

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS LARANJEIRAS DO SUL
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM AGROECOLOGIA E
DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL**

ALOMA HANCKE

**DIAGNÓSTICO DA QUALIDADE FISIOLÓGICA E PRÁTICAS ADOTADAS PARA
A PRODUÇÃO DE SEMENTES DE FEIJÃO POR AGRICULTORES FAMILIARES
DOS MUNICÍPIOS DE LARANJEIRAS DO SUL E RIO BONITO DO IGUAÇU - PR**

LARANJEIRAS DO SUL

2023

ALOMA HANCKE

**DIAGNÓSTICO DA QUALIDADE FISIOLÓGICA E PRÁTICAS ADOTADAS PARA
A PRODUÇÃO DE SEMENTES DE FEIJÃO POR AGRICULTORES FAMILIARES
DOS MUNICÍPIOS DE LARANJEIRAS DO SUL E RIO BONITO DO IGUAÇU - PR**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), como requisito para obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Lisandro Tomas da Silva Bonome

Co-orientadora: Prof.^a Dr.^a Ceyça Lia Palerosi Borges

LARANJEIRAS DO SUL

2023

Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS

, Hancke, Aloma
DIAGNÓSTICO DA QUALIDADE FISIOLÓGICA E PRÁTICAS
ADOTADAS PARA A PRODUÇÃO DE SEMENTES DE FEIJÃO POR
AGRICULTORES FAMILIARES DOS MUNICÍPIOS DE LARANJEIRAS DO
SUL E RIO BONITO DO IGUAÇU - PR / Hancke, Aloma . --
2023.
96 f.:il.

Orientador: Doutor Lisandro Tomas da Silva Bonome
Co-orientadora: Doutora Ceyça Lia Palerosi Borges
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal da
Fronteira Sul, Programa de Pós-Graduação em
Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável,
Laranjeiras do Sul,PR, 2023.

1. Agricultura familiar. 2. Phaseolus vulgaris L. 3.
Sementes crioulas. 4. Sementes salvas. I. , Lisandro
Tomas da Silva Bonome, orient. II. Borges, Ceyça Lia
Palerosi, co-orient. III. Universidade Federal da
Fronteira Sul. IV. Título.

Elaborada pelo sistema de Geração Automática de Ficha de Identificação da Obra pela UFFS
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

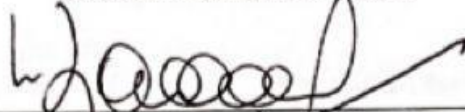
ALOMA HANCKE

**DIAGNÓSTICO DA QUALIDADE FISIOLÓGICA E PRÁTICAS ADOTADAS PARA
A PRODUÇÃO DE SEMENTES DE FEIJÃO POR AGRICULTORES FAMILIARES
DOS MUNICÍPIOS DE LARANJEIRAS DO SUL E RIO BONITO DO IGUAÇU**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação
em Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável
da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) como
requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em
Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável.

Este trabalho foi defendido e aprovado pela banca em 26/05/2023.

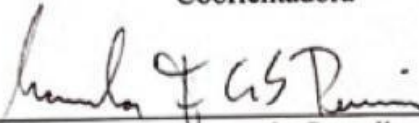
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Lisandro Tomás da Silva Bonome
Presidente/Orientador



Prof.ª Dra. Ceyça Lia Palerosi Borges
Coorientadora



Prof.ª Dra. Manuela Franco de Carvalho da Silva Pereira
1º Membro

Documento assinado digitalmente

gov.br

VANESSA NEUMANN SILVA

Data: 27/06/2023 18:25:20-0300

Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Prof.ª Dra. Vanessa Neumann Silva
2º Membro

Dedico este trabalho a minha mãe, irmã e
companheiro, que nunca deixaram de me
apoiar nesta caminhada e, principalmente
ao meu pai "*In memoriam*", que sempre
acreditou no meu potencial e me
incentivou a seguir com os estudos.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais José Carlos Hancke e Ilonir Minosso Hancke que sempre me proporcionaram a oportunidade de estudar e buscar meus sonhos. E, junto deles minha irmã Alana Hancke, por todo o apoio, carinho, compreensão, paciência e o amor que sempre tivemos uns pelos outros desta vida até a eternidade.

Ao meu companheiro Giovani Medeiros dos Santos por todo o apoio, carinho, compreensão, amor e presença em minha vida.

Ao Programa de Pós-Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável da Universidade Federal da Fronteira Sul pela oportunidade de realizar o curso de Mestrado.

Ao Prof. Dr. Lisandro Tomas da Silva Bonome pela orientação, apoio, confiança e dedicação nesta caminhada comigo.

A Prof.^a Dr.^a. Ceyça Lia Palerosi Borges pela coorientação e apoio do desenvolvimento de parte dessa pesquisa.

As cooperativas DeCarli e Coprossel pelo apoio com sementes de feijão comercial para testarmos a sanidade do laboratório.

A Capes pela bolsa de auxílio concedida.

Ao professor Gilmar Franzener e a colega Lurdes Mundstock pelo apoio e ajuda com as análises sanitárias.

“Até que um dia descobriram que o casamento entre a terra e a semente podia ser usado para plantar e determinar quais e onde nasceriam os frutos. Nesse dia começou a nascer uma nova raça de humanos, os agricultores. As sementes e os agricultores, assim, são filhos do mesmo passo dado pela humanidade. Não há um sem o outro, e a condição de existência de um é a existência do outro.”

Carlos Frederico Marés de Souza Filho

RESUMO

Produzir e manter a qualidade de sementes é um desafio para agricultores familiares, principalmente durante o armazenamento. Conhecer as práticas que esses agricultores vêm adotando e sua influência na qualidade fisiológica das sementes é de grande importância na identificação de possíveis falhas e na recomendação de mudanças, que visem reduzir perdas e prejuízos aos agricultores. Assim, esse estudo tem como objetivo caracterizar o perfil e as práticas adotadas para a produção de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L) por agricultores familiares dos municípios de Laranjeiras do Sul e Rio Bonito do Iguçu e, realizar um diagnóstico da qualidade fisiológica das sementes. Para isso, o estudo contou com duas etapas, inicialmente utilizou-se a técnica *Snowball Sampling* para realizar entrevistas com questionário semiestruturado a 19 agricultores familiares, seguindo um roteiro de 13 questões sobre aquisição e manipulação de sementes de feijão nas propriedades rurais. Para a realização da segunda etapa da pesquisa, adquiriu-se uma amostra das sementes produzidas por cada um dos agricultores entrevistados e realizou-se a avaliação da qualidade fisiológica por meio das análises de germinação, índice de velocidade de germinação, primeira contagem de germinação, emergência em bandeja, índice de velocidade de emergência de plântulas, condutividade elétrica e envelhecimento acelerado, com delineamento experimental inteiramente casualizado com quatro repetições. Por meio das entrevistas, foi possível identificar dois perfis de produtores de sementes de feijão determinados pelo genótipo utilizado, crioulo e comercial (sementes salvas), sendo predominantemente o perfil crioulo. Com a etapa quantitativa laboratorial, verificou-se que de modo geral, as sementes apresentam qualidade fisiológica e vigor baixos, decorrentes de condições nocivas identificadas, como a presença de patógenos, alta umidade das sementes, processos inadequados de debulha e armazenamento em condições de umidade relativa do ar e temperatura inadequadas.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris* L.; sementes crioulas; sementes salvas.

ABSTRACT

Producing and maintaining seed quality is a challenge for family farmers, especially during storage. Knowing the practices that these farmers have been adopting and the physiological quality that these techniques are providing the seeds is of great importance in identifying possible failures and recommending changes which aim to reduce losses and damages to farmers. Thus, this study aims to characterize the profile and practices adopted for the production of bean seeds (*Phaseolus vulgaris* L) by family farmers in the municipalities of Laranjeiras do Sul and Rio Bonito do Iguaçu and carry out a diagnosis of the physiological quality of the seeds. For this, the study had two stages, initially the *Snowball Sampling* technique was used to conduct interviews with a semi-structured questionnaire to 19 family farmers, following a script of 13 questions about the acquisition and manipulation of bean seeds in rural properties. To carry out the second stage of the research a sample of the seeds produced by each of the interviewed farmers was acquired and the physiological quality was evaluated through germination analysis tray emergence seedling emergence speed index electrical conductivity and accelerated aging with a completely randomized experimental design with four replications. Through the interviews it was possible to identify two profiles of bean seed producers determined by the genotype used creole and commercial (saved seeds) predominantly the creole profile. With the laboratory quantitative stage it was verified that in general the seeds have low physiological quality and vigor resulting from identified harmful conditions such as the presence of pathogens high seed moisture inadequate threshing processes and storage in humid conditions inadequate air relative and temperature.

Keywords: *Phaseolus vulgaris* L; creole seeds; saved seeds.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Localização e municípios da Região da Cantuquiriguaçu.....	17
Quadro 1 - Produção de lavouras temporárias da Cantuquiriguaçu	20
Figura 2 – Conjunto de atributos referentes à qualidade de sementes	26
Figura 3 – Germinação epígea - <i>Phaseolus vulgaris</i> L.....	33
Figura 4 – Fluxograma dos tipos de materiais que são removidos das sementes durante o beneficiamento.....	38
Quadro 2 – Características físicas e máquinas para separação que usam a referida característica física.....	39
Figura 5– Funcionamento de uma MAP com quatro peneiras.....	40
Figura 6 – Fluxograma das etapas de beneficiamento das sementes a nível comercial	41
Figura 7- Localização dos agricultores familiares entrevistados nos municípios de Laranjeiras do Sul e Rio Bonito do Iguaçu	48
Figura 8 - Categorias de análise	49
Figura 9- Tamanho mínimo adotado para ser uma plântula normal	52
Figura 10 – A) Plântula não considerada normal; B) Plântula normal.....	53
Figura 11– Avaliação da matéria seca de plântulas a partir do teste de emergência em bandeja	55
Quadro 3 - Idade e escolaridade dos entrevistados conforme gênero	57
Figura 12 - Caracterização do perfil e das práticas adotadas para a produção de sementes de feijão por agricultores familiares dos municípios de Laranjeiras do Sul e Rio Bonito do Iguaçu.....	58
Figura 13– Aspecto de uma lavoura de feijão no momento de colheita.....	61
Figura 14 - Organização dos agricultores familiares produtores de feijão dos municípios de Laranjeiras do Sul e Rio Bonito do Iguaçu em grupos de acordo com o genótipo de feijão produzido	66
Quadro 4 - Resultados do genótipo, umidade (%), emergência (%), germinação (%), 1º contagem de germinação (%), IVG, IVE, matéria seca (mg/plântula) e, envelhecimento acelerado (%) de sementes de feijão coletadas em propriedades de agricultores familiares dos municípios de Laranjeiras do Sul e de Rio Bonito do	69

Figura 15- Sintomas observados nas plântulas de feijão durante o teste de germinação	71
Figura 16 - Sintomas de patógenos em amostra de sementes de feijão de agricultores familiares dos municípios de Laranjeiras do Sul e de Rio Bonito do Iguaçu, PR	72
Figura 17 - Protrusão da radícula das sementes ao realizar o teste de condutividade elétrica	78

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1– Umidade (%) de sementes de feijão coletadas em propriedades de agricultores familiares dos municípios de Laranjeiras do Sul e de Rio Bonito do Iguaçu, PR.....	67
Gráfico 2– Emergência (%) de sementes de feijão coletadas em propriedades de agricultores familiares dos municípios de Laranjeiras do Sul e de Rio Bonito do Iguaçu, PR.	68
Gráfico 3 – Germinação (%) de sementes de feijão coletadas em propriedades de agricultores familiares dos municípios de Laranjeiras do Sul e de Rio Bonito do Iguaçu, PR.....	71
Gráfico 4- Teste de primeira contagem da germinação (%) e índice de velocidade de germinação de sementes de feijão coletadas em propriedades de agricultores familiares dos municípios de Laranjeiras do Sul e de Rio Bonito do Iguaçu, PR.	74
Gráfico 5- Índice de velocidade de emergência de sementes de feijão coletadas em propriedades de agricultores familiares dos municípios de Laranjeiras do Sul e de Rio Bonito do Iguaçu, PR	75
Gráfico 6- Matéria seca de plântulas de feijão de sementes coletadas em propriedades de agricultores familiares dos municípios de Laranjeiras do Sul e de Rio Bonito do Iguaçu, PR	76
Gráfico 7 - Envelhecimento acelerado de sementes de feijão coletadas em propriedades de agricultores familiares dos municípios de Laranjeiras do Sul e de Rio Bonito do Iguaçu, PR	77

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	OBJETIVO GERAL	16
2.1	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	16
3	REVISÃO DE LITERATURA	17
3.1	A REGIÃO DA CANTUGUIRIGUAÇU.....	17
3.2	AGRICULTURA FAMILIAR E A PRODUÇÃO DE SEMENTES.....	21
3.3	ATRIBUTOS DE QUALIDADE DAS SEMENTES	25
3.3.1	Atributos genéticos	27
3.3.2	Atributos físicos.....	29
3.3.3	Atributos sanitários	31
3.3.4	Atributos fisiológicos	32
3.4	PRÁTICAS NO PÓS-COLHEITA QUE INFLUENCIAM NA QUALIDADE DAS SEMENTES.....	35
3.4.1	Secagem	36
3.4.2	Beneficiamento	38
3.4.3	Tratamento	42
3.4.4	Embalagens e armazenamento de sementes	44
4	METODOLOGIA.....	47
4.1	CARACTERIZAÇÃO DO PERFIL E DAS PRÁTICAS ADOTADAS PARA A PRODUÇÃO DE SEMENTES DE FEIJÃO	47
4.2	QUALIDADE FISIOLÓGICA DAS SEMENTES UTILIZADAS PELOS AGRICULTORES FAMILIARES DOS MUNICÍPIOS DE LARANJEIRAS DO SUL E RIO BONITO DO IGUAÇU	50
4.2.1	Umidade	50
4.2.2	Teste de Germinação.....	51
4.2.3	Índice de velocidade de germinação (IVG).....	52
4.2.4	Primeira contagem de germinação.....	53
4.2.5	Emergência em bandeja	53
4.2.6	Índice de velocidade de emergência de plântulas.....	54
4.2.7	Matéria seca	54

4.2.8	Condutividade elétrica.....	55
4.2.9	Teste de Envelhecimento Acelerado	56
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	57
5.1	CARACTERIZAÇÃO DO PERFIL E DAS PRÁTICAS ADOTADAS PARA A PRODUÇÃO DE SEMENTES DE FEIJÃO POR AGRICULTORES FAMILIARES DOS MUNICÍPIOS DE LARANJEIRAS DO SUL E RIO BONITO DO IGUAÇU.....	57
5.2	QUALIDADE FISIOLÓGICA DAS SEMENTES UTILIZADAS PELOS AGRICULTORES FAMILIARES DOS MUNICÍPIOS DE LARANJEIRAS DO SUL E RIO BONITO DO IGUAÇU	67
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	79
	REFERÊNCIAS	81
	ANEXO A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)	93
	ANEXO B - ROTEIRO DE ENTREVISTA.....	95

1 INTRODUÇÃO

O feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é considerado a principal fonte de proteína vegetal de consumo direto no Brasil. Além disso, possui quantidade considerável de carboidratos, fibras, ferro e vitaminas do complexo B (RODRIGUES, 2017). O seu cultivo ocorre em todo o território brasileiro e, em determinadas regiões, são realizadas três safras (GROSSELLI, 2021). Na safra 2021/2022, a produção chegou a 2.996,60 mil toneladas de feijão, em uma área de 2.854,20 mil ha, com uma média produtiva de 1.050 kg/ha (CONAB, 2022).

No Paraná, a média produtiva da safra 2021/2022 foi de 1.563,06 kg/ha (CONAB, 2022), cerca de 48,8% a mais que a média nacional. Mas, ainda pode ser apontada como uma baixa produtividade, considerando que o potencial produtivo da cultura pode ultrapassar os 3.000 kg/ha (CONCEIÇÃO *et al.*, 2018). Este fato pode ser justificado pela baixa taxa de utilização de sementes certificadas, afinal, na safra de 2020/21 apenas 15 % das sementes utilizadas pelos agricultores do Paraná eram certificadas (ABRASEM, 2021).

A agricultura familiar tem grande participação nestes índices produtivos, sendo responsável por aproximadamente 70% da produção de feijão no país, e no estado do Paraná ela contribuiu com cerca de 45% da produção do grão (ABAF, 2019). O pequeno agricultor, na maioria das vezes, não utiliza sementes certificadas ou de cultivares melhoradas de feijão. Em geral, este tem preferência por sementes de variedades crioulas adquiridas por meio de trocas com vizinhos, familiares, feiras ou ainda de sua própria produção.

As variedades crioulas selecionadas ao longo do tempo pelos agricultores apresentam maior variabilidade genética, rusticidade e capacidade de adaptação às condições do ambiente em que são cultivadas (COELHO *et al.*, 2014). Entretanto, apenas as características genéticas das sementes não garantem a qualidade e efetividade produtiva da cultura, é preciso analisar também, os atributos físicos, fisiológicos e sanitários (CHAGAS *et al.*, 2018; ARAUJO *et al.*, 2020). Assim, a forma com que as sementes são produzidas, manejadas e armazenadas determinam sua capacidade de produção no campo.

No sistema de produção de sementes certificadas, diversos procedimentos são adotados visando garantir a qualidade física, fisiológica, genética e sanitária das

sementes, como: isolamento de campo, *roguing* (erradicação de plantas indesejáveis), fiscalizações durante o ciclo da cultura, entre outros. Já as sementes produzidas pelos pequenos agricultores, normalmente não contam com a utilização desses procedimentos, podendo assim ter a qualidade das sementes reduzidas.

Além disso, o armazenamento até a próxima sementeira, também é determinante na manutenção da qualidade das sementes produzidas. Sendo uma etapa estratégica na garantia da germinação e do vigor, em que condições do ambiente, como a umidade relativa do ar, temperatura e o teor de água da semente, devem ser monitorados e controlados. Assim, para garantir o máximo de qualidade das sementes, o agricultor deve desenvolver e aplicar, ações preventivas e um monitoramento efetivo do processo produtivo, buscando corrigir erros operacionais para a garantia da manutenção da qualidade (CATÃO *et al.*, 2010).

Devido à escassez de informações sobre a qualidade física, fisiológica e sanitária de sementes crioulas de feijão, utilizadas por agricultores familiares dos municípios de Laranjeiras do Sul e Rio Bonito do Iguçu, no Paraná, faz-se necessário o desenvolvimento da presente pesquisa. Assim, propõe-se caracterizar as práticas adotadas pelos agricultores familiares na aquisição/produção de sementes de feijão nessa região, bem como, avaliar a qualidade fisiológica das sementes utilizadas pelos agricultores.

2 OBJETIVO GERAL

Caracterizar o perfil e as práticas adotadas no sistema de produção de sementes de feijão por agricultores familiares dos municípios de Laranjeiras do Sul e Rio Bonito do Iguçu, no estado do Paraná e, realizar um diagnóstico da qualidade fisiológica das sementes.

2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

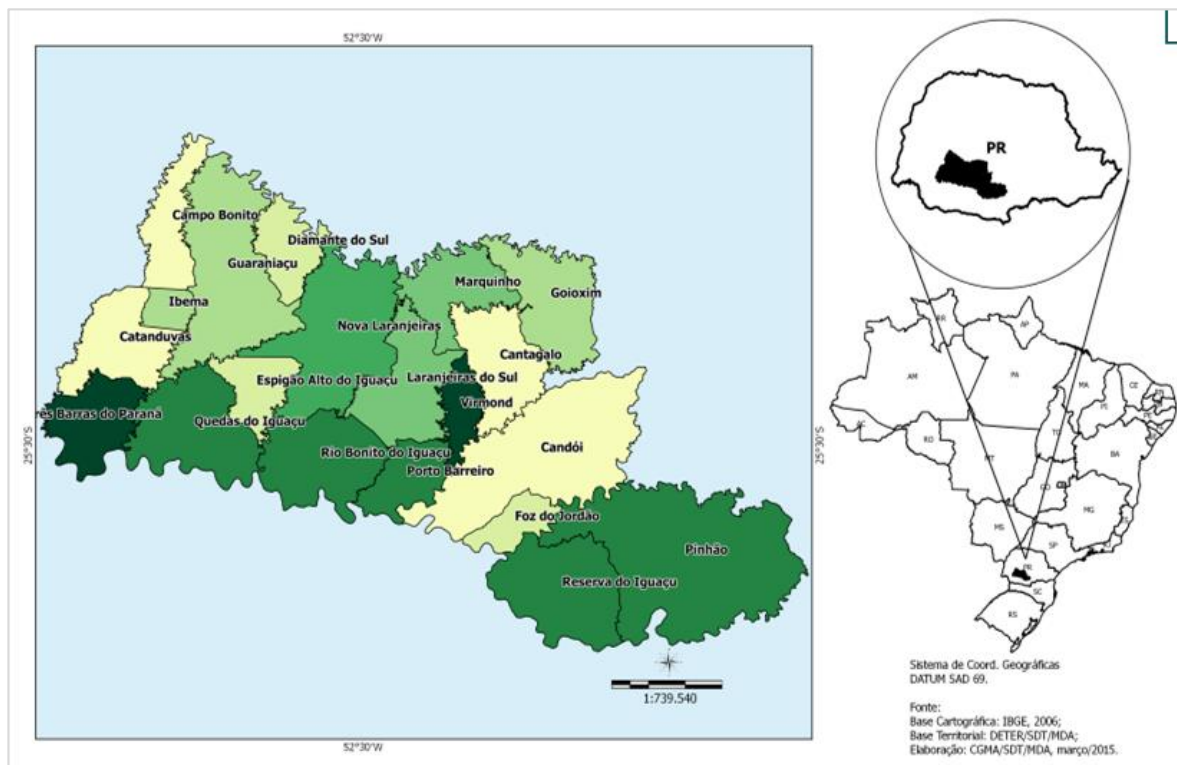
- I. Identificar se as sementes utilizadas pelos agricultores familiares são compradas, adquiridas por outro meio ou produzidas por eles;
- II. Identificar se o produtor utiliza práticas exclusivas para campos de produção de sementes;
- III. Obter informações sobre as principais práticas de colheita e pós-colheita das sementes;
- IV. Avaliar a qualidade fisiológica das sementes de feijão utilizadas pelos agricultores familiares.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 A REGIÃO DA CANTUGUIRIGUAÇU

Comumente conhecida como Cantu, a Associação de Municípios da Cantuquiriguaçu está localizada na região Sul do Brasil, mais especificamente no estado do Paraná e foi fundada em agosto de 1984, reunindo 20 municípios: Campo Bonito, Cândói, Cantagalo, Catanduvás, Diamante do Sul, Espigão Alto do Iguaçu, Foz do Jordão, Goioxim, Guaraniaçu, Ibema, Laranjeiras do Sul, Marquinho, Nova Laranjeiras, Pinhão, Porto Barreiro, Quedas do Iguaçu, Reserva do Iguaçu, Rio Bonito do Iguaçu, Três Barras do Paraná e Virmond (Figura 1) (ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS CANTUQUIRIGUAÇU, 2021; CGMA, 2015).

Figura 1 – Localização e municípios da Região da Cantuquiriguaçu



Fonte: CGMA (2015).

A nomenclatura da associação deve-se a localização dos municípios, os quais encontram-se nos vales dos rios Cantu, Piquiri e Iguaçu. Essa região é constituída por uma área de 13.947,74 Km², e uma população estimada de 232.519 habitantes,

destes, 107.459 habitantes residem em áreas rurais (ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS CANTUQUIRIGUAÇU, 2021; CGMA, 2015). Deste modo, cerca de 53,7% da população total do Território Cantuquiriguaçu ocupam-se na zona urbana e 46,3% na zona rural, dos quais, cerca de 30% tem atuação com a agricultura familiar. No entanto, em termos de distribuição das terras, há grande desigualdade, pois a agricultura familiar ocupa apenas 28,4% do total da área destinada a atividades agrícolas (CGMA, 2015; CAMARGO; STOFFEL, 2021).

A desigualdade existente na região, também é facilmente verificada quando se analisa indicadores socioeconômicos. O indicador do percentual de extremamente pobres chega a uma média de 8,5%, mas, isoladamente alguns municípios chegam a ter 18,67% da sua população como extremamente pobres. Já em relação ao percentual de vulnerabilidade a pobreza há municípios que chegam a 80,94 pontos percentuais de vulnerabilidade a pobreza, sustentando uma média regional de 51,7 % (CGMA, 2015).

Alinhado à desigualdade socioeconômica, a falta de investimentos e o dinamismo econômico contribuem para um crescimento populacional negativo da região. Todos estes aspectos conferem à região o status de uma das menos desenvolvidas do estado do Paraná, chegando a ser incluída no Programa Territórios da Cidadania, em 2009. Estas características, associadas à presença marcante dos movimentos sociais, a torna distinta das demais regiões do estado do Paraná (KRAJEVSKI, 2018).

Dos 20 municípios que compõem o Território Cantuquiriguaçu, 14 possuem assentamentos rurais, os quais juntos, abrigam cerca de 4.204 famílias, em 49 assentamentos. Isto demonstra, que os assentamentos não são elementos ocasionais na região, pois, estão presentes em 70% dos municípios do território. O município com maior número de assentamentos é Goioxim, composto por 11, seguido de Candói e Cantagalo com 5 assentamentos cada (COCA, 2015). Contudo, o município que abriga o maior número de famílias assentadas (1.574 famílias) e a maior área de ocupação (27.982 ha, 29,39% da área total do município) é o Rio Bonito do Iguazu, que contempla os Projetos de Assentamento Federal Ireneo Alves dos Santos e Marcos Freire, formados a partir da maior ocupação de terras já registrada, ocorrida no latifúndio então pertencente à empresa Giacommet Marodin (COCA, 2015).

Dentre as atividades econômicas desenvolvidas na região, a agropecuária tem sido destaque, com participação de aproximadamente 27% do valor adicionado bruto,

enquanto que, para o estado do Paraná essa mesma atividade representa 8,5% da participação (CANQUERINO; NUNES; CARPES, 2015). Nesse envolvimento, tem-se um total de 21.892 estabelecimentos desenvolvendo atividade pecuária e, 20.179 estabelecimentos com atuação agrícola de lavoura temporária, considerando que é comum um estabelecimento desenvolver as duas atividades (IBGE, 2022).

Dentre os cultivos temporários, destaca-se a produção de feijão, milho, trigo e soja. Apesar da maior produção ser de soja com 799.606 toneladas, o cultivo do feijão tem grande importância para a região, pois a produção visa atender não somente a comercialização, mas também, o consumo da família agricultora pelo seu alto valor nutricional (ARAUJO NETO *et al.*, 2014). De acordo com o último censo agropecuário, em 2017, a cultura representou uma produção total de 27.741 toneladas, classificado em feijão preto (20.316 ton) e feijão de cor (7.425 ton) (Quadro 1).

