

## ANÁLISE DA QUALIDADE FISIOLÓGICA E SANITÁRIA DE SEMENTES DE FEIJÃO

Júlio César Altizani Júnior<sup>1</sup>; Jean Vitor Coutinho<sup>2</sup>; Victor Matheus Martins<sup>3</sup>; João Tavares Bueno<sup>4</sup>; Cristina Batista de Lima<sup>5</sup>

Universidade Estadual do Norte do Paraná, Campus Luiz Meneghel (UENP/CLM), Bandeirantes/PR; <sup>1,2,3</sup>Graduandos em Agronomia: jr.altizani@hotmail.com, jean.vitor.coutinho@hotmail.com, victor.matheus.martins@hotmail.com; <sup>4,5</sup>Professores Associados: tavares@uenp.edu.br, crislima@uenp.edu.br.

### RESUMO

O trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade fisiológica e sanitária de sementes de feijão. Foram utilizados seis lotes de sementes de feijão, pertencentes ao grupo carioca, isentas de tratamento sanitário. As análises da qualidade fisiológica foram determinação do teor de água, primeira leitura da germinação, teste de germinação e emergência de plântulas. Para análise sanitária foi utilizada a metodologia “Blotter test”, com congelamento, sendo a identificação dos fungos feita sob microscópio estereoscópico. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado. Os dados originais foram submetidos à análise de variância e as médias agrupadas pelo teste de Scott-Knott a 5%. Foram identificados os gêneros *Fusarium*, *Penicillium*, *Aspergillus* e *Trichoderma*. A baixa qualidade fisiológica dos lotes de sementes de feijão avaliados não necessariamente está relacionada com a alta incidência de microrganismos, sendo esta favorecida pelo processo deteriorativo preexistente nas sementes.

**Palavras-chave:** *Phaseolus vulgaris* L. Microrganismos. Germinação.

### Evaluation of physiological and sanitary quality of bean seeds

### ABSTRACT

This work aimed to evaluate the physiological and sanitary quality of bean seeds. Six bean seed lots were used, belonging to the group carioca, without sanitary treatment. Analyses of physiological quality were determination of moisture content, first germination reading, standard germination test and seedling emergence. For the sanitary analysis, was used the “Blotter test” methodology, with freezing, being the fungi identified by stereoscopic microscope. The experimental design was completely randomized. The data were submitted to analysis of variance and the means grouped by the Scott-Knott test at 5%. Were identified the genus *Fusarium*, *Penicillium*, *Aspergillus* e *Trichoderma*. The lower physiological quality of the bean seed lots evaluated not necessarily is associated with the higher microrganismos incidence, being favored by the pre-existing deterioration process in the seeds.

**Keywords:** *Phaseolus vulgaris* L. Microorganisms. Germination.

## INTRODUÇÃO

O feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) está entre os alimentos mais antigos da humanidade, sendo uma das primeiras espécies domesticadas pelo Homem. Por se tratar de um alimento tradicional em todo o Brasil, fonte de proteínas e de fácil acesso, torna-se um alimento comum em todos os âmbitos da sociedade, com relevância econômica e social (PINTO, 2016).

A produtividade média nacional do feijoeiro é de 1.450 kg.ha<sup>-1</sup> (CONAB, 2020), enquanto que o potencial da cultura pode ultrapassar 3.000 kg.ha<sup>-1</sup> (PEREIRA *et al.*, 2014). O rendimento das lavouras de feijão ainda é baixo em decorrência a diversos fatores, sendo o principal e mais importante o uso de material de propagação de baixa qualidade, onde grande parte dos produtores utilizam sementes salvas ou grãos comerciais na implantação da cultura (VAZQUEZ e SÁ, 2015). A utilização de sementes de alta qualidade constitui a base para aumento da produtividade agrícola (CRUZ *et al.*, 2020), sendo imprescindível estudos que visem obter um bom material germinativo e consequentemente uma plântula de melhor desempenho (EVANGELISTA *et al.*, 2015).

