizar os grãos produzidos como semente é mais em conta do que a aquisição de sementes certificadas. Entretanto, dados da CONAB (2022) referentes à Unaí (MG) demonstram que o custo de aquisição de sementes certificadas chega a 5% do custo total, sendo este um dos menores custos quando comparado com insumo e defensivos, que chegam a 34% nos fertilizantes e 24% nos produtos fitossanitários. Portanto, o uso de sementes certificadas seria o mais indicado, pois se ganha em potencial produtivo, diminuição dos riscos e custo baixo de aquisição, principalmente quando comparados aos outros custos da lavoura.

3.6 Sementes certificadas

As sementes certificadas apresentam alto nível tecnológico, uma vez que carregam potencial genético, pureza física, qualidade fisiológica e sanitária com padrões determinados pelo MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento) que devem ser seguidos para a devida comercialização (BRASIL, 2013).

Com relação à certificação de sementes e mudas, o MAPA traz as normas técnicas e padrões de qualidade que vêm desde a produção, passando pela armazenagem e comercialização, sendo alguns delas: Germinação mínima de 80%, pureza mínima de 99%, cultivar categoria de sementes (C1, C2, S1 e S2), lote, peneira, validade teste de germinação, peso de mil sementes, safra, dados da propriedade certificadora de sementes, distância mínima de cultivo entre espécies do mesmo gênero, isento de certas doenças no campo de produção e padrões de embalagem para determinadas espécies (BRASIL, 2013).

A modernização da agricultura demanda a utilização de novas tecnologias que implicam em produtividade e sustentabilidade do meio ambiente. No que diz respeito as tecnologias para a produção de semente, há influência direta na produtividade agrícola, que dependerá dos demais insumos utilizados. A consequência do empreendimento de sucesso começa pelo uso de semente de qualidade, que melhor se adapta a devida região, clima, solo, patógenos, insetos e investimento, para a produtividade desejada (LOPES; ELLERES, 2008).

A não utilização de semente de qualidade traz consequências para o produtor que fica às margens de falhas e sem segurança das suas ações, correndo mais riscos,

pois morfológicamente semente e grão são idênticos, mas a semente produzida já com sua devida finalidade desde o plantio necessita de padrões estabelecidos por legislações, normas técnicas e procedimentos, para desenvolver aspectos contendo qualidade genética, física, fisiológica e sanitária (LOPES; ELLERES, 2008).

3.7 Desempenho agrônômico de semente salvas e de certificadas

Quando comparamos o uso de semente salva e de certificadas com relação aos dados de produtividade e germinação, haverá o destaque de uma determinada semente, seja ela certificada ou salva, e ao se misturar essas sementes e criar novos lotes haverá oscilações, podendo ser nulas, em que ambas não tiveram interferência em produtividade e germinação; semelhantes, dados não comprovam algo relevante estatisticamente, ou positivas, em que uma delas vão se destaca em ambos os fatores estatisticamente (ARENHARDT, 2017).

Dos Santos, Silveira e Jamhour (2019) relata que sementes salvas apresentam decréscimo no porcentual de germinação ao se comparar com as sementes certificadas, portanto, o lote semente salvas apresentado teve 47% e outro 79% de germinação. Já as sementes certificadas obtiveram 97% e 96,5% de germinação. O mesmo resultado foi retratado quando testado em nível de campo em grande escala.

Em estudos realizados para fins de comparação do feijão-caupi a campo feito por Silva *et al.* (2019), constatou-se que, ao avaliar os atributos físicos e fisiológicos de sementes salvas com semente certificadas a campo no semiárido brasileiro, não foi encontrada diferença na germinação de ambas nos campos.

Segundo Arenhard (2017), a produtividade da soja cultivada com semente salva foi de 64 sacas por hectare, enquanto com semente certificada o rendimento foi superior a 14%, com uma produtividade de 73 sacas por hectare, contudo, há um destaque do uso de semente certificada em produtividade.

Sementes com alta qualidade fisiológica, principalmente vigor, propiciam a germinação e a emergência das plântulas nos campos de produção, trazendo de maneira uniforme e rápida seu início de ciclo vegetativo, produzindo plântulas de alto desempenho produtivo e potencial mais elevado. Salienta-se que plantas com alto desempenho apresentam taxa de crescimento maior, estrutura de reprodução adequada e bem formada, sistemas radiculas profundo e agressivo e geram um maior número de

vagens e de sementes, resultando em maiores produtividades (ABRATES, 2017).

4 MATERIAL E MÉTODOS

As seções a seguir descrevem os materiais e os procedimentos metodológicos utilizados para a realização deste estudo. Assim, inicialmente, apresenta-se o local de condução do experimento, seguido do delineamento experimental e tratamentos. Posteriormente, discorre-se sobre a emergência de plântulas em canteiros de areia, descreve-se os cálculos realizados e, por fim, tem-se as análises estatísticas.

4.1 Local de condução do experimento

O experimento foi realizado no viveiro do Instituto Federal de Educação, Ciência, e Tecnologia de Minas Gerais – Campus Bambuí.

