



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA
Curso de Agronomia

**TAXA DE USO DE SEMENTES DE FEIJÃO CARIOCA: PROBLEMAS
E RECOMENDAÇÕES**

Lucas Bastos dos Santos

Orientador: Prof. Márcio de Carvalho Pires

Coorientador: Prof. Marcelo Fagioli

BRASÍLIA-DF

JULHO/2023



TAXA DE USO DE SEMENTES DE FEIJÃO CARIOCA: PROBLEMAS E RECOMENDAÇÕES

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação como requisito para obtenção do Grau de Engenheiro Agrônomo no Curso de Graduação em Engenharia Agronômica apresentado junto à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília.

Orientador: Prof. Márcio de Carvalho Pires

Coorientador: Prof. Marcelo Fagioli

FICHA CATALOGRÁFICA

BS237t Bastos dos Santos, Lucas
Taxa de uso de sementes de feijão carioca: problemas e recomendações / Lucas Bastos dos Santos; orientador Prof. Márcio de Carvalho Pires; co-orientador Prof. Marcelo Fagioli. -- Brasília, 2023.
35 p.

Monografia (Graduação - Agronomia) -- Universidade de Brasília, 2023.

1. Phaseolus vulgaris L.. 2. sementes certificadas. 3. produção de sementes. 4. grãos como sementes. 5. feijão comum. I. de Carvalho Pires, Prof. Márcio, orient. II. Fagioli, Prof. Marcelo, co-orient. III. Título.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

SANTOS, L.B dos. **Taxa de uso de sementes de feijão carioca: problemas e recomendações**. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2023, 35 f. Monografia.

CESSÃO DE DIREITOS

Nome do autor: Lucas Bastos dos Santos

Título do Trabalho de Conclusão de Curso: TAXA DE USO DE SEMENTES DE FEIJÃO CARIOCA: PROBLEMAS E RECOMENDAÇÕES.

Grau: 3° **Ano:** 2023

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta monografia de graduação e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva-se a outros direitos de publicação e nenhuma parte desta monografia de graduação pode ser reproduzida sem autorização por escrito do autor.

LUCAS BASTOS DOS SANTOS
CPF: 064.594.901-98
CEP: 72.140-540, TAGUATINGA-DF. BRASIL.
TELEFONE: (61) 3475-4440/ (61) 99106-9641
E-mail: bastoslucasdos@gmail.com

Dedico este trabalho a Deus pela oportunidade de estudo e aos meus pais e familiares, amigos e colegas que de alguma forma contribuíram para minha formação pessoal, acadêmica e profissional.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos professores Dr. Márcio de Carvalho Pires e Dr. Marcelo Fagioli pela paciência e tempo dedicados à orientação deste trabalho. Agradeço ao Dr. Engenheiro Agrônomo Firmino Nunes de Lima e ao Me. Engenheiro Agrônomo Fernando Alberto Sousa Calisto, pela honra de fazerem parte da banca examinadora. Além disso, tenho gratidão à Universidade de Brasília (UnB) por ter proporcionado uma formação ímpar como pessoa, estudante e profissional.

SUMÁRIO

	Página
RESUMO.....	iv
LISTA DE GRÁFICOS E TABELAS.....	v
LISTA DE FIGURAS.....	vi
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. OBJETIVO.....	2
3. REVISÃO DE LITERATURA.....	3
3.1. Origem do feijão.....	3
3.2. Valor nutricional do feijão.....	5
3.3. Mercado do feijão.....	5
3.4. Problemas no uso de grãos de feijão como sementes.....	8
3.5. Recomendações no uso de sementes certificadas de feijão.....	9
3.5.1. Histórico da área e escolha da cultivar.....	9
3.5.2. Semeadura.....	9
3.5.3. População de plantas.....	10
3.5.4. Controle de plantas daninhas.....	10
3.5.5. Controle fitossanitário.....	11
3.5.6. Inspeções de campo.....	11
3.5.7. Época de colheita.....	12
3.6. Taxa de utilização de sementes (TUS) do feijão em relação à soja, ao milho, ao algodão e ao sorgo.....	13
3.7. Relação de preço grão/semente do feijão carioca em relação às quatro culturas (soja, milho, algodão e sorgo).....	16
3.8. Produção de feijão carioca no Brasil.....	18
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	21
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	23

SANTOS, L.B. dos. **Taxa de uso de sementes de feijão carioca: problemas e recomendações**. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2023, 35 f. Monografia.

RESUMO

A taxa de uso de sementes (TUS) fiscalizadas de feijão carioca (feijão-comum de cores) — classe comercial carioca é a predominante na produção dos feijões — continua baixa atualmente, favorecida por ser uma planta autógama, o que propicia o uso de grãos para semeadura. Prática esta danosa devido a diversos problemas que podem ser transmitidos para a futura lavoura de feijoeiro. Portanto, este trabalho visa esclarecer os prejuízos do uso de grão de feijão como semente e as prevenções e recomendações técnicas para melhoria do uso de sementes fiscalizadas/certificadas, bem como, dimensionar o quão baixo é a TUS do feijão em relação a outras quatro culturas (soja, milho, algodão e sorgo) de relevância econômica e de referência na fiscalização de sementes, bem como, analisar a relação de preço grão/semente do feijão e daquelas culturas. Ao final, sugere-se medidas de fortalecimento da cadeia produtiva do feijão, não somente através de formas inovativas de disponibilidade da semente certificada dessa cultura e de campanhas de transmissão de tecnologia de tal semente, como também, por meio de formas participativas de apropriação e prática do conhecimento tecnológico, além de promover o combate ao uso de sementes fora do Sistema Formal de Produção e o aumento da fiscalização, garantindo maior segurança jurídica e melhoria do mercado produtivo do feijoeiro tanto aos produtores quanto às instituições detentoras das cultivares.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris* L., sementes certificadas, produção de sementes, grãos como sementes, feijão-comum.

LISTA DE GRÁFICOS E TABELAS

	Página
Gráfico 1: Produção mundial de feijão em 2021.....	6
Gráfico 2: Produção de feijão mundial por continente em 2021.....	6
Gráfico 3: Valores de TUS do feijão e de outras 4 culturas no Brasil.....	13
Gráfico 4: Relação de preço do grão/semente.....	17
Gráfico 5: Participação na produção de feijão por UF brasileira.....	18
Gráfico 6: Participação na área colhida por UF.....	19
Tabela 1: Produção, área colhida, rendimento e participação percentual de feijão-comum (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) no Brasil (média de 2016 a 2018).....	20

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1 (à esquerda): <i>Phaseolus vulgaris</i> L. (feijão-comum preto).....	4
Figura 2 (à direita): <i>Phaseolus vulgaris</i> L. (feijão-comum de cores (carioca)).....	4
Figuras 3 e 4: <i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp (feijão-caupi, feijão-de-corda etc.).....	4
Figuras 5 e 6: <i>Phaseolus lunatus</i> L. (feijão-fava).....	4

1. INTRODUÇÃO

A taxa de uso de sementes é um importante parâmetro sobre qualidades de sementes, potencial genético e produtividade, sendo relevante a quantificação desta taxa para a cadeia produtiva e área técnico-científica do feijão-comum, a fim de que se possa identificar causas de danos e redução de rendimento por uso inadequado de grãos como sementes de feijoeiro. Com isso, tal parâmetro sustentaria ações para aumento da disponibilidade de sementes fiscalizadas e, conseqüentemente, maior rendimento na produção de grãos (MENTEN et al., 2006).

Diante disso, conforme Oliveira et al. (2021), o veículo que leva ao produtor o potencial genético de um cultivar melhorada é a semente, todavia, somente 20% dos produtores de feijão no Brasil usam sementes certificadas em suas lavouras. Portanto, essa taxa muda muito para cada estado do país e o preço da semente representa, em média, 12%, para feijão irrigado, e 14,7%, para feijão sequeiro, do custo total de produção (IFAG/SENAR-GO, 2023) e possibilita lavouras mais uniformes, prevenção e melhor controle de doenças, menores perdas de produtividade, bem como, aumento da lucratividade.

Desse modo, os 80% de produtores que não usam sementes certificadas são os que utilizam o grão como semente imprópria (material colhido de áreas destinadas à produção de grãos, majoritariamente com baixa qualidade fitossanitária, baixa produtividade, sem um controle de qualidade recomendado e sem fiscalização). Assim, como descrito por Oliveira et al. (2021), doenças como antracnose, mosaico-comum, macrofomina, *Rhizoctonia*, mofo-branco e crestamento-bacteriano-comum são transmitidas por grãos doentes, em que estes, por sua vez, contaminam lavouras de produtores que usam desta prática.

