

REVISÃO DE LITERATURA: PRODUÇÃO DE SEMENTES DE FEIJÃO

Daniely Honorato Ferreira, Leonardo Silva Borges, Luiz Fernando Teixeira Moura, Simone de Paiva Caetano Bucker Moraes.

Universidade Federal do Espírito Santo/Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento, Alto Universitário. Guararema, Alegre - ES, 29500-000, Brasil, daniely.ferreira@edu.ufes.br, leonardo.s.borges@edu.ufes.br, luiiz.moura@edu.ufes.br, simonepaiva01@hotmail.com.

Resumo

O feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é uma leguminosa, que pertence à família Fabaceae. O mesmo representa um dos principais alimentos consumidos no Brasil, o que torna a demanda interna do país muito expressiva, exigindo uma produção anual de cerca de 3 milhões de toneladas. Entre os fatores de produção, a utilização de sementes de boa qualidade é primordial, pois é ela que irá fornecer o potencial necessário de produção e resistência a pragas e doenças. A produção de sementes de feijão para fins comerciais visa preservar a alta qualidade dessas sementes e suas características genéticas, garantindo assim altos índices de germinação e vigor dessas. O presente trabalho objetivou o estudo dos processos necessários para a produção de sementes de feijão, desde os campos de produção até a fase de beneficiamento e armazenamento, ressaltando as pragas e doenças, e também os cuidados a serem tomados para que seja alcançado o maior vigor e poder germinativo das sementes.

Palavras-chave: Feijoeiro. *Phaseolus vulgaris*. Vigor..

Área do Conhecimento: Engenharia agrônômica.

Introdução

O feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é uma leguminosa, que pertence à família Fabaceae originária do continente americano, possui uma grande variedade de espécies e um amplo número de cultivares lançadas no mercado (Souza, 2021). O feijão é um dos principais alimentos consumidos no Brasil, o que torna a demanda interna do país muito expressiva, exigindo uma produção anual de cerca de 3 milhões de toneladas. Entre os fatores de produção, a utilização de sementes de boa qualidade é primordial, pois é ela que irá fornecer o potencial necessário de produção e resistência a pragas e doenças (Castro; Wander, 2014). A produção de sementes de feijoeiro para fins comerciais se difere da produção de grãos em diversos aspectos, uma vez que na produção de grão se busca produzir grandes quantidades para atender o mercado nacional e o internacional, por outro lado a produção de sementes apesar de também buscar quantidades ela visa primeiramente preservar a alta qualidade dessas sementes e suas características genéticas, garantindo assim altos índices de germinação e vigor dessas (Oliveira *et al.*, 2019).

Segundo Bragantini (1996 apud Oliveira, 2019), para garantir qualidade das sementes produzidas, deve-se atentar aos atributos físicos, genéticos, fisiológicos e sanitários, que irão influenciar diretamente na qualidade e capacidade do lote de gerar uma lavoura uniforme, com plantas saudáveis, vigorosas, livre da infestação de plantas daninhas e do ataque de pragas e doenças. Os fatores genéticos estão relacionados às características intrínsecas da cultivar, que diz respeito a sua constituição genética, que serão expressas durante o crescimento e desenvolvimento da espécie, como potencial produtivo, ciclo, hábito de crescimento, arquitetura, resistência a pragas e doenças, entre outras. Os atributos fisiológicos estão ligados à capacidade da semente de gerar plantas normais e vigorosas (Oliveira *et al.*, 2019). Já a qualidade sanitária, se refere a presença e o grau de ocorrência de fungos, bactérias, vírus, nematoides e insetos que causam danos às sementes (Mugnol; Eichelberger, 2008).

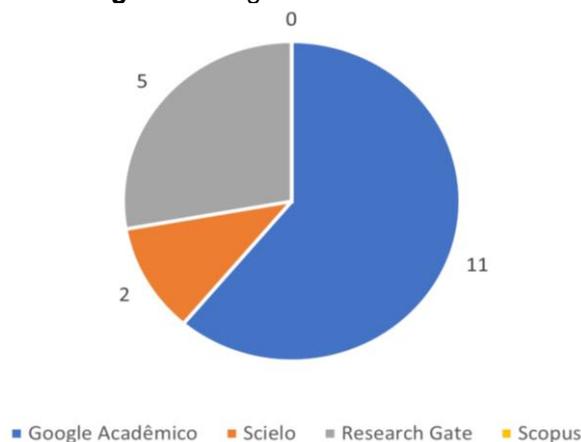
Nesse contexto, o presente trabalho objetivou o estudo dos processos necessários para a produção de sementes de feijão, desde os campos de produção até a fase de beneficiamento e armazenamento, ressaltando as pragas e doenças, e também os cuidados a serem tomados para que seja alcançado o maior vigor e poder germinativo das sementes.