Para a montagem do experimento, foram utilizadas sementes certificadas e salvas de feijão do grupo carioca cultivar BRS FC 402. A semente certificada do feijoeiro pertence à categoria S2, safra 21/21, com 98% de pureza e mínimo de germinação de 80%, PMS 232,9 gramas e peneira 11. Já a semente de uso próprio, ou salva, de feijoeiro, é oriunda de um processo da colheita de grãos, destinada para sua utilização como semente para a próxima safra, doado pelo Fábio Aurélio da EPAMIG, sem descrição das características do lote doado, apenas a safra 22/22.

Para a condução do experimento, foram utilizadas duas sementeiras de areia, com dimensão de 3 metros de comprimento por 1 metro de largura com altura de 0,3 metros, feitas de alvenaria. As sementeiras foram preenchidas com areia de textura média e para sua utilização estas foram solarizada por uma semana, com a finalidade de ficarem livres de sementes de plantas indesejáveis, fungos, bactérias e/ou substâncias tóxicas, que possam interferir na germinação das sementes testadas.

Figura 1 - Sementes de Feijão adquiridas pela Shancap na fazenda Shangrila em Patos de Minas – MG, Bambuí – MG/2023.



Fonte: O autor (2023).

Figura 2 - Laudo da semente de Feijão adquirida da Shancap na fazenda Shangrila em Patos de Minas – MG, Bambuí – MG/2023.

TERMO DE CONFORMIDADE DE SEMENTES Nº 0053/2022

IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTOR DA SEMENTE
 Nome: MARCIO JOSE GOMES | Inscrição no Renasem nº: MG 00176-2005
 CNPJ/CPF: 287.937.816-87 | Município/UF: PATOS DE MINAS – MG | CEP: 38700-000
 End: FAZENDA SHANGRILA – PATOS A BOASSARA/SÃO LUIZ

IDENTIFICAÇÃO DO RESPONSÁVEL TÉCNICO
 Nome: JUSCELINO STABILE | CPF: 961.078.806-82 | Credenciamento no Renasem nº: MG-13469/2018
 End: FAZENDA SHANGRILA- A AV MARABÁ KM 01 A ESQUERDA + 3KM – ZONA RURAL | Município/UF: PATOS DE MINAS – MG | CEP: 38700-0000
 Tel: (34) 3061-3144 | E-Mail: shancap@shancap.com.br | Categoria: SZ
 Espécie: FEIJÃO (Phaseolus vulgaris) | Cultivar: BBS FC-402

Atestamos que os lotes de sementes, abaixo discriminados, foram produzidos de acordo com as normas e padrões estabelecidos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e analisados pelo laboratório de sementes GERMITEL LTDA – Patos de Minas no Estado de MINAS GERAIS, credenciado no RENASEM sob o nº: MG-00941/2006, apresentando as seguintes características:

LOTE	REPRESENTAÇÃO DE 25 LITROS	BOLETIM DE ANÁLISE		GERMINAÇÃO (%)										OUTROS FATORES			PIS	PNEIRA	MÉDIA DE 11 ANÁLISES		
		DN	RE	SEMENTES PURAS	PLANTILLAS MORTAS	PLANTILLAS ANORMAIS	SEMENTES DURAS	SEMENTES DORMENTES	SEMENTES MORTAS	OUTRAS ESPÉCIES CULTIVADAS	SEMENTES SOLVENTES	OUTRAS CULTURAS (SILVÍCOLAS)	TOXICIDADE	INIBIDORES							
14885FC0211	2.120,00	0214/22	22/12/2022	99,9	87	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	232,9	11	ABR/23

PATOS DE MINAS 22 DE DEZEMBRO DE 2022

JUSCELINO STABILE
 ENGENHEIRO AGRÔNOMO / CREA 81383-D-MG

Fonte: O autor (2023).

Figura 3 - Semente de Feijão adquirida de Fábio Aurélio da EPAMIG, Bambuí – MG/2023.



