

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE AGRONOMIA
CURSO DE AGRONOMIA
AGR99006 - DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**Andréia Vigolo Lourenço
00241416**

*Acompanhamento das atividades de pós-melhoramento do feijoeiro-comum ocorridas no
Centro de Pesquisa do Litoral Norte, Maquiné - RS*

PORTO ALEGRE, julho de 2023

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE AGRONOMIA
AGR99006 - DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO

**Acompanhamento das atividades de pós-melhoramento do feijoeiro-comum ocorridas
no Centro de Pesquisa do Litoral Norte, Maquiné - RS**

Andréia Vigolo Lourenço
00241416

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito para obtenção do Grau de Engenheiro Agrônomo, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Supervisor de campo do Estágio: Juliano Garcia Bertoldo – Doutor em Recursos Genéticos Vegetais

Orientador Acadêmico do Estágio: Alberto Bracagioli – Doutor em Desenvolvimento Rural

COMISSÃO DE AVALIAÇÃO

Profª. Renata Pereira da Cruz – Depto. de Plantas de Lavoura (Coordenadora)

Prof. Aldo Merotto – Depto. de Plantas de Lavoura

Prof. Alexandre de Mello Kessler – Depto. de Zootecnia

Prof. Clesio Gianello – Depto. de Solos

Prof. José Antônio Martinelli – Depto. de Fitossanidade

Prof. Pedro Selbach – Depto. de Solos

Prof. Roberto Luis Weiler – Depto. de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia

Prof. Sérgio Luiz Valente Tomasini – Depto. de Horticultura e Silvicultura

PORTO ALEGRE, julho de 2023

RESUMO

Este relatório procura descrever e discutir o Estágio Curricular Obrigatório que ocorreu no período de 19 de fevereiro a 18 de junho de 2021 no Centro de Pesquisa do Litoral Norte, localizado em Maquiné, Rio Grande do Sul. As principais atividades realizadas foram rotineiras do Centro de Pesquisa, buscando vivenciar a totalidade de atividades que estavam ocorrendo naquele momento. Dessa forma, foi realizado acompanhamento da safrinha de produção de sementes de feijão da categoria genética, além de experimento de avaliação da capacidade de nodulação de estirpes de *Bradyrhizobium* em soja. Foram também executadas atividades de manutenção geral no Centro de Pesquisa, tais como limpezas, capinas nos bancos de germoplasma e organização dos espaços. As reflexões apontadas neste trabalho evidenciam os desafios da manutenção dos programas de melhoramento genético no estado, particularmente do Departamento de Diagnóstico e Pesquisa Agropecuária (DDPA). Apontam também para a relevância da pesquisa agropecuária gaúcha para o desenvolvimento rural no estado. Por fim, permitem refletir sobre o papel mais amplo - tanto da formação quanto da atuação - das agrônomas e dos agrônomos.

Palavras-chave: pesquisa gaúcha; melhoramento genético; Litoral Norte.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Campo de multiplicação de sementes genéticas - Safrinha 2021	16
Figura 2 - Trilha das sementes genéticas de feijão - Safrinha 2021	17
Figura 3 - Secagem da semente genética em estufa - Safrinha 2021	18
Figura 4 - Processo de seleção manual das sementes genéticas na cultivar Fepagro Triunfo..	18