Por fim, a partir da análise de Wander et al. (2021), o aumento da produtividade é resultante da combinação de melhores técnicas de produção desenvolvidas pela pesquisa e adotadas pelos produtores, concentradas em áreas e sistemas de cultivo mais responsivos à intensificação tecnológica. A produção tem conseguido assegurar a quantidade necessária para o abastecimento interno do País e proporcionar excedentes de alguns tipos de grãos específicos para operações de exportação.

Dessa forma, a compreensão das diversas vias e conseqüentes resultados se tornam alvo de estudo da literatura. Dentro desse contexto, o objetivo central dessa revisão é apresentar estudos recentes que investigam as alterações promovidas pela baixa taxa de uso de sementes de feijão carioca.

2. OBJETIVO

Avaliar o uso de sementes de feijão dos produtores brasileiros pela taxa de uso de sementes (TUS), as consequências do uso de grão como semente e as recomendações técnicas para aumentar o emprego de sementes certificadas/fiscalizadas. Somado a isso, comparar a taxa de utilização de sementes de feijão carioca com a de outras grandes culturas (soja, milho, algodão e sorgo), determinar a relação de preço grão/semente das respectivas culturas e relacionar com a TUS, além de discutir a relação da TUS com a produção do feijão carioca.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. Origem do feijão

O feijão-comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é uma planta cultivada há milhares de anos pelo homem. Sua origem ainda constitui fonte de divergência entre os pesquisadores. Diferentes hipóteses tentam explicar não somente a origem da planta, mas também de quando teria o homem começado a utilizá-la como uma cultura doméstica (ROCHA, 2011). Determinadas evidências levam a acreditar de que o centro de origem da planta e sua domesticação como cultura teriam ocorrido na região da Mesoamérica, por volta de 7000 anos A.C., uma vez que cultivares selvagens, muito próximas a variedades crioulas, foram encontrados nessa região, mais especificamente no México. Supõe-se que a partir dessa região, a cultura teria posteriormente disseminado para toda a América do Sul (BARBIERI; STUMPF, 2008).

Existe uma linha de pesquisadores que, fundamentados em achados arqueológicos que remontam a 10.000 a.C., mantém a hipótese de que a origem da planta e sua domesticação seria a América do Sul, mais especificamente o Peru. Dali sua cultura teria sido disseminada para a parte norte do continente (ROCHA, 2011).

No Brasil, o cultivo do feijão data de mais de 2000 anos atrás. Sementes de feijão escondidas em cavernas desse período são as mais fortes evidências disso. São cultivados no Brasil o feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) e o feijão-fava (*P. lunatus* L.), este último não é a fava (*Vicia faba* L.), que é cultivada no sudeste da Ásia e no sul da Europa. Não existem registros de espécies silvestres destes gêneros no Brasil, uma vez que não se trata de um centro de origem como México, Região Andina e Colômbia (ROCHA, 2011).

Feijão é o nome genérico para um amplo grupo de plantas da família das leguminosas (Fabaceae), que tem como característica de destaque a ocorrência do fruto do tipo legume, também conhecido como vagem. Apesar desse alimento ser conhecido pelo nome comum de feijão, nem todas as plantas são da mesma espécie. Entre a família das leguminosas, as principais espécies de feijão cultivadas no Brasil são *Phaseolus vulgaris* L. — feijão-comum do grupo carioca, do preto ou do especial; *Vigna unguiculata* (L.) Walp — também conhecido como feijão-caupi, vigna, feijão-de-porco, feijão-da- colônia, feijão-da-estrada ou feijão-de-corda; e o *Cajanus cajan* — feijão-guandu, andu ou ervilha-de-pombo (FERREIRA; ALMEIDA, 2021).

Figura 1 (à esquerda): *Phaseolus vulgaris* L. (feijão-comum preto).

Figura 2 (à direita): *Phaseolus vulgaris* L. (feijão-comum de cores (carioca)).



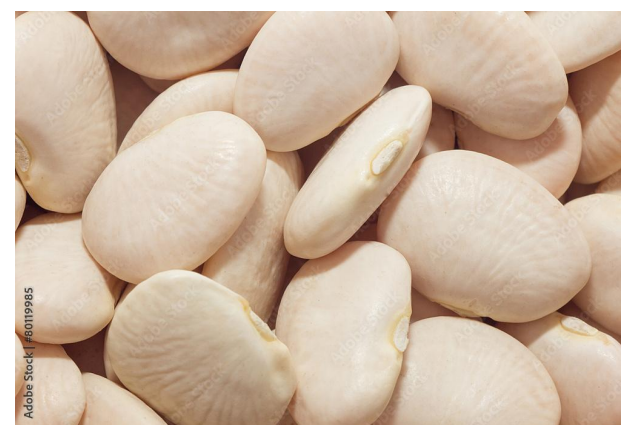
Fonte: Adobe Stock (domínio público).

Figura 3: *Vigna unguiculata* (L.) Walp (feijão-caupi, feijão-de-corda etc.).



Fonte: Adobe Stock (domínio público).

Figuras 5 e 6: *Phaseolus lunatus* L. (feijão-fava).



Fonte: Adobe Stock (domínio público).

3.2. Valor nutricional do feijão

O feijão constitui a principal fonte de proteína vegetal do brasileiro, além de possuir bom conteúdo de carboidrato e ferro. O feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) possui teores significativos de proteínas, carboidratos, vitaminas, minerais e fibra, baixo conteúdo de gordura e colesterol, por isso é considerado de alta qualidade nutricional e funcional. Além disso, por razões culturais e econômicas, é amplamente utilizado na alimentação, independentemente da classe social (SOARES et al., 1995; ZUCARELI et al., 2015).

De acordo com o CIAT (2022), o feijão é a base da alimentação de mais de 400 milhões de pessoas. Muitas vezes referido como "a carne dos pobres", os feijões fornecem um alimento altamente nutritivo, contendo proteínas, fibras, carboidratos complexos, vitaminas e micronutrientes.

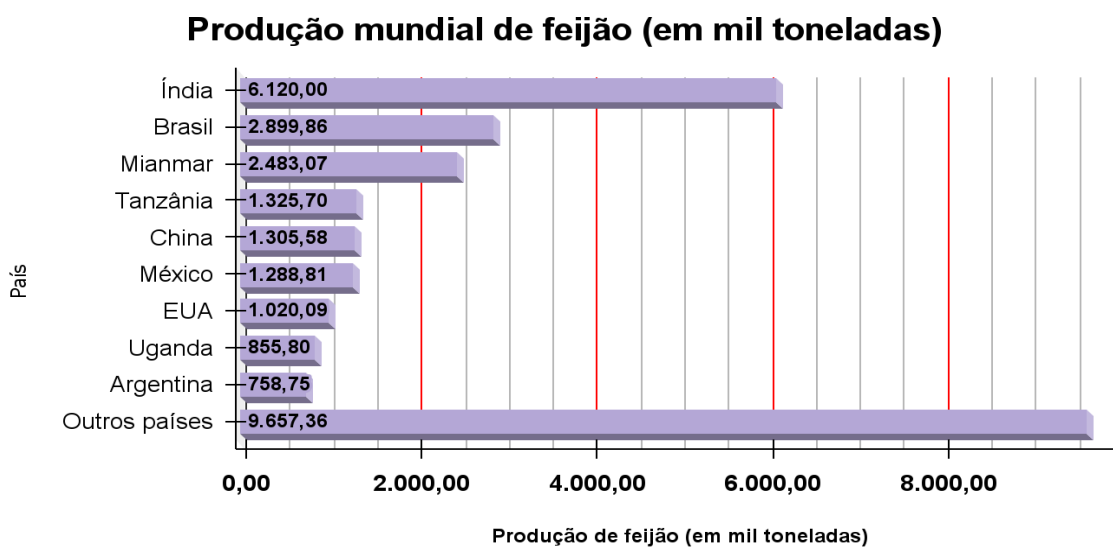
Na alimentação dos brasileiros, o feijão é a principal fonte de proteína, ficando na frente de alimentos como a carne bovina e o arroz. Esses três alimentos básicos contribuem com 70% da ingestão proteica (MACHADO et al., 2008).

Quando o feijão é combinado com o arroz, os oito aminoácidos fundamentais ao organismo humano são ingeridos de forma balanceada. Seu conteúdo de fibra também é fator importante na prevenção de distúrbios cardiovasculares e vários tipos de câncer (FERREIRA; ALMEIDA, 2021).