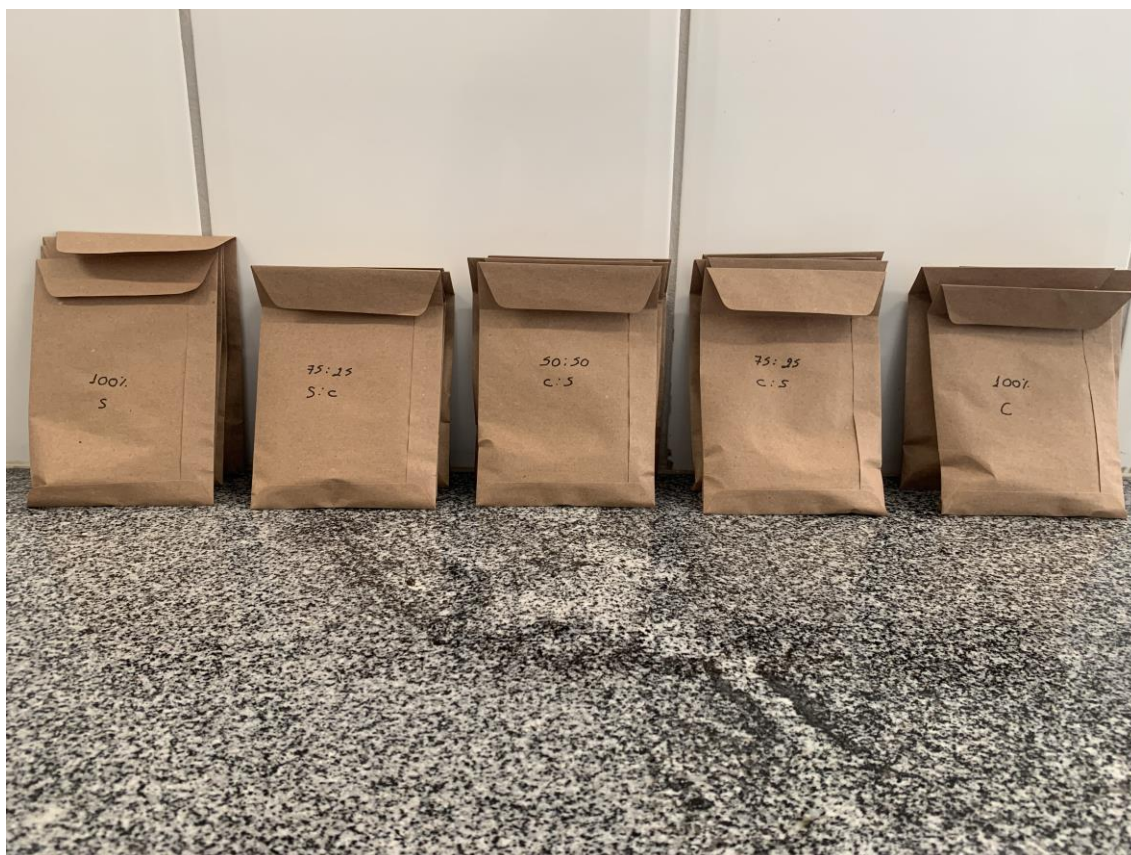
Fonte: O autor (2023).

4.2 Delineamento experimental e tratamentos

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados – DBC, com quatro repetições em um esquema fatorial 5x4, sendo cinco tratamentos discutidos a seguir: T1: 100% de semente certificada – T2: 75% sementes certificadas e 25% sementes salvas – T3: 50% de ambas (certificada e salva) – T4: 75% semente salva e 25% semente certificada – T5: 100% semente salva.

As sementes foram divididas em 20 envelopes de papéis nas suas devidas proporções e estas eram misturadas manualmente dentro do envelope para homogeneizar os tratamentos. Ao final da distribuição, foram levadas para o viveiro onde ocorreu a semeadura.

Figura 4 - Sementes separadas nas devidas proporções nos envelopes de papéis, Bambuí – MG/2023.



Fonte: O autor (2023).

4.3 Emergência de plântulas em canteiros de areia

O experimento recebeu irrigação automatizada do viveiro e foi submetido às condições climáticas naturais da região de Bambuí –MG no período de 07 a 15 de março de 2023.

As sementeiras foram realizadas de acordo com as misturas dos lotes de semente e alocadas aleatoriamente na sementeira. Cada parcela foi composta por 200 sementes, divididas em quatro linhas de plantio com 50 sementes cada (BRASIL, 2009). A areia foi previamente nivelada e as linhas de plantio foram sulcadas com 3 centímetros de profundidade com o uso de uma ripa de formato triangular, com noventa centímetros de comprimento, e espaçadas por cinco centímetros entre as linhas das parcelas e dez centímetros entre tratamentos. Depois de sementeiras, os sulcos foram cobertos, deixando-os com uma camada de areia de 3 centímetros.

Logo após a semeadura, as leituras dos dados foram feitas de 24 em 24 horas, até a emergência da primeira plântula, onde o cotilédone deve ficar totalmente exposto e não havendo contato com a areia.

Figura 5 - Semeadura das sementes de Feijão, em campos de areia. Bambuí – MG/2023.



Fonte: O autor (2023).

Figura 6 - Semeadura das sementes de Feijão, após o plantio na caixa de areia, tampadas com sombrite. Bambuí-MG/2023.



Fonte: O autor (2023)

Logo ao emergir a primeira plântula no dia 11 de março de 2023, as leituras foram realizadas a cada 12 horas, até estabilização da emergência, onde deve ter três leituras seguidas contendo o mesmo número de plântulas emergentes, sendo assim, ocorrendo o fechamento das leituras do experimento no dia 15 de março de 2023.

Figura 7 - Semeadura das sementes de Feijão, após a emergência na caixa de areia. Bambuí-MG/2023.



Fonte: O autor (2023).

Após as leituras realizadas, foram calculados os dados que estão descritos na próxima seção.

4.3.1 Porcentagem de emergência (%E)

A seguir, tem-se o percentual entre o total de plântulas emergidas e o número total de sementes semeadas:

Figura 8 - Porcentagem de emergência

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

Fonte: (RESENDE, 2019).

Onde:

- E(%): porcentagem de emergência de plântulas;
- E: número de plântulas emergidas;
- N: Número total e sementes semeadas.