Metodologia

Neste estudo, adotou-se uma metodologia baseada numa revisão bibliográfica que abrangeu publicações sobre as principais características dos campos de produção de sementes de feijão, as principais pragas e doenças que afetam os grãos armazenados e suas estratégias de controle. Além disso, foram analisadas as peculiaridades da colheita, secagem, beneficiamento e armazenamento das sementes de feijão, com base nos estudos de diversos autores. Foram utilizados os sites Google Acadêmico, Researchgate, Scopus Elsevier e Scielo para a busca dos descritores relacionados ao tema "Produção de sementes de feijão". A seleção dos trabalhos seguiu os seguintes critérios: artigos completos que abordassem o tema proposto e estivessem publicados em português. No total, foram encontrados 662 resultados, sendo selecionados 67 artigos para leitura e utilizados 18 para elaboração do estudo.

Resultados

Figura 1. Artigos utilizados



Fonte: Figura do autor

De acordo com o gráfico acima, dos 18 artigos utilizados, 11 foram retirados do Google Acadêmico, 5 do Researchgate e 2 do Scielo.

Discussão

Campos de produção de sementes de feijão

É recomendado que se evite temperaturas extremas, com alta pluviosidade e com elevada umidade, principalmente nos estágios de maturação e colheita, pois estas condições são mais propícias a ocorrência de doenças, além de influenciar na perda da qualidade fisiológica da semente (Oliveira *et al.*, 2019).

Na escolha da gleba, levar em consideração aspectos físicos e químicos do solo, além disso, escolher áreas com baixa infestação de plantas daninhas. Ainda, deve-se evitar glebas que foram cultivadas de feijão há pelo menos dois anos, como cultura anterior. Para garantir pureza genética, é necessário que o campo de produção de sementes esteja a uma distância de pelo menos três metros de uma outra lavoura de cultivo da mesma espécie (Didonet, 2013).

Segundo Vasquez; Sá (2015 apud Oliveira, 2019), o período mais indicado para plantio em uma área para produção de sementes de feijão é no outono/inverno (período sem chuva), utilizando irrigação suplementar e garantir que a colheita não coincida em períodos com altos índices pluviométricos.

Considerando que certas doenças do feijoeiro permanecem no solo, é recomendado que não se utilize a mesma gleba inúmeras vezes para produção de feijão. Dessa forma, deve-se fazer a rotação

de culturas, optando por culturas que não são hospedeiras de patógenos que causam doença no feijão (David, 1998).

O preparo convencional do solo, através da aração profunda, proporciona o enterrio dos restos culturais, fazendo com que diminua a ocorrência de plantas tigueras, e também inóculo de várias doenças de solo que afetam a cultura. Por outro lado, a realização do plantio direto tem minimizado a ocorrência de doenças provocadas por *Fusarium*, *Rhizoctonia* e *Sclerotinia* (Oliveira *et al.*, 2019).

O tratamento de sementes é uma operação de grande importância para a produção de sementes de feijão, pois é realizado o controle químico das enfermidades (Vieira; Sartorato, 1980).

Os patógenos podem ser transferidos com as sementes dos seguintes modos: externamente, como patógeno da semente; em companhia da semente, estando junto a detritos vegetais e partículas do solo; e internamente, como patógeno da semente. Nos dois primeiros casos, os patógenos podem ser facilmente controlados por meio do tratamento realizado com fungicidas protetores, por ter ação somente de contato. Já os patógenos que sobrevivem internamente, ficam protegidos contra os tratamentos com fungicidas protetores, sendo assim, para seu controle, é usado fungicidas sistêmicos (Vieira; Sartorato, 1984).