3.3. Mercado do feijão

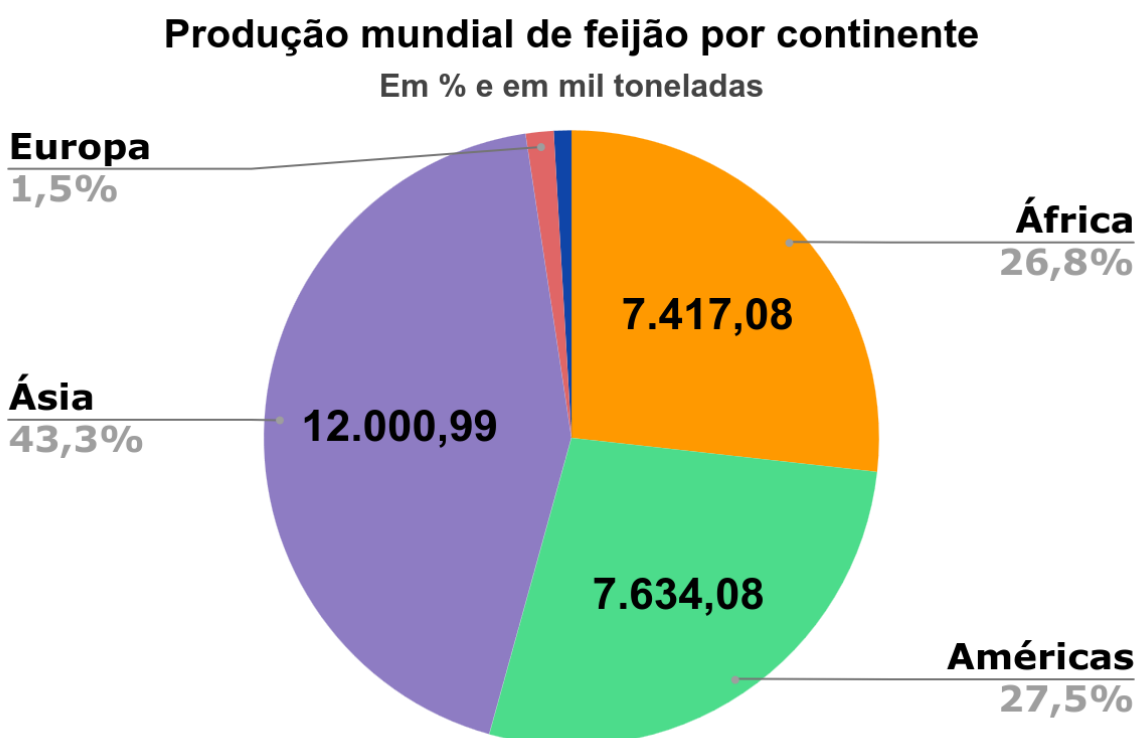
O feijão-comum está entre um dos grãos mais produzidos e consumidos no Brasil, em que as espécies mais cultivadas são *Phaseolus vulgaris* (feijão-comum), esta possui grande variedade genética, e *Vigna unguiculata* (L.) Walp (conhecido popularmente por feijão-caupi ou feijão-de-corda). De acordo com os últimos dados disponíveis da FAOSTAT, a produção mundial de feijão em 2021 foi em torno de 27.715.023,70 toneladas, em que os cinco principais produtores mundiais de feijão são Índia, Brasil, Myanmar, Tanzânia e China, logo, a Ásia é a região onde concentra a produção de feijão (FAOSTAT, 2021).

Gráfico 1: Produção mundial de feijão em 2021.



Fonte: FAOSTAT (2021) e adaptado pelo próprio autor.

Gráfico 2: Participação dos continentes na produção de feijão mundial em 2021.



Fonte: FAOSTAT (2021) e adaptado pelo próprio autor.

O feijão, no Brasil, pode ser cultivado em até três épocas distintas, o que favorece a sua oferta constante no mercado. O feijão considerado de primeira safra é plantado entre outubro e dezembro, o de segunda safra entre janeiro e abril e o de terceira safra, entre maio a julho (CONAB, 2021). A produção do grão é predominantemente da classe comercial carioca, o que reflete a demanda do mercado interno.

Em número, os produtores de feijão-comum seguem sendo majoritariamente pequenos com pouco acesso a recursos, financiamentos e assistência técnica, baixo uso de tecnologias e, por consequência, alcançando baixas produtividades. No outro lado está o segmento empresarial, em que cresce e predomina o cultivo de terceira safra irrigada no Brasil Central (GUIMARÃES; SOUZA, 2019).

Diversifica-se as variedades (feijão preto, carioca, branco, vermelho etc.) entre as regiões geográficas do Brasil (Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul). Dentre as variedades, destaca-se o feijão carioca (ou comum de cores), em que a maior parte da produção se encontra no Centro-Oeste e no Sudeste, enquanto o feijão preto se concentra na região Sul e no Rio de Janeiro, enquanto o feijão-caupi predomina na região Nordeste (CONAB, 2023).

Conforme Instrução Normativa nº 12, de 28 de março de 2008, do MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, explanada pelo Manual de Classificação do Feijão da EMBRAPA (KNABBEN; COSTA, 2012), o feijão se classifica em dois grupos de acordo com a coloração do tegumento (película) do grão: Grupo I - Feijão Comum (*Phaseolus vulgaris* L.) dividido em Branco (produto que contém, no mínimo, 97% de grãos de coloração branca), Preto (contém, no mínimo, 97% de grãos de coloração preta) e Cores (constituído de grãos de mesma coloração, admitindo-se, no máximo, 3% de mistura de outras classes e de 10% de mistura de outras cultivares da classe cores, desde que apresente cores contrastantes ou tamanhos diferentes); Grupo II - Feijão Caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp), dividido em Branco (é o produto que contém, no mínimo, 90% de grãos de coloração branca), Preto (é o produto que contém, no mínimo, 90% de grãos de coloração preta) e Cores (é o produto que contém, no mínimo, 90% de grãos da classe cores, admitindo-se até 10% de mistura de outras cultivares da classe cores, desde que apresente cores contrastantes ou tamanhos diferentes).

Nesse contexto, há ainda em ambos os grupos (I e II) de feijão a classificação de misturado — é o produto que não atende às especificações de nenhuma das classes anteriores — bem como, existe a classificação de defeitos: Graves (Mofado, Ardido, Germinado,

Carunchado e Atacado por lagarta das vagens) e Leves (Amassados, Danificados, Partido e quebrado, Imaturo). Com isso, há classificação Fora de Tipo, que considera o produto que ultrapassar o limite máximo de tolerância de defeitos estabelecido para o Tipo 3 e para o Tipo Único, como se estabelece em Regulamento Técnico (KNABBEN; COSTA, 2012).

A cadeia de produção do feijão se estende desde instituições de pesquisa até produtores de grão, além de haver o setor agroindustrial (cerealistas/empacotadores e indústria de processamento) e o setor de distribuição (atacadistas e supermercados ou varejistas), sendo que a semente é o primeiro elo da produção da maioria das cadeias produtoras de alimentos vegetais. Enquanto isso, as companhias de P & D (Pesquisa e Desenvolvimento), como detentoras de propriedade de semente, decidem a forma como as sementes serão tratadas até chegarem aos produtores de grãos (CASTRO; WANDER, 2014).

Nesse sentido, atualizar os dados de taxa de uso e incremento de sementes de feijão é de fundamental importância para verificar a utilização da semente de feijão na cadeia produtiva e comparar com outras grandes culturas de relevância econômica.

3.4. Problemas no uso de grãos de feijão como sementes

A transmissão de fitopatologias por meio de grãos doentes entre lavouras destaca-se como um dos principais problemas do uso de grãos do feijoeiro como sementes, conforme descrito por Didonet (2013), sementes podem ser portadoras de cretamento-bacteriano-comum, antracnose, mancha-angular, murcha de *Fusarium* e bacteriana (*Curtobacterium*), mofo-branco (*Sclerotinia sclerotiorum*) e o mosaico-comum-do-feijoeiro. Somado a isso, há ainda a infestação de doenças por plantas daninhas, segundo Lobo Junior et al. (2009) citado por Didonet (2013), em função da contaminação dos grãos salvos de feijão com sementes de: carrapicho, mentrasto, caruru, picão, mostarda, fazendeiro, marselha, serralha, vassoura, falsa-serralha, amendoim bravo, corda-de-viola, erva-quente e colza, em que tais plantas daninhas são hospedeiras do mofo-branco.

Desse modo, a maior infestação de doenças com uso de grão como semente do feijoeiro tem como consequência maior uso de defensivos agrícolas, que estes, por sua vez, aumentam os custos de produção e menor lucratividade ao produtor, além da falta de garantia da pureza genética, da pureza física, da qualidade fitossanitária e da qualidade fisiológica.