A manutenção da qualidade de sementes, durante o período de armazenamento, é dada pelo teor de água (umidade de secagem), presença e ação de fitopatógenos e insetos, umidade relativa e temperatura do ar, tipos de embalagens, disponibilidade de oxigênio e pelo período de armazenamento (BESSA *et al.*, 2015). Contudo, apesar do manejo dos fatores na conservação das sementes, observa-se que há a deterioração das sementes, sendo estes sintomas evidenciados durante a germinação e desenvolvimento inicial das plântulas (CARVALHO e NAKAGAWA, 2012).

As análises realizadas em laboratório, como a determinação da umidade, teste de germinação e de sanidade das sementes, permitem que se tenha um diagnóstico da sua qualidade, fornecendo informações importantes para auxiliar na tomada de decisão em relação ao destino dos lotes (MARCOS-FILHO, 2015). Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade fisiológica e sanitária de sementes de feijão.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido nos laboratórios de Análise de Sementes e de Fitopatologia do *Campus* Luiz Meneghel, da Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP-CLM), Bandeirantes/PR. Foram avaliados seis lotes de sementes de feijão, pertencentes ao grupo carioca, isentas de tratamento sanitário. Inicialmente, as sementes foram submetidas à determinação do teor de água (TA), realizada pelo método da estufa a 105 ± 3 °C por 24 horas (BRASIL, 2009a), empregando-se duas repetições de 10,0 g de sementes por lote.

Quanto à qualidade fisiológica, as sementes foram avaliadas pelos testes de Germinação (TG) - quatro repetições de 50 sementes por lote, distribuídas de modo equidistante sobre duas folhas de papel filtro previamente umedecidas com água destilada na proporção de 2,5 vezes o peso do papel secos, sendo os rolos mantidos em câmara de germinação regulada a temperatura constante de 25 °C. As avaliações ocorreram no quinto e nono dia após a instalação do teste, registrando-se o número de plântulas normais (BRASIL, 2009a). Primeira leitura do teste de germinação (PLG) - conduzido juntamente com o teste de germinação, efetuando-se a contagem de plântulas normais no quinto dia após a instalação.

Emergência de plântulas (EP) – quatro repetições de 18 sementes por lote, dispostas em bandejas de polietileno previamente preenchidas com condicionador de solo MecPlant®. Após a semeadura, as bandejas foram acondicionadas no interior de uma estufa plástica modelo arco, sob bancada telada, sendo irrigadas diariamente pela manhã e ao fim da tarde, adicionando-se água até que fosse observado o início do gotejamento pelos orifícios de drenagem das células. A avaliação ocorreu nove dias após a semeadura, computando-se o número de plântulas normais emersas, com folhas cotiledonares expandidas.

A análise sanitária foi realizada através do método do Papel filtro (Blotter test), com congelamento (BRASIL, 2009b). Amostras de 100 sementes de cada lote foram distribuídas em 10 repetições de 10 sementes no interior de placas de Petri plásticas (15 cm de diâmetro), contendo três folhas de papel de filtro umedecidas com água destilada. A incubação foi realizada em temperatura de  $20 \pm 2$  °C, com fotoperíodo de 12 horas. Decorrido 24 horas da instalação do teste, as sementes foram transferidas para freezer, à temperatura de -20 °C por 24 horas, retornando para a câmara incubadora, nas condições acima descritas, por mais cinco dias, para completar a incubação. A identificação dos fungos foi feita sob microscópio estereoscópico.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, os dados originais foram submetidos à análise de variância e, as médias agrupadas pelo teste de Scott-Knott a 5%. As análises foram realizadas com o software estatístico Sisvar® (FERREIRA, 2019). Os dados referentes à determinação do teor de água e análise sanitária das sementes não foram submetidos a análise estatística, sendo utilizados apenas para caracterização dos lotes.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os lotes apresentaram teores de água relativamente baixos e uniformes, variando entre 7,2 a 8,3% (Tabela 1), percentuais adequados para o armazenamento de sementes de feijão, respeitando o limite máximo de 13% estabelecido pelo MAPA (BRASIL, 2011). O grau de umidade é um fator importante para preservação da qualidade fisiológica das sementes, pois valores acima do indicado intensificam o processo respiratório das sementes, ocasionando a aceleração da deterioração (CARVALHO e NAKAGAWA, 2012), como o aumento do ataque de pragas e doenças ao longo do armazenamento (SCARIOT *et al.*, 2017), reduzido o período de conservação da qualidade do produto.