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	6
2. CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO E SOCIOECONÔMICO DE MAQUINÉ	7
3. CARACTERIZAÇÃO DO CENTRO DE PESQUISA DO LITORAL NORTE	9
3.1. HISTÓRICO E SITUAÇÃO ATUAL DO DDPA E DO CENTRO DE PESQUISA DO LITORAL NORTE.....	10
4. REFERENCIAL TEÓRICO: A CULTURA DO FEIJÃO E O SEU MELHORAMENTO GENÉTICO	10
4.1. O FEIJÃO NA ECONOMIA NACIONAL: ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS	11
4.2. CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS E AGRONÔMICAS DO FEIJOEIRO	12
4.3. CENTRO DE ORIGEM E MELHORAMENTO GENÉTICO DO FEIJOEIRO	13
5. ATIVIDADES REALIZADAS	15
5.1. ACOMPANHAMENTO DAS ATIVIDADES RELACIONADAS AO PÓS-MELHORAMENTO DO FEIJOEIRO.....	15
5.2. AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE DE NODULAÇÃO DE ESTIRPES DE <i>BRADYRHIZOBIUM</i> EM SOJA [<i>GLYCINE MAX</i> (L.) MERR.].....	19
5.2.1. Protocolos de assepsia	19
5.2.2. Testes de germinação das sementes	20
5.3. MANUTENÇÃO DOS BANCOS DE GERMOPLASMA: ABACAXI E GOIABEIRA SERRANA	21
5.4. OUTRAS ATIVIDADES	21
6. DISCUSSÃO	22
6.1. RELEVÂNCIA DA INSTITUIÇÃO E CONDIÇÕES ESTRUTURAIS E DE GESTÃO DO CENTRO DE PESQUISA DO LITORAL NORTE	22
6.2. MANEJO FITOTÉCNICO DA CULTURA DO FEIJOEIRO	23
6.3. PRODUÇÃO DE SEMENTES GENÉTICAS E MANUTENÇÃO DOS BANCOS DE GERMOPLASMA	25
6.4. REGISTRO DE CULTIVARES E DISPONIBILIZAÇÃO DAS SEMENTES	26
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	26
REFERÊNCIAS	28
ANEXOS	33

1. INTRODUÇÃO

O presente relatório propõe-se a apresentar e analisar as atividades desenvolvidas no estágio obrigatório curricular, realizado durante os meses de fevereiro a junho de 2021, no Centro de Pesquisa do Litoral Norte (Centro), localizado em Maquiné/RS. O Centro faz parte da extinta Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária (Fepagro), sendo hoje vinculado ao Departamento de Diagnóstico e Pesquisa Agropecuária (DDPA), integrante da Secretaria Estadual da Agricultura, Pecuária, Produção Sustentável e Irrigação (SEAPI). Os trabalhos acompanhados durante o estágio curricular fazem parte do cotidiano do Centro de Pesquisa, que atualmente se encontra com limitados recursos humanos e financeiros para pesquisa (DDPA, 2021).

A escolha do local de estágio deu-se em função da relevância histórica da Instituição de Pesquisa para o estado do RS, mas também devido às duas contribuições em termos de pesquisas em âmbito local, principalmente no que tange ao aprimoramento da produção vegetal e da conservação e melhoramento de recursos genéticos vegetais. Nesse sentido, a instituição possui uma trajetória de pesquisas em temas com potencial de direcionar a agricultura para um caminho mais sustentável, mas que, ao mesmo tempo, contribui para a garantia dos meios de vida das famílias agricultoras e comunidades que ali vivem.

Particularmente o Centro de Pesquisa do Litoral Norte possui relevância em termos de conservação, manejo e melhoramento de recursos genéticos, entre eles: abacaxi (*Ananas comosus var. comosus*), feijão comum (*Phaseolus vulgaris*) e goiabeira serrana (*Feijoa sellowiana*). Destaca-se por projetos de pesquisa envolvendo banana (*Musa spp.*) e espécies nativas como a palmeira juçara (*Euterpe edulis*) e a goiabeira serrana.

Como principal resultado das pesquisas em melhoramento, hoje o Centro possui diversas variedades de feijão registradas, com alto potencial produtivo e adaptadas ao clima da região (BERTOLDO *et al.*, 2023). Ademais, as pesquisas com inoculantes para feijão comum e soja (*Glycine max*) são ações também de extrema relevância em termos de otimização de recursos, temas urgentes frente ao cenário atual dos sistemas agroalimentares. Portanto, além de respaldarem a busca por alternativas de renda viáveis para os agricultores familiares e comunidades tradicionais da região, as pesquisas contribuem para a otimização do processo produtivo. Seja por meio do melhoramento genético, do aprimoramento de estratégias de manejo ou do uso de insumos mais adequados do ponto de vista ambiental.

O objetivo do estágio foi acompanhar as atividades rotineiras do Centro de Pesquisa, buscando vivenciar a totalidade de atividades que estavam ocorrendo naquele momento.