Com isso, o uso de sementes fiscalizadas ou certificadas de feijoeiro assegura a pureza genética (homogeneidade no hábito de crescimento, no ciclo, resistência e/ou tolerância a doenças e pragas, além do aumento do potencial produtivo), pureza física (mínima presença de impurezas, de restos vegetais, sementes danificadas e/ou de outras culturas), qualidade fitossanitária (as sementes legais não possuem patógenos acima dos limites previstos na legislação) e qualidade fisiológica (garantia de que as sementes são capazes de gerar plantas normais, que germinam rápido, produzindo lavouras uniformes que facilitam o manejo e a colheita) (OLIVEIRA et al., 2021).

Diante disso, Diodonet (2013) afirma que práticas agrícolas preventivas como fazer rotação de culturas utilizando plantas de espécies diferentes do feijoeiro e que possuam folhas estreitas (milho, mandioca, arroz, sorgo, gergelim etc.), e outras plantas não suscetíveis ao patógeno, bem como aração profunda, são medidas de controle de doenças de solo e combate às estruturas de resistência de fitopatógenos, as quais podem permanecer viáveis por muitos anos na área cultivada.

3.5. Recomendações no uso de sementes certificadas de feijão

3.5.1. Histórico da área e escolha da cultivar

Dentre as recomendações, conforme pesquisado e descrito por Didonet (2013, p. 15), destaca-se: a) a escolha da área — selecionar área com baixa infestação de plantas daninhas; preferir a uma área que não tenha sido cultivada com feijão pelo menos nos dois últimos anos — b) o uso de cultivares — utilizar sempre que possível semente de origem conhecida, de boa pureza varietal, sem danos físicos, boa qualidade fisiológica, boa germinação e vigor; evitar usar sementes contaminadas com fitopatógenos, com outras cultivares e com semente de plantas daninhas.

3.5.2. Semeadura

Quanto à semeadura, de acordo com Lollato et al. (2007), é recomendado evitar semeaduras em períodos de ocorrência de temperatura elevada (acima de 30°C), coincidente com o período da floração, e chuva no final do ciclo. Com isso, variando de acordo com a cultivar escolhida, a melhor época de semeadura depende do fotoperíodo, da temperatura e da distribuição de chuvas nos vários estádios de desenvolvimento das espécies. A ausência de chuvas na fase final de maturação contribui para a obtenção de sementes de melhor qualidade.

Portanto, sementes colhidas em períodos secos apresentam melhor qualidade do que aquelas em que o final de maturação coincide com períodos chuvosos. Ademais, antes da operação de semeadura, cuidados especiais devem ser adotados na limpeza da semeadeira/plantadeira, porque a presença de sementes de outras cultivares pode ser fonte de contaminação genética e física, prejudicando o campo de produção de sementes (DIDONET, 2013; LOLLATO et al., 2007).

3.5.3. População de plantas

Outra recomendação é sobre a população de plantas, em que a densidade e o espaçamento exercem interferência direta na sanidade das plantas e na qualidade das sementes. Nesse sentido, à medida que se eleva a população de plantas, maiores são as chances de acamamento e transmissão de doenças, afetando a qualidade das sementes. Em feijoeiro, densidades superiores a 15 plantas por metro linear apresentam maiores índices de plântulas infectadas do que sob densidades menores. Em espaçamentos inferiores a 50 cm há maiores índices de infecção de plantas, principalmente por antracnose e murcha de *Sclerotinea* (LOLLATO, 1989 apud LOLLATO et al., 2007). Por conseguinte, segundo constatações de Lollato et al. (2007), populações demasiadamente baixas, contudo, conduzem a uma maior infestação de plantas daninhas e desuniformidade de maturação, causando problemas no campo de produção de sementes. Por outro lado, os espaçamentos mais amplos, dentro daqueles recomendados para a cultura, possibilitam o deslocamento durante as inspeções de campo, roguing (eliminação das plantas atípicas e/ou doentes) e facilitam a passagem de máquinas durante os tratos culturais e os controles fitossanitários.

3.5.4. Controle de plantas daninhas

Altas infestações de plantas invasoras em campos de sementes dificultam a colheita e podem comprometer a qualidade das sementes, devido à presença excessiva de restos vegetais facilmente fermentáveis junto às sementes colhidas. No aspecto sanitário, plantas daninhas podem ser vetores de várias doenças das plantas cultivadas, como a podridão de *Sclerotinea* que ataca mais de 300 espécies conhecidas, a brusone que ataca várias gramíneas nativas, a ferrugem asiática que ataca a soja e o feijão, etc. (LOLLATO et al., 2007). Aliás, levar em consideração que o período de maior estorvo das plantas de feijoeiro com a competição com as plantas daninhas (disputa por luz, água e nutrientes) é o período de desenvolvimento até o

início da floração, sendo, portanto, extremamente importante que a cultura se desenvolva até este estágio com um mínimo de competição com as plantas daninhas (DIDONET, 2013).

3.5.5. Controle fitossanitário

Quanto aos artrópodes-praga do feijoeiro, segundo Quintela (2021), destacam-se, no ciclo da cultura e na colheita, percevejos (*Neomegalotomus simplex*, *Nezara viridula* e *Piezodorus guildini*), coleópteros (*Cerotoma arcuata* e *Sternechus subsignatus*), mosca-branca (*Bemisia tabaci* biótipos A e B) e lagartas (*Spodoptera frugiperda*, *Helicoverpa armigera*, *H. zea*, *Thecla jebus* e *Maruca testulalis*) e, na pós-colheita e armazenamento, os Carunchos (*Zabrotes subfasciatus* e *Acanthoscelides obtectus*). Assim, com base nos trabalhos dessa autora, o Manejo Integrado de Pragas (MIP) é a maneira mais racional do ponto de vista econômico, social e ambiental para controlar os insetos nocivos às culturas, em que consiste na amostragem de pragas e seus inimigos naturais e na observação de níveis de ação para controle das pragas. Com a utilização dessa tecnologia, tem-se reduzido, em média, 60% a aplicação de inseticidas, com economia de 78% no custo do controle de pragas do feijoeiro (QUINTELA, 2021).

Recomenda-se o controle preventivo de doenças fúngicas, principalmente a mancha-angular e a antracnose nas plantas com uma aplicação de fungicida entre os 40–50 dias após a emergência, que é suficiente para uma boa qualidade das sementes (SARTORATO et al., 2009 apud DIDONET, 2013). Com isso, para o feijão, aplicações foliares de produtos químicos durante a fase de floração prejudicam a fecundação das flores, por ser esta uma fase sensível às ações mecânicas e químicas. Portanto, o controle de doenças também é de fundamental importância, visto que as sementes poderão ser um importante veículo de disseminação e estabelecimento de patógenos em áreas isentas, além dos consequentes prejuízos de produção e qualidade. Alguns patógenos do feijoeiro podem permanecer por muito tempo no solo como *Fusarium sp.*, *Sclerotinia sp.*, *Colletotrichum sp.* (LOLLATO et al., 2007).

3.5.6. Inspeções de campo

As inspeções de campo, conforme observações de Lollato et al. (2007), consistem nas avaliações feitas em um campo de produção de sementes em suas diversas fases, durante o ciclo da cultura, a fim de verificar sua condição em relação à presença de plantas de outras

espécies e cultivares, de plantas daninhas, de plantas doentes, além do isolamento do campo, e de outros parâmetros previstos nas normas de produção. Tais normas são descritas na Instrução Normativa nº 24, de 16 de dezembro de 2005, que aprova as Normas para Produção, Comercialização e Utilização de Sementes (BRASIL, 2005), das quais estabelecem os números e as épocas de inspeção para diferentes espécies, logo, dependendo da espécie cultivada, pode ser dividida a inspeção em: a) inspeção prévia dos campos (avaliação do histórico da área); b) pós-emergência; c) floração ou após emissão da panícula; d) formação de vagens; e) pré-colheita.

3.5.7. Época de colheita

O momento adequado para a colheita de sementes seria logo após o ponto de maturidade fisiológica, porém o elevado grau de umidade das sementes nessa época causa perdas significativas em quantidade e qualidade. De acordo com Carvalho e Nakagawa (1983) citado por Lollato et al. (2007), os graus de umidade das sementes no ponto de maturidade são em torno de 38% a 44% para o feijão, todavia, Lollato et al. (2007) considera esses valores como elevados para a trilha das plantas e não há um método eficiente de colheita que permita sua execução sem perdas. Assim, a caracterização aproximada, no campo, do ponto de maturidade das sementes pode ser feita para o feijão, quando as sementes apresentarem a coloração do tegumento característica da cultivar.