Dos vinte municípios que compõem a região, o município de Rio Bonito do Iguazu se destaca como maior produtor de feijão preto, com produção de 3.061 toneladas, enquanto, os demais municípios apresentam uma produção que varia de 46 a 2.788 toneladas (Quadro 1). O fato do município de Rio Bonito do Iguazu ser o maior produtor de feijão preto da Cantuquiriguaçu, pode estar correlacionado com o município abrigar a maior quantidade de famílias assentadas da região, visto que, o feijão é uma alternativa viável e rentável a agricultores familiares (BELTRAME *et al.*, 2020).

Quadro 1 - Produção de lavouras temporárias da Cantuquiriguaçu

Município	Abóbora, moranga, jerimum (ton)	Arroz em casca (ton)	Aveia branca (ton)	Batata-inglesa (ton)	Cana-de-açúcar (ton)	Feijão preto (ton)	Feijão de cor (ton)	Fumo (ton)	Mandioca (ton)	Melancia (ton)	Milho em grão (ton)	Soja em grão (ton)	Trigo em grão (ton)	Milho forrageiro (ton)
Campo Bonito	2	3	1.145	-	94	1.603	164	10	127	-	26.156	54.761	12.495	21.195
Candói	4	4	646	1	-	1.220	756	28	1.477	22	100.020	104.756	8.537	10.169
Cantagalo	8	5	463	-	13	678	60	444	62	3	10.855	46.662	626	22.002
Catanduvas	6	-	692	24	584	1.511	123	-	682	2	31.950	52.044	4.832	53.470
Diamante do Sul	3	7	81	-	274	46	2	-	366	14	4.572	3.240	-	4.819
Espigão Alto do Iguaçu	7	3	322	-	117	1.015	810	116	546	38	8.600	16.179	889	37.925
Foz do Jordão	0	-	1.732	-	-	142	698	-	37	-	36.602	36.908	1.905	-
Goioxim	18	8	-	-	-	1.415	525	155	313	-	26.996	39.236	5.371	22.710
Guaraniaçu	14	10	167	0	1.418	202	12	-	646	2	26.202	43.653	8.512	29.824
Ibema	18	3	950	0	105	56	37	-	119	-	1.844	21.400	5.233	9.025
Laranjeiras do Sul	143	18	953	7	464	1.044	269	473	865	24	35.737	50.316	3.160	48.768
Marquinho	4	14	-	2	809	154	7	69	294	-	7.616	11.808	376	23.445
Nova Laranjeiras	134	88	11	3	539	812	963	57	1.193	18	16.566	24.529	1.369	39.582
Pinhão	98	134	2.420	2.280	44	2.655	6	116	720	27	109.907	105.479	15.116	31.681
Porto Barreiro	1	0	127	-	-	595	238	111	88	15	12.565	24.797	3.732	30.535
Quedas do Iguaçu	74	100	131	3	321	2.788	939	73	1.991	29	28.230	37.235	1.541	25.626
Reserva do Iguaçu	21	15	251	3	145	358	23	-	352	2	20.106	29.382	4.792	4.947
Rio Bonito do Iguaçu	187	236	150	33	1.620	3.061	545	249	3.604	23	28.802	31.924	1.911	127.236
Três Barras do Paraná	7	-	872	0	1.070	473	1.118	642	365	26	22.466	42.387	1.393	86.969
Virmond	14	-	-	-	-	488	130	980	20	80	12.102	22.910	1.454	17.616
TOTAL	763	648	11.113	2.356	7.617	20.316	7.425	3.523	13.867	325	567.894	799.606	83.244	647.544

Fonte: elaborado pelo autor com base no censo agropecuário de 2017 (2022)

3.2 AGRICULTURA FAMILIAR E A PRODUÇÃO DE SEMENTES

Do ponto de vista sociológico, a categoria social dos agricultores familiares é caracterizada como uma maneira específica de trabalho e produção, ou seja, são unidades que normalmente trabalham em um pequeno espaço de terra, geralmente de propriedade privada, em prol de produzir o essencial para a subsistência familiar e, o excedente vendem, intercambiam e/ou acumulam para comprar o que não produzem (SCHNEIDER, 2016).

A legislação brasileira (Lei nº 11.326, 2006), considera agricultor familiar e empreendedor familiar, indivíduos que realizam atividades no meio rural e ocupem área de até 4 módulos fiscais, com um percentual mínimo de renda familiar, originário das atividades econômicas realizadas no local. Além disso, a mão de obra e gestão do estabelecimento ou empreendimento, deve ser predominantemente da própria família (BRASIL, 2006).

Mas, tratando-se exclusivamente de concepções acerca da agricultura familiar, pode-se dizer que está vai além de um estabelecimento de trabalho e produção. Contempla o local onde a família vive e seus membros dedicam maior parte de sua força de trabalho, é um fluxo que une passado, presente e futuro, sendo fonte de orgulho que passa de geração para geração pelo conhecimento sólido transmitido, experiências acumuladas e vivências culturais (PLOEG, 2014).

No Brasil, a agricultura familiar está vinculada à segurança alimentar e nutricional da população, impulsionando economias locais e contribuindo com o desenvolvimento sustentável¹ no meio rural. De acordo com o último Censo agropecuário, em 2017, a agricultura familiar representava 84,4% do total de estabelecimentos agropecuários do país, constituindo a base econômica de 90% dos municípios brasileiros com até 20 mil habitantes. Mas, detêm apenas 23% dos 351.289.816 ha utilizados para práticas agrícolas (ABAF, 2019; IBGE, 2022).

¹ Desdobrado do termo preexistente como eco-desenvolvimento, o desenvolvimento sustentável se dá quando as dimensões social, cultural, ambiental, territorial, econômica e política encontram-se no mesmo nível, propiciando a valorização da cultura e das tradições, imprimindo responsabilidades socioambientais em um crescimento econômico equitativo e justo (GREGOLIN, *et al.*, 2019).

Embora a agricultura familiar contribua com aproximadamente 70% da produção de feijão no país (ABAF, 2019), a produtividade da cultura é muito baixa na maioria das propriedades. Isso se deve, em grande parte, à reduzida qualidade fisiológica das sementes utilizadas pelos agricultores. A massificação da utilização de sementes melhoradas, alinhada aos pacotes tecnológicos² advindos da Revolução Verde, não condizem com a realidade dos agricultores familiares, fazendo com que, em geral, estes tenham preferência em utilizar, como material de propagação, sementes próprias, salvas³, “piratas” ou grãos de variedades crioulas.

A distribuição e comercialização de sementes no Brasil, foi inicialmente regularizada pela Lei Federal nº 6.507/1977, a qual proibia a venda de sementes locais ou crioulas, expressando certa pressão sobre agricultores menos desenvolvidos. Foi então, que em 2003, estabeleceu-se a nova Lei de Sementes e Mudanças, a Lei Federal nº 10.711, permitindo que os agricultores familiares produzam, troquem ou vendam sementes entre si, sem a obrigatoriedade de aderir ao Registro Nacional de Sementes (RenaseM) e ao Registro Nacional de Cultivares (RNC), definindo essas sementes como locais, tradicionais ou crioulas em seu Art. 2º, inciso -VI, como:

Variedade desenvolvida, adaptada ou produzida por agricultores familiares, assentados da reforma agrária ou indígenas, com características fenotípicas bem determinadas e reconhecidas pelas respectivas comunidades e que, a critério do MAPA, considerados também os descritores socioculturais e ambientais, não se caracterizam como substancialmente semelhante às cultivares comerciais.

Ainda de acordo com a legislação brasileira, são permitidas as sementes para uso próprio, ou seja, aquelas que o agricultor guarda para utilizar no próximo plantio (MAPA, 2022). Essas legalidades, permitem ao agricultor familiar fazer o uso de sementes não certificadas na crença que terá os custos reduzidos, mas, nem sempre terá garantia da qualidade e desempenho produtivo que proporcionarão.

Contudo, a produção de sementes legalizadas tem sido promissora no país, de acordo com a publicação do último anuário de sementes, houve um aumento de 61,4%

² Fertilizantes e agroquímicos que associados as cultivares híbridas e/ou transgênicas apresentam bons resultados, garantindo alta produtividade de grãos (EICHOLZ *et al.*, 2017).

³ É a guardada pelo agricultor a cada safra para sementeira/plantio exclusivamente na safra seguinte, em sua propriedade ou propriedade de sua posse, oriunda do cultivo de semente comercial (KOWALSKI, 2021).

na produção de sementes certificadas na safra de 2019/2020 em comparação com a anterior, totalizando 117.770 toneladas (ABRASEM, 2020). Entre as unidades federativas, a liderança na produção de sementes certificadas é do Mato Grosso com 25,5 %, seguido do Paraná com 18% do total da produção do país (APASEM, 2020).

Em se tratando especificamente da produção de sementes de feijão, houve uma redução de 50,5% da produção certificada na safra 2020/2021 em comparação com a anterior, em que, o Paraná contribuiu com um montante de 9.158,05 toneladas de semente de feijão. Apesar disso, a taxa de utilização de sementes certificadas de feijão para esse estado, foi de apenas 15 % incluindo pequenos, médios e grandes produtores (ABRASEM, 2021), indicando que 85% da produção de feijão do estado do Paraná contou com o uso de sementes próprias, locais, tradicionais ou crioulas.

Vale lembrar que esta cultura é predominantemente produzida pela agricultura familiar, onde muitas vezes a rentabilidade é comprometida pela logística de comercialização quando trata-se de grãos. Em que, o agricultor familiar realiza a venda da safra há um intermediário, o qual revende há um atacadista, que empacota e vende aos supermercados (COELHO, 2018).

Portanto, na busca por maior rentabilidade, os agricultores familiares procuram reduzir o custo de produção, e nesse contexto a utilização de sementes próprias, locais, tradicionais e crioulas tornam-se uma opção (CAPRONI, 2018), visto que, a aquisição de sementes para o cultivo de feijão no Paraná, representa cerca de 8% do custo total na primeira safra do ano e, 18% do custo total da segunda e terceira safra do ano (CONAB, 2021).

Assim, por serem mais rústicas e adaptadas às condições locais e às variações ambientais, as variedades crioulas constituem a base para o desenvolvimento sustentável da agricultura familiar (COELHO *et al.*, 2014). Além do mais, permitem aos agricultores familiares o resgate de tradições, a manutenção da biodiversidade e variabilidade genética (CRUZ *et al.*, 2020; ROCHA *et al.*, 2018).

A preservação das sementes crioulas por meio do cultivo é de grande importância, tanto para a manutenção dos ecossistemas quanto para a subsistência cultural de produtores e guardiões destas sementes, além de ser benéfica à economia local e à qualidade de vida (LIMÃO *et al.*, 2019). Até mesmo porque, as sementes são o principal insumo em sistemas de produção (NOGUEIRA *et al.*, 2014) e, a substituição destas por variedades melhoradas tem ocasionado a perda da diversidade genética, de genótipos promissores de qualidade tecnológica e

nutricional, bem como resistentes a doenças, pragas e estresses abióticos (GINDRI, 2014).

Além do mais, os agricultores familiares são os responsáveis pela manutenção desse patrimônio da humanidade, que é a conservação de sementes crioulas e tradicionais, vinculadas aos modelos agroecológicos de produção. Estas sementes caracterizam um sistema de evolução contínua dos cultivos, por meio do manejo e seleção realizado pelos agricultores, combinados aos processos naturais (SANTILI, 2009).

Assim, políticas que estimulem a produção, conhecimento, controle de qualidade e o uso de sementes crioulas devem ser desenvolvidas e incentivadas, pois, o conhecimento sobre os atributos de qualidade de sementes são excelentes indicadores para mensurar o desempenho produtivo do cultivo (LIMÃO *et al.*, 2019; SOUZA *et al.*, 2019). Resplandecendo a necessidade de estudos para diferenciá-las significativamente das cultivares comerciais (COELHO *et al.*, 2014).

Desta maneira, mesmo que as variedades crioulas apresentem maior rusticidade e capacidade de adaptação às condições do ambiente em que são cultivadas, estas características por si só, não proporcionam garantia da qualidade das sementes. Conceito este, que refere-se a um conjunto de atributos (genéticos, físicos, fisiológicos e sanitários), os quais, alinhados aos processos de colheita, beneficiamento e armazenamento, realizados de maneira adequada, podem garantir a qualidade das sementes produzidas em campo (LIMA, 2020).

Mas, neste sistema de produção informal de sementes, há uma deficiência no conhecimento sobre a produção de sementes entre os agricultores familiares. Desassistidos de assistência técnica, as práticas que realizam são decorrentes de metodologias de “tentativa e erro” aplicadas na produção de grãos, resultando muitas vezes em sementes de baixa qualidade (SAITER, 2016).

Deste modo, a falta de conhecimento de técnicas adequadas de produção de sementes, esculpe aos agricultores familiares a dificuldade em produzir sementes de qualidade, principalmente fisiológica e sanitária (CARVALHO; FERREIRA; STEWARD, 2017). Afinal, para atingir produções de sementes de alta qualidade, o agricultor precisa conhecer a interação dos quatro atributos (genético, físico, fisiológico e sanitário) fundamentais na garantia de sementes de qualidade (ARAUJO *et al.*, 2020).

Condições estas, difundidas no sistema formal de produção de sementes, que realiza uma série de cuidados antes, durante e após o cultivo, conforme as orientações legais dos órgãos vigentes. Sendo a escolha da melhor área, o isolamento do campo de produção, escolha de sementes puras e com qualidade fisiológica e sanitária conhecidas, a retirada de plantas indesejáveis (outras cultivares, atípicas e/ou doentes) e o uso de tecnologias empregadas na colheita, beneficiamento e armazenamento das sementes condições básicas para o estabelecimento de um campo de produção de sementes (MAPA, 2011).

Assim, noções acerca dos atributos de qualidade das sementes são indispensáveis na tomada de decisões nas fases de produção a campo e de pós-colheita, na busca de garantir e manter a qualidade das sementes.

3.3 ATRIBUTOS DE QUALIDADE DAS SEMENTES

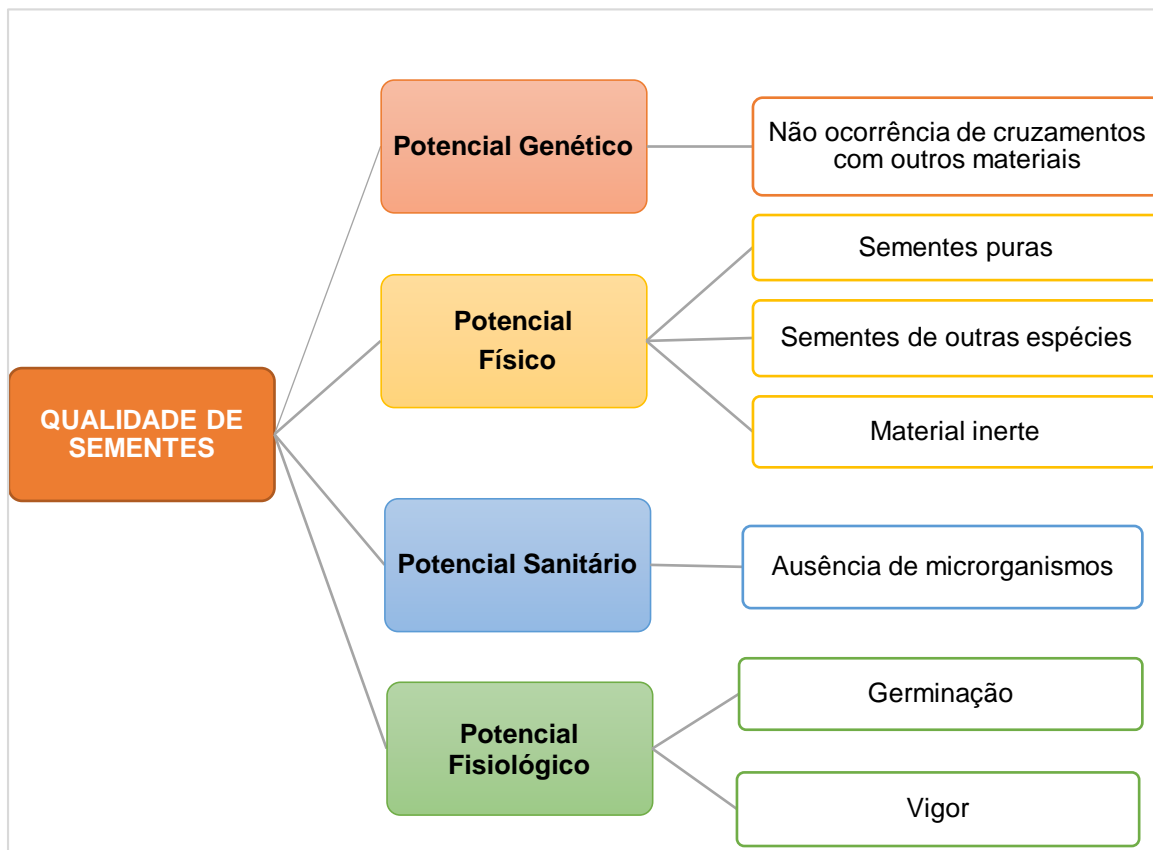
Pela grande importância agrícola e alimentícia que as sementes representam, a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO) estabeleceu alguns padrões de qualidade, os quais objetivam a disponibilização no mercado de sementes limpas, livres de pragas, doenças e ervas daninhas, além de, rápida capacidade de emergência, com maior uniformidade em uma ampla diversidade de condições de campo (FAO, 2014). No Brasil, os critérios utilizados para a avaliação da qualidade de sementes são estabelecidos pelo manual de Regras para Análises de Sementes (RAS), elaborado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) (BRASIL, 2009).

Para maior segurança e garantia do agricultor em relação a qualidade da semente adquirida, desenvolveram-se programas de controle da qualidade, com a finalidade de supervisionar todo o processo de produção e tecnologia de sementes. Esse processo é dividido em controle interno da qualidade (CIQ) e controle externo da qualidade das sementes (CEQ). O primeiro é realizado pelas empresas produtoras de sementes e consiste na determinação de umidade, testes rápidos de viabilidade, germinação, vigor, eficácia dos equipamentos envolvidos no processo de produção de sementes e nos registros de conhecimento da semente, não sendo exigido por lei. Já o controle externo da qualidade (CEQ), é geralmente executado pelo governo como

um elemento essencial para um programa de sementes, este controle ocorre pelo sistema de certificação de sementes e com a fiscalização do comércio de sementes (PESKE; ROSENTHAL; ROTA, 2003).

Assim, são consideradas sementes de qualidade quando há a interação dos componentes genéticos, físico, fisiológico e sanitário (Figura 2). Ou seja, sementes puras com elevada germinação e vigor, livre de patógenos, para que em sua plenitude possam expressar todo seu potencial produtivo (BERTO *et al.*, 2018; KRZYZANOWSKI; FRANÇA-NETO; HENNINHG, 2018), até mesmo porque, representam uma estrutura única de disseminação, proteção e reprodução de espécies (SILVA; ALMEIDA; QUEIROGA, 2014).

Figura 2 – Conjunto de atributos referentes à qualidade de sementes



Fonte: adaptado de LIMA (2020).

3.3.1 Atributos genéticos

Os atributos genéticos em sementes, são conhecidos como qualidade genética e pureza varietal (HENNING, 2018). A qualidade genética refere-se as características intrínsecas da cultivar, quanto a sua arquitetura, potencial produtivo e resistência às pragas e doenças. Sendo características transmitidas aos descendentes, pelos genes localizados nos cromossomos dos gametas femininos e masculinos. Estas características são determinantes no desempenho da cultivar (SILVA; ALMEIDA; QUEIROGA, 2014; GINDRI, 2014), configurando-se em um atributo estratégico para uma agricultura sustentável (GLIESSMAN, 2000).

Já a pureza varietal, remete-se a ausência de sementes de outras variedades em um lote. A perda da pureza varietal em um lote de sementes, pode ocorrer pela permanência de sementes de outras variedades e cultivares em implementos agrícolas e instalações envolvidas no processo de produção da semente (RAMOS, 2004). Normalmente, este tipo de contaminação ocorre nas etapas de colheita e pós colheita.

Alinhada a pureza varietal, a qualidade genética envolve o potencial de produtividade, resistência a moléstias e pragas, a precocidade, tamanho da semente, cor e brilho do tegumento, cor da flor, a resistência a condições adversas de clima e solo, entre outras. Circunstâncias estas, que definirão no campo, a reprodução fiel de plantas com características selecionadas e qualidade esperada pelo agricultor e consumidor (PESKE; ROSENTHAL; ROTA, 2003; BARBOSA; GONZAGA, 2012).

Em maior ou menor grau, essas características são influenciadas pelas condições do ambiente, sendo necessário a utilização de medidas para evitar contaminações genéticas ou varietais. A contaminação genética ocorre com a troca de grãos de pólen entre diferentes cultivares, enquanto a contaminação varietal é resultante da mistura de sementes de diferentes variedades (PESKE; ROSENTHAL; ROTA, 2003).

Para garantir a qualidade genética de sementes e evitar as contaminações, procedimentos como a escolha da área adequada para plantio, o isolamento de campo e *roguing* devem ser adotados. A primeira decisão, se dá na escolha do local de plantio, para o qual, deve-se levar em consideração o histórico da área em que se pretende realizar o cultivo, considerando que lotes de sementes podem apresentar

baixa qualidade genética depois de todo o processo de produção, por conterem mistura de sementes, decorrente de plantios sucessivos da mesma cultura, ou plantio subsequente a uma cultura de difícil separação no processo de beneficiamento (BARBOSA; GONZAGA, 2012).

O isolamento de campo tem sido a principal medida preventiva para evitar a contaminação genética, visto que, dependendo do sistema de reprodução da planta, pode ocorrer mistura genética em distâncias de até 400 m, como é o caso de plantas alógamas, como o milho (BRASIL, 2013). Já em plantas autógamias, como o feijão, a ocorrência de contaminação genética é menor, mas ainda assim, existe a possibilidade de ocorrer polinização cruzada pela presença de insetos polinizadores. Deste modo, para o cultivo do feijão, a literatura traz divergências no distanciamento de isolamento de bordadura a ser utilizado, expondo distâncias de 10, 15 e até 100 metros (BEVILAQUA *et al.*, 2013; LOPES *et al.*, 2008; BARBOSA; GONZAGA, 2012), mas, todas respeitando a legislação vigente, a qual estabelece um isolamento de bordadura mínimo de 3 metros (BRASIL, 2013).

A técnica de *roquing* é aplicada afim de garantir a pureza varietal, sendo fundamental e obrigatória na produção de sementes, diferenciando-a da produção de grãos. A descontaminação da lavoura, conta com a retirada de plantas atípicas, invasoras toleradas e proibidas, plantas de outras cultivares e plantas doentes, principalmente nas fases de floração e pré-colheita, podendo-se também, agir corretivamente nas etapas de pós-emergência e colheita (BEVILAQUA *et al.*, 2013).

A qualidade genética das sementes também é muito importante na produção de sementes crioulas, possibilitando ao produtor a garantia de que está semeando a variedade adaptada para sua região. Afinal, estes genes crioulos apresentam características de tolerância a estresses abióticos, resistência a doenças e pragas, além de qualidade nutricional (GINDRI, 2014). E ainda, é esse atributo, a “pureza” genética que garante há não contaminação com transgênicos.

Apesar da relevância destes cuidados, normalmente a taxa de aplicação pelos agricultores familiares é considerada baixa, os quais, na maioria das vezes, utilizam como semente o material obtido de áreas destinadas à produção de grãos (BARBOSA; GONZAGA, 2012). Portanto, essa falta de cuidado com a pureza genética, pode resultar em contaminação com outras variedades que não são de interesse, ou até mesmo, ter a contaminação com cultivares transgênicas de propriedades vizinhas.

3.3.2 Atributos físicos

A qualidade física das sementes refere-se a sua condição física (tamanho, cor, formato, densidade), grau de umidade e a pureza. Assim, pode-se dizer que a pureza física, a umidade, danificações mecânicas, peso de 1000 sementes, aparência e peso volumétrico, são os principais atributos avaliados quando se trata da garantia da qualidade física das sementes. A pureza física, é responsável por fornecer a informação sobre a contaminação de um lote com sementes de outras espécies, e material inerte (unidades de dispersão e todos os outros materiais e estruturas não definidas como semente pura ou outras sementes), sendo um indicativo sobre a eficiência da colheita e do beneficiamento das sementes (SILVA *et al.*, 2019; PESKE; ROSENTHAL; ROTA, 2003).

Outro importante aspecto na garantia da qualidade física das sementes é o grau de umidade, ou seja, a quantidade de água contida na semente. Esse parâmetro possui grande influência sobre a atividade metabólica, além de estar intimamente correlacionada com a resistência da semente a danos mecânicos. Pois, sementes com altos ou baixos graus de umidade, apresentam menor resistência a danos mecânicos (amassamento, trincas, rachaduras e quebras), suscetíveis nas operações de colheita e pós colheita (PESKE; ROSENTHAL; ROTA, 2003; DOBRZANSKI; STEPNIEWSKI, 2013).

A determinação do ponto ideal de colheita e a regulação adequada dos equipamentos de colheita e beneficiamento estão diretamente associados a qualidade física da semente e ao parâmetro de umidade. Para que não ocorra perda de qualidade das sementes nesses processos, é imprescindível que seja levado em consideração o grau de umidade das sementes, sendo o mais adequado entre 15 e 17%. Teores mais altos podem provocar o embuchamento da máquina e o amassamento das sementes, enquanto teores baixos podem provocar trincas, quebras e rachaduras. Outra atenção que se deve ter no processo de colheita e no beneficiamento é com a limpeza dos equipamentos antes de iniciar o processo, para evitar o risco de mistura de sementes (BARBOSA; GONZAGA, 2012).

Quanto ao peso de 1000 sementes, este trata-se de uma característica física utilizada para auxiliar na semeadura, pois como fornece informações sobre o tamanho e peso da semente, proporciona o melhor ajuste da máquina a ser utilizada na

semeadura. Já o peso volumétrico, ou também conhecido como peso hectolítrico propicia informações sobre o grau de desenvolvimento da semente e, é influenciado pelo formato, tamanho, densidade e grau de umidade das sementes, em que, um lote com sementes bem granadas e maduras apresentará peso volumétrico maior que um com sementes imaturas (PESKE; ROSENTHAL; ROTA, 2003).

De todas as análises realizadas para se garantir a qualidade física das sementes, a de pureza física e a de umidade são as mais importantes para os agricultores familiares. A pureza física determina a composição percentual de um lote de sementes, informando o grau de contaminação do lote com sementes de outras espécies e material inerte (PESKE; ROSENTHAL; ROTA, 2003). Essa informação é essencial para se manter a qualidade fisiológica e sanitária das sementes durante o armazenamento. Além das impurezas presentes em um lote dificultarem a semeadura, podem disseminar plantas daninhas e patógenos (FIGUEIREDO NETO; ALMEIDA; VIEIRA, 2014). Já a umidade determina o momento de colheita, beneficiamento e armazenamento das sementes. Qualquer uma dessas operações quando realizada com a umidade inadequada prejudica a qualidade fisiológica das sementes.