Dessa forma, foram executadas atividades durante a colheita de feijão safrinha para a produção de sementes da categoria genética. Também foram executadas atividades de manutenção geral no Centro de Pesquisa, tais como limpezas, capinas nos bancos de germoplasma e organização dos espaços. Além disso, acompanhou-se parte do experimento de avaliação da capacidade de nodulação de estirpes de *Bradyrhizobium* em soja.

2. CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO E SOCIOECONÔMICO DE MAQUINÉ

O município de Maquiné possui uma área total de 613,3 km²(FEE, 2021) e pertence à região do litoral norte do Rio Grande do Sul. Do ponto de vista geomorfológico está localizado na Formação Serra Geral, correspondente à fração leste da encosta do Planalto Rio Grandense (VERDUM, 2009). Sua formação geológica remonta à Era Mesozóica (Período Cretáceo, há mais ou menos 130 milhões de anos), cuja origem está associada ao intenso vulcanismo dessa época e aos grandes derrames basálticos que formaram os platôs rochosos da Serra Gaúcha. A formação dos vales, por sua vez, está associada à erosão fluvial condicionada por diversas variações no nível de base a partir do período Quaternário, há 20 milhões de anos (HOLZ, 2009).

Nessa conformação geológica, apenas 30% da região é composta por áreas consideradas de planície ou com baixa declividade. Essas áreas, que correspondem às planícies aluviais, são geralmente destinadas à produção olerícola. Em função da disposição dos solos e do relevo, a olericultura e demais culturas anuais como milho, fumo e feijão são realizados nessas áreas de várzea. As áreas localizadas nas encostas das montanhas (depósitos de colúvio), além de cultivadas com algumas culturas anuais e pastagens naturais, apresentam sistemas agrícolas com banana e algumas pequenas áreas com cítricos e uva. Já nas encostas das montanhas predominam as atividades de extração de produtos florestais como palmito (*Euterpe edulis*), samambaia-preta (*Rumohra adiantiformis*) e epífitas (GERHARDT *et al.*, 2000).

No município ocorre a predominância de Neossolos Regolíticos Eutróficos e Neossolos Litólicos Eutróficos, entremeados com manchas de Cambissolos Húmicos Alumínicos, Chernossolos Háplicos Órticos típicos e Chernossolos Argilúvicos férricos. Nas áreas de encostas predominam os Chernossolos Argilúvicos férricos, correspondendo a solos vinculados a áreas com relevo ondulado. Esses solos apresentam condições para o uso com culturas anuais, tais como frutíferas e pastagens, embora de mecanização dificultada e que exige práticas conservacionistas (STRECK *et al.*, 2018).

Nas áreas de várzea dos principais rios do município predominam os Chernossolos Háplicos Órticos típicos, correspondendo a locais com alta aptidão agrícola. Entretanto, apresentam alto risco de inundações ocasionais (STRECK *et al.*, 2018), como ocorreu no recente evento de ciclone extratropical em junho de 2023(SIAS, 2023). Os Cambissolos Húmicos Alumínicos são pouco expressivos no município, tendo em vista que estão associados às regiões mais altas e de topografia mais acidentada, típicos da Encosta inferior do Nordeste. Os Neossolos ocorrem também em menor proporção, sendo que Neossolos Regolíticos Eutróficos podem estar associados aos Chernossolos Argilúvicos férricos nas áreas de encosta (STRECK *et al.*, 2018). Pesquisas também indicam a presença de solos do tipo Neossolo Quartzarênico órtico (GERHARDT *et al.*, 2000), sendo essas feições bastante restritas às áreas de margens dos rios que drenam em direção à Lagoa dos Quadros, na planície litorânea (DDPA, 2015).

Conforme a classificação climática de Köppen, Maquiné enquadra-se em região com tipo Climático Cfa — sempre úmido com verões quentes (PESSOA, 2017). As temperaturas médias ficam na faixa de 3 °C e 18 °C no mês mais frio, enquanto que no mês mais quente as temperaturas são superiores a 22 °C. Já a precipitação total é superior a 1.200 mm, bem distribuída ao longo do ano (CASTRO; MELLO, 2013). Não se evidencia épocas de seca prolongada na região, o que favorece o desenvolvimento de cultivos anuais (PEROTTO, 2007). A média sazonal da Umidade Relativa do Ar (URA) fica em 83%, considerando a alta influência das massas de ar úmidas, bem como a abundância de corpos d'água existente nas adjacências(CASTRO; MELLO, 2013). A Massa de Ar Tropical Atlântica tem grande influência na região durante o ano todo, sendo uma das principais responsáveis pelo regime de chuvas e alta umidade relativa do ar. Já nos meses mais frios, a região sofre influência da Massa de Ar Polar Atlântica, sendo responsável pela ocorrência das temperaturas mínimas e de geadas esporádicas nas áreas mais baixas (RECH, 1987).