4.3.2 Índice de velocidade emergência (IVE)

Pelo IVE, estipulou-se o número de plântulas emergidas por dia e previu-se o vigor relativo de uma amostra de sementes segundo a expressão proposta por Maguire (1962 *apud* RESENDE, 2019):

Figura 9 - Índice de Velocidade de Emergência

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

Fonte: (RESENDE, 2019).

Onde:

- IVE: índice de velocidade de emergência;

- E1, E2... En: número de plântulas emergidas computadas na primeira, segunda e enésima contagem;
- N1, N2... Nn: número de dias de semeadura à primeira, segunda e enésima contagem.

4.3.3 *Tempo médio de emergência (TM)*

O Tm é calculado através de uma média ponderada dos tempos de emergência utilizando-se como pesos de ponderação o número de plântulas emergidas nos intervalos de tempo estabelecidos para a coleta de dados no experimento segundo a expressão proposta por Labouriau (1983 *apud* RESENDE, 2019):

Figura 10 - Tempo Médio de Emergência

$$T_m = \frac{\sum_{i=1}^k n_i \cdot t_i}{\sum_{i=1}^k n_i}$$

Fonte: (RESENDE, 2019).

Onde:

- Tm: tempo médio de emergência;
- ti: tempo entre o início do experimento e a i-ésima observação (dia);
- ni: número de plântulas que emergem no tempo ti;
- k: último tempo de emergência de plântulas.

4.3.4 *Coefficiente de variação do tempo da emergência (CVt)*

O coeficiente de variação do tempo mede o grau de dispersão da emergência ao redor do tempo médio. A fórmula utilizada seguiu o modelo descrito por Santana e Ranal (2004 *apud* RESENDE, 2019):

Figura 11 - Coeficiente Variação do Tempo da Emergência

$$CV_t = \frac{S_t}{\bar{t}} 100$$

Fonte: (RESENDE, 2019).

Onde:

- S_t : desvio padrão da emergência;
- t : tempo médio da emergência.

4.3.5 *Frequência relativa de emergência (Fr)*

Para o estudo da distribuição da emergência, ao longo do tempo experimental, foram construídos gráficos de distribuição de frequências (%). A fórmula utilizada para a obtenção dos resultados seguiu o modelo descrito por Santana e Ranal (2004 *apud* RESENDE, 2019):

Figura 12 - Frequência Relativa de Emergência

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

Fonte: (RESENDE, 2019).

Onde:

- Fr : frequência relativa de emergência;
- n_i : número de plântulas emergidas no dia i ;
- k : último dia de observação.

4.3.6 *Índice de sincronia da emergência (Z)*

Como a emergência não é sincronizada, essa análise visa quantificar a variação da emergência ao longo do tempo. O índice é expresso em *bits*, medida binária que

conta se a semente emerge ou não emerge, conforme Santana e Ranal (2004) *apud* RESENDE, 2019:

Figura 13 - Índice de Sincronia da Emergência

$$Z = \frac{\sum_{i=1}^k C_{ni,2}}{C_{ni,2}}, \text{ com: } C_{ni,2} = ni \frac{(ni - 1)}{2}$$

Fonte: (RESENDE, 2019).

Onde:

- $C_{ni,2}$: combinação duas a duas das plântulas emergidas no tempo “i”;
- ni: número de plântulas emergidas no tempo “i”.

4.3.7 Índice da incerteza da emergência (I)

A proposta elaborada por Labouriau e Valadares (1976 *apud* RESENDE, 2019) tem a finalidade de analisar a incerteza associada com a distribuição da frequência relativa de emergência:

Figura 14 - Índice da incerteza da emergência

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

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

Fonte: (RESENDE, 2019).

Onde:

- Fr: frequência relativa de emergência;
- Log2: logaritmo de base 2;
- K: último dia de observação.

4. 4 Análises estatísticas

Os resultados obtidos foram analisados pelo software Sisvar 5.3 (FERREIRA, 2003) e submetidos a uma análise de variância. Os resultados significativos pelo teste F foram submetidos a um teste de comparação de medias Scott-Knott a 5% de significância para a comparação dos resultados.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se que, pela análise da variância, a porcentagem de emergência de plântulas (%E), índice velocidade de emergência (IVE) e índice de incerteza (I) não apresentaram resultados significativos entre as misturas de sementes certificadas e sementes salvas, mas as variáveis tempo médio (TM), coeficiente de variação no tempo (CVt) e índice de sincronia (Z) apresentaram resultados significativos das misturas de sementes certificadas e salvas, conforme demonstrado pela na Tabela 1.

Tabela 1 - Resumo das análises de variância dos dados de emergência (%E), tempo médio (TM), índice de velocidade de emergência (IVE), coeficiente de variação no tempo (CVt), índice de incerteza (I) e índice de sincronia (Z) obtidos ao avaliar as misturas de sementes. Bambuí/MG, 2023.