Segundo Bragantini (1996 apud Oliveira, 2015), a população de plantas utilizadas para o campo de produção de sementes deve ser inferior à usada para campos de produção de grãos, principalmente devido à questão sanitária, pois uma maior aeração entre os feijoeiros reduz a incidência de doenças. Ainda, espaçamentos maiores favorecem a locomoção no campo durante as vistorias e na realização do roguing. Lopes; Faria, (1996) recomendam utilizar cerca de 200 mil plantas por hectare.

O objetivo das inspeções é realizar um levantamento do estado sanitário e da pureza varietal da lavoura. Se for constatado plantas com sintomas de doenças transmissíveis por semente, elas devem ser eliminadas (roguing). Essas inspeções devem ser realizadas por um agrônomo que tenha experiência com a cultura do feijão, e caso seja constatado a necessidade de realizar o roguing ou algum controle químico, o produtor deve ser orientado (Vieira; Sartorato, 1984).

Vieira; Sartorato, (1984) recomendam cinco inspeções durante o ciclo da cultura, nas seguintes fases: pós emergência, vegetativa, floração, vagemamento e pré-colheita.

O roguing é extremamente fundamental no combate ao vírus do mosaico-comum. Essa prática deve ser realizada logo após a emergência das plântulas, com o objetivo de eliminar precocemente as fontes de inóculo (Vieira; Sartorato, 1980).

Principais pragas e doenças de grãos armazenados e controle de sementes de feijão

A qualidade fitossanitária das sementes, está intimamente ligada a qualidade final dessas sementes armazenadas, uma vez que está associada ao efeito deletério provocados pelos microrganismos fitopatogênicos, que podem ser responsáveis pela queda de poder germinativo e do vigor das sementes. Dentro dos grupos de microrganismos denominados fungos de armazenamentos, os principais gêneros são *Aspergillus* e *Penicillium*, causadores de uma série de injúrias que resultam na deterioração dessas sementes e até mesmo morte do embrião (Talamini *et al.*, 2010). Outro grande problema para as sementes de feijão armazenadas é o *Callosobruchus maculatus*, popularmente conhecido como caruncho ou gorgulho do feijão, que em sua fase larval pode comprometer até 90% dos grãos e sementes armazenados.

Os fungos são os principais responsáveis por causar danos significativos em diversas espécies de sementes vegetais, e dentre elas está o feijão. Os fungos do gênero *Aspergillus* quando em um ambiente favorável, com alta umidade e temperaturas elevadas causam a deterioração das sementes armazenadas. Esse, é responsável por produzir enormes quantidades de esporos aéreos que são dispersos de forma fácil e contaminam todo o ambiente. Já os fungos do gênero *Penicillium* além de causar deterioração das sementes armazenadas comprometem o processo de germinação e vigor dessas. Suas colônias são caracterizadas por apresentarem coloração que varia normalmente entre o azulado e o verde-claro (Sobrinho; Santos; Filho, 2020).

As sementes são um insumo básico para a produção da maior parte das culturas cultivadas de interesse humano e econômico. Neste ínterim, determinados microrganismos associados às sementes podem constituir-se em um fator altamente negativo no estabelecimento de uma nova lavoura, tendo em vista que essas estão sujeitas ao ataque de doenças cujas maiorias de seus agentes causais podem ser transmitidos das sementes para as futuras plantas. Ou seja, as sementes podem atuar como meio de introdução e disseminação de importantes doenças entre regiões produtoras, com distâncias e

consequências ilimitadas (Goulart, 2018). Entre os patógenos causadores de doenças de importância econômica na cultura do feijoeiro, apenas os da ferrugem e do mosaico-dourado não são transmitidos por sementes, por isso, é imprescindível a utilização de sementes com alto padrão de sanidade (Araújo *et al.*, 2019).

A temperatura e a umidade relativa do ar são os principais fatores que favorecem o aparecimento dos fungos de armazenamento. A temperatura ótima para esses fungos crescerem e se desenvolverem está na faixa de 28 a 30 °C, sendo que a atividade fúngica decai à medida que a temperatura diminui (Borém *et al.*, 2006). No que diz respeito à umidade, os fungos de armazenamento não crescem e se reproduzem em sementes que estão em equilíbrio com uma umidade relativa do ar inferior a 65%. Por se tratarem dos principais responsáveis pela perda de viabilidade das sementes de feijão armazenadas, é indispensável atentar-se para as condições que favorecem a infestação desses patógenos, visando manter as variáveis, temperatura e umidade, menos favoráveis possíveis.