Em relação às características socioeconômicas, até 2021 Maquiné apresentava uma população de 7.014 habitantes, sendo 70% dessa população considerada rural (FEE, 2021). Seu Produto Interno Bruto (PIB) per capita em 2020 foi de R\$ 23.024,20 — um dos cem menores do estado(IBGE, 2023). Já o PIB total do município ficou em R\$ 53.825,00, sendo a maior participação do setor de serviços, com um Valor Adicionado Bruto (VAB) de R\$ 55.645,00. O segundo setor com maior participação no PIB foi o de administração (defesa, educação, saúde pública) com VAB de R\$ 38.845,00, seguido pela agropecuária com VAB de R\$26.689,00 (IBGE, 2020). Os dados do último Censo Agropecuário(IBGE, 2019) apontam que em 2017 existiam 532 estabelecimentos agropecuários no município. Desse total, 30%

dos estabelecimentos está vinculado à atividade de lavouras temporárias, seguido por 25% na pecuária, 23% em lavouras permanentes e 20% na horticultura. Além disso, no município predominam estabelecimentos enquadrados na categoria agricultura familiar (92%) e 63% se enquadram nos grupos de área total entre 5 a menos de 50 hectares (ha).

3. CARACTERIZAÇÃO DO CENTRO DE PESQUISA DO LITORAL NORTE

O Centro está localizado no município de Maquiné, Rio Grande do Sul. Encontra-se a 2 km da sede do município, 5 km da Rodovia RS 484, 28 km de Osório e 128 km de Porto Alegre. Em termos de estrutura física, originalmente o Centro possuía em torno de 346 ha, sendo a maioria (cerca de 260 ha) composta por áreas de vegetação florestal nativa e áreas de capoeiras, banhados e algumas espécies exóticas. Atualmente o uso da área foi reduzido para cerca de 73 ha, dividido entre sede, áreas experimentais, florestas e áreas pedregosas ou úmidas. Dos 346 ha originais, 249 foram cedidos aos indígenas da região e 18 foram cedidos ao município de Maquiné.

O Centro possui uma área agricultável de 5 ha, podendo ser expandida para 10 ha. Essa área é utilizada para experimentos, bem como para a produção de sementes genéticas provenientes do programa de melhoramento genético de feijão. Por estarem localizadas em áreas de vale e próximas às várzeas dos rios, as áreas experimentais do Centro de Pesquisa apresentam Chernossolos Háplicos Órticos típicos (BERTOLDO *et al.*, 2015; DDPa, 2015).

Atualmente a infraestrutura física conta com laboratório, sala de pesquisadores (onde se encontra biblioteca, salas e museu), estufa de vidro, sede administrativa, sala de reuniões, estação meteorológica, galpão, garagem, viveiro e casas de vegetação. A maioria das construções e instalações atualmente encontra-se em estado razoável, o que limita alguns dos trabalhos de pesquisa em função da baixa capacidade de manutenção (DDPA, 2021).

Em termos de recursos humanos, atuam hoje no Centro três pesquisadores, dois auxiliares, dois técnicos e dois bolsistas. As áreas de atuação dos Pesquisadores são Recursos Genéticos Vegetais, Fitotecnia, Ecologia e Aquicultura. Os servidores de apoio atuam na manutenção mecânica de tratores, dois como auxiliares de serviços complementares e os técnicos atuam nas áreas mecânica e laboratorial (DDPA, 2021). Durante a vigência do estágio obrigatório havia também mais duas estagiárias. Uma estudante de Agronomia realizando Iniciação Científica e uma estudante de Biologia trabalhando como bolsista de serviços complementares.