FV	G.L	QUADRADO MÉDIO					
		%E	TM	IVE	CVt	I	Z
Mist. Sem.	4	18,968	0,107**	0,830	12,378**	0,0339	0,00666*
Bloco	3	7,366	0,110	6,329	5,943	0,0229	0,00205
Resíduo	12	7,877	0,002	1,339	0,878	0,223	0,00189
C.V (%)	-	3,21	0,99	3,50	7,64	7,39	14,18

**; * significativo ao nível de 1% e 5% respectivamente, pelo teste F a 5%.

Fonte: Dados do autor (2023).

A Tabela 2 apresenta as médias dos dados de porcentagem de emergência (%E), índice de incerteza (I) e índice velocidade de emergência (IVE), obtidas após a contagem de plântulas originadas da emergência das sementes salvas e certificadas. Notou-se que não houve diferença estatística pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância para as variáveis analisadas.

Tabela 2 - Dados médios da emergência (%E), índices de incerteza (I) e índices de velocidade de emergência (IVE) de sementes certificada e sementes salva em suas devidas proporções de mistura. Bambuí/MG, 2023.

Proporção da mistura de sementes certificada e salva	%E	I	IVE
100C	91 A	1,8801 A	32,8710 A
75C:25S	88 A	1,9884 A	32,9780 A
50C:50S	88 A	2,0923 A	32,9863 A
75S:25C	87 A	2,0999 A	33,5871 A
100S	85 A	2,0632 A	33,3323 A

Médias seguidas por letras maiúsculas iguais na coluna não diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Fonte: Dados do autor (2023).

A Tabela 3 apresenta as médias do tempo médio (TM), coeficiente de variação no tempo (CVt) e índice de sincronia (Z) obtidas após a contagem das plântulas originadas da emergência, de sementes salvas e certificadas, demonstrando que houve diferença estatística pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância para as variáveis analisadas.

Tabela 3 - Dados médios do tempo médio (TM), coeficiente de variação no tempo (CVt) e índice de sincronia (Z) de sementes certificada e sementes salva em suas devidas proporções de mistura. Bambuí/MG, 2023.

Proporção da mistura de sementes certificada e salva	TM	CVt	Z
100C	5,55 D	10,64 A	0,3731 A
75C:25S	5,46 C	10,94 A	0,3169 B
50C:50S	5,38 C	11,69 A	0,2871 B
75S:25C	5,25 B	13,16 B	0,2681 B
100S	5,14 A	14,89 C	0,2897 B

Médias seguidas por letras maiúsculas iguais na coluna diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Fonte: Dados do autor (2023).

5.1 Tempo médio

O Tempo Médio analisado na Tabela 3 demonstra que o tratamento com 100% de sementes salvas apresentou o menor tempo médio da emergência (5, 14 dias), com diferença estatística dos demais. Já o tratamento contendo apenas sementes certificadas apresentou o maior tempo médio da emergência de 5,55 dias. A diferença entre os dois tratamentos diferiram em 9,84 horas, a favor do tratamento com 100% de sementes salvas.

5.2 Coeficiente de variação no tempo

Ao analisar os dados do coeficiente de variação no tempo da emergência, os tratamentos apresentaram diferenças estatísticas. Os tratamentos com sementes certificadas demonstraram os menores coeficientes de variação no tempo.

O resultado evidencia que, apesar do maior tempo médio da emergência, as sementes certificadas foram responsáveis por induzir a dispersão da emergência em relação ao tempo médio, ou seja, uma menor dispersão no tempo.