Colheita, Secagem, beneficiamento e armazenamento de sementes de feijão

O feijão deve ser colhido, preferencialmente, no estágio de desenvolvimento que as plantas apresentam folhas amareladas, com vagens secas e com sementes na capacidade máxima de desenvolvimento, correspondendo à maturação fisiológica. Isso é realizado para evitar perdas e obter produtos de boa qualidade. A maturação fisiológica pode ser monitorada de acordo com a umidade da semente. Para cultivares da cor bege esse valor estará entre 38% e 44%, já naquelas de cor preto está entre 30% e 40%. Para lavouras que são destinadas à produção de sementes, é recomendado que a colheita inicie com a semente na umidade de 20%. Se as sementes forem colhidas em momentos que não são os indicados (antes da maturação fisiológica), terão pouco poder germinativo e baixo vigor. (Silva *et al.*)

O processo de beneficiamento envolve diversas etapas, incluindo a recepção, a pré-limpeza, operações especiais, secagem, limpeza, classificação ou padronização, tratamento e embalagem das sementes. Essas etapas são realizadas com o uso de máquinas e equipamentos, cuja manutenção e ajuste adequados são essenciais para assegurar a qualidade das sementes (Faccion, 2011)

As sementes de feijão recolhidas no campo carregam diversos resíduos que devem ser removidos, incluindo sementes e restos de plantas invasoras, grãos defeituosos e sujeira. O processo de beneficiamento utiliza uma série de equipamentos para classificar e limpar as sementes recebidas do campo, retirando resíduos e garantindo a qualidade do produto final. Sendo realizado por meio de máquinas que segregam os materiais indesejáveis conforme suas características, como formato, tamanho e peso (Costa, 2023).

As etapas de beneficiamento para seleção das sementes e grãos são descritas pela Embrapa (2023), sendo iniciado com a utilização da máquina de pré-lavagem, para remover impurezas maiores e menores que a semente, com a utilização de peneiras adequadas. Se houver necessidade de secagem, elas irão para as secadoras com temperatura controlada de 45°C. Seguindo para as máquinas de limpeza de ar e peneiras para remover materiais leves e separar as sementes por largura e espessura. Em seguida, há a classificação através da utilização de diferentes tamanhos de peneiras para refinar ainda mais a seleção. A mesa de gravidade (densimétrica) separa sementes leves das mais pesadas e bem formadas, exigindo ajustes precisos para garantir sementes uniformes e de alta qualidade. Finalmente, as sementes são pesadas e embaladas em sacas de papel de 20 a 40 kg, podendo receber tratamento químico contra pragas e, atualmente, também são armazenadas em big bags ou a granel.

Após o beneficiamento, o armazenamento assume um papel crucial para assegurar a qualidade das sementes, tornando-se uma etapa indispensável no processo de produção. O armazenamento adequado é essencial, pois todo o trabalho investido no desenvolvimento e nas práticas culturais pode ser perdido se as sementes não forem armazenadas corretamente (Grisi; Santos, 2007).

Para assegurar a qualidade durante o armazenamento de grãos e sementes, é fundamental controlar a umidade dos grãos, a umidade do ambiente e a temperatura. A umidade dos grãos deve ser mantida abaixo de 13% para evitar deterioração fisiológica, que pode ser causada pelo aumento da respiração dos grãos e favorecer o desenvolvimento de fungos e micotoxinas. O ambiente ideal para o armazenamento deve ser seco e fresco. Locais bem ventilados e com baixa umidade proporcionam melhores condições para preservar a viabilidade das sementes e minimizar perdas de qualidade.

Armazéns climatizados são amplamente adotados por produtores de sementes, pois ajudam a manter a germinação e o vigor das sementes (Costa, 2023).

Conclusão

A qualidade fitossanitária das sementes, está intimamente ligada a qualidade final dessas sementes armazenadas, uma vez que está associada ao efeito deletério provocados pelos microrganismos fitopatogênicos, que podem ser responsáveis pela queda de poder germinativo e do vigor das sementes.

Após essa pesquisa a respeito das etapas de produção e comercialização de sementes de feijão, fica claro as diferenças entre produção de grãos e sementes, principalmente na preocupação em manter as qualidades fisiológicas de vigor e poder germinativo, evitando contaminação de microrganismos patogênicos, elevada umidade e temperatura, remoção de impurezas e promovendo a qualidade dos lotes.