Deste modo, a pureza física de um lote de sementes terá influência direta no seu valor comercial. Na busca por alcançar maiores rendimentos econômicos, uma série de testes que garantem a qualidade física das sementes são estabelecidos e padronizados pelas Regras para Análises de Sementes (BRASIL, 2009). Além disso, uma série de instruções normativas foram elaboradas com o estabelecimento de padrões de qualidade para cada espécie, em que, para o feijoeiro, desde de 2013, a IN nº 45 em seu anexo XI, estabelece como padrão para produção e comercialização de sementes de feijão, a pureza mínima de 98% para todas as categorias⁴ (BRASIL, 2013).

⁴ A produção de sementes no Brasil é classificada em categorias, sendo elas: Básica; C1 - Semente certificada de primeira geração; C2 - Semente certificada de segunda geração; S1-Semente de primeira geração; S2- Semente de segunda geração (BRASIL, 2013).

3.3.3 Atributos sanitários

A qualidade sanitária de um lote de sementes, refere-se a presença ou não de microrganismos e pragas, bem como, os efeitos deletérios provocados por estes quando associados as plantas, podendo afetar diretamente a qualidade física e fisiológica das sementes (FIGUEIREDO NETO; ALMEIDA; VIEIRA, 2014). Sementes contaminadas tornam-se um veículo de distribuição e disseminação de patógenos, que incluem bactérias, fungos, nematoides e vírus, podendo causar surtos de doenças desde o campo de produção até o armazenamento (PESKE; ROSENTHAL; ROTA, 2003).

Esses microrganismos podem ser divididos em organismos de campo e organismos de armazenamento. Os primeiros geralmente são espécies fitopatogênicas que apresentam incidência reduzida durante o armazenamento. Já os organismos de armazenamento geralmente desenvolvem-se rapidamente durante a etapa, causando uma série de injúrias as sementes tais como, morte ou enfraquecimento do embrião, aquecimento da massa de sementes e apodrecimento, modificações celulares, transformações bioquímicas, descoloração de parte ou de toda a semente (BRASIL, 2009; TALAMINI *et al.*, 2010).

Uma vez infectadas, as sementes podem apresentar baixo vigor ou até mesmo perda da viabilidade (PESKE; BARROS, 2006), fazendo com que esse atributo requeira grande atenção. Além disso, a semente é, o meio mais eficiente de disseminação de doenças a longas distâncias, por introduzir patógenos em novas áreas e contribuir para sua distribuição no espaço e no tempo (GRINDI, 2014).

A IN n° 45 de 2013, traz como as principais pragas que afetam a qualidade sanitária do feijoeiro, a antracnose (*Colletotrichum lindemuthianum*), o crestamento bacteriano (*Xanthomonas axonopodis* pv. *Phaseoli*) e o mofo branco (*Sclerotinia sclerotiorum*). No entanto, fungos popularmente conhecidos como mancha-angular (*Phaeoisariopsis griseola*), murcha de fusarium (*Fusarium oxysporum* f. sp. *phaseol*), podridão radicular seca (*Fusarium solani* f. sp. *phaseoli*), mancha de alternaria (*Alternaria solani*), mela (*Thanatephorus cucumeris*), podridão do colo (*Sclerotium rolfsii*) e podridão radicular (*Rhizoctonia solani*), também são bastante comuns no cultivo do feijoeiro. Os fungos de armazenamento mais comumente encontrados, são os gêneros *Aspergillus* e *Penicillium*, podendo serem responsáveis por ocasionar

perdas acima de 30 % (TALAMINI et al., 2010). A quantidade máxima permitida de cada um deles, dentro dos padrões de produção e comercialização, variam conforme a categoria e a população da amostra (BRASIL, 2013).

Para evitar que ocorra a disseminação das pragas e doenças, a execução da prática de descontaminação das lavouras é imprescindível, contando com a criteriosa retirada das plantas doentes ou atacadas por pragas, antes que estas sejam dispersas por toda a lavoura podendo se agregar a semente e se replicar em plantios futuros (BEVILAQUA *et al.*, 2013). Outra alternativa para que o campo de sementes não seja comprometido com pragas e doenças é a utilização de algumas caldas de conhecimento do agricultor que podem ser aplicadas preventivamente, durante o desenvolvimento vegetativo, antes da floração e na formação dos grãos (LOPES *et al.*, 2008).

Outra etapa que requer grande atenção, principalmente por parte de agricultores que produzem suas próprias sementes, é o armazenamento. Sementes armazenadas em ambiente inapropriado e de maneira inadequada estão mais suscetíveis ao ataque de microrganismos, os quais podem ocasionar perdas nos atributos de qualidade que chegam a inviabilizar seu uso posterior (TALAMINI *et al.*, 2010).

Assim, a atenção dos pequenos agricultores para o controle sanitário das sementes, é de suma importância para o êxito da produção, porque a presença de patógenos exerce efeitos diretos sobre o vigor, a viabilidade das sementes, o estabelecimento das plântulas e rendimento em campo, podendo provocar consideráveis danos no sistema de produção (NASCIMENTO; DIAS; SILVA, 2011). Além disso, as sementes são os principais veículos de disseminação e transmissão de patógenos e, frequentemente introduzem novos patógenos em áreas isentas (MACHADO *et al.*, 2006).

3.3.4 Atributos fisiológicos

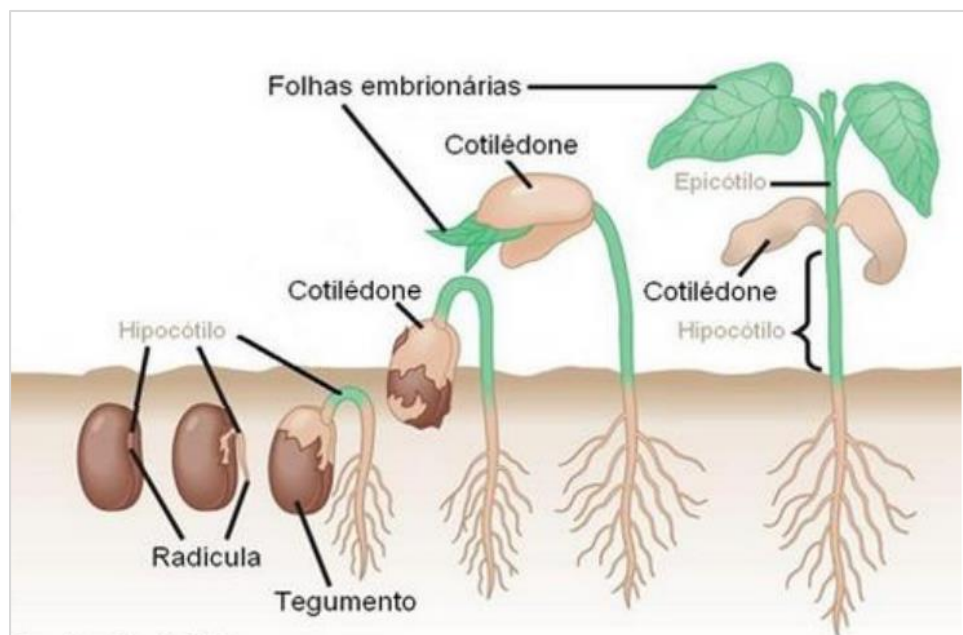
A qualidade fisiológica das sementes, refere-se aos atributos que envolvem seu metabolismo, expressando sua longevidade e capacidade de gerar uma planta perfeita. Usualmente é avaliado pelos testes de germinação e vigor (KRZYZANOWSKI

et al., 2020), por determinarem a capacidade de estabelecimento das sementes a campo, sob condições ideais ou adversas (MARCOS-FILHO, 2020).

A germinação é o processo metabólico que envolve a superação da dormência e retomada do crescimento do embrião, originando uma nova planta (SILVA; ALMEIDA; QUEIROGA, 2014). Ocorre sob influência de fatores externos e internos, inicia quando a semente seca absorve água, promovendo o reparo dos danos no DNA, a retomada da respiração e a ativação do metabolismo, provocando a mobilização das reservas e finalizando com a protrusão da radícula (EHRHARDT-BROCARD; COELHO, 2022).

Esse processo pode ocorrer de duas maneiras, sendo hipógea, quando os cotilédones permanecem cobertos pelo solo e a parte aérea extravasa o solo constituída por um material membranoso, revestido por uma estrutura especial, com formato tubular denominado coleóptilo. Ou do modo epígea, onde ocorre o crescimento rápido do eixo hipocótilo radicular, e conforme vai crescendo forma-se próximo do nó cotiledonar uma alça que ao atingir a superfície do solo e a luz tende a se endireitar, trazendo luz aos cotilédones, contendo em seu interior o epicótilo e a plúmula, caracterizando a forma de germinação do feijoeiro (Figura 3) (SILVA; ALMEIDA; QUEIROGA, 2014).

Figura 3 – Germinação epígea - *Phaseolus vulgaris* L



Fonte: Frigoni (2023).

A germinação é avaliada em laboratório, onde verifica-se a viabilidade ou vitalidade⁵ das sementes (MARCOS-FILHO, 2020a). A semente germinada é a que demonstra aptidão para produzir uma planta normal sob condições favoráveis de campo, pelo desenvolvimento de suas partes essenciais, sendo o sistema radicular (raiz primária e/ou secundárias e seminais) e, parte aérea, com gema apical e cotilédones (BRASIL, 2009).

Dessa forma, os testes de germinação que seguem as instruções estabelecidas nas Regras para Análises de Sementes, são considerados eficientes quanto ao fornecimento de informações sobre o potencial de uma amostra germinar sob condições ótimas de ambiente, além de, apresentar alto grau de padronização e repetição dos resultados. Ainda, possibilita identificar anormalidades no desenvolvimento de plântulas, intensidade de dormência e ação de microrganismos (MARCOS-FILHO, 2020a).

No entanto, condições como a redução da velocidade de germinação e a intensidade do crescimento das plântulas, normalmente não interferem no resultado final de testes de germinação. Mas, são componentes importantes no desempenho das sementes em campo sob condições ambientais menos favoráveis e, que possam ter sido afetadas pelas condições de armazenamento. Deste modo, a germinação se relaciona à emergência de plântulas sob condições favoráveis de campo mas, não se incube de estimar o vigor de um lote de sementes sob condições ambientais adversas (MARCOS-FILHO, 2020a).

Assim, a expressão vigor de sementes surgiu para identificar e esclarecer o comportamento de sementes em campo ou durante o armazenamento. Este, é definido como o potencial que a semente apresenta em germinar e emergir rapidamente, gerando plântulas normais em ampla faixa de adversidades ambientais (BRASIL, 2009). Sementes vigorosas resultam em plantas de alto vigor com sistema radicular mais profundo e robusto, com melhor estrutura da parte aérea, logo maior potencial produtivo, e conseqüentemente maior probabilidade de sucesso no estabelecimento do estante e conservação durante o armazenamento, sob condições ambientais adversas (MARCOS-FILHO, 2020a).

⁵ Viabilidade: sementes viáveis capazes de germinar quando expostas a condições de ambiente favoráveis; Vitalidade: conjunto das funções vitais do organismos, onde sementes dormentes são vivas, mas não viáveis (MARCOS-FILHO, 2020a).

A determinação do vigor das sementes ocorre pela realização de um conjunto de testes, sejam os que avaliam o desempenho fisiológicos (velocidade de germinação e emergência, primeira contagem do teste de germinação, crescimento de plântulas, transferência de matéria seca e protrusão da raiz primária), os bioquímicos (condutividade elétrica, tetrazólio, teste de respiração, lixiviação de potássio) e os de resistência á estresses (teste de frio, envelhecimento acelerado e deterioração controlada). Quanto maior for o conjunto de testes realizados, maior será a precisão da qualidade e do vigor das sementes (PESKE; BARROS, 2006; MARCOS-FILHO, 2020a).

Esses testes de vigor, vem para complementar as informações obtidas com o teste de germinação, tornando-se, ferramentas cada vez mais rotineiras à empresas produtoras de sementes, a fim de avaliar e detectar diferenças significativas existentes entre lotes de sementes com germinação semelhante, mas que podem apresentar diferenças significativas na emergência em campo (MARCOS-FILHO, 2020a; CARVALHO, NAKAGAWA, 2012).

3.4 PRÁTICAS NA PÓS-COLHEITA QUE INFLUENCIAM NA QUALIDADE DAS SEMENTES

Para se produzir sementes de qualidade, os produtores devem manejar a cultura nas etapas de produção a campo e na pós-colheita, de maneira a obter e preservar a qualidade física, genética, sanitária e fisiológica das sementes (ARAÚJO *et al.*, 2020). Nas fases de produção a campo, além dos cuidados comuns de produção de grãos, os agricultores devem incluir algumas ações diferentes para a produção de sementes, como o isolamento de campo, o *rouging* e as vistorias.

Já na pós-colheita, há diferentes maneiras de realizar e conduzir cada uma das etapas de secagem, beneficiamento, tratamento, embalagem e armazenamento das sementes. Quando não administradas adequadamente, podem acabar prejudicando a qualidade das sementes (OLIVEIRA *et al.*, 2021).

3.4.1 Secagem

A técnica de secagem consiste em retirar o excesso de água presente nas sementes através da transferência para o ambiente que o circunda, visando um ajuste a níveis adequados para o beneficiamento, armazenamento ou comercialização. Afinal, reduz o metabolismo e a deterioração, preservando o potencial fisiológico da semente ao longo do tempo, além de, inviabilizar ou reduzir o desenvolvimento de microrganismos (LUDWIG, 2017).

Para que ocorra a transferência do vapor de água presente na semente para o ambiente, é preciso que a pressão parcial de vapor na superfície da semente seja maior que a do ambiente, caso contrário ocorrerá a absorção de água do ambiente pela semente. O tamanho da semente e a camada protetora existente a sua volta, afetam diretamente o processo de retirada da água, tornando a velocidade de secagem variável (LUDWIG, 2017).

Assim, o teor de água⁶ presente na semente, está intimamente relacionado com a necessidade de se realizar a secagem. Utiliza-se então, a determinação do grau de umidade como informação norteadora de decisões nos processos que envolvem as sementes. Para a realização da colheita o indicado é um grau de umidade entre 15 e 17 % (BARBOSA; GONZAGA, 2012), enquanto que para o armazenamento o indicado é entre 13% e 10%, conforme a constituição química da semente (LUDWIG, 2017).

Outro fator de grande importância e influência durante o processo de secagem de sementes é a temperatura, visto que é determinante na definição da umidade relativa do ar, diretamente influente no processo de perda de água pela semente (BEVILAQUA *et al.*, 2013). Portanto, não é recomendado temperaturas da massa da semente acima de 42 – 43 °C (ARAUJO; ARAUJO, 2015), pois, pode provocar o escurecimento, enrugamento ou ruptura do tegumento, comprometendo a qualidade da semente (BARBOSA; GONZAGA, 2012).

⁶ Quantidade de água mantida pela semente. A água encontra-se de diversas formas nas sementes, e quanto aos processos e aspectos relacionados com as práticas pós-colheita, pode-se separar a água contida na semente em quatro categorias: *água de constituição* (presente no interior das células, constituída de uma camada monomolecular e presa ao grupo hidroxila, só poderá ser removida sob rigorosas condições de temperatura e tempo); *água adsorvida* (presente em uma camada polimolecular que se fixa abaixo da camada molecular, não tem papel biológico e é fortemente adsorvida); *água líquida sobre tensão osmótica* (é a solvente que possui distintas substâncias nas células do material biológico e pode favorecer o desenvolvimento de fungos); *água absorvida* (aquela que encontra-se associada com a matéria absorvente e são mantidas pelas paredes celulares, e também, por serem livre tornam-na susceptível ao ataque de fungo) (ALMEIDA; QUEIROGA; MELO, 2014).

A secagem pode ser realizada de duas maneiras, natural ou artificial. Para a escolha do melhor método a ser utilizado, fatores como estrutura física, quantidade de sementes, velocidade de secagem e as condições ambientais devem ser consideradas. A estrutura física, refere-se ao ambiente em que o processo será realizado, se já há alguma estrutura de secagem instalada (estufas, secadores, estrutura para secagem natural), ou deverá ser feito o planejamento e a instalação de uma (LUDWIG, 2017).

A quantidade de sementes está diretamente associada com a estrutura física, pois, o tamanho da unidade dependerá da quantidade de sementes a serem secas. Já a velocidade de secagem, está relacionada com o grau de umidade e o tempo que a semente tem para chegar a umidade adequada. E, as condições ambientais, podem em alguns casos tornar-se o fator limitante do processo de secagem, pois nem sempre são controláveis (LUDWIG, 2017).

O método de secagem natural, consiste na utilização das condições naturais do vento e da energia solar. Em que as sementes podem ser dispostas em eiras, telados, terreiros, tabuleiros, bandejas ou lonas, empregando apenas a movimentação da camada de sementes para que ocorra a aeração e equalização do conteúdo de água. Dentre as vantagens deste método tem-se o baixo custo e alta qualidade, por outro lado, necessita de maior mão-de-obra para os revolvimentos e é suscetível a condições climáticas desfavoráveis como, umidade relativa do ar maior que 75% (BEVILAQUA *et al.*, 2013; LUDWIG, 2017).

Já o método de secagem artificial, conta com a modificação das propriedades físicas do ar através do aumento da temperatura e do fluxo de ar (BEVILAQUA *et al.*, 2013). Com a utilização de processos manuais ou mecânicos é aplicado a ventilação forçada que pode ser com baixa temperatura, alta temperatura ou de forma combinada (SENAR, 2018). Para que ocorra o aquecimento é necessário a queima de materiais disponíveis como fonte de calor. Se mal conduzido, esse processo pode ocasionar danos imediatos e/ou latentes (LUDWIG, 2017).

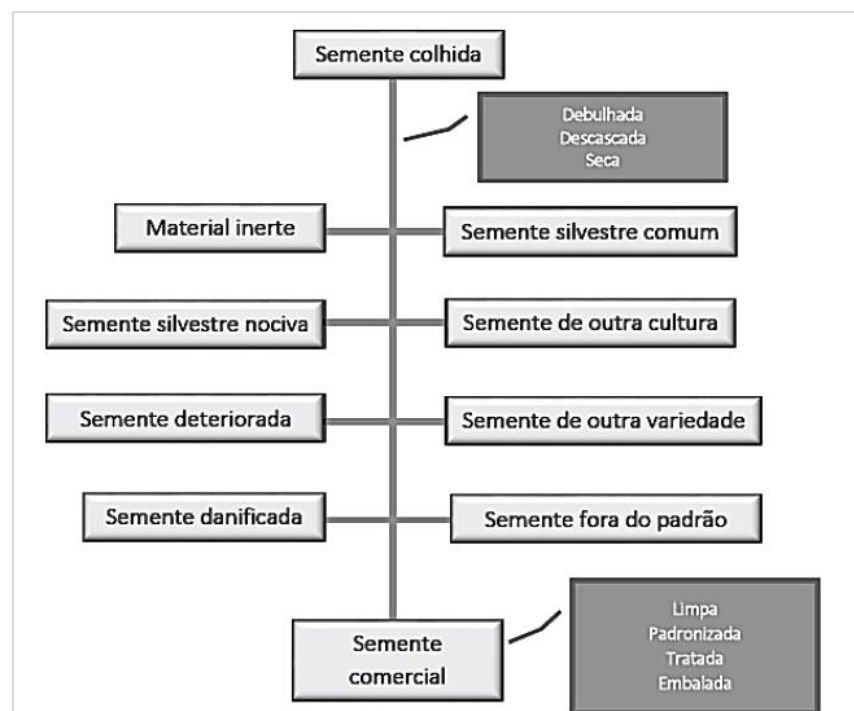
Na agricultura familiar, a secagem natural é a mais utilizada, pela falta de compatibilidade com estruturas artificiais e pelo custo, onde, utilizam-se da energia do vento e do sol para diminuir o teor de água da semente no ambiente que possuem (BEVILAQUA *et al.*, 2013). Normalmente são distribuídas em uma camada fina em lonas de cor, evitando lona plástica preta, pois proporciona maior aquecimento, podendo queimar o embrião da semente (LONDRES *et al.*, 2009).

Outra prática que utilizam para melhorar a eficiência da secagem natural e torna-la mais uniforme, é o revolvimento periódico das sementes com rodos de madeira, evitando o superaquecimento, além de, evitar o sol mais quente e o sereno. Para verificar se as sementes estão secas o suficiente, geralmente os agricultores mordem o grão observando se ele oferece resistência ou, chacoalham uma certa quantidade de sementes nas mãos em busca do barulho de seco (LOPES *et al.*, 2008).

3.4.2 Beneficiamento

Enquanto o processo de secagem condiciona as sementes à umidade adequada, a etapa do beneficiamento possibilita que um lote seja considerado como semente pela sua pureza e uniformidade (LUDWIG, 2017). Esta etapa do sistema de produção de sementes consiste em limpar, separar e classificar as sementes (OLIVEIRA *et al.*, 2019), removendo material inerte, sementes com características indesejadas ou de outras espécies ou cultivares (Figura 4) (BEVILAQUA *et al.*, 2013; SOUZA, ALMEIDA, MELO, 2014).

Figura 4 – Fluxograma dos tipos de materiais que são removidos das sementes durante o beneficiamento



Fonte: Souza, Almeida, Melo (2014).

As técnicas utilizadas apresentam relação direta com as características físicas das sementes, principalmente com o tamanho, largura, espessura, comprimento e o peso específico das sementes. Outras propriedades como forma, cor, textura do tegumento ou pericarpo, afinidade por líquidos e condutibilidade elétrica também auxiliam neste processo. No entanto, pelo alto custo de aquisição e manutenção dos equipamentos, dificuldade de regulagem e baixo rendimento, estas outras propriedades são pouco utilizadas no beneficiamento de sementes de culturas anuais (LUDWIG, 2017).

Uma variedade de equipamentos podem ser utilizados no beneficiamento das sementes, os quais são escolhidos de acordo com as características das sementes (Quadro 2). A mesa de gravidade ou densimétrica, é um dos equipamentos mais comumente utilizados, em que as sementes são classificadas de acordo com o peso específico, resultando na separação das sementes leves das pesadas (OLIVEIRA *et al.*, 2019).

O conhecimento das características físicas das semente é relevante na escolha do método de beneficiamento mais adequado, bem como, a apropriada regulagem e manuseio dos equipamentos, garantem o melhor padrão das sementes. No caso da cultura do feijão, o equipamento mais recomendado é a máquina de ar e peneiras (MAP) (BEVILAQUA *et al.*, 2013).

Quadro 2 – Características físicas e máquinas para separação que usam a referida característica física

Característica física		Máquina de separação
Tamanho	Largura	MAP (Peneira de furo redondo)
	Espessura	MAP (Peneira de furo oblongo)
	Comprimento	Cilindro (Trier)
Peso		MAP (Ventilador)
		Ventilão
Peso específico		Mesa de gravidade
		Aspirador fracionado
		Separador de pedras
Forma		Espiral

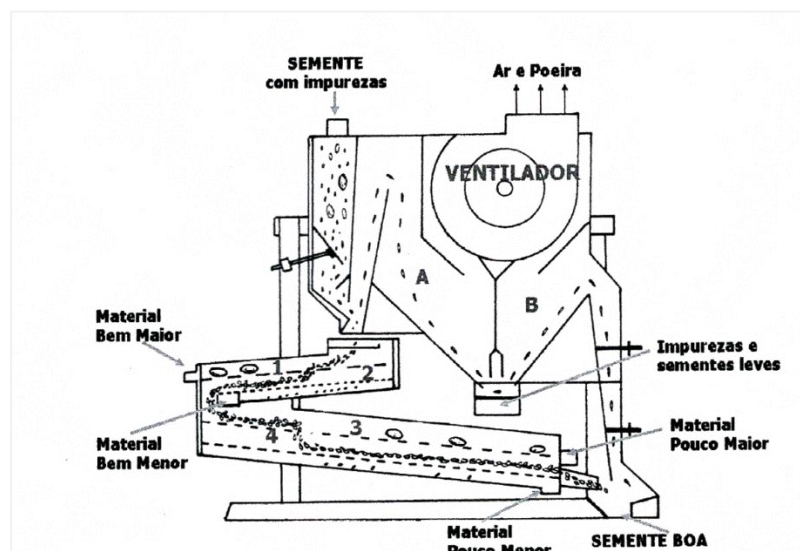
Cor	Seletron
Textura do tegumento ou do pericarpo	Separador de rolos ou rolo separador
Afinidade por líquidos	Por magnetismo Por tamanho
Condutibilidade elétrica	Separador eletrostático

Fonte: Ludwig (2017)

A MAP consiste no uso de peneiras e ventiladores que permitem separar os materiais indesejáveis do lote de sementes, sendo um equipamento básico em uma unidade de beneficiamento de sementes (UBS). A quantidade de peneiras e ventiladores é variável conforme o fabricante e modelo, podendo conter de uma a oito peneiras e chegar até três ventiladores (LUDWIG, 2017).

Apesar dos diferentes modelos presentes no mercado, o princípio de funcionamento é semelhante, onde duas peneiras separam os materiais maiores e duas os materiais menores que as sementes, e os ventiladores devem produzir a quantidade de vento suficiente para a retirada das impurezas leves, com velocidade que evite a retirada de sementes. No beneficiamento de sementes de feijão a MAP mais utilizada é a de 4 peneiras (Figura 5) em que a sequência do tamanho de peneiras mais utilizada é: peneira 1 – 10,0 mm; peneira 2 – 3,5 X 20 mm; peneira 3 – 9,0 mm; peneira 4 – 4,0 X 20 mm (LUDWIG, 2017; PESKE, BAUDET, 2006).

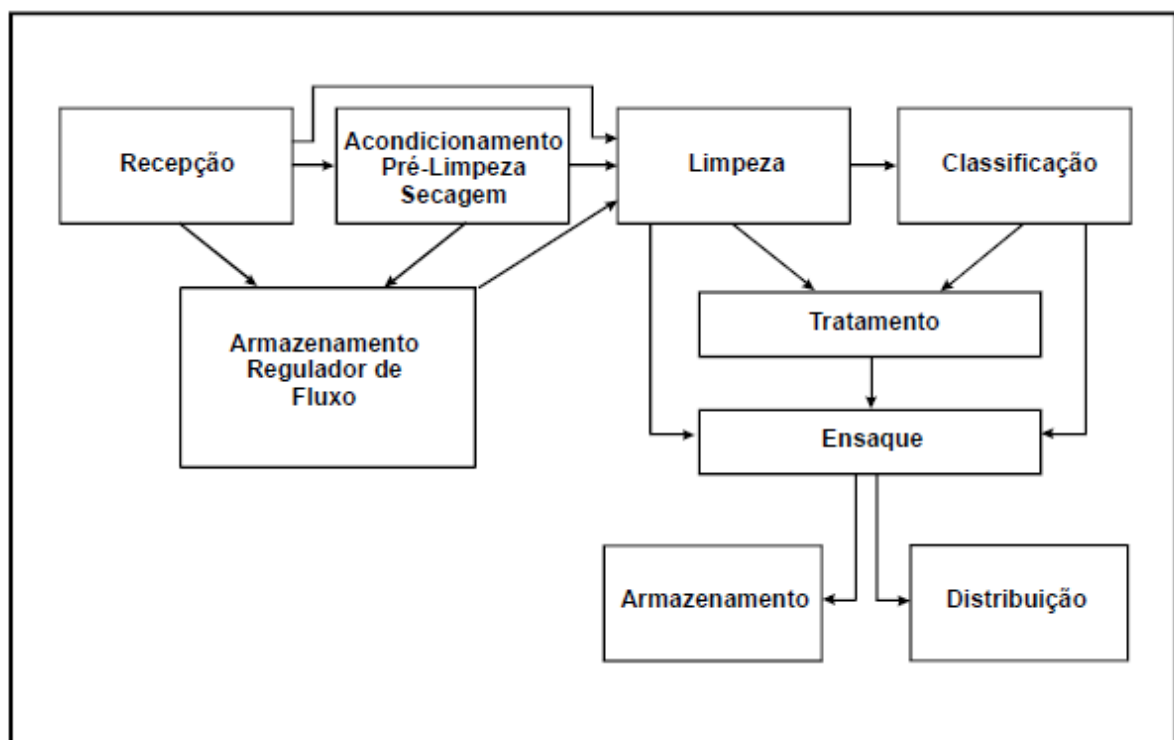
Figura 5– Funcionamento de uma MAP com quatro peneiras



Fonte: Solcampo (2023).