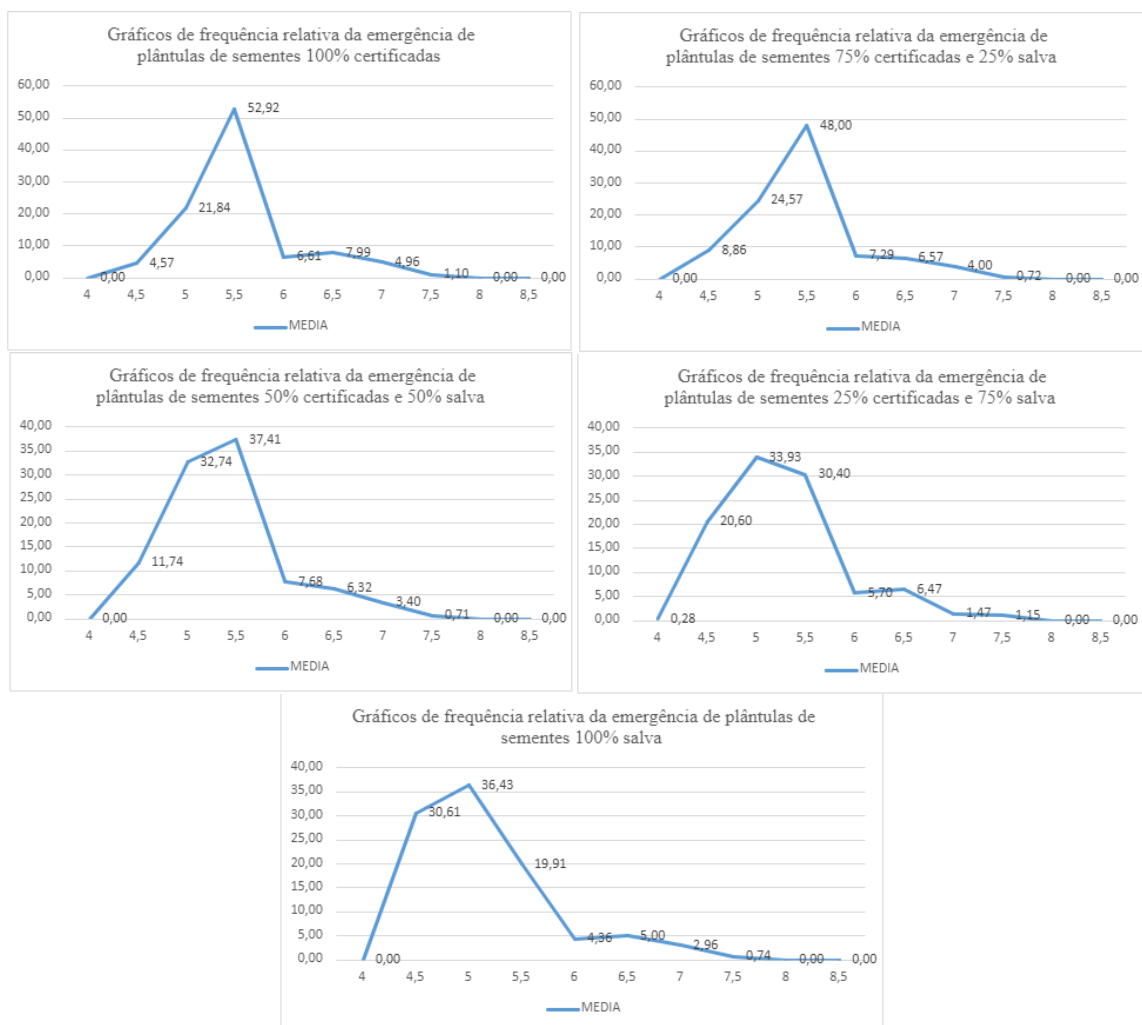
5.3 Índice de sincronia

O tratamento contendo 100% de sementes certificadas apresentou mais sincronia com relação a emergência, diferenciando-o dos demais tratamentos. Aliado aos resultados do coeficiente de variação no tempo da emergência, é possível indicar uma maior homogeneidade da emergência de sementes certificadas, com mais certeza que as sementes vão se transformar em plantas saudáveis e produtivas.

5.4 Frequência relativa da emergência

Nos gráficos de frequência relativa da emergência, é possível verificar a conduta de cada tratamento, ao longo do tempo médio da emergência.

Figura 15 - Gráficos de frequência relativa da emergência de plântulas de sementes certificadas e de uso próprio até a estabilização. Bambuí/MG, 2023.



Fonte: O autor (2023).

Os gráficos demonstram as alterações e picos da frequência relativa da emergência dos tratamentos em relação ao tempo da emergência, contudo, ao se analisar as sementes 100% certificadas, houve apenas um pico da emergência, ocorrendo aos 5,55 dias da sementeira, com 52,92% de emergência. Este pode ser considerado um dado relevante, pois quanto menor a frequência de picos da emergência, aliada a uma maior sincronia da emergência e menor coeficiente de variação no tempo, nota-se que houve menor dispersão da emergência em relação ao tempo médio, conforme a Tabela 3.

Ao analisar a conduta do gráfico em relação às misturas de sementes contendo 50% de ambas, 25 % de semente certificadas com 75% de sementes salvas e as sementes 100% salvas, nota-se que, ao aumentar a porcentagem de sementes salvas nos

devidos tratamentos, houve pelo menos dois grandes picos da emergência, com 32,74% e 37,43% de emergência nas misturas contendo 50% de ambas; nas misturas com 75% de salvas e 25% de certificadas houve três picos, com 26,6%, 33,93% e 30,4% de emergência e, nas sementes salvas, dois grandes picos também, com 30,61% e 36,43% de emergência, ocorrendo em torno dos 4,5 a 5,5 dias da semeadura. Vale destacar que quanto maior a ocorrência de picos da emergência, menor é a sincronia da emergência, maior é a incerteza da emergência e maior é o coeficiente de variação da emergência no tempo, ou seja, uma maior dispersão da emergência no tempo médio.

Os resultados de vigor obtidos pelo método estatístico, com os dados de tempo médio, coeficiente de variação no tempo, índice de sincronia, índices de incerteza e índices de velocidade de emergência têm como finalidade descrever por meio numérico o que seria vigor. A ISTA (2014), que é a *Internacional Seed Testing Association*, denomina que vigor não é uma única propriedade mensurável, mas um conceito associado a aspectos de desempenho de sementes, ou seja, é algo que une diversos fatores para se determinar.

Resultados semelhantes foram observados por Tozzo e Peske (2008), ao compararem sementes de soja comerciais e sementes salvas da cultivar M-Soy 6101, demonstrando diferenças significativas, em que o vigor avaliado por meio do teste de envelhecimento acelerado apresentou que as cultivares comerciais foram mais vigorosas quando comparadas com as sementes salvas, com resultados do envelhecimento acelerado para cultivar comercial de 91% e as salvas chegando até 21%. Destaca-se que essa diferença de 70% expõe a importância das sementes comerciais e dos padrões oferecidos.