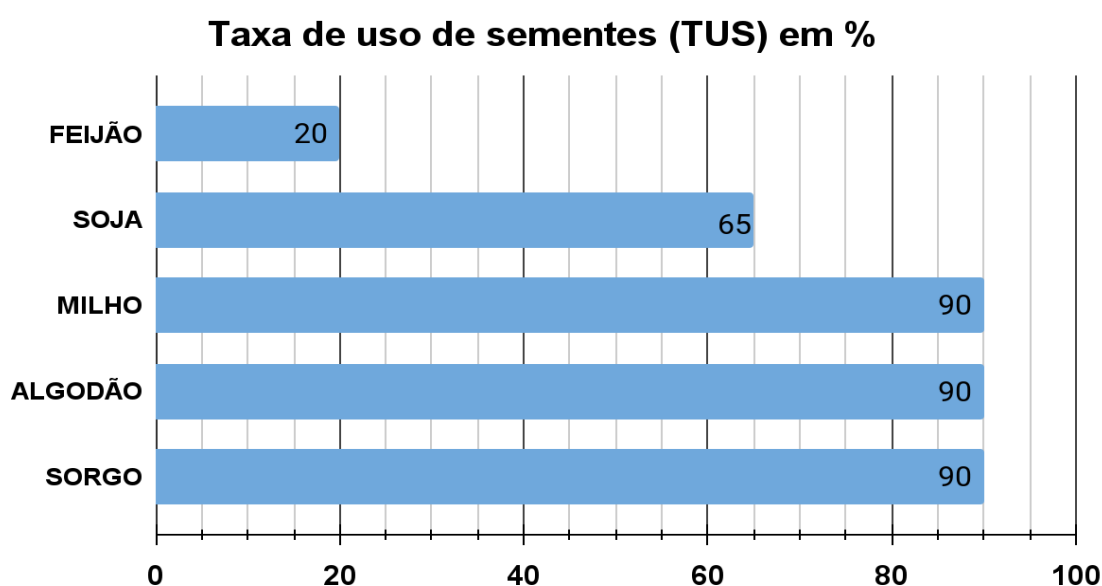
Dessa forma, para maior eficiência da colheita, é necessário que as plantas permaneçam no campo por um período de tempo que permita a redução do grau de umidade das sementes e a queda das folhas, no caso do feijão, as plantas devem apresentar no mínimo 90% de desfolha, vagens maduras com a cor típica da cultivar e sementes com umidade inferior a 25%. Por fim, atrasos na colheita podem comprometer a qualidade das sementes do feijoeiro por infestação de carunchos no campo, por degrana natural, por elevação do nível de infecção das sementes por patógenos, por germinação no campo, perda de capacidade germinativa e do vigor, etc. (LOLLATO et al., 2007).

3.6. Taxa de utilização de sementes (TUS) do feijão em relação à soja, ao milho, ao algodão e ao sorgo

Conforme lei nº 10.711 de 5 de agosto de 2003, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudas, considera-se semente: material de reprodução vegetal de qualquer gênero, espécie ou cultivar, proveniente de reprodução sexuada ou assexuada, que tenha finalidade específica de semeadura (BRASIL, 2020). A partir dessa definição, quando o produtor usa o grão como semente, há uso de semente própria, devido ao desvio de finalidade do grão e isso se verifica na pré-produção brasileira de feijão, em que apenas 20% dos produtores feijoeiros utilizam sementes certificadas em suas lavouras, sendo que tal taxa varia muito de acordo com o estado da Federação.

Quanto à taxa de utilização de sementes (TUS) de feijão, no Distrito Federal, é de 26%, em Goiás a taxa é a mais alta, sendo de 45%, devido provavelmente à presença da Embrapa Arroz e Feijão no estado goiano (OLIVEIRA et al., 2021). Enquanto a TUS do feijão é de 15%, segundo ABRASEM (Associação Brasileira de Semente e Mudas) (2020), o que desestimula programas de melhoramento genético privados e produtores de sementes entrarem neste mercado, mesmo com uma área de cultivo em torno de 3 milhões ha/ano (CONAB, 2023).

Gráfico 3: Valores de TUS do feijão e de outras 4 culturas no Brasil.



Fonte: ABRASEM (2020) e adaptado pelo próprio ator.

Conforme verificado no gráfico anteriormente apresentado, a cultura que tem a genética e fisiologia semelhante à do feijão é a soja, em que a autogamia propicia o uso de grãos como semente, uma vez que os genes pouco se alteram no processo de autofecundação. Quanto ao milho e ao sorgo, a alogamia e a heterose (vigor híbrido) dificultam ou impossibilita salvar grãos, pois na fecundação cruzada há uma intensa mudança dos genes, logo, há perda do potencial genético proporcionado pelo vigor híbrido. Além disso, há uma forte fiscalização e proteção das patentes genéticas (*royalties*) de tais culturas, inclusive o algodão, porém, esta cultura diferencia-se na reprodução, sendo uma planta com alogamia parcial (EMBRAPA CLIMA TEMPERADO, 2008).

Não obstante, sendo mais específico, estima-se, para o feijão cores, a TUS é de 40%, sendo Goiás o estado de maior produção. Quanto ao feijão preto, a TUS varia de 10% a 16%, tendo o estado do Paraná o maior produtor. No feijão-caupi, a TUS é de 28%. (OLIVEIRA et al., 2021; YOKOYAMA et al., 2001).

Nesse contexto, ainda há iniciativas de programas de melhoramento tanto para o feijão-comum — desenvolvidas pela Embrapa Arroz e Feijão, em Santo Antônio de Goiás-GO — quanto para o feijão-caupi — estimuladas pela Embrapa Meio-Norte, em Teresina-PI e, recentemente, pela Embrapa Amazônia Oriental, em Belém-PA — todavia, tais instituições buscam prudentemente produtores de sementes para novas cultivares de feijão, uma vez que a certificação contribui para o aumento de produtividade, além de diminuir a propagação de fitopatologias.

Em relação a utilização de sementes de outras 4 grandes culturas (soja (autógama), milho (alógama), algodão (alogamia parcial ou intermediária) e sorgo (alógama)), ainda conforme a ABRASEM (2020), a TUS da soja é de 65%, com uma área de cultivo de 38 milhões de ha/ano, o que culmina em uma demanda de sementes de 1,4 milhão de toneladas/ano para uma densidade de semeadura em torno de 55 kg/ha. A TUS do milho é de 90% para uma área cultivada de 20 milhões de hectares.

Especula-se que a TUS do algodão é próximo de 90%, uma vez que são menos de 200 agricultores que se dedicam ao cultivo do algodão, sendo que a cobrança de taxa tecnológica sobre o evento patenteado é eficiente. Quanto ao sorgo, a área de cultivo com sorgo alcança um milhão ha/ano, em que a TUS é superior a 90%, porquanto os materiais são híbridos, sendo o mercado abastecido por 20 produtores de sementes, que se abastecem de materiais desenvolvidos por oito programas de melhoramento (ABRASEM, 2020).

Diante disso, constata-se que, nas culturas com maior TUS, os programas de melhoramento são mais longevos, eficientes e eficazes, além de menor ocorrência de pirataria das sementes e valorização das patentes registradas e da taxa tecnológica. No entanto, nas culturas com menor TUS, observa-se um pouco aproveitamento dos programas de melhoramento. Assim, embora haja sucesso no programa de melhoramento do feijão carioca (comum de cores) transgênico, a taxa de utilização de semente certificada de feijão ainda é baixa em comparação com culturas de maior volume e valor de produção (GUIMARÃES; SOUZA, 2019).

Destarte, a demanda por semente certificada de feijão se concentra no Centro-Oeste (Brasil Central), em que 37,3% dos campos de sementes estão no estado do Goiás, além de apresentar melhores condições para produção de sementes com alta qualidade fisiológica, atendendo o segmento empresarial predominante no cultivo de 3^o safra (irrigada). Por outro lado, os pequenos produtores dependem de políticas de governo, estas devem vir associadas a uma forte estratégia de comunicação e abertura de mercados para o feijão carioca, a fim de que tais produtores não sejam aqueles que paguem as contas pela saturação de mercado interno e consequente queda nos preços do produto (GUIMARÃES; SOUZA, 2019).

A partir de dados de Menten et al. (2006), a área de cultivo do feijão era de 4.200 mil ha e rendimento médio de 750 kg/ha, sendo que o potencial genético (rendimento possível) é de 5.000 kg/ha, além da demanda por semente ser de 117.630 toneladas para cultivar tal área. Atualmente, a produção de 2.951 mil toneladas em área estimada de 2.758,6 mil ha, tem-se a produtividade de 1.070 kg/ha (CONAB, 2023) e, por proporção, observa-se que a demanda por semente certificada continua alta, porém menor que em 2006, uma vez que há mais produtores de sementes legais de feijão e a produtividade é ligeiramente maior, principalmente, no Brasil Central.