A etapa de beneficiamento, principalmente em escala empresarial/comercial, inclui também as etapas de secagem, tratamento e ensacamento, compondo então as conhecidas usinas de beneficiamento de sementes (UBS) (Figura 6), onde o conjunto de atividades que as sementes são submetidas visam a máxima qualidade do lote, com uma trajetória devidamente planejada (SOUZA, ALMEIDA, MELO, 2014.).

Figura 6 – Fluxograma das etapas de beneficiamento das sementes a nível comercial



Fonte: Peske, Baudet (2006).

Quando o beneficiamento é realizado nas propriedades rurais pelos próprios agricultores familiares, estes o tratam mais especificamente como a etapa de remoção de sementes com características indesejáveis, do material inerte, sementes de outras espécies e cultivares. Este processo é comumente realizado com o auxílio de peneiras.

3.4.3 Tratamento

Apesar da convergência de entendimentos sobre os processos que compõem a etapa de beneficiamento, o tratamento de sementes mesmo fazendo parte deste, merece um tópico só a seu respeito, pela sua complexidade. Assim, o tratamento de sementes visa assegurar proteção à semente e à plântula, para que possa expressar todo o seu potencial (LUDWIG, 2017).

Dessa maneira, busca-se melhorar também as condições de germinação, emergência, desenvolvimento da plântula e estabelecimento da cultura. Afinal, é preciso lembrar que as sementes são submetidas a fatores externos como pragas, microrganismos, e diferentes condições ambientais que podem interferir no seu desempenho (LUDWIG, 2017).

Assim, o tratamento de sementes consiste, na aplicação de um método que proporcione essa proteção a semente, podendo ser físico, químico ou biológico (PEREIRA *et al.*, 2015). Desta maneira, muitos são os produtos aplicados, sozinhos ou misturados, na busca de proteger e em alguns casos proporcionar melhor desempenho da semente a campo, como fungicidas, inseticidas, aminoácidos, bioestimulantes, micronutrientes, hormônios, polímeros entre outros (LUDWIG, 2017).

O tratamento químico é o mais disseminado pela sua eficiência, controlando principalmente patógenos e pragas presentes no solo ou transportados com as sementes. Embora eficientes, os métodos químicos de controle de pragas e doenças são altamente tóxicos, contaminando o homem e o meio ambiente. Além disso, o uso intensivo desses produtos químicos pode promover a seleção de patógenos resistentes (GHINI; KIMATI, 2000).

Já o tratamento físico e biológico de sementes, caracterizam-se como métodos de controle alternativo. A termoterapia (água quente, ar quente e vapor aerado) é um tratamento físico frequentemente citado, por não apresentar efeito residual, ser de baixo custo e fácil aplicação, mas, a aplicação fica comprometida quando trata-se de grandes volumes de sementes (BEVILAQUA *et al.*, 2013). Já o tratamento biológico consiste na aplicação de microrganismos vivos às sementes, como bactérias do gênero *Bacillus* (DOURADO *et al.*, 2020).

A nível prático, o tratamento de sementes pode ser dividido em industrial e convencional, em função de sua forma de execução. O tratamento industrial originou-

se pelas preocupações associadas ao alto nível de qualidade das sementes tratadas e as necessidades dos cuidados ambientais, correspondendo assim a três princípios básicos: equipamentos de alto nível tecnológico, instalações diferenciadas e produtos modernos. Afinal, a quantidade e a uniformidade da distribuição dos produtos são fatores cruciais no tratamento de sementes (LUDWIG, 2017).

Doses maiores que as recomendadas de produtos podem ocasionar a fitotoxidez e problemas na emergência das plântulas, enquanto doses abaixo do recomendado resultam em baixa eficiência do produto e pouca proteção. Os equipamentos utilizados no tratamento industrial de sementes podem estar localizados na UBS ou em uma área específica destinada a unidade de tratamento de sementes, usualmente compostas por moegas, elevadores e balanças. A moega possui a função de armazenar as sementes até o momento do tratamento, sequencialmente conduzidas pelo elevador até a balança, para a aplicação de uma dosagem precisa dos produtos a serem utilizados (LUDWIG, 2017).

Já o tratamento convencional, refere-se aquele realizado pelos agricultores em suas propriedades antes da semeadura. Normalmente é feito com equipamentos rústicos, como: tambores rotativos, betoneiras, caixas para mistura com enxada e dosagem manual dos produtos. Com o avanço tecnológico e a disseminação de informações a respeito da melhor qualidade do tratamento, garantias de menores danos ambientais, a saúde e menor mão de obra para o tratamento (LUDWIG, 2017), muitos produtores deixaram de realizar o tratamento na propriedade, principalmente os praticantes do cultivo convencional de monoculturas.

No entanto, o tratamento convencional também sofreu evoluções com o passar dos anos e ainda é utilizado em UBS, como é o caso das tratadoras mecânicas, e das manuais, que podem ser levadas a lavoura para o tratamento antes da semeadura. Além destes, ainda é utilizado com frequência, o tratador simples, com resultados aceitáveis, porém se não operado adequadamente pode ocasionar danos a semente além de, não permitir controle ideal da dosagem (SOUZA, ALMEIDA, MELO, 2014).

Apesar da “evolução” do tratamento químico nos seus mais variados princípios ativos, com a motivação de ocasionar menores danos à saúde e ao ambiente, pode-se dizer que estes ainda possuem efeitos tóxicos, além de, promoverem a seleção de patógenos resistentes a partir do seu uso intensivo. Diante disso, agricultores familiares com práticas orgânicas, agroecológicas ou apenas em busca de reduzir os

custos de produção optam pelo tratamento alternativo, em que produtos naturais vêm sendo avaliados como alternativa ao tratamento de sementes.

Muitos são os produtos naturais que vêm sendo avaliados no tratamento de sementes, como cinzas, terra de diatomácea, extratos vegetais, óleos essenciais e outros. A cinza de madeira de pinus, mostrou-se promissora como potencial inseticida e repelente ao *Sitophilus zeamais* em sementes de milho, sem prejudicar o potencial germinativo da semente (KRUPPA *et al.*, 2020).

O uso de macerado de pimenta-rosa, pimenta-do-reino em pó e terra diatomácea em sementes de *Pterogyne nitens Tull*, também mostraram-se eficientes na repelência de insetos e brocas (RABELO, MATOS E MARTINS, 2021). Já sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris L.*) tratadas com óleos essenciais de canela, capim-limão, cravo da Índia, erva-cidreira, gengibre, laranja-doce, hortelã-pimenta e limão-taiti e armazenadas em kraft ou pet, apresentaram distintos resultados. Destacando-se os tratamentos com os óleos essenciais de laranja-doce e capim-limão, os quais promoveram uma redução da incidência do fungo *Fusarium spp.* superior a observada em sementes tratadas com fungicida comercial. No entanto, ocasionaram redução no percentual germinativo das sementes, principalmente o óleo de capim-limão (LEITE *et al.*, 2018).

Deste modo, verifica-se a necessidade de mais estudos que possam auxiliar os agricultores familiares no tratamento de sementes em produções orgânicas e agroecológicas. Mas, mesmo sem embasamento científico, há agricultores que fazem uso de banha de porco, óleo de soja, cinzas de lenha e estrume bovino fresco no tratamento de sementes de feijão cultivadas na agricultura familiar. (BEVILAQUA *et al.*, 2013).

3.4.4 Embalagens e armazenamento de sementes

O ensacamento é a última etapa que compõe o processo de beneficiamento de sementes (Figuras 4 e 6). A embalagem escolhida para o ensacamento é determinante na influência que os fatores externos vão exercer sobre a preservação da viabilidade e do vigor da semente durante o tempo que permanecerá armazenada. Dependendo do material que compõe a embalagem, irá permitir maior ou menor troca

de umidade com o ambiente, além de proteger contra a invasão de insetos e roedores (SILVA *et al.*, 2020).

Assim, a escolha da embalagem está diretamente associada as condições da semente e o período que permanecerá armazenada. Considerando as trocas gasosas, as embalagens podem ser classificadas em três grupos: permeáveis, semipermeáveis e impermeáveis. Embalagens permeáveis, permitem trocas de umidade com o ambiente, como papel e algodão (juta ou estopa), não sendo indicadas para armazenamentos por mais de 6 meses. Além disso, deve-se ter a garantia que os teores de água das sementes são inferiores a 13 % no momento de embalá-las (BEVILAQUA *et al.*, 2013).

As embalagens semipermeáveis são compostas por três ou quatro folhas de papel Kraft com uma lâmina de polietileno. Estas são as mais comuns no armazenamento de sementes destinadas a comercialização e, assim como as embalagens permeáveis, permitem trocas de gases com o ambiente, mas em menores quantidades. As embalagens impermeáveis ou hermeticamente seladas são normalmente produzidas com papel multifoliado ou PET (Polietileno tereftalato) e não permitem a troca de gases entre as sementes e o meio externo. Recomenda-se que as sementes tenham umidade inferior a 11% para sua utilização, podendo ser armazenadas por até três anos (BEVILAQUA *et al.*, 2013). No entanto, o custo desse tipo de embalagem é elevado, sendo muitas vezes inviabilizado para grandes volumes (LUDWIG, 2017).

Apesar de ser mais comum falar sobre o armazenamento de sementes depois de beneficiadas, o armazenamento é iniciado no ponto da maturidade fisiológica, ou seja, quando a semente se desliga da planta mãe. Após atingir este ponto, as sementes permanecem “armazenadas” no campo até atingir umidade ideal para a colheita. Após a colheita, o armazenamento das sementes ocorre em diferentes momentos e locais, conforme a evolução das operação subsequentes, podendo ser na tulha da colhedora, no caminhão de transporte, na moega de recebimento, nos silos, nas tulhas dos equipamentos de beneficiamento e por fim em um local/espço até sua comercialização e semeadura (SOUZA, ALMEIDA, MELO, 2014; LUDWIG, 2017).

Apesar de todas as etapas de armazenamento requererem cuidados para que a qualidade fisiológica das sementes seja mantida, o armazenamento pós-colheita demanda de maior atenção, pelo maior tempo que a semente permanecerá

armazenada. Assim, o armazenamento de sementes é constituído de um conjunto de procedimentos que visam minimizar os efeitos de fatores abióticos (umidade relativa do ar e temperatura) e bióticos (bactérias, fungos, insetos e roedores), a fim de preservar a qualidade fisiológica e bioquímica das sementes (LEITE *et al.*, 2018).

Após atingir o ponto de maturidade fisiológica, a deterioração das sementes torna-se inevitável. Contudo, o controle do teor de água das sementes, umidade relativa e temperatura do ar do ambiente é que determinará a velocidade com que a deterioração das sementes ocorrerá (SOUZA, ALMEIDA, MELO, 2014; LUDWIG, 2017).

Quando se trata da produção de sementes salvas, principalmente por parte de agricultores familiares, as sementes geralmente são armazenadas na localidade da própria família. Na maioria das vezes em embalagens de garrafas pet, devido ao seu baixo custo por serem reutilizáveis e pela eficiência no armazenamento. (ANDRADE *et al.*, 2020). A garrafa PET faz parte do grupo de materiais impermeáveis, geralmente recomendada para o armazenamento de sementes em pequenas propriedades rurais, considerando o baixo controle das condições do ambiente de armazenamento (LEITE *et al.*, 2018). No entanto, nem sempre as embalagens impermeáveis serão adequadas para a preservação da qualidade das sementes, pois são as condições da semente (principalmente a umidade) no momento do embalamento que determinarão a eficácia do mesmo.

4 METODOLOGIA

A pesquisa foi conduzida em duas etapas, a primeira foi um estudo qualitativo descritivo exploratório com o objetivo de caracterizar o perfil e as práticas adotadas para a produção de sementes de feijão, por agricultores familiares dos municípios de Laranjeiras do Sul e Rio Bonito do Iguaçu. A segunda etapa foi um estudo laboratorial com dados quantitativos, onde avaliou-se a qualidade fisiológica das sementes de feijão utilizadas pelos agricultores.

4.1 CARACTERIZAÇÃO DO PERFIL E DAS PRÁTICAS ADOTADAS PARA A PRODUÇÃO DE SEMENTES DE FEIJÃO

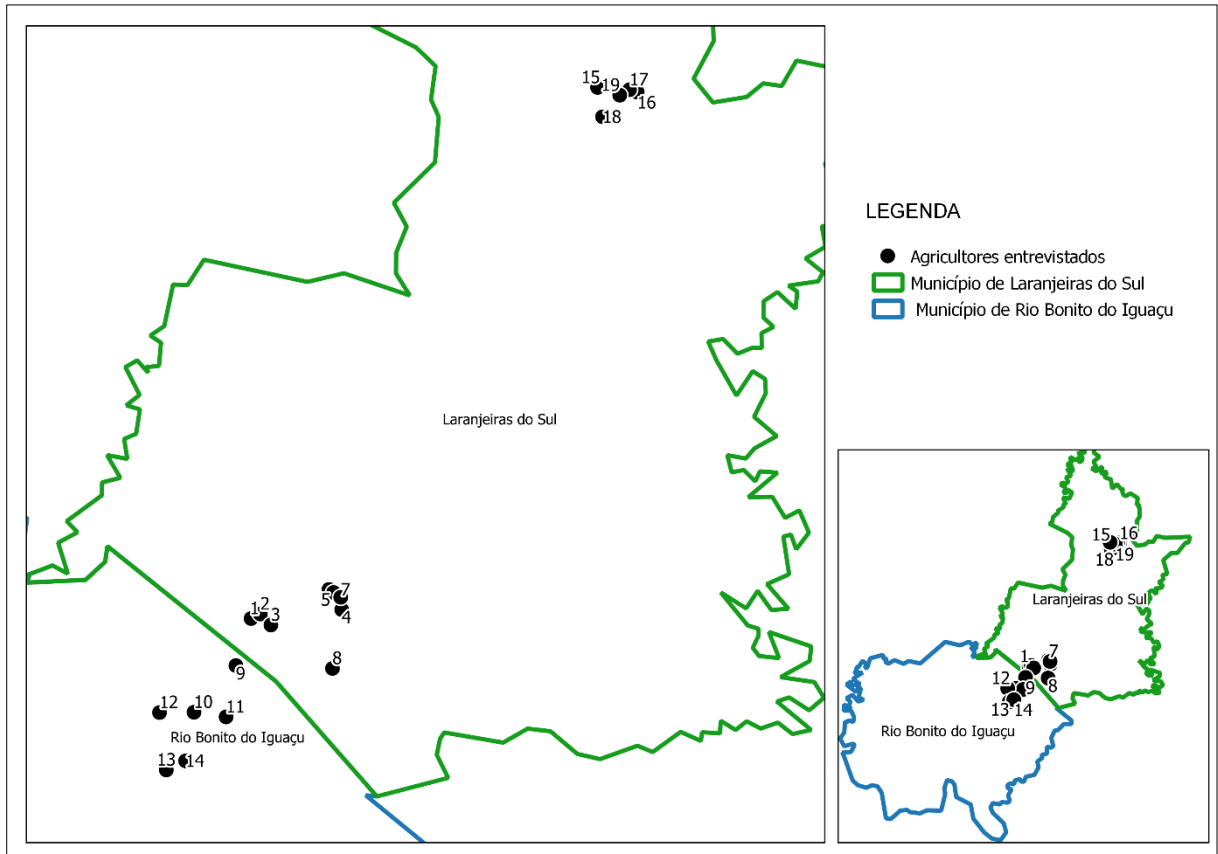
O estudo foi realizado nos municípios de Laranjeiras do Sul e Rio Bonito do Iguaçu, localizados no território da Cantuquiriguaçu, região Centro-sul do estado do Paraná. A coleta dos dados foi realizada por meio do procedimento de entrevista com questionário semiestruturado, seguindo um roteiro, porém, quando relevante foram incorporadas outras observações de maneira a esclarecer melhor a investigação (BONI; QUARESMA, 2005).

O roteiro foi composto por perguntas de identificação do agricultor, da localização e, principalmente por 13 questões acerca da aquisição, cultivo, colheita, secagem, beneficiamento, tratamento e armazenamento das sementes de feijão (Anexo A e B). A escolha dos participantes seguiu o método de acessibilidade utilizando a técnica *Snowball Sampling* (“Bola de Neve”), que consiste na indicação de novos participantes, em que os primeiros entrevistados indicam os próximos e assim sucessivamente. As entrevistas se encerram quando os objetivos forem alcançados e/ou quando passam a ser indicadas pessoas que já participaram, ou ainda, quando as informações adquiridas estão se repetindo (BALDIN; MUNHOZ, 2011).

A escolha por este método foi devido à dificuldade de se identificar os agricultores familiares com o perfil necessário para o alcance dos objetivos desta pesquisa. Foram realizadas 19 entrevistas com agricultores familiares, sendo 13 localizados no município de Laranjeiras do Sul (oito no assentamentos 8 de Junho e

cinco no pré-assentamento Recanto da Natureza) e seis localizados no município de Rio Bonito do Iguaçu (comunidade do Campo do Bugre) (Figura 7).

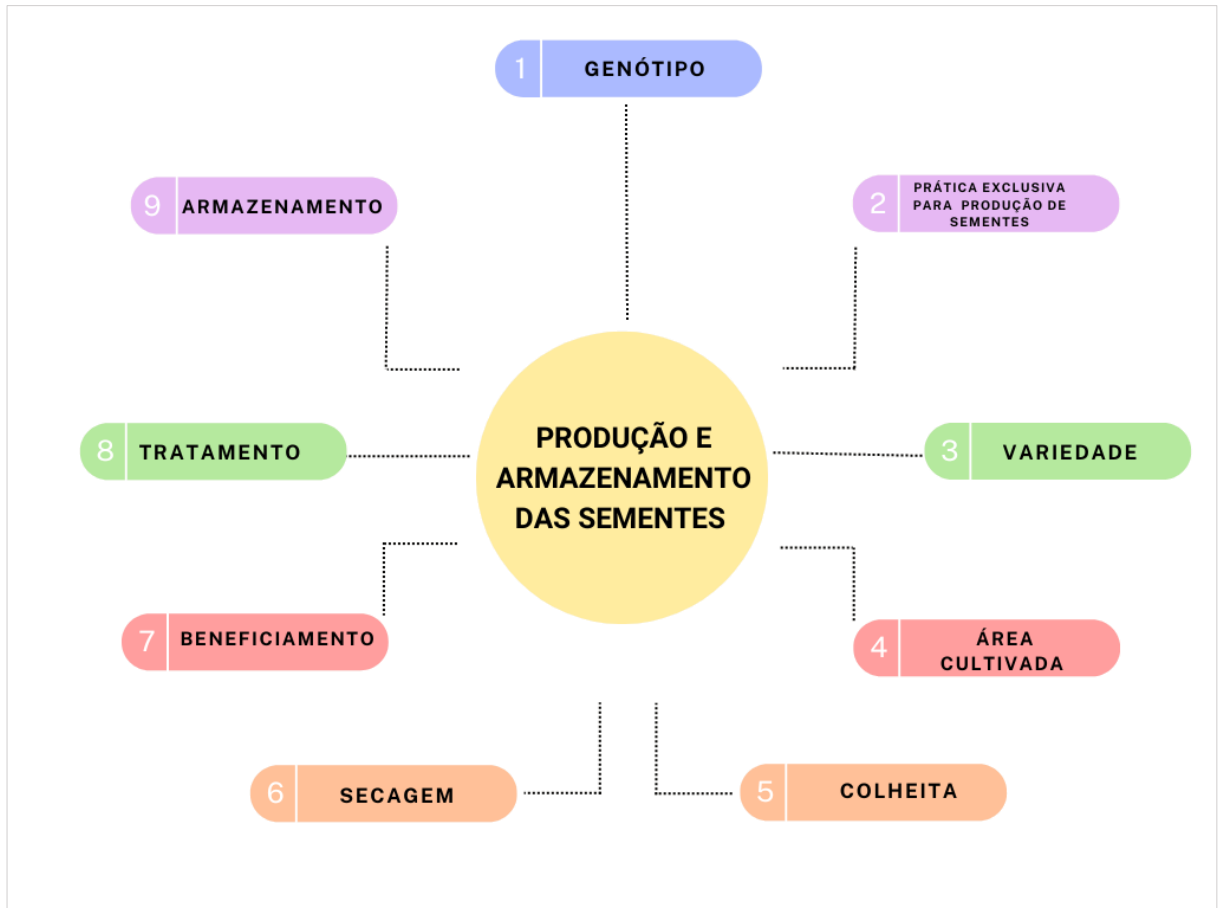
Figura 7- Localização dos agricultores familiares entrevistados nos municípios de Laranjeiras do Sul e Rio Bonito do Iguaçu



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Após a realização das entrevistas, as informações foram organizadas, transcritas, e codificadas de forma numérica, sem aplicação de tratamento estatístico. As 13 questões abordadas nas entrevistas foram compiladas em 9 categorias de análises, abrangendo desde o genótipo cultivado, até as condições de armazenamento das sementes de feijão (Figura 8).

Figura 8 - Categorias de análise



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Por se tratar de uma amostragem indicativa, considerou-se como agricultor familiar o descrito na Lei Federal nº 11.326/2006, no que se refere a quantidade de terras e a mão de obra utilizada no terreno. Para a análise da categoria 2 (Figura 8) amparou-se nas práticas exclusivas de produção de sementes estabelecidas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA, conforme o determinado para a cultura na Instrução Normativa nº 45 de 2013 (MAPA, 2010).

4.2 QUALIDADE FISIOLÓGICA DAS SEMENTES UTILIZADAS PELOS AGRICULTORES FAMILIARES DOS MUNICÍPIOS DE LARANJEIRAS DO SUL E RIO BONITO DO IGUAÇU

O experimento foi desenvolvido nos Laboratórios de Fisiologia Vegetal e de Análise de Sementes da Universidade Federal da Fronteira Sul, *Campus* Laranjeiras do Sul - PR. As sementes de feijão foram adquiridas no ato da aplicação da entrevista, sendo cada amostra composta de aproximadamente 700 g de semente armazenadas por dois meses há um ano.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com 17 tratamentos, sendo 16 amostras de sementes adquiridas com os agricultores familiares entrevistados e uma amostra de sementes obtida em agropecuária local (testemunha). Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias agrupadas pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade pelo programa speed-stat-2.8. Houve normalidade para os dados analisados, no entanto para os dados de emergência de plântulas, primeira contagem da germinação e envelhecimento acelerado, em que aplicou-se as transformações Box-Cox ($y+1$), $\lambda = 2,7$; arcsen ($\text{raiz}(y/100)$); johnso-SB adapt.: $SB = \ln[(y+1) / (\lambda-y)] - \ln(1/\lambda)$, $\lambda=99$, respectivamente.

A qualidade fisiológica das sementes utilizadas pelos agricultores familiares foi avaliada pelos seguintes testes: umidade, germinação, índice de velocidade de germinação, primeira contagem de germinação, emergência em bandeja, índice de velocidade de emergência, matéria seca, condutividade elétrica e, envelhecimento acelerado.

4.2.1 Umidade

Para cada amostra adquirida realizou-se quatro repetições, dispostas em cadinhos de metal de 0,5 mm de espessura e com tampas ajustadas, previamente secos em estufa à 105°C por 30 minutos e posteriormente acondicionados em dessecador. Cada amostra foi distribuída uniformemente no recipiente, pesadas sobre as respectivas tampas e, encaminhada à estufa a 105°C por 24 horas (BRASIL, 2009). Após, retirou-se cada um dos recipientes fechando-os e, dispendo em dessecador

para esfriar, por cerca de 20 minutos. Posteriormente, obteve-se o peso das amostras com o recipiente e só deste último, sempre em balança analítica (Shimadzu, AY220).

A porcentagem de umidade das sementes foi obtida pela fórmula:

$$U\% = 100 \times \frac{P - p}{P - t}$$

Sendo:

U%: percentual de umidade;

P: peso inicial do recipiente com tampa e a semente úmida;

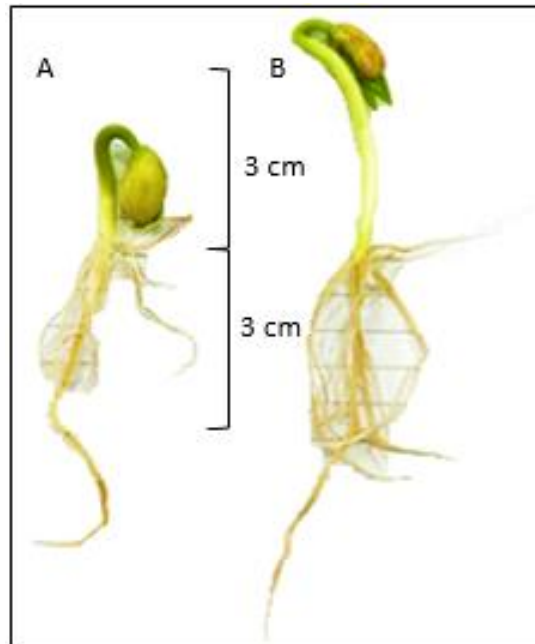
p: peso final do recipiente com a tampa e a semente seca;

t: peso do recipiente mais a tampa.

4.2.2 Teste de Germinação

Realizou-se quatro repetições de 50 sementes cada, onde cada amostra foi distribuída em duas folhas de papel germitest, umedecidas com água em um volume equivalente a 2,5 vezes da massa seca das folhas, sequencialmente cobertas com mais uma folha para a confecção de rolos. Os rolos foram mantidos em câmara de germinação (Tecnal, TE-404) a temperatura de 25 °C. As avaliações do número de plântulas normais foram realizadas no quinto e no nono dia, sendo que no nono dia, foi contabilizado, além do número de plântulas normais, o número de plântulas anormais, sementes mortas e dormentes (BRASIL, 2009). Somente as plântulas classificadas como normais foram consideradas germinadas (adotou-se o tamanho de no mínimo 3 cm de raiz e 3 cm de parte aérea para ser considerada uma plântula normal (Figura 9).