Panozzo *et al.* (2009) analisou que plantas provenientes de elevado vigor apresentam melhor desempenho a campo na relação fitotécnico quando comparadas às sementes de vigor inferior, confirmando assim a importância do vigor em lotes de sementes, pois a falta de sincronia dentro dos lotes influencia diretamente no comportamento individual de cada planta. Notou-se também no trabalho uma queda de 17% do potencial produtivo expressado em lotes de diferentes vigor.

Estudos feitos por Rampim *et al.* (2016) elucidam que ao comparar semente de soja certificadas e salvas em teste de germinação aos setes dias, foi observado em sementes certificadas as porcentagem de 79,00%, 78,00% e 74,50% de germinação aos oito dias para 0, 24 e 48h sobre envelhecimento acelerado, enquanto os demais

tratamentos com sementes salvas não chegaram a obter ao menos 40%, reforçando, portanto, a superioridade dos demais tratamentos.

Carli (2017), ao analisar sementes de feijão certificada e salva das cultivares IPR Tangará e IAC Imperador, notou que a germinação em cinco e nove dias gerou diferença estatística e houve também diferença nos testes de vigor por meio dos testes tetrazólio e frio, ou seja, o trabalho demonstrou que as sementes certificadas em ambas cultivares foram superiores, seja para germinação ou vigor.

6 CONCLUSÃO

- O uso de sementes salvas contribuiu para a redução da sincronia da emergência, aumento do coeficiente de variação no tempo e picos de emergência.
- As sementes certificadas contribuíram para melhorar a uniformidade e homogeneidade da emergência.

REFERÊNCIAS

ABRASEM, **Associação Brasileira de Sementes e Mudanças. Instrução Normativa no. 9, de 2 de junho de 2005.** [S.l.], 2005. 77 p.

ABRASEM. **Estatísticas.** 2021. Disponível em: <https://www.abrasem.com.br/estatisticas>. Acesso em: 10 jun. 2024.

ABRATES, Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes. **Uso de sementes próprias pode comprometer sucesso da lavoura, dizem Embrapa e Abrates.** 2017. Disponível Revista Técnico-Científica do CREA-PR - ISSN 2358-5420 - N^a edição – Data da publicação - página 12 de 14. Disponível em: <http://www.sementesadriana.com.br/novidades/uso-de-sementes-proprias-pode-comprometer-sucesso-da-lavoura-dizem-embrapa-e-abrates.php>. Acesso em: 07 maio. 2023.

ANDRADE, E. T. *et al.* Avaliação de dano mecânico em sementes de feijão por meio de condutividade elétrica. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 3, n. 1, p. 54–60, 1999.

ARAÚJO, A. M. N. **Bioatividade de espécies vegetais em relação a Zabrotes subfasciatus (Boheman, 1833) (Coleoptera: Chrysomelidae: Bruchinae) em feijão (Phaseolus vulgaris L., 1753).** 37 p. — Universidade Federal de Alagoas, Curitibanos, 2010.

ARENHARDT, M. **Avaliação do desempenho econômico do cultivo de soja com utilização de sementes salvas e sementes certificadas.** 25f. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal da Fronteira do Sul, Curso de Agronomia, 2017.

BAHRY, C. A. *et al.* **Influência da procedência dos lotes na qualidade de sementes de soja.** Congresso de ciência e tecnologia da UTFPR Câmpus Dois Vizinhos, v. 3, p. 118–120, 2015.

BARBOSA, F. R.; GONZAGA, A. C. O. **Informações técnicas para o cultivo do feijoeiro-comum na Região Central-Brasileira: 2012-2014.** Santo Antônio de Goiás, 2012. 247p.

BARROS, A. S. **Produção de sementes em pequenas propriedades.** Londrina, 2007. 98p.

BRASIL. **Lei n 10.711, de 5 de agosto de 2003.** 2003. Dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudanças e dá outras providências. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/sementes-e-mudas/publicacoes-sementes-e-mudas/LeiN10.711de5deagostode2003.pdf>. Acesso em: 13 abr. 2023.

BRASIL. **Instrução Normativa MAPA 45/2013.** 2013. https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/sementes-e-mudas/publicacoes-sementes-e-mudas/copy_of_INN45de17desetembrode2013.pdf. Acesso em: 13 abr. 2013.

CARLI, Y. *et al.* QUALIDADE DE SEMENTES DE Phaseolus vulgaris L. NO CONTEXTO DA SUSTENTABILIDADE. **Enciclopédia Biosfera**, v. 14, n. 25, p.

1105–1119, 20 jun. 2017.

CHAVES, M. O.; BASSINELLO, P. Z. O feijão na alimentação humana. **Feijão: o produtor pergunta, a Embrapa responde**, v. 2, p. 15-23, 2014.

Embrapa. **Consumo**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/feijao/pos-producao/consumo>. Acesso em: 17 abr. 2023.