Dos seis lotes avaliadas, apenas os lotes 3, 4 e 6 apresentaram percentuais de germinação acima de 80% (Tabela 1), estando condizentes para a comercialização de sementes de feijão no Brasil, conforme o critério estabelecido pela Instrução Normativa nº 45, de 17 de setembro de 2013 (BRASIL, 2013). Nos testes de PGL, TG e EP, os lotes demonstraram desempenhos similares, sinalizando o lote 6 como de melhor qualidade, apresentando alta viabilidade e velocidade de germinação. Os lotes 1 e 2 apresentaram baixos percentuais finais de germinação (15 e 6,5%, respectivamente), sendo observado o maior número de sementes germinadas já na PLG, indicando que a maior parte das sementes viáveis já haviam germinado nos primeiros dias da condução do teste. De acordo com Marcos-Filho (2020), a deterioração é um processo gradativo e irreversível, que ocorre com diferentes intensidades entre sementes de um mesmo lote, culminando na perda total da capacidade germinativa.

Com relação ao teste de EP, foi observado desempenho superior dos lotes 1, 2 e 3, se comparado com os resultados obtidos pelo teste de germinação (Tabela 1), sendo possível pressupor que as condições as quais as sementes foram submetidas durante o teste foram adequadas para a germinação desta espécie, assim como as de laboratório. Mesmo para sementes de menor vigor, quando ocorrem condições ambientais favoráveis no período da sementeira, é possível observar correspondência entre os percentuais de germinação e emergência de plântulas (MARCOS-FILHO, 2020). Além disso, a utilização do substrato papel, principalmente quando empregado na confecção de rolos, pode favorecer o desenvolvimento de fungos, ocasionando problemas de baixa germinação em decorrência da infecção de plântulas e morte de sementes, comprometendo os resultados do teste de germinação (EMBRAPA, 2013).

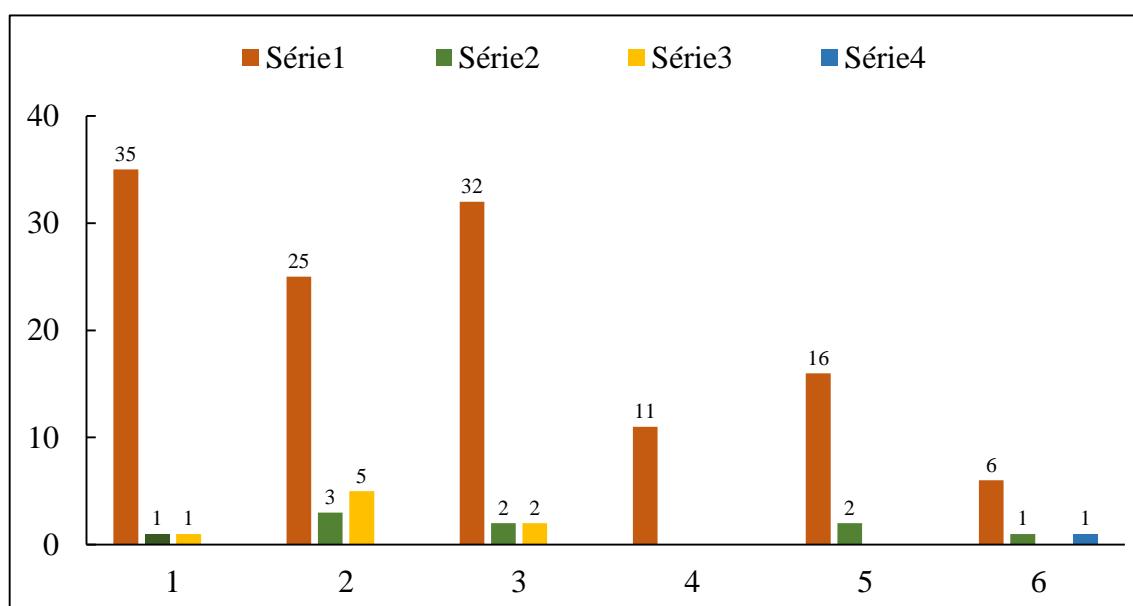
Quanto à qualidade sanitária dos lotes, foram identificados quatro gêneros de fungos: *Fusarium*, *Penicillium*, *Aspergillus* e *Trichoderma* (Figura 1). Este resultado corrobora com o descrito por Wonsovicz e Testoni (2020), que constataram altas incidências de *Fusarium* sp., *Penicillium* sp. e *Aspergillus* sp. em amostras de sementes de feijão no estado do Paraná. A presença de *Trichoderma* sp. foi constatada, em baixa quantidade, apenas em um dos lotes (lote 6), indicando uma possível contaminação da amostra. *Penicillium* sp. e *Aspergillus* sp. são classificados como fungos de armazenamento, desenvolvendo-se rapidamente sob condições de umidade do ar superior a 80% e teor de água das sementes acima de 14%, ocasionado a intensificação do processo de deterioração (MARCOS-FILHO, 2015). Estes dois gêneros foram observados na maior parte dos lotes avaliados, entretanto, com incidências máximas de 3 e 5%, respectivamente (lote 2), sinalizando que as sementes estavam acondicionadas sob condições adequadas de armazenamento.