Figura 9- Tamanho mínimo adotado para ser uma plântula normal



Fonte: elaborado pelo autor (2022).

A) Plântula anormal por não atingir o tamanho mínimo na parte aérea; B) Plântula normal.

4.2.3 Índice de velocidade de germinação (IVG)

Seguiu-se os mesmos passos do teste de germinação, mas efetuou-se contagens diárias, sempre no mesmo horário e, adotando-se o tamanho mínimo de 3 cm de raiz e 3 cm de parte aérea (Figura 9) para se considerar plântula normal. O IVG foi calculado pelo somatório do número de plântulas normais a cada dia, dividido pelo número de dias decorridos até à formação da plântula, utilizando como referência a fórmula proposta por Maguire (1962):

$$IVG = \frac{G1}{N1} + \frac{G2}{N2} + \dots + \frac{Gn}{Nn}$$

Onde:

IVG: índice de velocidade de germinação

G1, G2, Gn: número de plântulas normais computadas na primeira contagem, na segunda contagem e na última contagem.

N1, N2, Nn: número de dias da semente à primeira, à segunda e à última contagem.

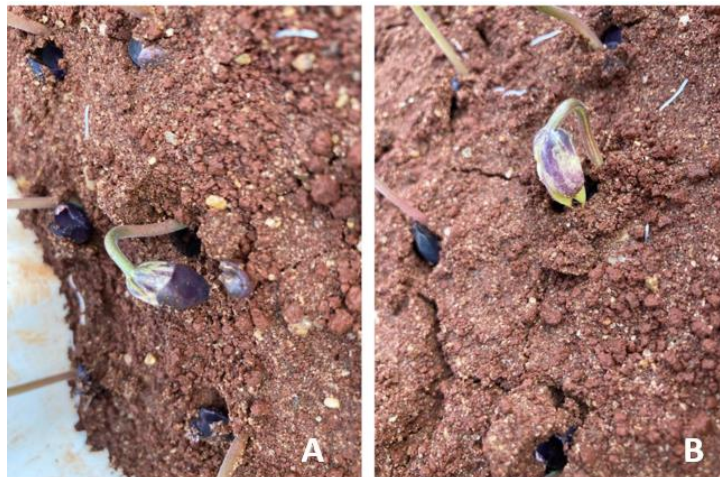
4.2.4 Primeira contagem de germinação

Foi realizado conjuntamente com o teste de germinação, computando-se o número de plântulas normais no quinto dia após a instalação do teste de germinação. Os resultados foram expressos em porcentagem.

4.2.5 Emergência em bandeja

Empregou-se 200 sementes divididas em 4 repetições de 50 sementes para cada amostra, em bandejas contendo 7 litros da mistura solo/areia (na proporção 2/1). A profundidade de semeadura foi de aproximadamente 1 cm e as bandejas mantidas em casa de vegetação com temperatura programada de 21°C. As bandejas foram irrigadas manualmente com 500 ml de água em todos os dias pares. O número de plântulas emergidas foram contabilizadas no quinto e no nono dia após a semeadura das sementes, considerando-se normais as plântulas completamente emergidas sem o tegumento aderido aos cotilédones (Figura 10) (adaptado de BRASIL, 2009).

Figura 10 – A) Plântula não considerada normal; B) Plântula normal



Fonte: fotografias registradas pelo autor (2022).

4.2.6 Índice de velocidade de emergência de plântulas

Foi realizado em conjunto com o teste de emergência em bandeja. A partir da emergência da primeira plântula, foram realizadas avaliações diárias, computando-se o número de plântulas emergidas, até a estabilização (nono dia). O índice de velocidade de emergência foi calculado segundo fórmula proposta por Maguirre (1962).

$$IVE = \frac{E1}{N1} + \frac{E2}{N2} + \dots + \frac{En}{Nn}$$

Onde:

IVE: Índice de velocidade de emergência

E1, E2, En: número de plântulas emergidas computadas na primeira contagem, na segunda contagem e na última contagem.

N1, N2, Nn: número de dias da semente à primeira, à segunda e à última contagem.

4.2.7 Matéria seca

Ao final do teste de emergência em bandeja (nono dia), com o auxílio de um bisturi, cortou-se o hipocótilo das plântulas rente ao solo e retirou-se os cotilédones. Concluído este procedimento, a parte aérea das plântulas foram acondicionadas em béquer de vidro e encaminhados para estufa (Labstore) à 80°C por um período de 24 horas. Após as 24 horas, as amostras foram retiradas da estufa, acondicionadas em dessecador por 20 minutos (Figura 11) e pesadas em balança analítica (Shimadzu, AY220). O peso obtido em cada repetição foi dividido pelo número de plântulas normais componentes, resultando no peso médio de matéria seca por plântula, expresso em mg/plântula (adaptado de KRZYZANOWSKI *et al.*, 2020).

Figura 11– Avaliação da matéria seca de plântulas a partir do teste de emergência em bandeja



Fonte: fotografias registradas pelo autor (2022).

A) Plântula normal com cotilédones; B) Plântula normal sem os cotilédones; C) Plântulas normais sem os cotilédones acondicionadas para secagem (cada béquer contém uma amostra); D) Amostras secas acondicionadas em dessecador para posterior pesagem.

4.2.8 Condutividade elétrica

Foi realizada com 4 repetições de 50 sementes para cada amostra. A umidade das sementes das amostras foi padronizada entre 10 e 14% e, posteriormente, cada repetição foi pesada em balança analítica (Shimadzu, AY220) com precisão de 0,01g e, a seguir, colocadas em copos plásticos contendo 75 ml de água destilada. As amostras permaneceram em B.O.D (Novatécnica, NT718 estufa incubadora) à temperatura de 25°C por um período de 24 horas. A prova em branco foi constituída de um copo com 75 ml de água destilada sem sementes. Com um condutímetro de massa (Gehaka, CG1800) previamente calibrado foi efetuada a leitura em $\mu\text{S}/\text{cm}$ e os resultados expressos com base no peso da amostra (Figura 12). Os resultados foram obtidos por meio da fórmula de transformação (VIEIRA; KRZYZANOWSKI, 1999).

$$\text{Condutividade } (\mu\text{S/cm/g}) = \frac{\text{Condutividade lida} - \text{condutividade da água}}{\text{Peso das 50 sementes (g)}}$$

4.2.9 Teste de Envelhecimento Acelerado

O teste foi conduzido com quatro repetições, utilizando-se caixas plásticas transparentes (11,5 x 11,5 x 3,5 cm) com telas (mini-câmaras), onde as sementes foram distribuídas de maneira a formar uma camada uniforme. Para condução do teste de envelhecimento acelerado foram adicionados ao fundo de cada caixa plástica 40 mL de água destilada estabelecendo um ambiente com 100% de umidade relativa do ar. As caixas foram tampadas e mantidas em câmara de envelhecimento (do tipo BOD - Novatécnica, NT718) regulada nas temperaturas de 42 °C, por 72 horas (MARCOS-FILHO, 2020b). Após, efetuou-se o teste de germinação conforme descrito nas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 CARACTERIZAÇÃO DO PERFIL E DAS PRÁTICAS ADOTADAS PARA A PRODUÇÃO DE SEMENTES DE FEIJÃO POR AGRICULTORES FAMILIARES DOS MUNICÍPIOS DE LARANJEIRAS DO SUL E RIO BONITO DO IGUAÇU.

Colaboraram com a pesquisa 19 agricultores familiares (Figura 7), homens e mulheres com diferentes idades, escolaridade e experiência com o cultivo e produção de sementes de feijão. A maioria dos entrevistados foram homens, com baixo nível de instrução escolar (36%), da faixa etária de 40 à 60 anos de idade (42%). As mulheres representaram 26% dos entrevistados, com escolaridade e idade predominantemente nas mesmas posições do gênero masculino (Quadro 3).

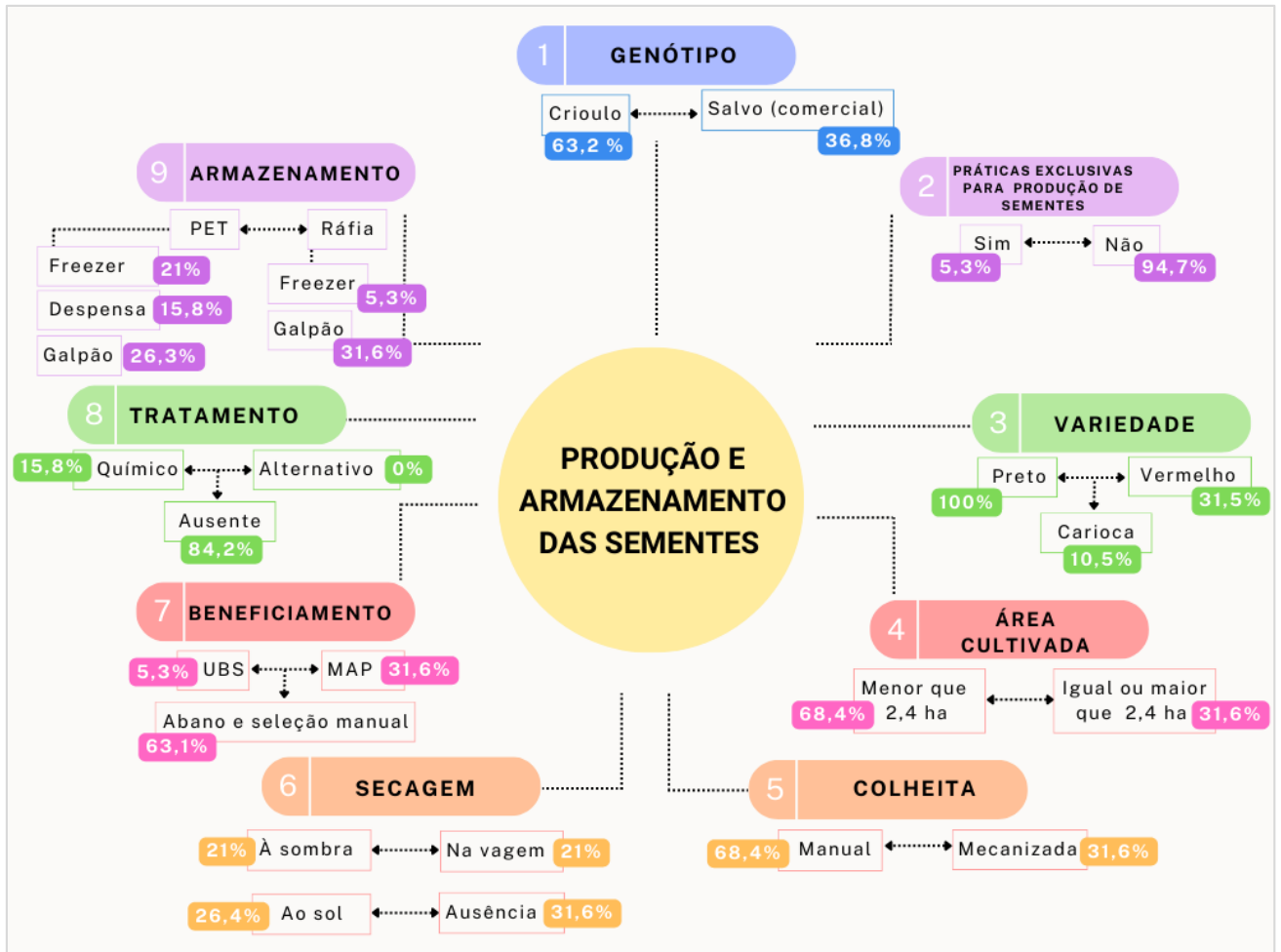
Quadro 3 - Idade e escolaridade dos entrevistados conforme gênero

		Masculino	Feminino
Escolaridade	Fundamental incompleto	7	3
	Fundamental completo	1	-
	Médio completo	2	-
	Médio incompleto	2	1
	Superior incompleto	2	-
	Superior completo	-	1
Idade	20 à 40	3	1
	40 à 60	8	3
	Mais de 60	3	1
Município	Laranjeiras do Sul	9	4
	Rio Bonito do Iguaçu	5	1

Fonte: elaborado pelo autor (2023)

Para organizar e analisar as informações obtidas sobre as práticas adotadas para a produção de sementes de feijão, utilizou-se nove categorias de análises: genótipo, práticas exclusivas de produção de sementes, variedade, área cultivada, colheita, secagem, beneficiamento, tratamento e, armazenamento (Figura 12).

Figura 12 - Caracterização do perfil e das práticas adotadas para a produção de sementes de feijão por agricultores familiares dos municípios de Laranjeiras do Sul e Rio Bonito do Iguaçu



Fonte: elaborado pelo autor (2022).

Quanto aos genótipos de sementes utilizados para a multiplicação da cultura, verificou-se dois grupos, os que fazem uso e multiplicação de sementes de genótipos crioulos, adquiridos de familiares, vizinhos e em feiras e, os que produzem a semente para uso próprio a partir de sementes comerciais, adquiridas em cooperativas e/ou agropecuárias locais. Pode-se observar predominância do uso de sementes de genótipos crioulos pelos agricultores familiares pesquisados, cerca de 63,2% dos entrevistados (Figura 12).

A produção de sementes crioulas é caracterizada por um sistema informal, permitido por lei, mas que não pertence ao esquema de certificação e não possui reconhecimento oficial. Contudo, é uma alternativa que agricultores familiares e

tradicionais encontram para sobreviver ao modelo industrializado atual. Afinal, o cultivo de sementes crioulas proporciona maior autonomia socioeconômica e alimentar a essas comunidades, pela maior adaptabilidade e segurança nos plantios, além de menores custos de produção e a versatilidade frente a eventos climáticos (KAUFMANN; RREINIGER; WISNIEWSKY, 2018; FERNANDES, 2017).

Embora 36,8% dos agricultores entrevistados não utilizem sementes crioulas, mas sementes salvas, produzidas a partir de sementes comerciais, também visam obter maior autonomia socioeconômica. Assim como a propagação das sementes crioulas, o uso de sementes salvas não pertence ao esquema de certificação, mas é legalmente permitida no Brasil, desde que, o material produzido a partir da reprodução vegetal seja utilizado exclusivamente na safra seguinte em área que o produtor detenha posse (BRASIL, 2020).

Para pertencer ao sistema de certificação, além do produtor ser inscrito no Registro Nacional de Sementes e Mudas, uma série de cuidados e medidas devem ser realizadas. Dentre elas, conhecer a procedência e a qualidade da semente a ser plantada, conhecer a área onde será efetuado o plantio (histórico, sanidade, etc.), realizar o isolamento de campo quando necessário e ainda, manter um controle rígido de pragas, doenças e plantas daninhas. Ações essas, não realizadas por 94,7% dos entrevistados (Figura 12).

Assim, apenas 5,3% dos agricultores entrevistados é inscrito no RENSEM e, utiliza práticas exclusivas de produção de sementes, como isolamento de campo e *roguing*. Observou-se que a parcela pesquisada que realiza estas práticas, é a mesma que possui escolaridade a nível de ensino superior completo e, ao ser questionada sobre o que levou a tais práticas, afirmou vislumbrar na produção de sementes comerciais maior oportunidade financeira no sustento familiar.

Este resultado indica que 94,7% dos agricultores entrevistados, não utilizam nenhum manejo diferenciado para a produção de sementes em relação a produção de grão. Sabe-se que a produção de sementes requer, além de planejamento criterioso, alguns cuidados especiais e imprescindíveis para a obtenção de sementes com qualidade genética, física, fisiológica e sanitária, que são diferentes de quando a produção é conduzida com foco em grãos, pois a semente diferentemente do grão tem a finalidade de multiplicação da espécie, sendo o veículo que leva ao agricultor todo o potencial genético de uma variedade com características superiores (MARCOS-FILHO, 2020a).

Dentre as variedades cultivadas pelos agricultores familiares entrevistados, verificou-se a predominância no cultivo do feijão preto, presente em 100% das propriedades. As variedades de feijão vermelho e carioca também são paralelamente cultivadas, mas em menor proporção, e pela minoria dos agricultores entrevistados, sendo 31,5% e 10,5% respectivamente (Figura 12). Estas são cultivadas apenas para o consumo familiar e por agricultores que fazem uso de sementes crioulas. Entre os agricultores que fazem uso de sementes salvas, observou-se que 100% produzem apenas a variedade de feijão preto, os quais relataram utilizar as cultivares Urutau, Esteio e Tuiuiú.

A predominância do cultivo do feijão preto nestas propriedades pode estar associada aos hábitos de consumo e a cultura regional, visto que o feijão preto é preferido nos estados do Sul e Rio de Janeiro (AGÊNCIA ESTADUAL DE NOTÍCIAS DO ESTADO DO PARANÁ, 2022), sendo o Brasil um dos maiores produtores e consumidores de feijão, principalmente pelas classes de baixa renda (COELHO; XIMENES, 2020).

Quanto a área destinada para a produção de feijão, verificou-se que 68,4% dos agricultores familiares pesquisados destinam menos de 2,4 ha da área total da propriedade para a produção da cultura, os demais entrevistados (31,6%), destinam 2,4 ha ou mais (Figura 12). Todos os agricultores familiares que utilizam genótipos crioulos são os que destinam menos de 2,4 ha para a produção de feijão, reservando apenas parte da produção para semente. Já entre os agricultores familiares que utilizam semente salva a partir de um genótipo comercial, apenas um deles destina menos de 2,4 ha para produção de feijão, os demais cultivam áreas desse tamanho ou superior em que, posteriormente parte da produção será utilizada como semente salva.

O método de colheita adotado pelos agricultores familiares entrevistados divide-se em manual e mecanizada, em que 68,4% faz uso da colheita manual e 31,6% da colheita mecanizada (Figura 12). Foi observado que a escolha do método de colheita está diretamente relacionado ao tamanho da área cultivada, em que agricultores que cultivam feijão em uma área menor do que 2,4 ha, realizam a colheita manual, enquanto que, os que produzem em áreas superiores a 2,4 ha fazem uso da colheita mecânica.

Segundo os entrevistados, a colheita manual é realizada quando ocorre o desprendimento de maior parte das folhas da planta e, as vagens apresentam

coloração marrom acinzentado (Figura 13). De modo geral, fazem o arranquio das plantas e as deixam mais um período (dependendo da intensidade do sol e da umidade dos grãos) na lavoura, depois as reúnem e batem a manguá⁷ sob uma lona, para a abertura das vagens.

Figura 13– Aspecto de uma lavoura de feijão no momento de colheita



Fonte: conexão agro (2022).

A colheita manual demanda tempo e esforço dos produtores, mas é muito comum entre os agricultores que cultivam sementes crioulas, como é o caso dos agricultores familiares da Zona da Mata (ARAUJO *et al.* 2020), de um guardião de sementes crioulas na Paraíba (SANTOS NETO *et al.* 2021), de agricultores familiares do Maranhão na produção de feijão caupi (NASCIMENTO; GUSMÃO; PORRO, 2020), e de agricultores familiares da comunidade do Cabeça na Bahia, nos cultivos de feijão comum, milho e mandioca (SILVA; MOREIRA; OLIVEIRA, 2022).

Diferentemente dos agricultores que utilizam sementes crioulas, os agricultores que utilizam sementes salvas a partir de sementes comerciais adotam o método mecânico, com o uso de colheitadeira. Método que assim como o manual, precisa de atenção quanto a umidade da semente e aspectos técnicos do equipamento utilizado, para minimizar possíveis danos mecânicos na semente, pois são esses fatores

⁷ Ferramenta/assessorio utilizado pelos agricultores que praticam a colheita manual para debulha dos grãos.

associados a intensidade do impacto, número de impactos e o local do impacto que determinarão a intensidade do dano mecânico (PESKE; BARROS, 2006).

A secagem das sementes até a umidade adequada para o armazenamento, não é realizada por 31,6% dos agricultores pesquisados. Apesar de, relatarem não determinar a umidade das sementes, há entre eles, alguns métodos empíricos que utilizam para se nortear em relação à esse parâmetro, como: morder o grão, chacoalhar um punhado de sementes na mão, ou ainda, apertar com a unha.

Os demais 68,4% dos entrevistados, quando identificam a necessidade de secar as sementes, adotam diferentes métodos, em que 21% deixam secar mais na vagem, 26,4% dos agricultores relataram que expõem as sementes já debulhadas sob lonas/tecidos ao sol e, os demais 21% às deixam secar sobre lonas/tecidos na sombra (Figura 12). Os que fazem o uso desta última prática, relataram que o feijão não fica “cascudo⁸”, diferentemente de quando se seca ao sol, que segundo eles, resulta em um cozimento mais lento, além de dificultar a germinação.

Apesar de ser um método lento de secagem e depender das condições climáticas, já era de se esperar a utilização do vento e da energia solar para diminuir os teores de água das sementes pelos pequenos agricultores familiares. Afinal, se trata de práticas de baixo custo e alta qualidade (BEVILAQUA *et al.*, 2013).

Quanto ao beneficiamento das sementes, verificou-se que 63,1% dos agricultores entrevistados contam com o auxílio do vento e de uma peneira para retirada das impurezas e materiais estranhos mais leves e, posteriormente retiram as demais impurezas manualmente (Figura 12). A maioria dos agricultores realizam este último processo imediatamente após a retirada dos materiais mais leves, enquanto outros, armazenam as sementes e fazem esse processo apenas antes do plantio.

Armazenar sementes com impurezas além de reduzir sua qualidade física pode prejudicar sua qualidade fisiológica e sanitária. Impurezas como folhas, pedaços de caule e outros materiais inertes, como areia, torrões e pedras podem aumentar a umidade das sementes e acelerar sua atividade metabólica. Além disso, pode contribuir com a proliferação de microrganismos, resultando em perdas na germinação e vigor das sementes (CARDOSO ELIAS; OLIVEIRA; VANIER, 2017).

⁸ Apresentando o tegumento rígido.

Os demais agricultores entrevistados, 31,6% (Figura 12), realizam a retirada de impurezas e materiais inertes com o uso de um único equipamento, a máquina de ar e peneiras. Este é um equipamento simples que permite a separação dos materiais indesejáveis das sementes, com o uso de peneiras e ventiladores, podendo ser de diferentes modelos (LUDWIG, 2017). Apenas um agricultor (5,3%), faz uso de UBS para o beneficiamento das sementes produzidas, pois, este é produtor de sementes certificadas de feijão.

Quanto à realização de tratamento das sementes antes do armazenamento, apenas 15,8% realizam tratamento antes do armazenamento (Figura 12), principalmente para a prevenção ao caruncho. Estes relataram utilizar produtos químicos para o controle dos insetos. Esses produtos, apesar de eficientes, apresentam problemas relacionados a toxicidade, inviabilizando a utilização das sementes para o consumo humano ou animal (BEVILAQUA *et al.*, 2013).

Os demais 84,2% dos agricultores, relataram não realizar nenhum procedimento para evitar a proliferação de patógenos. Alguns agricultores mencionaram já ter realizado tratamento das sementes com o uso de folhas de eucalipto, mas que atualmente não utilizam nenhum tratamento específico. Provavelmente, o receio em se utilizar algum tipo de tratamento nas sementes deve-se ao fato de que a maioria dos agricultores entrevistados não fazem distinção entre sementes e grãos destinados para o consumo familiar, sendo ambos armazenados no mesmo recipiente e ambiente.

Afinal, alguns tratamentos utilizados por agricultores familiares podem inviabilizar o consumo, como produtos químicos, querosene e óleo diesel. Já outros, como a cinza de lenha (5% v/v), banha de porco (6g/kg de semente) e óleo de soja (6 g/kg de semente), são passíveis do consumo humano e mostraram-se muito eficientes na garantia da qualidade de sementes armazenadas por até oito meses (BEVILAQUA *et al.*, 2013).

Em relação a embalagem utilizada para o armazenamento, 36,9% dos agricultores entrevistados relataram acondicionar as sementes até o próximo plantio em embalagens de ráfia (Figura 12), sejam sacos ou bags. A diferença dos bags é a capacidade de armazenamento das sementes, que é maior quando comparado aos sacos de ráfia. As embalagens de ráfia são permeáveis e, por isso, permitem trocas de umidade com o ambiente, não sendo indicadas para armazenamentos maiores de 6 meses. Além disso, deve-se ter a garantia que os teores de água das sementes são

inferiores a 13 % no momento de embalá-las (BEVILAQUA *et al.*, 2013). Quando se utiliza embalagens dessa natureza deve-se garantir que o ambiente de armazenamento não sofra grandes variações de temperatura e umidade relativa, pois as sementes irão atingir equilíbrio higroscópico de acordo com estes fatores.

Quanto ao local de armazenamento, verificou-se que 31,6% dos agricultores que utilizavam embalagens de rafia acondicionavam as sacas ou bags em galpões na própria propriedade. Geralmente são construções que os agricultores utilizam como garagem para máquinas e outros implementos agrícolas, para guardar ferramentas e como armazéns. Os agricultores entrevistados relataram reservar parte do espaço, protegido da chuva e com menor incidência solar, para depositar as embalagens de sementes até o próximo cultivo. Outro relato importante é que todos utilizam pallets para empilhar os sacos ou bags, nunca colocam direto no chão.

Mesmo os agricultores destinando o local mais apropriado que possuem no galpão para o armazenamento das sementes de feijão, a deterioração das sementes é inevitável, podendo ser acentuada se a umidade relativa e a temperatura do ambiente não forem a recomendada, 50-60% e 10-15°C, respectivamente (LUDWIG, 2017). Em média a umidade relativa anual da região está entre 70 a 80% e a temperatura média entre 14 à 35 °C (NITSCHKE *et al.*, 2019), ou seja, diferente do ideal para o armazenamento de sementes de feijão.

Os demais 68,2% dos agricultores entrevistados utilizam garrafas PET como embalagem para o acondicionamento e armazenamento das sementes e grãos de feijão (Figura 12). A maioria relatou a prática de bater a garrafa em uma superfície resistente para que as sementes se acomodassem melhor e permitisse a adição de mais sementes no recipiente. Segundo os entrevistados, essa prática permite reduzir a quantidade de oxigênio no recipiente e contribui para diminuir a incidência de carunchos. Outras práticas utilizadas para garantir a retirada de oxigênio das embalagens foram relatadas, como: depositar na boca da garrafa um chumaço de algodão com álcool, colocar fogo e, posteriormente fechar; ou ainda, passar fita isolante em volta da tampa para vedar qualquer possibilidade de entrada de ar.

As embalagens impermeáveis, como as garrafas de plástico PET, podem garantir a qualidade das sementes por até três anos. Mas para isso, a umidade das sementes no momento do acondicionamento deve ser inferior a 11%, com vedação que não permita a troca de gases com o ambiente. Além disso, as sementes devem

ser mantidas em local arejado, protegido do sol e não suscetível a temperaturas extremas (BEVILAQUA *et al.*, 2013).