Referências

ARAUJO, R. F. *et al.* **Avaliação sanitária de sementes de feijão usadas agricultores familiares da zona da mata.** Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS), v.9, n.3, p.25-35 Setembro, 2019.

BORÉM, F. M. *et al.* **Controle de fungos presentes no ar e em sementes de feijão durante o armazenamento.** R. Bras. Eng. Agríc. Ambiental, v.10, n.3, p.651–659, 2006.

CASTRO, E. C.; WONDER, A. E. **Cadeia de produção de sementes de feijão no Brasil analisada sob a ótica da nova economia institucional.** Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/156391/1/Cadeia-de-producao-de-sementes.pdf> Acesso em: 12 ago. 2024.

COSTA, S. V. da. **Beneficiamento e armazenamento.** Embrapa Arroz e Feijão. 2023. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/feijao/pos-producao/beneficiamento-e-armazenamento>. Acesso em: 12 ago. 2024.

SILVA, J. G. D.; FONSECA, J. R. **Colheita.** Embrapa Arroz e Feijão. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1015248/1/p209.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2024.

DAVID, S. **Produção semente de feijão comum: manuais para pequenos produtores de sementes.** Manual 1. Rede sobre Investigação de Feijão em África. Occasional Publications Series, Nº. 29. CIAT, Kampala, Uganda, 1998.

SOUZA, S. R. D. **Produção e qualidade de sementes de feijão-comum por meio da aplicação de bioestimulante.** Rio Verde, GO. 2021. Disponível em: https://sistemas.ifgoiano.edu.br/sgcursos/uploads/anexos_13/2022-06-30-11-13-50teseSamineCorrigidaok2.pdf. Acesso em: 12 ago. 2024.

DIDONET, A. D. **Produção Informal de Semente de Feijão Comum com Qualidade.** Brasília, DF: 35 p. : il. ; 21 cm x 28 cm. Embrapa, 2013.

FACCION, C. E. **Qualidade de sementes de feijão durante o beneficiamento e armazenamento.** Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Lavras, 2011.Lavras: UFLA, 2011. 49 p.

FRANCISCO, F. G. **Avaliação da qualidade sanitária e fisiológica de sementes de feijão, com diferentes graus de umidade, em armazenamento hermético a temperaturas constantes.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento, Universidade Estadual de Campinas, 2001.

GOULART, A. C. P. **Fungos em Sementes de Soja: Detecção, Importância e Controle.** Brasília, DF. Embrapa, 2018. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/184748/1/LIVRO-DOENCAS-FINAL.pdf> Acesso em: 12 ago. 2024.

GRISI, P. U.; SANTOS, C. M. **Influência do armazenamento, na germinação das sementes de girassol.** Horizonte Científico, Uberlândia, v. 1, n. 7, p. 1-14, 2007.

LOPES, L. H. O.; FARIA, C. M. B. **Recomendações técnicas para o cultivo do feijoeiro comum.** Petrolina-PE, 1996.

MUGNOL, D.; EICHELBERGER, L. **Qualidade das sementes.** Embrapa Trigo, Documento online 94, Passo Fundo, RS. Novembro, 2008.

OLIVEIRA, F. S. *et al.* **Produção de sementes de feijão (*Phaseolus Vulgaris L.*).** Rev. Terra & Cult., Londrina, v. 35, n. 68, jan./jun. 2019.

SOBRINHO, C. A.; SANTOS, A. R. B.; SILVA, P. H. S. **Fungos em sementes de FEIJÃO-CAUPI: Detecção, qualidade sanitária e controle alternativo** Brasília, DF. Embrapa, 2020. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1130122/1/FUNGOS-COM-AS-ULTIMAS-ALTERACAO-DE-BRASILIA.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2024.

VIEIRA, R. F.; SARTORIO, A. **Recomendações técnicas para produção de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris L.*) de alta qualidade.** Embrapa, Circular técnica nº 10, 1980.

VIEIRA, R. F.; SARTORIO, A. **Recomendações técnicas para produção de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris L.*) de alta qualidade.** 2ª edição, revista atualizada. Embrapa, Circular técnica nº 10, 1984.

Agradecimentos

Agradecemos à professora Dra. Simone Paiva Bucker e à Universidade Federal do Espírito Santo (UFES) pelo apoio institucional, que viabilizaram a realização deste trabalho.