O baixo desempenho dos lotes 1 e 2, a princípio, poderia ser atribuído à alta incidência de *Fusarium* sp., visto que, o lote 6, classificado como de melhor qualidade fisiológica, apresentou menor ocorrência deste fungo (Figura 1). Microrganismos estão associados à morte de plântulas em pré e pós-emergência, podridões radiculares, com reflexos sobre a qualidade de sementes, ocasionando apodrecimento, perdas na germinação e no vigor (Nascimento e Medeiros, 2015). Entretanto, mesmo comportamento não foi observado no lote 3, o qual apresentou 32% de incidência, igualando-se ao lote 6 no teste de emergência de plântulas (Tabela 1). Segundo Lima *et al.* (2020), existe uma relação simultânea entre a qualidade fisiológica das sementes facilitar a proliferação de fungos, como a deterioração das sementes ser intensificada pelo desenvolvimento de fungos. Nesse sentido, mesmo lotes com incidência de microrganismos podem apresentar percentuais de germinação adequados para comercialização, favorecendo a sobrevivência e disseminação de fungos, com danos visíveis apenas a campo (FINCH-SAVAHE e BASSEL, 2016).

**Tabela 1.** Percentuais médios do teor de água (TA) e do número de plântulas normais observados nos testes de primeira leitura do teste de germinação (PLG), germinação (TG) e emergência de plântulas (EP), de lotes de sementes de feijão carioca. Bandeirantes/PR, 2021.

Lotes	TA	PLG	TG	EP
1	7,9	15,0 c	15,0 c	48,6 c
2	7,3	3,5 d	6,5 c	29,1 d
3	8,3	79,5 b	82,0 b	87,5 a
4	7,4	78,0 b	81,5 b	79,1 b
5	7,4	75,5 b	79,5 b	79,1 b
6	7,2	90,5 a	98,0 a	93,0 a
CV(%)	---	10,6	10,6	10,7

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5%. CV = coeficiente de variação.



**Figura 1.** Percentuais médios de incidência de gêneros fúngicos identificados em lotes de sementes de feijão carioca. Bandeirantes/PR, 2021.

## CONCLUSÃO

A baixa qualidade fisiológica dos lotes de sementes de feijão avaliados não necessariamente está relacionada com a alta incidência de microrganismos, sendo esta facilitada pelo processo deteriorativo preexistente nas sementes.

## AGRADECIMENTOS

À Fundação Araucária, ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e, à Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP) pelas bolsas de iniciação científica e iniciação em desenvolvimento tecnológico e inovação aos autores graduandos.