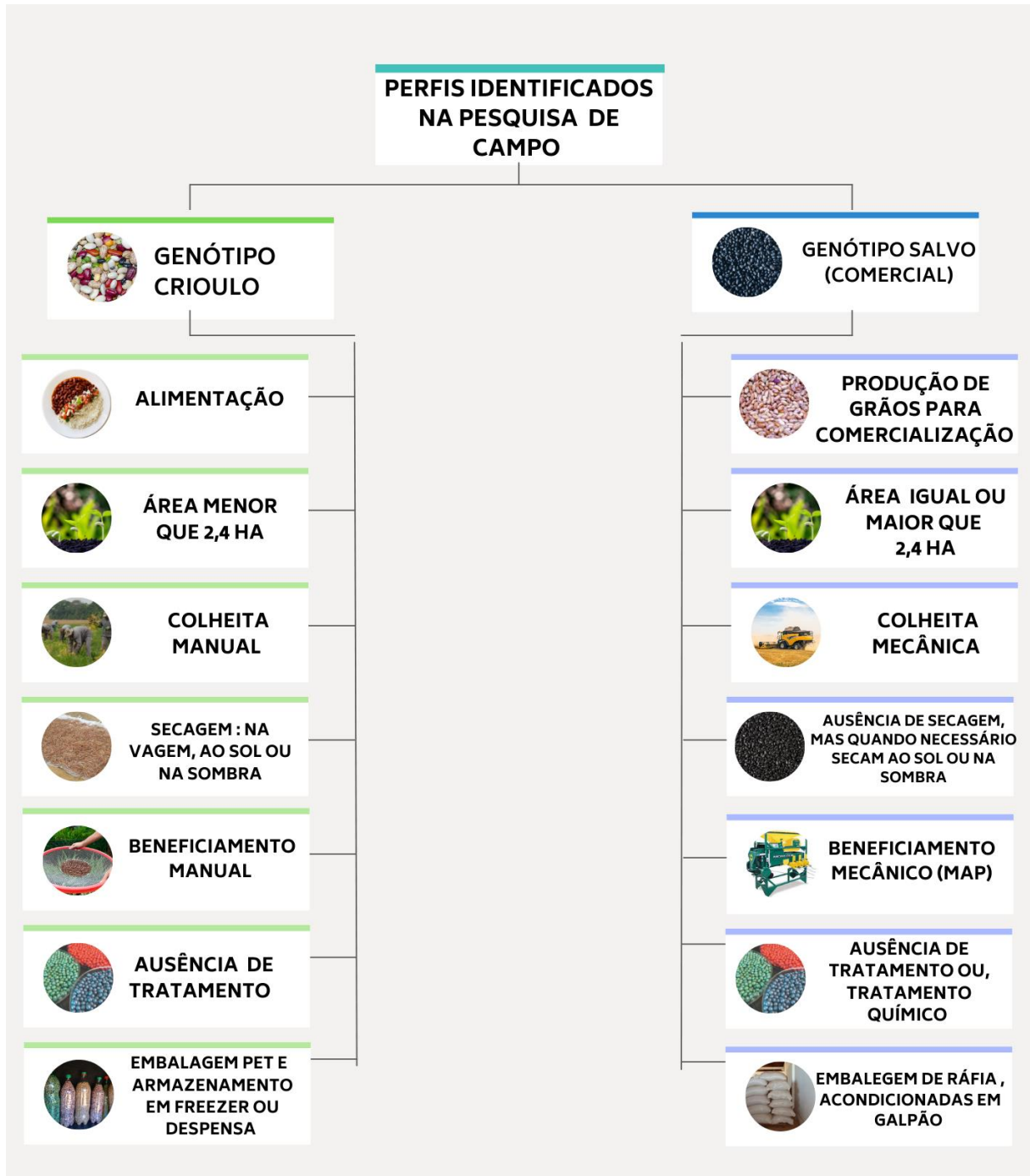
O local de armazenamento das sementes em garrafas PET, dividiu-se em despensa (15,8%), freezer (21%) e galpão (26,3%) (Figura 12). O freezer pode se constituir numa opção de armazenamento de sementes, entretanto, necessita de um controle rigoroso da umidade das sementes, pois estas se estiverem com teor de água elevado, independentemente se ortodoxas ou recalcitrantes, estarão sujeitas à danos quando expostas à temperaturas abaixo de 0°C (MENDONÇA; DIAS, 2000).

Além disso, cuidados devem ser tomados no momento do descongelamento das sementes. Essa etapa, quando realizada de maneira inadequada pode ocasionar danos às células e tecidos criopreservados pela formação de cristais de gelo. Para evitar a formação destes cristais, recomenda-se que o descongelamento seja realizado rapidamente, sugerindo-se a rápida imersão das amostras congeladas em banho de água em temperatura de 40 °C (KARLSSON, 2001).

Embora o armazenamento de sementes em temperaturas abaixo de 0°C requeira cuidados específicos, os agricultores que utilizam este local para o armazenamento das sementes de feijão relataram não adotar nenhum destes cuidados. Mesmo assim, informaram obter altas taxas de germinação.

Com este estudo foi possível identificar e organizar os agricultores familiares produtores de feijão dos municípios de Laranjeiras do Sul e Rio Bonito do Iguçu em dois grupos de acordo com o genótipo de feijão utilizado. O grupo que utiliza o genótipo crioulo, cultiva a espécie principalmente para subsistência familiar, não cultivando áreas maiores do que 2,4 ha. Além disso, este grupo realiza o manejo da cultura, a colheita e a pós-colheita de maneira manual e, na maioria das vezes, embalagens PET para o armazenamento e acondicionamento das sementes. Já o grupo de agricultores que utilizam o genótipo comercial para a produção de sementes salvas, cultivam o feijão em áreas maiores do que 2,4 ha e utilizam métodos mecânicos para o manejo, colheita e pós-colheita da cultura (Figura 14).

Figura 14 - Organização dos agricultores familiares produtores de feijão dos municípios de Laranjeiras do Sul e Rio Bonito do Iguçu em grupos de acordo com o genótipo de feijão produzido



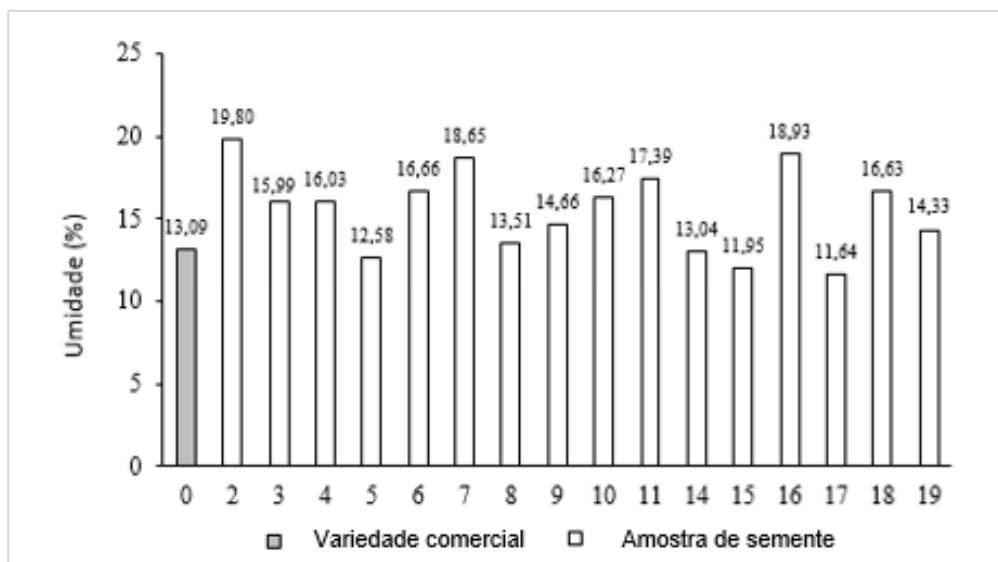
Fonte: elaborado pelo autor (2022).

5.2 QUALIDADE FISIOLÓGICA DAS SEMENTES UTILIZADAS PELOS AGRICULTORES FAMILIARES DOS MUNICÍPIOS DE LARANJEIRAS DO SUL E RIO BONITO DO IGUAÇU

As amostras de sementes para avaliação da qualidade fisiológica foram coletadas no momento da entrevista com os agricultores. Dos dezenove agricultores entrevistados 3 não possuíam sementes para avaliação da qualidade e um não pode fornecer quantidade suficiente para todas as avaliações (Quadro 4).

A umidade das sementes coletadas variou de 11,64% a 19,80%. Para o armazenamento de sementes de feijão o indicado é que a umidade esteja entre 10% e 13% (LUDWIG, 2017). No entanto, observou-se que a maioria das amostras (64,7%) apresentou umidade acima de 14%, sendo que destas 47% encontravam-se com umidade acima de 16% (Gráfico 1).

Gráfico 1– Umidade (%) de sementes de feijão coletadas em propriedades de agricultores familiares dos municípios de Laranjeiras do Sul e de Rio Bonito do Iguaçu, PR.



Fonte: elaborado pelo autor (2023).

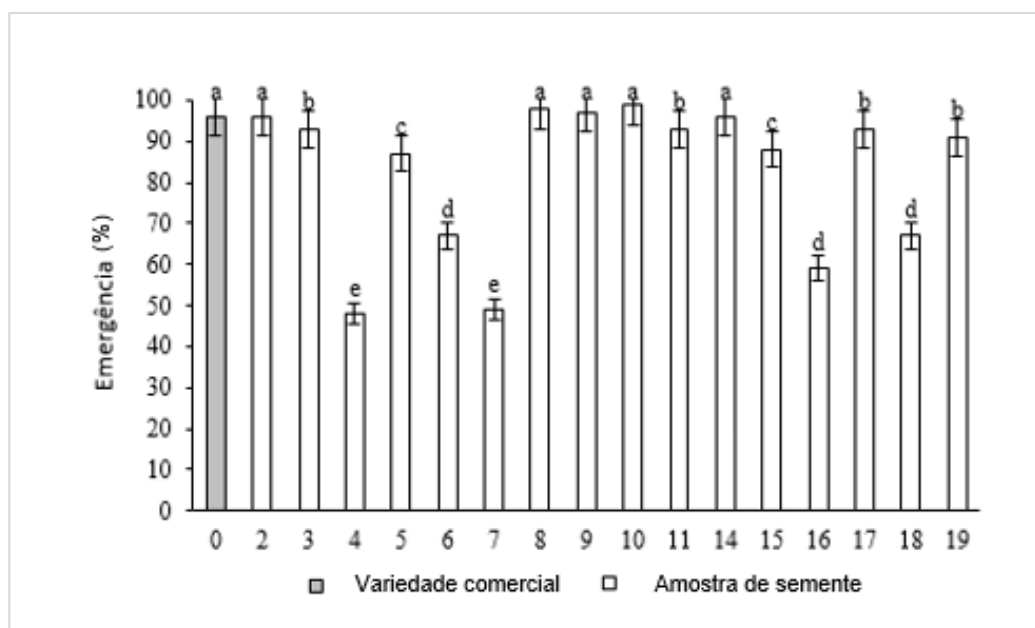
A umidade é um dos principais fatores que interferem na qualidade das sementes. Umidade acima de 13% faz com que as sementes permaneçam com alta atividade metabólica, reduzindo a qualidade fisiológica, além de, favorecer o desenvolvimento de fungos e outros microrganismos. Umidades inferiores a 13%

reduzem o metabolismo das sementes e impedem a proliferação de insetos, principalmente carunchos, que apresentam dificuldade de se reproduzir em teores abaixo de 8-9%.

Parte dos entrevistados relataram realizar avaliação da umidade das sementes, mas de modo empírico, por meio de práticas sensoriais, como morder o grão, apertá-lo com a unha ou ainda, chacoalhar um punhado na mão. Todas estas técnicas são subjetivas, onde o agricultor pode acreditar que a umidade das sementes esteja adequada para o armazenamento, quando na verdade não está. Afinal, das 17 amostras adquiridas dos agricultores familiares, apenas 3 (17,6%) estavam com umidade abaixo de 13%, todas de agricultores que utilizavam sementes crioulas (Quadro 4).

Na avaliação da emergência de plântulas, verificou-se que 6 amostras apresentaram emergência igual ou superior a 96%, 4 amostras tiveram emergência entre 91 a 93% e, 2 amostras atingiram 87 e 88% de plântulas emergidas (Gráfico 2). As demais amostras não atingiram 80% de emergência, mínimo recomendado para que as sementes apresentem um bom desempenho fisiológico a campo.

Gráfico 2– Emergência (%) de sementes de feijão coletadas em propriedades de agricultores familiares dos municípios de Laranjeiras do Sul e de Rio Bonito do Iguaçu, PR.



Fonte: elaborado pelo autor (2023).

Quadro 4 - Resultados de umidade (%), emergência (%), germinação (%), 1° contagem de germinação (%), IVG, IVE, matéria seca (mg/plântula) e, envelhecimento acelerado (%) de sementes de feijão, de diferentes genótipos, coletadas em propriedades de agricultores familiares dos municípios de Laranjeiras do Sul e de Rio Bonito do Iguaçú

Amostra	Genótipo	Umidade (%)	Emergência (%)	Germinação (%)	1° Contagem de germinação (%)	IVG	IVE	Matéria Seca (mg/plântula)	Envelhecimento acelerado (%)
01	Crioulo	-	-	-	-	-	-	-	-
02	Crioulo	19,80	96 a	24 e	22 d	3,81 b	7,74 c	-	19 b
03	Crioulo	15,99	93 b	25 e	23 d	3,53 b	7,64 c	-	18 c
04	Crioulo	16,03	48 e	2 f	0 g	0,9 d	2,68 g	40,87 c	0 d
05	Crioulo	12,58	87 c	24 e	6 f	0,56 d	5,07 e	-	12 c
06	Crioulo	16,66	67 d	21 e	15 e	4,14 b	3,92 f	27,20 c	41 a
07	Crioulo	18,65	49 e	1 f	0 g	1,14 d	2,81 g	37,72 c	-
08	Salva	13,51	98 a	56 c	36 c	6,27 a	7,14 c	40,52 c	44 a
09	Salva	14,66	97 a	35 d	11 e	3,15 c	6,96 d	45,23 c	48 a
10	Salva	16,27	99 a	76 a	70 a	4,96 b	7,32 c	47,22 c	38 a
11	Salva	17,39	93 b	70 a	63 a	5,82 a	6,5 d	44,13 c	54 a
12	Salva	-	-	-	-	-	-	-	-
13	Salva	-	-	-	-	-	-	-	-
14	Salva	13,04	96 a	77 a	49 b	6,34 a	10,49 a	152,57 a	27 b
15	Crioulo	11,95	88 c	65 b	30 c	5,78 a	8,7 b	75,62 c	27 b
16	Crioulo	18,93	59 d	26 e	13 e	2,58 c	4,96 e	63,26 c	1 d
17	Crioulo	11,64	93 b	60 b	37 c	5,24 a	8,95 b	109,70 b	13 c
18	Crioulo	16,63	67 d	37 d	15 e	4,08 b	6,34 d	92,41 b	0 d
19	Crioulo	14,33	91 b	51 c	48 b	4,35 b	8,86 b	102,84 b	0 d
VARIEDADE COMERCIAL		13,09	96 a	76 a	48 b	6,33 a	10,14 a	119,54 b	39 a

Fonte: elaborado pelo autor (2023).

Médias seguidas de uma mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

A representação – indica que a análise não foi realizada por falta de amostra.

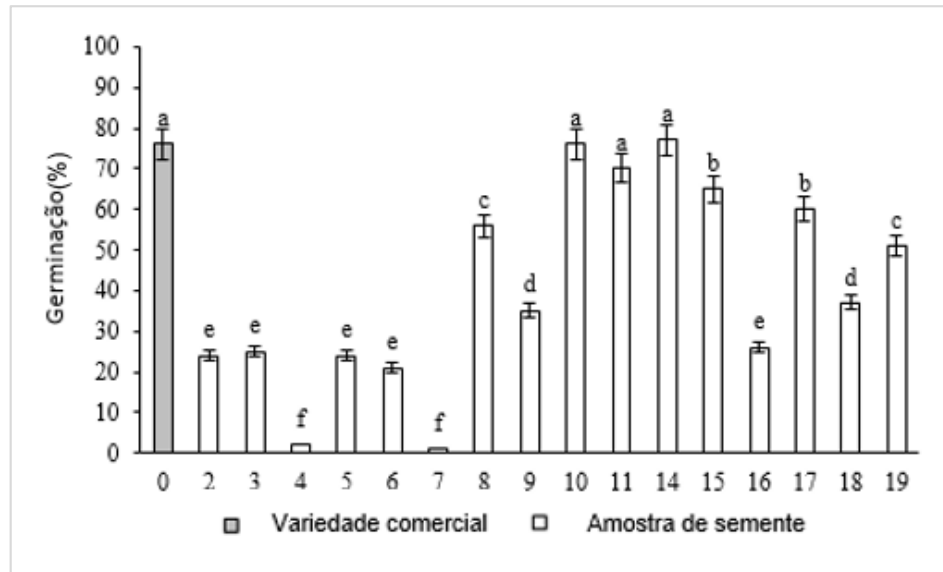
Esse resultado demonstra que 70% das amostras avaliadas, apresentavam qualidade fisiológica considerada satisfatória para o estabelecimento de estandes no campo. Por outro lado, 30% das amostras avaliadas não apresentavam alto vigor medido pelo teste de emergência em bandeja. Este resultado pode ser em decorrência de manejo inadequado da cultura a campo e falta de cuidados nas etapas de colheita, pós-colheita e armazenamento.

Um fato relatado pelo agricultor 07, que obteve porcentagem de emergência de 49%, foi a realização da debulha das vagens utilizando o veículo da família, onde ele dispõe as vagens sobre uma lona e passa várias vezes com o veículo sobre elas. Com a umidade das sementes de 18,65%, a aplicação de uma prática como esta é extremamente prejudicial as sementes, provocando danos por amassamento e até mesmo a morte da semente por danos ao embrião (Quadro 4).

O adequado é que o processo de colheita ocorra quando o grau de umidade das sementes encontra-se abaixo de 18%. Porém, uma série de cuidados devem ser tomados pelo agricultor no momento da colheita, como a regulação e manipulação dos equipamentos a serem utilizados, para evitar danos mecânicos (PESKE; BARROS, 2006).

Diferentemente dos resultados obtidos no teste de emergência de plântulas, no teste de germinação observou-se que a maioria das amostras apresentaram percentual de germinação inferior a 50%. Apenas quatro amostras atingiram germinação acima de 70% (Gráfico 3). A baixa taxa de germinação observada na maioria das amostras coletadas pode ter sido em decorrência da contaminação das sementes por patógenos. Nestas amostras foi observado o amolecimento e posterior apodrecimento da região próxima ao gancho plumular de um grande número de plântulas, tornando-as anormais (Figura 15). Acredita-se que a alta umidade relativa do ar (próxima de 100%) e a temperatura de 25°C utilizada na câmara de germinação durante o teste, tenha sido condição ideal para o crescimento e desenvolvimento de microrganismos, comprometendo seriamente a porcentagem de plântulas normais.

Gráfico 3 – Germinação (%) de sementes de feijão coletadas em propriedades de agricultores familiares dos municípios de Laranjeiras do Sul e de Rio Bonito do Iguaçu, PR



Fonte: elaborado pelo autor (2023).

Médias seguidas de uma mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Além do alto número de plântulas anormais foi observado também nessas amostras um grande número de sementes mortas, com incidência de fungos de armazenamento dos gêneros *Aspergillus*, *Penicillium* e *Rizopos*, associados a bactérias não identificadas (Figura 15 e 16).

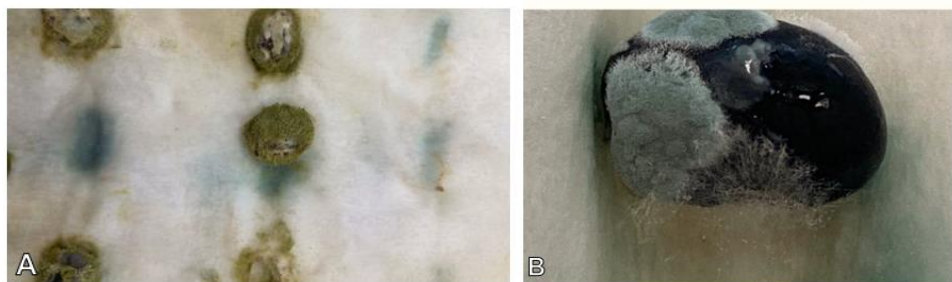
Figura 15- Sintomas observados nas plântulas de feijão durante o teste de germinação



Fonte: fotografia registrada pelo autor (2022).

Os fungos de armazenamento são os principais agentes patogênicos na deterioração das sementes, podendo acoplar-se as sementes antes ou após a colheita. Esses patógenos podem locomover-se através da movimentação das sementes, espalhando esporos ou micélios pela superfície das sementes, ou ainda indiretamente por meio de ácaros e insetos, normalmente já encontram-se nas sementes antes do armazenamento (BAUDET; VILLELA, 2006).

Figura 16 - Sintomas de patógenos em amostra de sementes de feijão de agricultores familiares dos municípios de Laranjeiras do Sul e de Rio Bonito do Iguaçu, PR



Fonte: fotografia registrada pelo autor (2022).

- A) Sementes mortas com a presença do fungo *Aspergillus*; B) Sementes mortas com a presença do fungo *Penicillium*.

Os gêneros *Aspergillus* e *Penicillium* são os principais fungos de armazenamento de grãos e sementes e se desenvolvem principalmente em condições de alta umidade relativa do ar e temperaturas ótimas de 30-35 °C e 20-25°C respectivamente. Esses fungos podem ocasionar além do decréscimo da germinação, a descoloração do tegumento da semente, o aquecimento da massa das sementes e transformações bioquímicas (ARAUJO *et al.*, 2020; MARCOS-FILHO, 2020a; BAUDET; VILLELA, 2006).

Além da redução da germinação e do vigor das sementes, outra preocupação da presença desses fungos é que todos os agricultores familiares entrevistados que utilizam sementes crioulas consomem parte da sua produção na subsistência da família (Figura 14). Esses dois gêneros de fungos são capazes de produzir micotoxinas, como as aflatoxinas por exemplo, e metabólitos secundários com potencial carcinogênico e mutagênico. A biotransformação dessas toxinas no fígado é nociva à saúde humana, podendo ocasionar desde crises agudas, pelo alto

consumo em um curto período de tempo (hepáticas, hemorragias e até a morte) ou, crônicas pela ingestão de doses menores por um longo período de tempo (câncer no fígado e em outros tecidos) (SERAFIM FILHO *et al.*, 2021).

O controle da temperatura e da umidade relativa do ar são as principais formas para impedir a proliferação de fungos durante o armazenamento, contudo, estas operações dificilmente são realizadas por pequenos agricultores familiares. A presença de fungos de armazenamento dos gêneros *Aspergillus* e *Penicillium* também foram verificadas em amostras de sementes de feijão de agricultores familiares de Canguçu, no Rio Grande do Sul (OLANDA; OLANDA; JOB, 2022) e nos municípios de Palmares, Piranhas e Murici, no estado de Alagoas (SILVA *et al.*, 2020).

Além da incidência de fungos, a presença de pragas como o caruncho, também foi observada em algumas amostras de sementes. A presença desse inseto em um primeiro momento resultará em diminuição do vigor das sementes, evoluindo para a redução da germinação, pois um ataque severo no embrião afeta diretamente a habilidade em formar uma plântula normal (LUDWIG, 2017). Assim, acredita-se que, além da contaminação com fungos, a infestação das sementes com caruncho pode ter contribuído com a baixa germinabilidade das sementes de feijão.

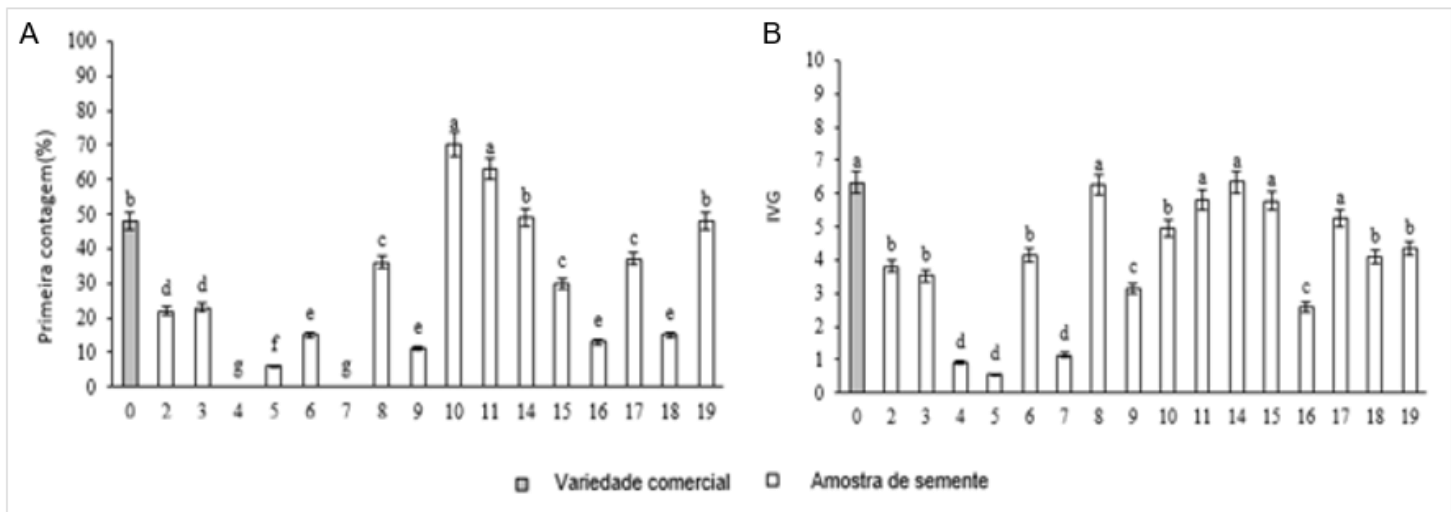
Os microrganismos e insetos são eficientemente controlados com a regulação das condições do ambiente de armazenamento e pelo tratamento das sementes. Contudo, foi observado que nenhum dos agricultores entrevistados faz o controle das condições do ambiente de armazenamento e apenas 15,8% realizam algum tipo de tratamento nas sementes (Figura 12).

Concomitantemente ao teste de germinação, realizou-se as avaliações de primeira contagem e índice de velocidade de germinação. No teste de primeira contagem de germinação observou-se que das 17 amostras de sementes analisadas, apenas duas apresentaram porcentagem de plântulas normais iguais ao valor da variedade comercial e somente duas superaram (Gráfico 4A). As demais amostras apresentaram valores de plântulas normais na primeira contagem bastante inferiores ao valor da variedade comercial, chegando a valores próximos de zero (amostras 4 e 7). A primeira contagem do teste de germinação pode ser utilizada como um teste de vigor, uma vez que a velocidade de germinação é reduzida com o avanço da deterioração da semente. Assim, amostras que apresentam maiores valores de germinação na primeira contagem podem ser consideradas mais vigorosas (NAKAGAWA, 1999).