3.1. HISTÓRICO E SITUAÇÃO ATUAL DO DDPA E DO CENTRO DE PESQUISA DO LITORAL NORTE

Institucionalmente, a DDPA foi fundada no ano de 1994 (sob a denominação de Fepagro), embora no Rio Grande do Sul possua um histórico de pesquisa agropecuária de mais de 100 anos. Os trabalhos de pesquisa remontam à década de 1920, quando a pesquisa com melhoramento do trigo, iniciada em 1925, culminou com o lançamento da cultivar Frontana, base genética de quase todas as cultivares atuais no estado (DDPA, 2015).

As pesquisas com melhoramento do feijão iniciam na década de 1950, sendo que a partir de 1960 a instituição lançou suas primeiras cultivares. Nessa conjuntura, torna-se o principal Centro de Pesquisa da cultura do feijão no estado, disponibilizando diversas cultivares inclusive em conjunto com outras instituições como a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) e Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Na década de 1970 ocorreu a intensificação das pesquisas com fruticultura (particularmente com maracujazeiro, bananeira e abacaxizeiro). Também foram implantadas áreas com araucária (*Araucaria angustifolia*) e palmeira Juçara (*Euterpe edulis*). Com a extinção da Fepagro, em 2017, o Centro passa a estar vinculado ao DDPA. Um ano depois, o Centro de Pesquisa de Terra de Areia foi desativado e as demandas de pesquisa em aquicultura foram destinadas para Maquiné, além da transferência do banco de germoplasma de abacaxi. Diante dessa trajetória, atualmente o Centro possui três linhas principais de Pesquisa, de forma a refletir a diversidade ambiental e produtiva da região: a) melhoramento, conservação e uso de recursos genéticos vegetais; b) fruticultura e sistemas agroflorestais e c) aquicultura, com ênfase em aquaponia(DDPA, 2015).

4. REFERENCIAL TEÓRICO: A CULTURA DO FEIJÃO E O SEU MELHORAMENTO GENÉTICO

Tendo em vista que optou-se pelo foco da discussão deste trabalho nos aspectos relacionados às atividades de produção de sementes genéticas de cultivares de feijão, nesta seção são apresentados os aspectos socioeconômicos e fitotécnicos relacionados à cultura, bem como do seu melhoramento genético.

4.1. O FEIJÃO NA ECONOMIA NACIONAL: ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS¹

O feijão está entre os principais produtos da lavoura temporária no Brasil, uma vez que tanto a produção quanto o consumo do grão apresentam abrangência nacional. Hoje no país são produzidos cerca de 40 tipos diferentes, incluindo tanto espécies quanto grupos e cultivares distintos (PARANÁ, 2018). Apesar da alta diversidade, o feijão do grupo comum (*P. vulgaris*) representa a maior área produzida no país (IBGE, 2018).

No Brasil, os principais estados produtores são Paraná, Minas Gerais, Mato Grosso, Goiás e Bahia (COÊLHO, 2021). A maioria do que é produzido permanece no país para suprir a demanda de consumo interno, embora uma pequena parcela seja destinada à exportação, além de o país também importar pequenas quantidades do grão (CONAB, 2023a). A cultura é atualmente plantada em três safras no país. O feijão de primeira safra é cultivado entre os meses de agosto e janeiro, representando cerca de 50% da área plantada. Já o feijão de segunda safra (ou safrinha) é cultivado entre janeiro e maio, representando 40% da área plantada. Por fim, o feijão de terceira safra (safra de inverno) é cultivado na região do Cerrado brasileiro entre abril e outubro (FERREIRA; SARMENTO, [2021]). No Rio Grande do Sul o feijão é cultivado apenas nas duas safras, sendo a primeira a mais importante, contabilizando cerca de 75% do total do estado. A maior parte da produção é focada no grupo comercial preto, preferência dos produtores, mas também dos consumidores (DDPA, 2014).

Em termos de consumo, o feijão de corda apresenta maior demanda nas regiões norte e nordeste, enquanto o feijão comum é o mais consumido no restante do país. O feijão-carioca apresenta aceitação mais ampla, enquanto o feijão preto está mais restrito ao sul e sudeste do Brasil (IBRAFE, 2018). Independente do grupo, a relevância do feijão em termos nutricionais faz da sua inclusão na alimentação uma prática essencial para uma alimentação adequada e saudável (BRASIL, 2014). Entretanto, embora seja um alimento muito importante na alimentação dos brasileiros, tanto o consumo quanto a produção vem diminuindo ao longo das últimas décadas.