3.7. Relação de preço grão/semente do feijão carioca em relação às quatro culturas (soja, milho, algodão e sorgo)

De acordo com dados do IBGE (2021), a produção de feijão, em grão, é de 2.899.864 toneladas e o valor da produção é de 12.049.373 mil reais. Portanto, dividindo a quantidade pelo valor da produção temos R\$ 4.155,15 por tonelada, isto é, R\$ 4,15 por kg ou R\$ 249,3 por saca de 60 kg. Conforme dados da CNA/SENAR (2023), o feijão carioca como grão custa R\$ 340 por saca de 60 kg, enquanto o feijão preto custa, em média, R\$ 260 por saca de 60 kg. Com o preço da semente de feijão carioca certificada (Pérola) em torno de R\$ 19.720 por tonelada ou R\$ 1.183,20 por saca (IFAG/SENAR-GO, 2023), tem-se a relação de preço grão/semente: $340/1.183,2 = 0,2873$ ou 28,73%.

Sobre a relação de preço grão/semente da soja, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2021), a quantidade produzida é de 134.934.935 toneladas, sendo o valor da produção de 341.747.600 mil reais. Assim, tem-se, em média, R\$ 2.532,68 por tonelada de grão. Enquanto a semente tratada custa R\$ 7.533,34 por tonelada, de acordo com as estimativas do IFAG/SENAR-GO (2023), portanto, a razão de preço grão/semente é de $2.532,68/7.533,34 = 0,336$ ou 33,6%.

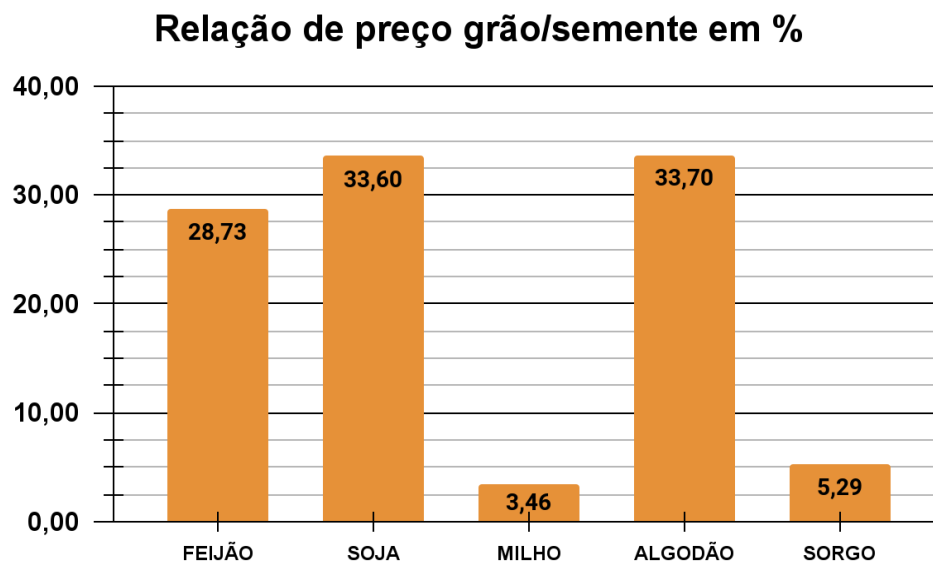
Quanto à razão de preço grão/semente do milho, conforme IBGE (2021), a quantidade produzida é de 88.461.943 toneladas e o valor da produção é de 116.396.867 mil reais. Portanto, dividindo ambos valores, obtém-se, em média, R\$ 1.315,78 por tonelada do grão. A semente custa, em média, R\$ 37.960 por tonelada, a partir dos dados do IFAG/SENAR-GO (2023). Portanto, a relação de preço grão/semente é $1.315,78/37.960 = 0,0346$ ou 3,46%.

Nesse contexto, sobre a relação de preço grão/semente do algodão herbáceo, de acordo com IBGE (2021), a quantidade produzida é de 5.712.308 toneladas e o valor da produção é de 26.507.341 mil reais. Desse modo, a razão entre real e tonelada é o valor do grão/fibra, em que resulta R\$ 4.640,39 por tonelada. Assim, tendo o valor da semente de R\$ 13.750 por tonelada, com base nas estimativas do IFAG/SENAR-GO (2023), tem-se a relação grão/semente de $4.640,39/13.750 = 0,337$ ou 33,7%.

Não obstante, o valor da produção de sorgo é de 2.640.770 mil reais e a quantidade produzida é de 2.506.772 toneladas (IBGE, 2021). Com isso, em média, o valor do grão chega a R\$ 1.053,45 por tonelada. O valor da semente custa, em média, R\$ 19.913 por

tonelada (AGRANDA SEMENTES, 2023). Portanto, a relação de preço grão/semente é $1.053,45 / 19.913 = 0,0529$ ou 5,29%.

Gráfico 4: Relação de preço do grão/semente em %.



Fonte: IFAG/SENAR-GO e adaptado pelo próprio autor.

Nesse sentido, constata-se que a relação preço grão/semente do feijão é alta em comparação às outras culturas (soja, milho, algodão e sorgo), sendo um dos fatores que incentiva os produtores utilizar as sementes de feijão impróprias (“salvas” ou “piratas”), mesmo que haja perda de produtividade, logo, encarece o produto agrícola, uma vez que os produtores reter parte da produção para uso do grão como semente, diminuindo a oferta do grão. Contudo, conforme artigo de Guimarães e Souza (2019), os programas de melhoramento de feijão-comum no Brasil resistem em fornecer novas, embora haja baixa adesão ao uso de sementes certificadas, conforme se verifica os valores de TUS dessa cultura (abaixo de 30%) no tópico anterior.

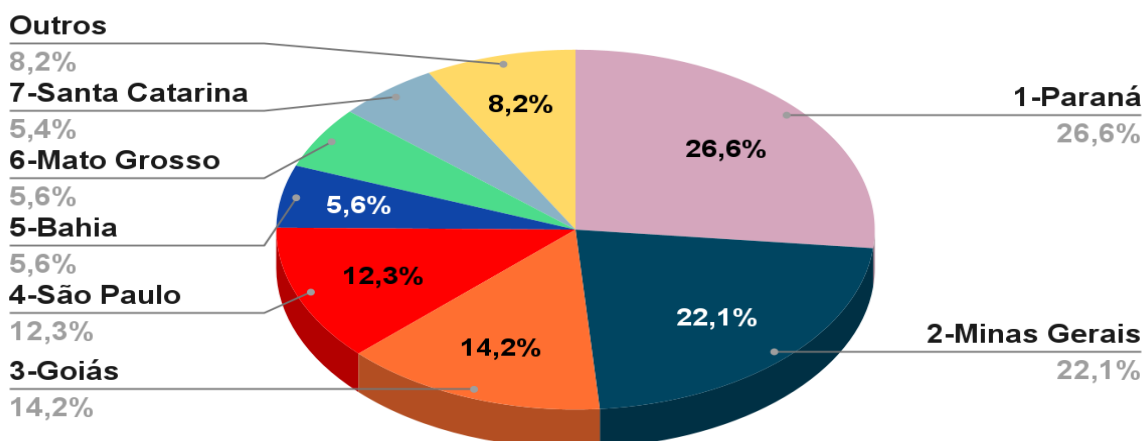
3.8. Produção de feijão carioca no Brasil

De acordo com IBGE (2020), em Produção Agrícola Municipal, os 10 maiores municípios produtores concentram-se no Brasil Central, destacando o estado de Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso e Distrito Federal, sendo que alguns dos estados com maior produção são Minas Gerais e Paraná. Assim, constata-se que o clima de Cerrado (sub-tropical) e o relevo mais plano propicia o cultivo do feijão, favorecendo a secagem da vagem. Por outro lado, o excesso de seca, isto é, uma estiagem longa, pode comprometer o grão, por estar muito seco no momento da colheita, facilitando quebra do grão na colheitadeira.

As regiões de maiores produtores, segundo dados da Embrapa Arroz e Feijão (2020), são: primeiro está o estado Paraná com 413.083 hectares de área plantada ou destinada à colheita de grão de feijão e uma produção 633.312 toneladas, em segundo está Minas Gerais com 318.046 hectares de área plantada/colhida de grão de feijão e uma produção 522.709 toneladas, enquanto o Goiás está em terceiro lugar com uma área plantada ou destinada à colheita de grão de feijão de 138.135 hectares e uma produção de 337.198 toneladas, assim, este estado tem uma das maiores produtividades, sendo o rendimento em torno de 2,44 t/ha. Na próxima página, estão apresentados os dados da produção, área colhida, rendimento por região e estado, além do total do Brasil (EMBRAPA ARROZ E FEIJÃO, 2020 apud WANDER et al., 2021).

Gráfico 5: Participação na produção de feijão por UF brasileira.