No índice de velocidade de germinação (IVG), apenas cinco amostras de sementes apresentaram valores estatisticamente iguais ao da variedade comercial. As demais amostras apresentaram valores menores para este parâmetro (Gráfico 4B). A primeira contagem do teste de germinação e o IVG determinam o potencial das sementes para uma rápida germinação e desenvolvimento de plântulas normais sob uma ampla gama de condições ambientais (AOSA, 2009). Sementes que germinam mais lentamente podem dar origem a plântulas com tamanho reduzido e, conseqüentemente, mais susceptíveis ao estresse e à predação, tendo menos chances de competir por recursos como água, luz e nutrientes minerais (JEFFERSON; PENNACHIO, 2003).

Sugere-se que o baixo vigor observado na maior parte das amostras de sementes de feijão utilizadas pelos agricultores familiares dos municípios de Laranjeiras do Sul e Rio Bonito do Iguaçu seja em decorrência da presença de microrganismos, principalmente bactérias (não identificadas – Figura 15), fungos dos gêneros *Aspergillus*, *Penicillium* e *Rizopos* (Figura 16) e pragas, como o caruncho. Conforme relatado, 84,2% dos agricultores familiares não realizam nenhum procedimento para evitar a proliferação de pragas e doenças (Figura 12).

Gráfico 4- Teste de primeira contagem da germinação (%) e índice de velocidade de germinação de sementes de feijão coletadas em propriedades de agricultores familiares dos municípios de Laranjeiras do Sul e de Rio Bonito do Iguaçu, PR.



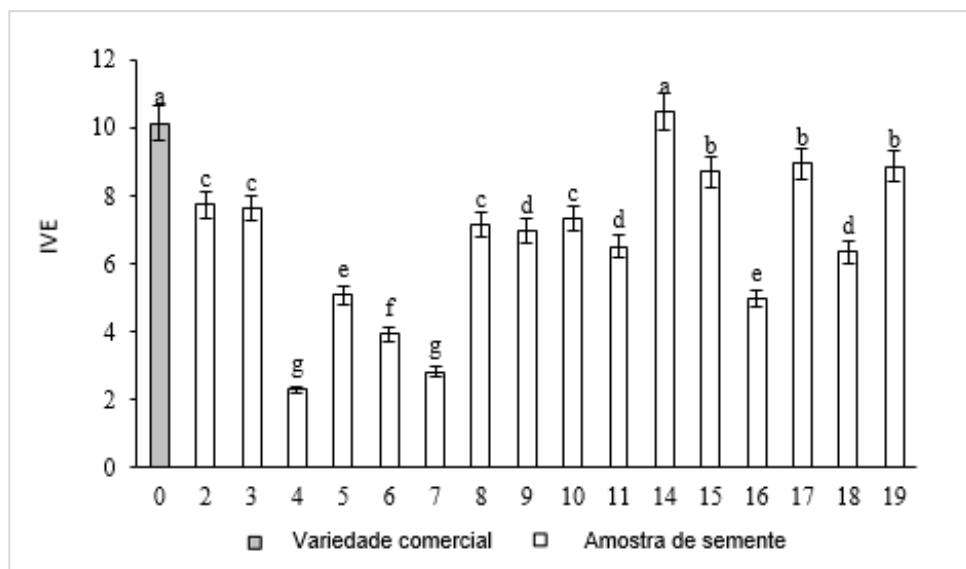
Fonte: elaborado pelo autor (2023).

Médias seguidas de uma mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

No vigor das sementes analisado pelo índice de velocidade de emergência (IVE) observou-se que apenas uma amostra (14) apresentou valor semelhante a variedade comercial. Nas demais amostras o IVE foi inferior, atingindo valores menores que 3 (amostras 4 e 7). Assim, apesar da porcentagem de emergência de plântulas de aproximadamente metade das amostras avaliadas tenha sido relativamente alta, acima de 80% (Gráfico 2), o resultado do IVE mostra que o vigor das sementes da maioria destas amostras estava baixo.

O IVE é um teste que estima o desempenho das sementes no campo, onde as condições são imprevisíveis e algumas vezes desfavoráveis (LARRÉ *et al.*, 2007). Fatores como a baixa velocidade de emergência podem prolongar o período crítico da cultura e ocasionar a exposição das sementes ou das plântulas a patógenos, pragas, plantas espontâneas e aos estresses abióticos, reduzindo o estande da cultura.

Gráfico 5- Índice de velocidade de emergência de sementes de feijão coletadas em propriedades de agricultores familiares dos municípios de Laranjeiras do Sul e de Rio Bonito do Iguçu, PR



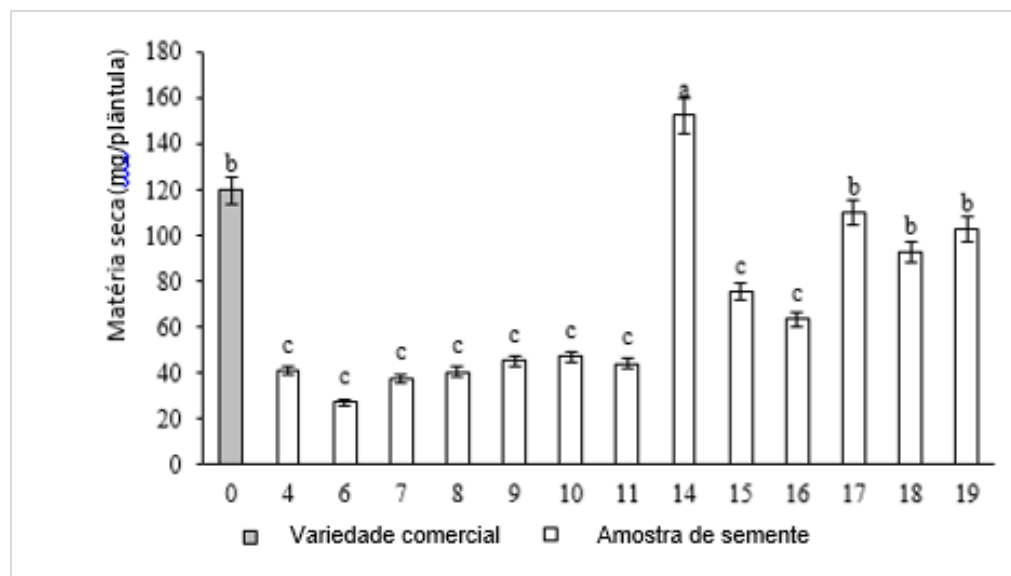
Fonte: elaborado pelo autor (2023).

Médias seguidas de uma mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Em relação a matéria seca das plântulas, apenas três amostras apresentaram valores semelhantes a variedade comercial e uma superior (amostra 14). Todas as

outras amostras obtiveram valores bastante inferiores a variedade comercial (Gráfico 6). Durante o processo de germinação, as sementes vigorosas propiciam maior transferência de matéria seca dos tecidos reservas para o eixo embrionário, promovendo o crescimento de plântulas com maior massa, pelo maior acúmulo de matéria seca, sendo um indicador sensível e confiável do desenvolvimento vegetativo inicial de plântulas em campo (KRZYZANOWSKI *et al.*, 2020).

Gráfico 6- Matéria seca de plântulas de feijão de sementes coletadas em propriedades de agricultores familiares dos municípios de Laranjeiras do Sul e de Rio Bonito do Iguçu, PR



Fonte: elaborado pelo autor (2023).

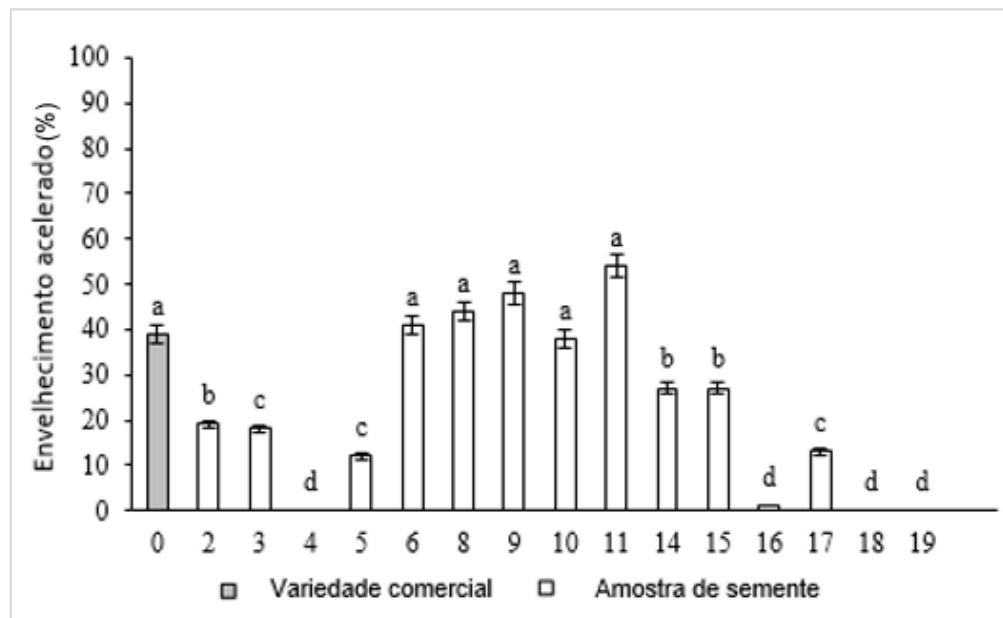
Médias seguidas de uma mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Quando submetidas ao envelhecimento acelerado, sob alta temperatura e umidade relativa do ar, constatou-se que todas as amostras (inclusive a variedade comercial) tiveram os percentuais de germinação reduzidos, não ultrapassando 55% (Gráfico 7). Esse resultado sugere que o tempo de permanência das sementes nesta condição estressante (72 horas) foi excessiva. Apesar de vários estudos terem sido conduzidos, ainda não há consenso entre os pesquisadores, quanto aos períodos mais adequados na execução do teste de envelhecimento acelerado para sementes de diversas espécies de importância econômica. Para o *Phaseolus vulgaris*, observa-

se indicações de 72 horas de exposição (MARCOS-FILHO, 2020b) e 48 horas (BERTOLIN; SÁ; MOREIRA, 2011; SANTOS; SILVEIRA; JAMHOUR, 2019)

Observou-se então, que de todas as amostras avaliadas apenas 5 apresentaram porcentagem de germinação semelhante a variedade comercial após o teste de envelhecimento acelerado. As demais amostras tiveram valores inferiores, indicando menor vigor dessas sementes. O teste de envelhecimento acelerado avalia o grau de tolerância das sementes à elevada umidade relativa e temperatura (41 a 45°C), estabelecendo que as amostras de sementes de maior vigor apresentam germinação superior, após esse procedimento.

Gráfico 7 - Envelhecimento acelerado de sementes de feijão coletadas em propriedades de agricultores familiares dos municípios de Laranjeiras do Sul e de Rio Bonito do Iguaçu, PR



Fonte: elaborado pelo autor (2023).

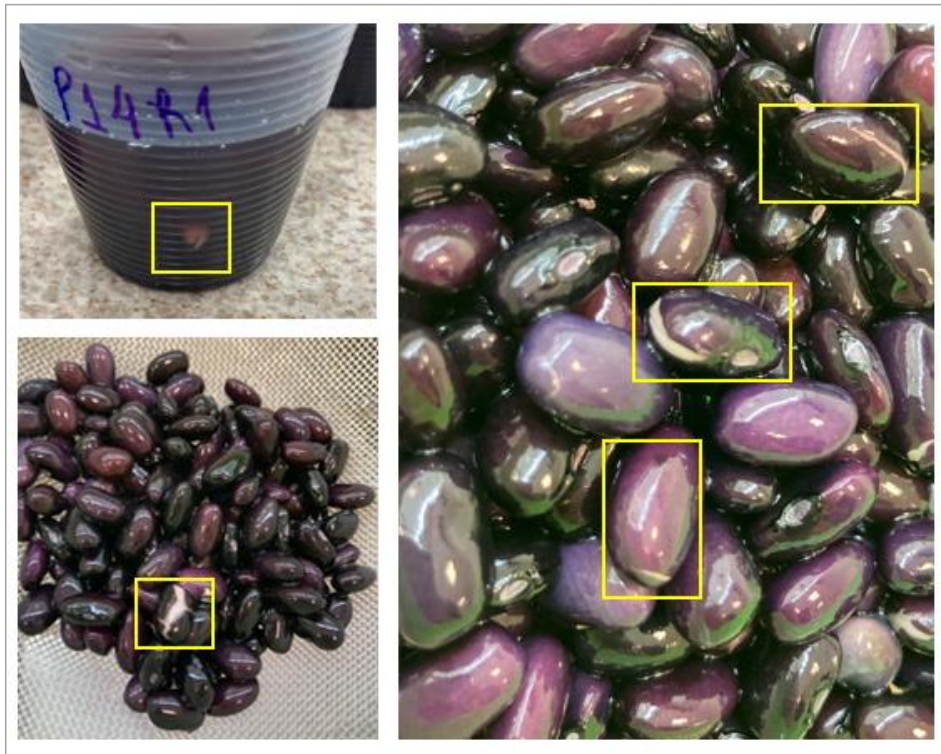
Médias seguidas de uma mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

As quatro amostras com menor desempenho de germinação após o envelhecimento acelerado foram acondicionadas em PET e armazenadas na despensa e em galpão (Figura 12), todas com umidades acima de 14% (Gráfico 1; Quadro 4). Condição que promove maior deterioração das sementes durante o armazenamento, visto que ao utilizar esse tipo de embalagem as sementes devem estar com umidade abaixo de 13%, sendo mais recomendado 11% (BEVILAQUA *et*

al., 2013). Assim, é provável que o baixo desempenho das sementes após o estresse gerado pelo teste de envelhecimento acelerado esteja associado ao alto grau de umidade das sementes durante o armazenamento.

Para o teste de condutividade elétrica, observou-se que o tempo de 24 horas de embebição da semente provocou a protrusão da radícula para a maioria das amostras avaliadas (Figura 17). Sabe-se que o teste de condutividade elétrica avalia a quantidade de lixiviados na solução de embebição das sementes, condição diretamente relacionada à integridade das membranas celulares. Com a protrusão da radícula houve maior lixiviação de solutos na solução, prejudicando assim os resultados, dado isso, optou-se por não apresentar os dados.

Figura 17 - Protrusão da radícula das sementes ao realizar o teste de condutividade elétrica



Fonte: fotografia registrada pelo autor (2022).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pelo presente estudo foi possível identificar dois grupos de produtores de feijão entre os agricultores familiares dos municípios de Laranjeiras do Sul e Rio Bonito do Iguaçu, localizados no Território da Cantuquiriguaçu, Paraná. Um grupo utiliza sementes crioulas para o cultivo do feijão, destinado principalmente para o consumo familiar, enquanto o outro grupo, faz uso de sementes salvas com a finalidade de produção de grãos para comercialização.

Os agricultores que cultivam genótipos crioulos, utilizam menos de 2,4 ha para a produção da cultura, entre sementes e grãos. Adotam manejos e de métodos mais rudimentares e manuais, como a capina e o arranquio durante o cultivo e colheita. Nos processos pós-colheita, também adotam métodos mais simples e manuais, com secagem realizada sobre lonas/tecidos ao sol ou na sombra, retirada de impurezas com o auxílio de uma peneira, e acondicionamento em garrafas PET, sendo armazenadas em despensa ou freezer, sem aplicação de tratamento.

Já os agricultores que utilizam sementes salvas pensando na comercialização de grãos, cultivam áreas maiores que 2,4 ha. Desfrutam de maior tecnologia, sendo praticamente todas as etapas mecanizadas, além de, contarem com assistência técnica frequente. O plantio, limpezas e colheita são realizados com implementos agrícolas, evitam realizar secagem após a colheita, mas quando necessário também utilizam-se da secagem natural. O beneficiamento é mecanizado com máquinas de ar e peneiras, e quando realizam tratamento aplicam produtos químicos, para posterior acondicionamento em embalagens de rafia e armazenamento em galpão.

Embora os grupos utilizem manejo, sistema de colheita e beneficiamento de sementes diferentes, ambos utilizam sementes de baixa qualidade, principalmente com reduzido vigor. A principal causa da baixa qualidade das sementes foi atribuída a presença de patógenos em todas as amostras avaliadas, principalmente bactéria e fungos de armazenamento. Entretanto, outras condições prejudiciais também podem ter contribuído para reduzir qualidade fisiológica das sementes, como manejo inadequado da cultura a campo e operações de colheita, beneficiamento e armazenamento inapropriadas, principalmente em relação a umidade das sementes.

Todos estes fatores podem ter contribuído com a redução do vigor e da germinação das sementes. Assim sugere-se que estes agricultores sejam

assessorados por assistência técnica com maior frequência, pois os problemas verificados poderiam ter sido evitados se os agricultores tivessem conhecimento básico sobre o sistema de produção de sementes para as tomadas de decisão.

Sugere-se também, que mais estudos sejam realizados acerca da qualidade sanitária das sementes produzidas pelos agricultores familiares de Laranjeiras do Sul e Rio Bonito de Iguazu, para que sirvam de embasamento em decisões públicas-privadas de ações de assistência e assessoria a esses agricultores familiares, bem como no desenvolvimento de novas pesquisas sobre tratamentos alternativos para sementes de feijão.

REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA ESTADUAL DE NOTÍCIAS DO ESTADO DO PARANÁ. Responsável por um quarto da produção nacional, Paraná avança na colheita de feijão. Agricultura e Abastecimento, 2022. Disponível em: <https://www.aen.pr.gov.br/Noticia/Responsavel-por-um-quarto-da-producao-nacional-Parana-avanca-na-colheita-de-feijao>. Acesso em: 04 de jan. 2022.
- ALMEIDA, F. A. C.; QUEIROGA, V. P.; MELO, B. A. Água na sementes: importância para a tecnologia de armazenagem. *In*: BARROS NETO, J. J. S. B.; ALMEIDA, F. A. C.; QUEIROGA, V. P.; GONÇALVES, C. C. **Sementes: estudos tecnológicos**. Aracaju: IFS, 2014. p.55-84.
- ANDRADE, J. G.; SILVA, M. G.; FILHO, F. S. O.; FEITOSA, S. S. Diagnóstico das técnicas de produção e armazenamento de sementes crioulas em assentamentos rurais de Aparecida, Paraíba, Brasil. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 5, p. 1-20, 2020. ISSN 2525-3409 | DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i5.3147>.
- ANUÁRIO BRASILEIRO DA AGRICULTURA FAMILIAR - ABAF. Anuário da Agricultura Familiar 2019. Editora Bota Amarela, 2019, versão *on-line*. Disponível em: <https://digital.agriculturafamiliar.agr.br/pub/agriculturafamiliar/>. Acesso em: 04 de jan. 2022.
- ARAUJO NETO, A. C.; SOUZA, F. G.; NUNES, R. T. C.; MOREIRA, E. de S.; VASCONCELOS, R. C. Qualidade fisiológica em sementes de variedades de feijão comum cultivadas em Vitória da Conquista-BA. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer. Goiânia, v. 10, n. 18, p.2583- 2593, 2014.
- ARAUJO, R. F.; ARAUJO, E. F. Produção de sementes. *In*: CARNEIRO, J. E.; PAULA JÚNIOR, T. J.; BORÉM, A. **Feijão do plantio à colheita**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2015, p. 356-384.
- ARAUJO, R. F.; SILVA, F. W. S.; ARAUJO, E. F.; ASSIS, M, O.; TEIXEIRA, M. C. L. Diagnóstico da qualidade fisiológica de sementes de feijão usadas por agricultores familiares da zona da mata. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v. 10, n. 1, p.115-123, 2020.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SEMENTES E MUDAS – ABRASEM. Estatísticas – Feijão, 2021, versão *on-line*. Disponível em: <http://www.abrasem.com.br/estatisticas/#>. Acesso em: 25 de janeiro 2023.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SEMENTES E MUDAS – ABRASEM. Semente é Tecnologia. Anuário 2019/2020, versão *on-line*. Disponível em: http://www.abrasem.com.br/wp-content/uploads/2022/01/ANUARIO_2019_2020.pdf. Acesso em: 25 de janeiro 2023.
- ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS CANTUQUIRIGUAÇU. Sobre a Cantuquiriguaçu. Laranjeiras do Sul. Disponível em: <http://www.cantuquiriguacu.com.br/sobre.php>. Acesso em 06 de dez. de 2021.

ASSOCIAÇÃO PARANAENSE DOS PRODUTORES DE SEMENTES E MUDAS – APASEM. O setor de sementes de 2020. **Revista APASEM**, n.4, p. 1-52, dez. 2020.

ASSOCIATION OF OFFICIAL SEED ANALYSTS – AOSA. 2009. Seed vigor testing handbook. East Lansing: AOSA, 334 p. (Contribution, 32).

BALDIN, N.; MUNHOZ, E M. B. Snowball (bola de neve): uma técnica metodológica para pesquisa em educação ambiental comunitária. *In: X Congresso Nacional de Educação – Educere*, Curitiba, 2011.

BARBOSA, F. R.; GONZAGA, A. C. O. **Informações técnicas para o cultivo do feijoeiro-comum na Região Central-Brasileira: 2012-2014**. Santo Antônio de Goiás – Go, Embrapa Arroz e Feijão, 2012. ISSN 1678-9644.

BAUDET, L.M.L., VILLELA, F.A Armazenamento de sementes. *In: PESKE, S.T.; VILLELA, F.A; MENEGHELLO, G.E. Sementes: fundamentos científicos e tecnológicos*. Pelotas: Ed. Universitária – UFPel, 2006.

BELTRAME, V.; SILVA, G.; HAGN, J.; KAFER, J.; OLIVEIRA VARGAS, T.; FINATTO, T. Desempenho de populações segregantes de feijão em sistema orgânico de produção. *Cadernos de Agroecologia. In: XI CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA. Anais [...]. São Cristóvão, Sergipe, v. 15, n. 2, 2020.*

BERTO, T. dos S.; CRISOSTOMO, N. M. S.; RAMOS, M. G. de C.; SILVA, C. L.; COSTA, E. A.; JUNIOR, J. L. A.; MELO, L. D. A.; NETO, J. C. A. Qualidade fisiológica de sementes de feijão crioulo proveniente de diferentes localidades. **Revista Ciência Agrícola**, Rio Largo, v. 16, p. 13-17, 2018.

BERTOLIN, D.C.; SÁ, M.E.; MOREIRA, E.R. Parâmetros do teste de envelhecimento acelerado para a determinação do vigor de sementes de feijão. **Revista Brasileira de Sementes**. V. 33, n. 1, 2011.

BEVILAQUA, G. A. P.; ANTUNES, I. F.; EBERHARDT, P. E. R.; EICHHOLZ, C. J.; GREHS, R.C. **Indicações técnicas para produção de sementes de feijão para a agricultura familiar**. Circular Técnica 141. Pelotas – RS: Embrapa, 2013. ISSN 1516-8832.

BONI, V.; QUARESMA, S. J. Aprendendo a entrevistar: como fazer entrevistas em Ciências Sociais. **Revista Eletrônica dos Pós-Graduandos em Sociologia Política da UFSC**, v.2, n.1, p. 68-80, 2005.

BRASIL. Decreto nº 10.586, de 18 de dezembro de 2020. Regulamenta a Lei nº 10.711, de 5 de agosto de 2003, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudanças. **Diário Oficial da União**: Brasília, DF: Presidência da República, 2020. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/d10586.htm. Acesso em: 16 de out. 2022.

BRASIL. **Instrução Normativa nº 45, de 17 de setembro de 2013.** Estabelecer os padrões de identidade e qualidade para a produção e a comercialização de sementes de algodão, amendoim, arroz, arroz preto, arroz vermelho, aveia branca e amarela, canola, centeio, cevada, ervilha, feijão, feijão caupi, gergelim, girassol variedades, girassol cultivares híbridas, juta, linho, mamona variedades, mamona cultivares híbridas, milho variedades, milho cultivares híbridas, painço, soja, sorgo variedades, sorgo cultivares híbridas, tabaco, trigo, trigo duro, triticale e de espécies de grandes culturas inscritas no Registro Nacional de Cultivares - RNC e não contempladas com padrão específico. Brasília, DF: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2013.

BRASIL. Lei nº 10.711, de 5 de agosto de 2003. Institui o Sistema Nacional de Sementes e Mudanças e dá outras providências. **Diário Oficial da União:** Brasília, DF: Presidência da República, 2003. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/l10.711.htm. Acesso em: 16 de dez. 2021.

BRASIL. Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006. Estabelece diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. **Diário Oficial da União:** Brasília, DF: Presidência da República, 2006. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/l11326.htm. Acesso em: 16 de dez. 2021.

BRASIL. Lei nº 9.456, de 25 de abril de 1997. Institui a Lei de Proteção de Cultivares e dá outras providências. **Diário Oficial da União:** Brasília, DF: Presidência da República, 1997. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9456.htm. Acesso em: 22 de dez. 2021.

BRASIL. Lei nº 9.972, de 25 de maio de 2000. Institui a classificação de produtos vegetais, subprodutos e resíduos de valor econômico, e dá outras providências. **Diário Oficial da União:** Brasília, DF: Presidência da República, 2000. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9972.htm. Acesso em: 5 de jan. 2023.

BRASIL. **Regras para análise de sementes.** Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Brasília, DF: Secretaria de Defesa Agropecuária, 2009. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/arquivos-publicacoes-insumos/2946_regras_analise__sementes.pdf. Acesso em: 15 set. 2021.

CAMARGO, J. B. de; STOFFEL, J. Caracterização socioeconômica dos municípios da região Território da Cidadania Cantuquiriguaçu/PR. *In: XI JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA*, 2021. **Anais [...]**. Universidade Federal da Fronteira Sul. Nov. 2021. Disponível em: [file:///C:/Users/Usuario/Downloads/15880-Arquivo-58685-1-10-20211012%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/15880-Arquivo-58685-1-10-20211012%20(2).pdf). Acesso em: 3 de dez. 2021.

CANQUERINO, Y. K.; NUNES, P. A.; CARPES, A. M. S. Estrutura produtiva do Território da Cantuquiriguaçu com abordagem insumo-produto para o ano de 2010. **Gestão e Desenvolvimento em Revista**, v.1, n.1, p. 116-132, 2015.

CAPRONI, L.; RAGGI, L.; TISSI, C.; HOWLETT, S.; TORRICELLI, R.; NEGRI, V. MultiEnvironment Evaluation and Genetic Characterisation of Common Bean Breeding Lines for Organic Farming Systems. **Sustainability**, 2018. Doi: 10.3390/su10030777.

CARDOSO ELIAS, M. OLIVEIRA, M. de; VANIER, N. L. Tecnologias de Pré-armazenamento, armazenamento e conservação de grãos. **Pólo de Inovação Tecnologia em alimentos da Região Sul**, 2017.

CARVALHO, N. M. de; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. Jaboticabal: Funep. 5 ed. 2012. ISBN: 978-85-7805-090-0.

CARVALHO, R.; FERREIRA, S. A. N.; STEWARD, A. M. Manejo e qualidade de sementes crioulas em comunidades de várzea no Médio Solimões, Amazonas. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 12, n.2, p.140-151. 2017.