CONAB - **Conab prevê novo recorde na produção de grãos em 312,4 milhões de toneladas na safra 2022/23**. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/4774-conab-preve-novo-recorde-na-producao-de-graos-em-312-4-milhoes-de-toneladas-na-safra-2022-23>. Acesso em: 17 abr. 2023

CONAB - **Boletim da Safra de Grãos**. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safra/safra-graos/boletim-da-safra-de-graos>. Acesso em: 17 abr. 2023

CONAB - **Acompanhamento da Safra brasileira de grãos**. v.11 – safra 2023/24, nº10 – Décimo levantamento. Julho 2024.

DIDONET, A. D. **Produção informal de semente de feijão comum com qualidade**. Brasília, 2013. 35p.

DOS SANTOS, F. G.; SILVEIRA, E. R.; JAMHOUR, J.. Atributos de qualidade de sementes salvas de feijão. **Revista Técnico-Científica**, n. 22, 2019.

FAEP, Federação da Agricultura do Estado do Paraná. **Regularização da semente própria ou semente salva**. 2014. Disponível em: <http://www.sistemafaep.org.br/regularizacao-da-semente-propria-ou-semente-salva.html#sthash.R4ua3q5l.dpuf>. Acesso em: 12 abril. 2023

FAOSTAT. **Crops**. 2021. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>. Acesso em: 10 abril. 2023

FEIJÃO - **Portal Embrapa**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/agencia-de-informacao-tecnologica/territorios/territorio-sisal/atividades-economicas/cultivos/feijao>. Acesso em: 17 abr. 2023.

FERREIRA, D. F. **Programa estatístico SISVAR Versão 4.6 (Build 6.1)**. DEX/UFLA, Lavras, 2003.

FISCHER, I. I. **Saiba como é o processo de "salvar semente"**. 2012. Disponível em: <http://www.sistemafaep.org.br/saiba-como-e-o-processo-de-salvar-sementes.html>. Acesso em: 17 mar. 2017.

GRIGOLO, S. **Potencial na hibridação entre cultivares de feijão do grupo andino e mesoamericano**. 41f. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Curitibanos, Santa Catarina, 2015.

GUIMARÃES, E. P.; DE SOUZA, T. L. P. o. Feijão comum: o uso de sementes certificadas na cadeia produtiva. **Revista SEEDnews**, n.1, 2019.

INTERNACIONAL SEED TESTING ASSOCIATION. **Seed vigour testing**. In: *International Rules for Seed Testing*. Zurich: ISTA, p. 1-15, 2014.

LOPES, A. de M.; ELLERES, A. da S. **Semente certificada: ferramenta para o sucesso da lavoura de arroz**. 2008.

- MENTEN, J. O. M. *et al.* Qualidade das sementes de feijão no Brasil. **Pesquisa & Tecnologia**, v. 3, n. 2, p. 7, 2006.
- MOLIN, G. D. Pirataria chega com força ao campo: 90% do feijão é ‘falsificado’. **Gazeta do Povo**, 2018.
- PANOZZO, L. E. *et al.* Comportamento de plantas de soja originadas de sementes de diferentes níveis de qualidade fisiológica. **Revista da FZVA**, v. 16, n. 1, p. 32-41. 2009.
- PORTARIA MAPA N° 538, DE 20 DE DEZEMBRO DE 2022 (**substituí a IN N° 9, de 2 de Junho de 2005**). Disponível em: <https://www.ufsm.br/laboratorios/sementes/instrucao-normativa-no-9-de-2-de-junho-de-2005#:~:text=Junho%20de%202005>). Acesso em: 10 jun. 2024.
- RAMPIM, L. *et al.* Qualidade fisiológica e sanitária de sementes de soja comercial e salva. **Scientia Agraria Paranaensis**, v. 15, n. 4, p. 476–486, 2016.
- RESENDE, R. F. **Estudo da emergência de plântulas de canola (*Brassica napus*) em condições de campo**. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade de Uberlândia, Uberlândia, 2019.
- SALVADOR, C. A. **Feijão - análise da conjuntura agropecuária**. [S.l.], 2015. 11p.
- SILVA, H. P. *et al.* Qualidade física de sementes de girassol produzido sob doses de lodo de esgoto. **Revista Verde**, v. 5, n. 1, p. 01–06, 2010.
- SILVA, F. H. A. *et al.* Qualidade sanitária de sementes salvas de feijão-caupi utilizadas pelos agricultores do Rio Grande do Norte. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 59, n. 1, p. 60–65, 2016.
- SILVA, F. H. A. *et al.* Atributos físicos e fisiológicos de sementes salvas de feijão-caupi utilizadas no semiárido brasileiro. **Revista Caatinga**, v. 32, n. 1, p. 113-120, 2019.
- TOLEDO, M. Z. *et al.* Qualidade fisiológica e armazenamento de sementes de feijão em função da aplicação tardia de nitrogênio em cobertura. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 39, n. 2, p. 124–133, 2009.
- TOZZO, A.G.; PESKE, T. Qualidade fisiológica de sementes de soja comerciais e de sementes salvas. **Revista Brasileira de Sementes**. v.30, n.2, p.12-18, 2008.