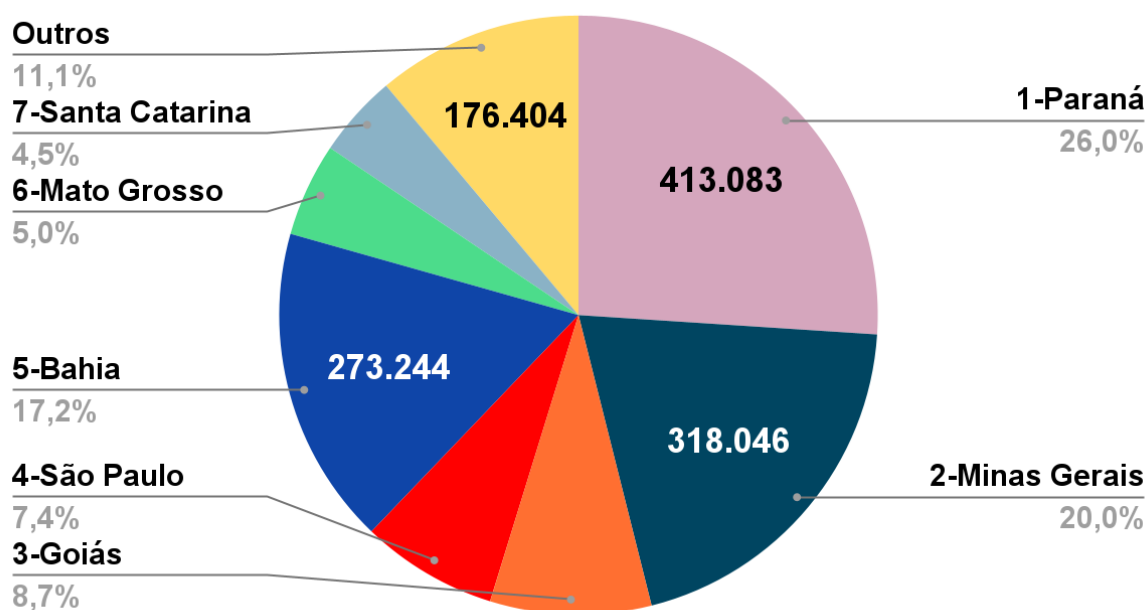
Participação na produção de feijão por UF brasileira em %



Fonte: Embrapa Arroz e Feijão (2020) e adaptado pelo próprio ator.

Gráfico 6: Participação na área colhida por UF.

Participação na área colhida por UF (em % e em hectare)



Fonte: Embrapa Arroz e Feijão (2020) e adaptado pelo próprio ator.

Tabela 1: Produção, área colhida, rendimento e participação percentual de feijão-comum (*Phaseolus vulgaris* L.) no Brasil (média de 2016 a 2018).

Região	Estado	Produção (t)	Participação %	Área colhida (ha)	Participação %	Rendimento (kg ha ⁻¹)
Norte	Rondônia	15.585	0,65	17.987	1,14	870
	Acre	3.845	0,16	6.720	0,42	570
	Amazonas	0	0	0	0	0
	Roraima	0	0	0	0	0
	Pará	1.563	0,07	2.442	0,15	213
	Amapá	0	0	0	0	0
	Tocantins	13.479	0,58	12.518	0,80	1.028
	Subtotal	34.491	1,47	39.720	2,52	872
Nordeste	Maranhão	0	0	0	0	0
	Piauí	0	0	0	0	0
	Ceará	1.888	0,08	5.062	0,32	372
	Rio Grande do Norte	0	0	0	0	0
	Paraíba	0	0	0	0	0
	Pernambuco	0	0	0	0	0
	Alagoas	4.667	0,20	9.000	0,57	173
	Sergipe	240	0,01	80	0	2.000
	Bahia	134.794	5,58	273.244	17,24	489
	Subtotal	143.611	5,93	299.963	18,87	467
Sudeste	Minas Gerais	522.709	21,90	318.046	20,02	1.647
	Espírito Santo	11.447	0,48	10.880	0,69	1.052
	Rio de Janeiro	1.631	0,07	1.567	0,10	1.041
	São Paulo	289.091	12,18	117.137	7,41	2.469
	Subtotal	824.879	34,64	447.630	28,22	1.845
Sul	Paraná	633.312	26,46	413.083	26,03	1.530
	Santa Catarina	129.056	5,41	70.775	4,47	1.825
	Rio Grande do Sul	93.813	3,94	65.002	4,10	1.517
	Subtotal	856.181	35,81	545.759	34,40	1.567
Centro-Oeste	Mato Grosso do Sul	24.788	1,03	20.100	1,27	1.215
	Mato Grosso	133.642	5,56	80.139	5,05	1.647
	Goiás	337.198	14,10	138.135	8,69	2.442
	Distrito Federal	35.413	1,47	15.518	0,98	2.299
	Subtotal	531.042	22,16	253.891	15,99	2.085
Brasil	Total	2.390.203	100	1.586.963	100	1.505

Fonte: Embrapa Arroz e Feijão (2020).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir das análises supracitadas, constata-se que o uso de sementes de certificadas de feijão é baixa, todavia, relacionando os dados de Menten et al. (2006) com os da ABRASEM (2020), observa-se um ligeiro aumento da produção de sementes, devido ao crescimento de produtores de sementes de feijão do tipo comum de cores (carioca) na região Centro-Oeste, conseqüentemente, a TUS aumentou minimamente nas últimas décadas, à medida que a produtividade aumentou de 750 kg/ha para 1.095 kg/ha (CONAB, 2023) e a área diminuiu de 4.200 mil ha para 2.816 mil ha.

A relação do preço de grão/semente contribui para baixa adesão de sementes certificadas, uma vez que a facilidade de produzir informalmente sementes, retendo parte da produção do grão, diminui a adesão de pagar a semente certificada, principalmente, no caso do feijão carioca, tendo este último maior participação no mercado de sementes de feijão.

A partir de observações de Didonet (2013), no contexto do pequeno produtor, a disponibilização de sementes/grãos de feijão de melhor qualidade não irá resolver todos os problemas de incrementar a produtividade da cultura do feijoeiro, nem aumentar a utilização de novas técnicas de cultivo mais sustentáveis e menos demandantes de mão de obra. Outrossim, a importância na autonomia deste insumo (semente) para a produção de feijão se dá à medida que o pequeno produtor tem acesso garantido à sua semente no momento e na época mais adequada à semeadura, segundo o seu sistema de produção, o que irá contribuir para a segurança alimentar.

Diante disso, formas inovativas de fazer com que as sementes de novas cultivares cheguem até o produtor devem ser observadas e sempre buscadas, como campanhas de esclarecimento e transmissão de tecnologia nas principais áreas produtoras de feijão e o desenvolvimento de cultivares adaptadas ao sistema produtivo predominante, além de promover formas participativas de apropriação e prática do conhecimento tecnológico aplicado aos sistemas produtivos que incluem o feijoeiro. Com isso, todas estas inovações devem ser focadas essencialmente na inclusão social, eficiência do uso dos insumos disponíveis, incluindo mão de obra, na agregação de renda, na preservação da diversidade das cultivares do feijoeiro e, sobretudo, no bem-estar de quem produz e de quem consome o feijão-comum (DIDONET, 2013).

No contexto do produtor empresarial, analisado e estudado por Menten et al. (2006), não somente o incremento do rendimento de grãos, produzidos por agricultores tecnicamente capacitados, tem enfatizado a importância da utilização da semente fiscalizada/certificada, como também, o planejamento das etapas de produção das sementes, a capacitação técnica do produtor de sementes e a adequação das condições para a produção em campo, para a colheita, para o beneficiamento e para a conservação das sementes são fundamentais para a manutenção da qualidade sob controle.

Não obstante, aumentar a fiscalização e combate ao uso de grãos como sementes garantiria maior segurança jurídica e melhoria do mercado produtivo do feijoeiro ao produtor de sementes de feijão, uma vez que, segundo descrito por Oliveira et al. (2021), ao adquirir sementes do Sistema Formal de Produção, o agricultor terá acesso a um produto cuja produção, beneficiamento, armazenamento e comercialização são controlados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), por meio de lei, decreto e instruções normativas. Se um produto de origem conhecida e com nota fiscal não possuir a qualidade que afirma ter em sua embalagem, estará sujeito a penalidades legais. Os mesmos autores ainda enfatizam que ao adquirir sementes não certificadas (grãos salvos), o agricultor contribui para enfraquecer a cadeia produtiva e as instituições obtentoras das cultivares, pois não há retorno financeiro para fomentar o melhoramento genético, além de incentivar um negócio ilegal que em nada contribui para o desenvolvimento da agricultura brasileira.