## LITERATURA CITADA

BESSA, J. F. V.; DONADON, J. R.; RESENDE, O.; ALVES, R. M. V.; SALES, J. F.; COSTA, L. M. Armazenamento do crambe em diferentes embalagens e ambientes: Parte I - Qualidade fisiológica. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 19, n. 3, p. 224–230, 2015.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 45, de 17 de setembro de 2013. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 2013. Seção 1, p. 16.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 29, de 8 de junho de 2011. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 2011. Seção 1.

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

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Manual de análise sanitária de sementes**. Brasília: MAPA/SDA, 200p, 2009b.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 5ªed. Jaboticabal: Funep, 2012. 590p.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos**, v. 7. Safra 2019/2020: quinto levantamento. Brasília: Conab, 2020. 112p.

CRUZ, D. R. C.; VALE, L. S. R.; SANTOS, E. A.; CABRAL, F. S. Métodos de quebra de dormência em sementes de quiabo. **Research Society and Development**, v. 9, n. 9, e915998068, 2020.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Tecnologias de produção de soja** - Região Central do Brasil 2014. Londrina: Embrapa Soja, 2013. 265p. (Embrapa Soja. Sistemas de Produção, 16).

EVANGELISTA, M. L. A.; LIMA JÚNIOR, A. F.; OLIVEIRA, I. P.; BRITO, G. S.; SILVA, M. C.; COSTA, R. F. Avaliação do tempo de germinação de diferentes variedades de feijão carioca cultivada na região do Centro-Oeste do Brasil. **Revista Faculdade Montes Belos**, v. 8, n. 5, p. 86-98, 2015.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer analysis system to fixed effects split plot type designs. **Revista Brasileira de Biometria**. v. 37, n. 4, p. 529-535, 2019.

FINCH-SAVAGE, W. E.; BASSEL, G. W. Seed vigour and crop establishment: Extending performance beyond adaptation. **Journal of Experimental Botany**, v. 67, n. 3, p. 567-591, 2016.

LIMA, C. B.; BUENO, J. T.; ALTIZANI JR., J. C.; SHINOZAKI, G. A. Ocorrência de microrganismos e sua relação com a qualidade fisiológica de sementes de alface. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 11, p. 90053-90067, 2020.

MARCOS-FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. 2ªed. Londrina: ABRATES, 2015. 660p.

MARCOS-FILHO, J. TESTES DE VIGOR: IMPORTÂNCIA E UTILIZAÇÃO. In: KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA-NETO, J. B.; MARCOS-FILHO, J. (Eds.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. 2ªed. Londrina: ABRATES, 2020. p. 17-77.

NASCIMENTO, L. C.; MEDEIROS, J. G. F. **Patologia das sementes: noções básicas**. João Pessoa: Editora da UFPB, 2015. 196p.

PEREIRA, V. G. C.; GRIS, D. J.; MARANGONI, T.; FRIGO, J. P.; AZEVEDO, K. D.; GRZESIUCK, A. E. Exigências Agroclimáticas para Cultura do Feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). **Revista Brasileira de Energias Renováveis**, v. 3, p. 32-42, 2014.

PINTO, J. V. **Propriedades físicas, químicas, nutricionais e tecnológicas de feijões (*Phaseolus vulgaris* L.) de diferentes grupos de cor**. Goiânia: Universidade Federal de Goiás – Escola de Agronomia, 2016. 167f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos).

SCARIOT, M. A.; RADÜNZ, L. L.; DIONELLO, R. G.; MÜLLER, I.; ALMEIDA, P. M. Physiological performance of wheat seeds as a function of moisture content at harvest and storage system. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 47, n. 4, p. 456-464, 2017.

VAZQUEZ, G. H.; SÁ, M. E. Tecnologia e produção de sementes. In: ARF, O.; LEMOS, L. B.; SORATTO, R. P.; FERRARI, S. (Eds.). **Aspectos gerais da cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.)**. Botucatu: Fundação de Estudos e Pesquisas Agrícolas e Florestais, 2015. p. 315-336.

WONSOVICZ, J. A.; TESTONI, S. A. Qualidade de sementes de feijão produzidas por agricultores familiares no estado do Paraná. **Revista de Estudos Vale do Iguaçu**, v. 1, n. 35, p. 161-169, 2020.