CATÃO, M. H. C. R.; COSTA, F. M.; VALADARES, S. V.; DOURADO, E. R.; BRANDÃO JUNIOR, D. da S.; SALES, N. de L. P. Qualidade física, fisiológica e sanitária de sementes de milho crioulo produzidas no norte de Minas Gerais. **Revista Ciência Rural**. Santa Maria-RS, v. 40, n. 10, p. 2060-2066, 2010.

CHAGAS, J. T.B.; FARIAS, J. E. C.; SOUZA, R. F.; JÚNIOR, S. P. F.; COSTA, M. G. S. Germinação e vigor de sementes crioulas de feijão-caupi. **Agrarian Academy**. Centro Científico Conhecer. Goiânia, v. 5, n.9, p.487- 498, 2018.

COCA, E. L. de F. Identidades dos camponeses assentados no Território Cantuquiriguaçu, Paraná-Brasil. **Mercator**, Fortaleza-CE, v.14, n.1, p. 77- 88, 2015. DOI: 10.4215/RM2015.1401.2005. 2015.

COELHO, C. M. M.; M. POLLAK JÚNIOR, M.; SOUZA, C. A.; PARIZOTO, C. Caracterização da qualidade fisiológica de sementes de arroz-crioulo da safra de 2010/2011. **Revista Científica**, Jaboticabal-SP, v. 42, n.3, p.278-284. 2014.

COELHO, J. D. Produção de grãos – feijão, milho e soja. **Caderno Setorial – Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste**, n. 51, 2018.

COELHO, J. D.; XIMENES, L. F. Feijão: produção e mercado. **Caderno Setorial – Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste**, n. 143, 2020.

CONEXÃO AGRO. 2022. **Feijão: veja recomendações para colheita de feijão segunda safra**.1 fotografia. Disponível em: <https://conexaoagro.com.br/2022/05/20/veja-recomendacoes-para-colheita-de-feijao-segunda-safra/>. Acesso em: 20 de jan. 2023.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB. **Acompanhamento da Safra Brasileira: Grãos, safra 2021/22 3º levantamento**, Brasília, v.9 n. 3, p. 1-99, dez. 2021 Disponível em:file:///C:/Users/Usuario/Downloads/E-book_BoletimZdeZSafrasZ-Z3oZlevantamento-compactado%20(1).pdf. Acesso em: 04 de jan. 2023.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB. **Série Histórica: Feijão 2021/2022**. Disponível em: <https://portaldeinformacoes.conab.gov.br/safra-serie-historica-graos.html>. Acesso em: 25 de jan. 2023.

CONCEIÇÃO, C. G. da; RABAINA, a. d.; PEITER, M. X.; PAIRIZI, A. R. C.; CONCEIÇÃO, J. A. da; BRUNING, J. Economically optimal water depth and grain yield of common bean subjected to different irrigation depths. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. v. 22, n.7, p. 482-487, 2018.

COORDENAÇÃO GERAL DE MODERNIZAÇÃO E ADMINISTRAÇÃO –CGMA. **Perfil Territorial: Cantuquiriguaçu – PR**. Ministério do Desenvolvimento Agrário, mai. 2015. Disponível em: http://sit.mda.gov.br/download/caderno/caderno_territorial_025_Cantuquirigua%C3%83%C2%A7u%20-%20PR.pdf. Acesso em 06 de dez. de 2021.

CRUZ, L. R. D.; DOMINGUES, V. S.; RODRIGUES, L. A.; ROSA, C.; BERNARDO, J. T.; MENEGHELLO, G. E. Caracterização preliminar da qualidade de sementes de três genótipos de milho crioulo cultivados no Sul do Brasil. *In: 1º Congresso Online Internacional de Sementes Crioulas e Agrobiodiversidade. Cadernos de Agroecologia*. Dourados, Mato Grosso do Sul, v.15, n.4, 2020. Disponível em: <https://apasem.com.br/revistas/>. Acesso em: 12 de jan. 2022.

DOBRZANSKI, B.; STEPNIEWSKI, A. Physical Properties of Seeds in Technological Processes. **INTECH**. 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.5772/56874>.

DOURADO, G. F. E SILVA, M. S. B. dos S.; OLIVEIRA, A. C. S. de; E SILVA, E. K. C.; OLIVEIRA, L. de M. G. de; RODRIGUES, A. A. C. Alternative seed treatment methods for plant pathogen control in sweet pepper crops. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 15, n. 3, p. 1-10, 2020.

EHRHARDT-BROCARDI, N. C. M.; COELHO, C. M. M. Mobilization of seed storage proteins is crucial to high vigor in common bean seeds. **Ciência Rural**. Santa Maria, v. 52, n. 2, 2022.

EICHOLZ, E. D.; BEVILAQUA, G. A. P.; ANTUNES, I. F.; BERNARDI, A. SCHIAVON, J. S.; NEUMANN, F. F. Produção de Sementes e Conservação de Variedade de Milho de Polinização Aberta e Crioulos. **Embrapa Clima Temperado**. Pelotas- RS, 2017.

FERNANDES, G. B. Sementes crioulas, varietais e orgânicas para a agricultura familiar: da exceção legal à política pública. *In: SAMBUICHI, R. H. R. MOURA, I. F. de. MATTOS, L. M. de; ÁVILA, M. L. de; SPÍNOLA, P. A. C.; SILVA, A. P. M. de. A política nacional de agroecologia e produção orgânica no Brasil: uma trajetória de luta pelo desenvolvimento rural sustentável*. Brasília: **IPEA**, 2017.

FIGUEIREDO NETO, A; ALMEIDA, F. A. C; VIEIRA, J. F. Comercialização e qualidade de sementes. *In: BARROS NETO, J. J. S; ALMEIDA, F. A. C.; QUEIROGA, V. P.; GONÇALVES, C. C. Sementes: estudos tecnológicos*. Aracaju: IFS, 2014.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS - FAO. **Genebank standards for plant genetic resources for food and agriculture.** Rome, 2014.

FRIGONI, A. S. **Germinação de sementes.** Imagem. Disponível em: <https://agrofuturomil.files.wordpress.com/2016/09/9-germinac3a7c3a3o.pdf>. Acesso em: 12 de mar de 2023.

GHINI, R.; KIMATI, H. Resistência de fungos a fungicidas. 1ª edição. Jaguariúna: **Embrapa Meio Ambiente**, p. 78, 2000.

GINDRI, D. M. Qualidade Fisiológica e Sanitária das sementes de cultivares crioulas de feijão produzidas no sistema orgânico e convencional, 2014.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia:** processos ecológicos em agricultura sustentável. Porto Alegre: Editora da Universidade – UFRGS, 2000.

GREGOLIN, G. C.; GREGOLIN, M. R. P.; TRICHES, R. M.; ZONIN, W. J. Desenvolvimento: do unicamente econômico ao sustentável multidimensional. **Revista Eletrônica de Humanidade do Curso de Ciências Sociais**, Macapá, v. 12, n. 3, p. 51-64, dez. 2019.

GROSSELLI, M.A. **Influência do uso de pó de rocha basáltica e biocarvão em latosolo vermelho distroférico e no cultivo orgânico de *Phaseolus vulgaris* antecedido por plantas solubilizadoras.** 2021. Dissertação (Pós-Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável) – Universidade Federal da Fronteira Sul, Laranjeiras do Sul, 2021.

HENNING, F. A. Avaliação da mistura genética das amostras de sementes. **Embrapa Soja.** 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA- IBGE. **Censo agropecuário 2017.** Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/21814-2017-censo-agropecuario.html?=&t=downloads>. Acesso em: 14 de dez. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA- IBGE. **Sistema IBGE de Recuperação Automática.** Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/6957#resultado>. Acesso em: 04 de jan. 2022.

JEFFERSON, L. V. & PENNACCHIO, M. 2003. Allelopathic effects of foliage extracts from four Chenopodiaceae species on seed germination. **Journal of Arid Environments** 55(2): 275–285. 10.1016/S0140-1963(03)00028-4

KARLSSON, J. O. M. A theoretical model of intracellular devitrification. **Cryobiology**, Rockville, v. 42, p. 154-169, 2001.

KAUFMANN, M.P.; RREINIGER, L. R. S.; WISNIEWSKY, J. G. A conservação integrada da agrobiodiversidade crioula. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 13, n.2, p. 36-43, 2018.

- KOWALSKI, A. P. Declaração de Uso Próprio de Sementes e Mudas (Sementes Salvas) no Paraná – Atualização 2021. Nota Técnica nº 22/21. **Federação do Estado do Paraná – FAEP**. Curitiba, PR, 2021. Disponível em: https://sistemafaep.org.br/wp-content/uploads/2021/12/22-NT-24.11.2021_Semente-Uso-Proprio-semente-salva-2021-1.pdf, acesso em: 10 de mar de 2023.
- KRAJEVSKI, L. C. **A importância da UFFS/ Campus Laranjeiras do Sul (PR) e o desenvolvimento do Território Cantuquiriguaçu**. 2018. Tese (Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Regional do Centro de Ciências Humanas e da Comunicação) – Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, 2018.
- KRUPPA, M. F.; CARVALHO, J. H.; CRISTO, G. S.; SCHREINER, D. E. S.; BONOME, L. T. Controle e repelência do gorgulho-do-milho com cinzas vegetais. In: X Jornada de Iniciação Científica e Tecnologia da UFFS. **Anais [...]**. Laranjeiras do Sul- PR, 2020.
- KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA NETO, J. B. MARCOS-FILHO, J. Vigor de sementes: conceitos e testes. Londrina: **ABRATES**, 2020.
- KRZYZANOWSKI, F.C.; FRANÇA-NETO, J.B.; HENNINHG, A.A. A alta qualidade da semente de soja: fator importante para a produção da cultura. Circular Técnica 136, **Embrapa**, 2018.
- LARRÉ, C. F.; ZEPKA, A. P. S.; MORAES, D. M.; Testes de Germinação e Emergência em Sementes de Maracujá Submetidas a Envelhecimento Acelerado. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, supl. 2, p. 708-710, jul. 2007.
- LEITE, K.; BONOME, L. T. S.; MOURA, G. S.; FRANZENER, G. Óleos essenciais no tratamento de sementes de *Phaseolus vulgaris* L. durante o armazenamento. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Pombal - PB v.13, n. 2, p. 186-199, 2018.
- LIMA, L. S. C. F. **Sementes crioulas: qualidade e armazenamento**. São Carlos. UFSCar, 2020.
- LIMÃO, M. A. R.; LOPES, K. P.; VIEIRA, H.; LINS, M. V.; SANTOS, A. S. Importância da preservação das sementes crioulas de Milho (*Zea mays* L.) e a importância atrelada aos atributos de qualidade de sementes. **Meio Ambiente (Brasil)**, v.1, n.1, p.34-41, 2019.
- LONDRES, F.; ALMEIDA, P.; PETERSEN, P.; BONA, L. C.; JANTARA, A. ALMEIDA, E. **Semente Crioula: cuidar, multiplicar e partilhar**. Passo Fundo-RS. Gráfica Battistel, 2009.
- LOPES, N. F. A.; DAYRELL, C. A.; TEIXEIRA, T. S.; SILVA, N. C. A.; NETO, H. D. Produzindo sementes agroecológicas em sistemas diversificados de produção. **Grande Sertão Cooperativa Agroextrativista: Agricultura familiar na produção sustentável do biocombustível**, 2008.

LUDWIG, M. P. **Princípios da pós-colheita de grãos e sementes**. Ibirubá. IFRS, 2017.

MACHADO, J. da C.; WAQUIL, J. M.; SANTOS, J. P. dos; REICHENBACH, J. W. Tratamento de sementes no controle fitopatógenos e pragas. **Informe Agropecuário**, v. 27, n. 232, p.76-87, 2006.

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

MARCONI, M. de A; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MARCOS-FILHO, J. Capítulo 1 - Testes de vigor: importância e utilização. *In*: KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA-NETO, J. de B.; MARCOS-FILHO, J. Vigor de Sementes: conceitos e testes. Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes- **ABRATES**. Londrina, 2020 a.

MARCOS-FILHO, J. M. Capítulo 4: Teste de Envelhecimento Acelerado. *In*: KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA-NETO, J. B. Vigor de sementes: conceitos e testes. Londrina: **ABRATES**, 2020 b.

MENDONÇA, R.M.N.; DIAS, D.C.F. Conservação de sementes de fruteiras tropicais recalcitrantes: uma abordagem. Revisão bibliográfica. **Agropecuária Técnica**, v.21, n.1/2, p.57-73, 2000.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO –MAPA. Guia de Inspeção de Campos para Produção de Sementes. **Secretaria de Defesa Agropecuária**. 3 ed. Brasília, 2010. ISBN 978-85-7991-044-9.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO –MAPA. Portaria nº 538, de 20 de dezembro de 2022. Estabelece as normas para a produção, a certificação, a responsabilidade técnica, o beneficiamento, a reembalagem, o armazenamento, a amostragem, a análise, a comercialização e a utilização de sementes. **Diário Oficial da União**: Brasília, DF: Presidência da República, 1997. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-mapa-n-538-de-20-de-dezembro-de-2022-452407267>. Acesso em: 22 de fev. 2023.

NAKAGAWA, J. Capítulo 2: Testes de vigor baseados no desempenho das plântulas. *In*: KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA NETO, J. B. Vigor de sementes: conceitos e testes. Londrina: **ABRATES**, 1999.

NASCIMENTO, A. GUSMÃO, L. PORRO, R. Saberes e agroecológicos no cultivo do feijão caupi (*Vigna unguiculata*) por meio da técnica do abafado realizada por agricultores familiares do Maranhão. *In*: XI Congresso Brasileiro de Agroecologia. **Cadernos de Agroecologia**. São Cristóvão, Sergipe, v. 15, n.2, 2020.

NASCIMENTO, W. M.; DIAS, D. C. F. S.; SILVA, P. P. Qualidade da semente e estabelecimento de plantas de hortaliças no campo. *In*: NASCIMENTO, W. M. (Ed.). Hortaliças: tecnologia de produção de sementes. Brasília: **Embrapa Hortaliças**, 2011. P. 79-106.

NITSCHKE, P. R.; CARAMORI, P. H.; RICCE, W. da S. PINTO, L. F. D. Atlas climático do estado do Paraná. Londrina, Instituto Agrônômico do Paraná, 2019. Disponível em: <https://www.idrparana.pr.gov.br/system/files/publico/agrometeorologia/atlas-climatico/atlas-climatico-do-parana-2019.pdf>, Acesso em: 10 de jan. de 2023.

NOGUEIRA, N. W.; FREITAS, R. M. O.; TORRES, S. B.; LEAL, C. C. P. Physiological maturation of cowpea seeds. **Journal of Seed Science**, v. 36, n. 3, p. 312-317, set. 2014. doi: 10.1590/2317-1545v36n31007.

OLANDA, G. B. de; OLANDA, R. B. de; JOB, R. B. Sanidade de sementes de feijão provenientes de famílias guardiãs de sementes do município de Canguçu-RS, Brasil. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer**, Jandaia – GO, v.19, n. 41, p.246, 2022.

OLIVEIRA, C. R. D.; OLIVEIRA, C. O. E.; MÜLLER, F. C.; VICENTE, L. C.; MOURA, A. S.; PIRES, A. S.; TRINDADE, T. F. H. **Produção e Tecnologia de Sementes**, 2021. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786556901671/>. Acesso em: 02 fev. 2022.

OLIVEIRA, F. S.; DIAS, M. F. S.; PEREIRE, R. C.; ANDRADE, C. A. B. Produção de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). **Revista Terra & Cultura**, Londrina, v.35, n.68, 2019.

PESKE, S. T.; BARROS, A. C. S. A. Produção de sementes. *In*: PESKE, S. T.; LUCCA FILHO, O. A.; BARROS, A. C. S. A **Sementes: fundamentos científicos e tecnológicos**. 2º ed., Pelotas - RS, 2006.

PESKE, S. T.; BAUDET, L.; Beneficiamento de Sementes. *In*: PESKE, S. T.; LUCCA FILHO, O. A.; BARROS, A. C. S. A. **Sementes: fundamentos científicos e tecnológicos**. 2º ed., Pelotas - RS, 2006.

PESKE, S. T.; ROSENTHAL, M. D'A.; ROTA, G. R. M. Sementes: fundamentos científicos e tecnológicos. 1º ed., Pelotas - RS, 2003.

PLOEG, J. D. V. D. Dez Qualidades da Agricultura Familiar. **Revista Agriculturas: experiências em agroecologia**. Rio de Janeiro, n.1, fev. 2014.

PEREIRA, R. B.; SILVA, P. P. da; NASCIMENTO, W. M.; PINHEIRO, J. B. Tratamento de Sementes de Hortaliças. Brasília: **Embrapa Hortaliças**. Circular Técnica, n. 140, 2015. ISSN 1415-3033.

RABELO, L. M.; MATOS, J. M. M.; MARTINS, R. C. C. Técnicas alternativas aplicadas para conservação de sementes de *Pterogyne nitens* Tull. Em ambiente rural. *In*: SOUZA, C. S.; SABIONI, S. C.; LIMA, F. S. **Agroecologia: métodos e técnicas para uma agricultura sustentável**. Guarujá, São Paulo, Editora Científica Digital, 2021. Disponível em: <https://www.organicnet.com.br/site/wp-content/uploads/2021/02/agroecologia-agricultura-sustentavel-CI-Organicos-OrganicsNet-janeiro-21.pdf>. Acesso em: 04 mar. 2022.

RAMOS, N. P. **Determinação da pureza varietal em lotes de sementes de milho através de marcadores morfológicos e microssatélites**. 2004. Tese (Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz) – Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004.

ROCHA, L. A. S.; FERREIRA, O. J. M.; SANTOS, J. P. F.; AMANCIO, H. S.; VASCONCELOS, M. C.; SILVA-MANN, R. Emergência de sementes crioulas de milho obtidas de seleção fenotípica. **Revista Ciência Agrícola**, Rio Largo, v. 16, p. 49-53, 2018. Disponível em: <https://www.seer.ufal.br/index.php/revistacienciaagricola/article/view/6678/4798>. Acesso em: 17 out. 2021.

RODRIGUES, A. F. de A. **Avaliação agrônômica de genótipos de feijoeiro comum, do grupo roxo, no inverno**, 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia/Minas Gerais. 2017.

SAITER, O. **Diagnóstico da produção e do uso de sementes em unidades familiares orgânicas no município de Teresópolis, RJ**, 2016. Dissertação (Pós-Graduação em Agricultura Orgânica) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica/Rio de Janeiro. 2016.

SANTILLI, J. **Agrobiodiversidade e direito dos agricultores**. São Paulo: Peirópolis, 2009. ISBN 978-85-7596-157-5.

SANTOS NETO, M. M.; VIEIRA, M. S.; MARQUES, F. R. S.; PEREIRA, F. C.; NEVES, A. R. A. Descrição de variedades de sementes crioulas e seus métodos de cultivo no município de Nova Floresta – PB. **Revista Práxis: saberes da extensão**. Edição especial I MOVIP, João Pessoa, p. 15-21, 2021.

SANTOS, C. M. NUNES, B. de M.; FILHO, J. G.; SILVA, A. A. da. Qualidade fisiológica de sementes crioulas de milho e feijão de pequenos agricultores de Ituiutaba-MG. **Research, Society and Decelopment**, v. 10, n. 13, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i13.20857>.

SANTOS, F.G.; SILVEIRA, E. R.; JAMHOUR, J. Atributos de qualidade de sementes salvas de feijão. **Revista Técnico-Científica do CREA-PR**, 2019. ISSN 2358-5420.

SCHNEIDER, S. Capítulo 4: Mercados e Agricultura familiar. p. 93-142, 2016. In SCHNEIDER, S. **Construção de Mercados e Agricultura Familiar**. Editora UFRGS. 2016. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/309202008_Mercados_e_Agricultura_Familiar. Acesso em: 10 de dez. de 2021.

SERAFIM FILHO, G. L.; SOUZA, J. B. G. de; SILVA, L. M. da; COSTA, M. de F. C. D. F. G. da. SILVA, M. O. da; SILVA, B. G. da; FERREIRA, V. F. E.; LIMA, W. G. Avaliação do desenvolvimento de fungos toxigênicos em feijões do grupo carioca (*Phaseolus vulgaris* L.). **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v. 9, n. 2, p. 46-57, 2021.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM RURAL – SENAR. **Grãos: armazenamento de milho, soja, feijão e café**. Brasília: Senar, 2018.

SILVA, D. P.; SANT'ANA, A. L.; OLIVEIRA, N. G. R. M. Estratégias de seleção e armazenamento utilizadas pelos guardiões de sementes crioulas dos assentamentos do Território Prof. Cory/Andradina –SP. *In: XI Congresso Brasileiro de Agroecologia. Cadernos de Agroecologia*, São Cristóvão, Sergipe. v. 15, n. 2, 2020.

SILVA, D. P.; SANTOS, S. G. F.; ALMEIDA, V. G.; RODOVALHO, R. S.; VALE, L. S. R. Potencial fisiológico de sementes de feijão guandu sob embalagens, condições de secagem e armazenamento. **Research, Society and Development**, v.9, n.11, 2020.

SILVA, F. H. A.; TORRES, S. B.; CARVALHO, S. M. C.; BAI, M.; LOPES, W. A. R. Physical and physiological attributes of saved cowpea seeds used in the Brazilian Semi-arid Region. **Rev. Caatinga**, Mossoró, v.32, n.1, p.113-120, 2019.

SILVA, J. F.; ALMEIDA, F. A. C.; QUEIROGA, V. P. Germinação de sementes. *In: BARROS NETO, J. J. S. B.; ALMEIDA, F. A. C.; QUEIROGA, V. P.; GONÇALVES, C. C. Sementes: estudos tecnológicos*. Aracaju: IFS, 2014. P.85-97.

SILVA, R. P.; MOREIRA, A. D.; OLIVEIRA, J. M. da S. Saberes populares: a agricultura familiar presente na comunidade do Cabeça, Serra de Itiúba, Bahia. **Revista de Políticas Públicas e Gestão Educacional – POLIGES**, Itapetinga, v.3, n. 1, 2022.

SOLCAMPPO-Sementes máquinas e assessoria. **Máquina de Ar e peneira (MAP)**. Imagem. Disponível em: <https://solcampoltda.com.br/Projetos/maquina-de-ar-e-peneira-map/>. Acesso em: 12 de mar de 2023.

SOUZA, F. C.; ALMEIDA, F. A. C.; MELO, B. A. Beneficiamento e armazenamento de sementes. *In: BARROS NETO, J. J. S.; ALMEIDA, F. A. C.; QUEIROGA, V. P.; GONÇALVES, C. C. Sementes: estudos tecnológicos*. Aracaju: IFS, 2014. p.122-172.

SOUZA, L. F.; ARAÚJO, M. S.; FERRAZ, R. L. S.; COSTA, P. S.; MEDEIROS, A. S.; MAGALHÃES, I. D. Sementes crioulas de feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) para cultivo agroecológico. **Revista Verde**, Pombal- Paraíba, v. 14, n.1, p.33-40, 2019.

TALAMINI, V.; LIMA, N. S.; MENEZES, M.S.; SILVA, A. M. F.; SOUSA, R. C.; SILVA, L. M. Qualidade fisiológica e sanitária de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) produzidas por agricultores familiares em Sergipe. **Embrapa Tabuleiros Costeiro**, Aracaju, 2010. ISSN 1678-1953; 62.

VASCONCELOS, J. M. G.; RENCK, V.; FIGUEIREDO, R. A. Validação da tecnologia social empregada pelos agricultores no assentamento Horto Loreto para o armazenamento de sementes de feijão e de milho (Araras, SP). **Revista Extensão Rural**, V. 19, n.2, 2012.

VIEIRA, R. D.; KRZYŻANOWSKI, F. C. Capítulo 4: Teste de Condutividade Elétrica. *In*: KRZYŻANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA NETO, J. B. Vigor de sementes: conceitos e testes. **ABRATES**, Londrina, p. 218, 1999.

ANEXO A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Diagnóstico da qualidade fisiológica e práticas adotadas para a produção de sementes de feijão por agricultores familiares dos municípios de Laranjeiras do Sul e Rio Bonito do Iguaçu – PR

Prezado participante,

Você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa “Diagnóstico da qualidade fisiológica e práticas adotadas para a produção de sementes de feijão por agricultores familiares dos municípios de Laranjeiras do Sul e Rio Bonito do Iguaçu - PR”. Desenvolvida por **Aloma Hancke**, discente do Mestrado no Programa de Pós-Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Campus de Laranjeiras do Sul, sob orientação do Professor Dr. Lisandro Tomas da Silva Bonome e coorientação da Dra. Ceyça Lia Palerosi Borges.

O objetivo central do estudo é: obter informações sobre a aquisição, tratamento e acondicionamento de sementes por agricultores rurais familiares e, posteriormente avaliar a qualidade fisiológica das sementes.

O convite a sua participação se deve à sua importância e representatividade na agricultura familiar nos assentamentos de Laranjeiras do Sul e Rio Bonito do Iguaçu. Sua participação não é obrigatória e você tem plena autonomia para decidir se quer ou não participar, bem como desistir da colaboração neste estudo no momento em que desejar, sem necessidade de qualquer explicação e sem nenhuma forma de penalização. Contudo, sua participação é muito importante para a execução da pesquisa.

A sua participação consistirá em responder perguntas de um roteiro de entrevista/questionário à pesquisadora do projeto, as quais serão garantidas a confidencialidade e a privacidade das informações por você prestadas.

Caso concorde em participar, uma via deste termo ficará em seu poder e a outra será entregue ao pesquisador. Não receberá cópia deste termo, mas apenas uma via. Desde já agradecemos sua participação!

Laranjeiras do Sul, _____ 2022

Assinatura do Pesquisador Responsável

Tel: (46) - 999364359

e-mail: alomahanckee@gmail.com

Endereço para correspondência: Universidade Federal da Fronteira Sul/UFFS, BR-158, s/n - Zona Rural, CEP: 85301-970, Laranjeiras do Sul – Paraná, Brasil.

Declaro que entendi os objetivos e condições de minha participação na pesquisa e concordo em participar.

Nome completo do (a) participante: _____

Assinatura: _____

ANEXO B - ROTEIRO DE ENTREVISTA

Nome do respondente: _____

Idade: _____

Grau de escolaridade: _____

Cidade: _____

Localização Rural: _____

1 Faz uso de sementes crioulas? Se não, qual tipo de semente usa?

2 Utiliza práticas exclusivas para campos de produção de sementes (ex: isolamento, *roguing* – eliminação de planta atípica e doente, vistorias)?

3 Qual tipo de feijão é cultivado? (Preto, carioca, vermelho ou outros)

4 Qual é o tamanho da área plantada?

5 Quais métodos de colheita e debulha são realizados (manual ou mecânico)?

6 Qual método de secagem é utilizado?

7 Como é realizado o beneficiamento/limpeza do lote de sementes?

8 Utiliza algum produto químico ou natural para o tratamento de sementes, antes do armazenamento? Qual?

9 Qual embalagem é usada para o armazenamento das sementes?

10 Qual o local usado para armazenar as sementes?

11 Quantifica a umidade antes de armazená-la? Se sim, como.

12 Por quanto tempo é armazenado?

13 Costuma fazer teste de germinação? Se sim, de que modo.