Conquanto continua baixa a TUS da cultura do feijoeiro, não é um impedimento para implementar medidas de fortalecimento da cadeia produtiva do feijão, a fim de que se possa aumentar a disponibilidade e uso de sementes certificadas, incrementando a produtividade da cultura e a lucratividade do produtor.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRASEM. **Associação Brasileira de Sementes e Mudanças. Anuário, 2019/2020.** Disponível em: http://www.abrasem.com.br/wp-content/uploads/2022/01/ANUARIO_2019_2020.pdf.

Acesso em: 11 Mar. 2023.

AGRANDA SEMENTES. **Semente de Sorgo Forrageiro.** Disponível em:

https://www.agranda.com.br/produto/semente-de-sorgo-forrageiro-brs-ponta-negra/?gclid=CjwKCAjw_MqgBhAGEiwAnYOAekId1exdJPD3WTwyod3J3Y5xMw37viCIF4biOmZ0MAmALi-X2jHDIRoCNPsoAvD_BwE. Acesso em: 16 Mar. 2023.

BARBIERI, R. L.; STUMPF, E. R. T. **Origem e evolução de plantas cultivadas.** Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2008. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/122244>. Acesso em: 31 mar. 2023.

BRASIL. Instrução Normativa n. 9, de 02 de junho de 2005. Diário Oficial da União, Brasil, 10 de junho de 2005. Seção 1, p. 4. **Aprova as Normas para Produção, Comercialização e Utilização de Sementes.** Disponível em:

https://www.abcsem.com.br/upload/arquivos/IN_24_-_2005.pdf. Acesso em: 27 Jun. 2023.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Regulamento da Lei nº 10.711, de 5 de agosto de 2003,** aprovado pelo Decreto nº 10.586, de 18 de dezembro de 2020. Disponível em:

https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2020/Decreto/D10586.htm#art185.

Acesso em: 23 Jun. 2023.

CASTRO, E. de C.; WANDER, A. E. **Cadeia de produção de sementes de feijão no Brasil analisada sob a ótica da nova economia institucional.** Cadernos de Ciência & Tecnologia, Brasília, v. 31, n. 3, p. 475-492, set./dez., 2014. Disponível em:

<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/156391/1/Cadeia-de-producao-de-sementes.pdf>. Acesso em: 23 Jun. 2023.

CIAT, I. C. f. T. A. **Beans.** Publicação em Hipertexto. 2022. Disponível em:

<https://ciat.cgiar.org/what-we-do/breeding-better-crops/beans/>. Acesso em: 13 Mar. 2023.

CNA/SENAR. **Confederação Nacional de Agricultura.** PREÇOS DAS COMMODITIES, 2023. Disponível em: <https://www.cnabrazil.org.br/servicos/precos-commodities>. Acesso em: 13 Mar. 2023.

CONAB (Companhia Nacional de Abastecimento Brasileira), **ACOMPANHAMENTO DA SAFRA BRASILEIRA. 7º Levantamento 2023.** Disponível em:

<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos>. Acesso em: 04 de Mai. 2023.

- DIDONET, A. D. **Produção informal de semente de feijão comum com qualidade**. Publicação online. Brasília: Embrapa; Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2013. 35 p. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/984521>. Acesso em: 26 Jun. 2023.
- FAO. **FAOSTAT**. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#home>. Acesso em: 28 Mai. 2023.
- FERREIRA, L. T.; ALMEIDA, I. L. d. **O feijão nosso de todo dia**. Artigo em Hipertexto 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/busca-de-noticias/-/noticia/1462995/o-feijao-nosso-de-todo-dia>. Acesso em: 31 Mar. 2023.
- GUIMARÃES, E. P.; SOUZA, T. L. P. O. de. **Feijão comum: o uso de sementes certificadas na cadeia produtiva**. Embrapa Arroz e Feijão. Seed News, v. 23, n. 1, p. 30-35, jan./fev. 2019. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1105731/feijao-comum-o-uso-de-sementes-certificadas-na-cadeia-produtiva>. Acesso em: 18 Mar. 2023.
- IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA DO FEIJÃO, 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/feijao/br>. Acesso em: 13 mar. 2023.
- IFAG/SENAR-GO. **Instituto para o fortalecimento da Agropecuária de Goiás**. ESTIMATIVA DE CUSTO DE PRODUÇÃO DO FEIJÃO, 2023. Disponível em: <https://sistemafaeg.com.br/ifag/dados-e-analises/feijao>. Acesso em: 23 Jun. 2023.
- KNABBEN, C. C.; COSTA, J. S. **Manual de Classificação do Feijão**. EMBRAPA. Brasília. 2012. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/101039/1/manualilustrado-06.pdf>. Acesso em: 17 mar. 2023.
- LOLLATO, M. A.; SHIOGA, P. S.; PÓLA, J. N.; BARROS, A. S. do R.; MOTTA, C. A. P.; KRZYZANOWSKI, F. C. Produção no campo e processamento de sementes. In: BARROS, A. S. do R. (Coord.). **Produção de sementes em pequenas propriedades**. 2. ed. rev. ampl. Londrina: IAPAR, 2007. p. 11-42. (IAPAR. Circular técnica, 129). Disponível em: <http://www.asbraer.org.br/index.php/consulta/item/2747-producao-de-sementes-em-pequenas-propriedades-pdf>. Acesso em: 26 Jun. 2023.
- MACHADO, C. M.; FERRUZZI, M. G.; NIELSEN, S. S. **Impact of the Hard-to-Cook Phenomenon on Phenolic Antioxidants in Dry Beans (*Phaseolus vulgaris* L.)**. Journal of Agricultural and Food Chemistry, v. 56, n. 9, p. 3102–3110, 2008. Disponível em: <https://www.pubs.acs.org/doi/10.1021/jf072861y>. Acesso em: 31 Mar. 2023.

MENTEN, J.O.M.; MORAES, M.H.D. De; NOVENBRE, A. D.L.C.; ITO, M. A. **Qualidade das sementes de feijão no Brasil**. Artigo em Hipertexto. 2006. Disponível em: http://www.infobibos.com/Artigos/2006_2/SementesFeijao/index.htm. Acesso em: 21 Mar. 2023.

OLIVEIRA; BRESEGHELLO; COSTA. **PRÉ-PRODUÇÃO DE SEMENTES DE FEIJÃO**, EMBRAPA. Artigo em Hipertexto. 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/feijao/pre-producao/sem-entes>. Acesso em: 11 Mar. 2023.

PAB. **PESQUISA AGROPECUÁRIA BRASILEIRA**. v.58, Jan./Dec., 2023: Publicação contínua em volume anual. Disponível em: <https://seer.sct.embrapa.br/index.php/pab>. Acesso em: 09 de Mar. 2023.

QUINTELA, E. D., **MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS DO FEIJOEIRO**. EMBRAPA. Artigo em Hipertexto. 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/feijao/producao/manejo-integrado-de-pragas-do-feijoeiro>. Acesso em: 17 Jul. 2023.

ROCHA, D. R. A. d. **Critérios para Avaliação de Risco do feijão transgênico (Phaseolus vulgaris L.) resistente ao vírus do mosaico dourado**. 2011. Tese (PhD Thesis) Pós-graduação em Pesquisa Clínica em Doenças Infecciosas, área de concentração em Biossegurança em Saúde, Instituto de Pesquisa Clínica Evandro Chagas, Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/37308>. Acesso em: 18 de Mar. 2023.

SOARES, G. J. D. et al. **Valor nutricional de feijão (Phaseolus vulgaris, l.), cultivares rico 23, carioca, piratã-1 e rosinha-g2**. Current Agricultural Science and Technology, v. 1, n. 1, 1995. Disponível em: <https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/CAST/article/view/110>. Acesso em: 17 de Mar. 2023.

WANDER, A. E.; SILVA, O. F. da; FERREIRA, C. M. **O arroz e o feijão no Brasil e no mundo**. In: FERREIRA, C. M.; BARRIGOSI, J. A. F. (ed.). Arroz e feijão: tradição e segurança alimentar. Brasília, DF: Embrapa; Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2021 .p. 81-100. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1134409>. Acesso em: 7 Jul. 2023.

YOKOYAMA; CARNEIRO; DEL VILLAR. **Aspectos conjunturais, produção e uso de sementes das cultivares de feijão recomendadas pela Embrapa no Estado do Paraná**. 2001. Santo Antônio de Goiás-GO. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/191799/1/doc124.pdf>. Acesso em: 16 Mar. 2023.

ZUCARELI, C. et al. **Qualidade fisiológica de sementes de feijão carioca armazenadas em diferentes ambientes**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 19, n. 8, p. 803–809, 2015. ISSN 1415-4366. Disponível em:

http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-43662015000800803&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 16 Mar. 2023.