Os dados mais recentes da produção da cultura do feijão, bem como das áreas plantadas, evidenciam que as áreas plantadas com feijão vêm diminuindo nos últimos anos. Isso vem ocorrendo devido à concorrência com outros grãos, como milho e principalmente soja. Nesse sentido, há uma projeção de retração das áreas com feijão no país, uma vez que a

¹Tendo em vista que a maioria das estatísticas não realiza a diferenciação entre as espécies de feijão, optou-se por apresentar todos os grupos nesta seção. Entretanto, cabe ressaltar que a ênfase do presente trabalho está no feijão comum (*Phaseolus vulgaris*).

sua menor rentabilidade (em comparação com outras culturas) leva muitos agricultores a optarem por essas últimas. Ao mesmo tempo, a produção tem se mantido estável em torno de 3 milhões de toneladas por safra, mesmo diante da menor área plantada da série histórica registrada no país. Isso se deve, em parte, ao melhor manejo nas lavouras; mas também aos investimentos em melhoramento genético e lançamento de novas cultivares (mais produtivas e mais adaptadas às condições climáticas). Ao mesmo tempo, a produtividade atual (média de 1.129 kg/ha para a última safra) ainda é considerada baixa, o que não reflete o potencial de rendimento das cultivares utilizadas, que é de mais de 2.000 kg/ha (BERTOLDO *et al.*, 2015; CONAB, 2023b, 2023a).

Na análise da demanda, além de questões como mudanças de hábitos alimentares, uma das limitações de consumo está relacionada com o teor de fitatos no grão (que causam desconfortos intestinais em muitas pessoas). Nesse sentido, para além das dimensões agronômicas (tais como resistência a doenças, produtividade e fixação biológica de nitrogênio), o melhoramento visando diminuir essas proporções, bem como aumentar os teores de nutrientes como ferro e zinco, se apresentam como potenciais aspectos atuais a serem observados para a espécie (STECKLING, 2018).

4.2. CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS E AGRONÔMICAS DO FEIJOEIRO

Botanicamente, *Phaseolus vulgaris* é classificado como pertencente ao gênero *Phaseolus*, subfamília *Faboidae* e família *Fabaceae*. É uma planta herbácea, cujas flores agrupam-se em inflorescências do tipo racemo, sendo as flores papilionadas (SANTOS; GAVILANES, 2006). A estrutura floral do feijoeiro apresenta uma corola pentâmera, podendo ocorrer na cor branca, violácea ou rosada, dependendo da cultivar. A reprodução predominante no feijão é sexuada, por meio de autofecundação, garantida pela sua morfologia floral, particularmente devido à conformação da quilha (RAMALHO; SANTOS, 1982). O fruto da espécie corresponde a um tipo especial de baga, denominado legume (SOUZA; LORENZI; FLORES, 2013). As raízes são pivotantes e, por ser uma leguminosa, o feijão realiza simbiose com bactérias do grupo dos rizóbios, fixadoras de nitrogênio, particularmente a espécie *Rhizobium tropici*. A fixação biológica de nitrogênio (FBN), entretanto, é aspecto pouco explorado em pesquisas com feijão e, somado a isso, não é capaz de suprir a demanda por nitrogênio na cultura (BERTOLDO *et al.*, 2015).

Em termos de desenvolvimento fenológico, é possível dividir o ciclo do feijoeiro em dez estádios. A fase vegetativa vai do estágio V0 (que corresponde à germinação das sementes e elevação dos cotilédones no solo) até V4. No estágio V1, 50% dos cotilédones já

são visíveis acima do solo e inicia-se a abertura das folhas primárias. Em V2 as duas folhas primárias já estão abertas e totalmente expandidas. No estágio V3 é possível identificar a primeira folha composta (trifoliolada) totalmente aberta, bem como a segunda trifoliolada. Por fim, em V4 a terceira folha composta encontra-se totalmente aberta e inicia o surgimento dos botões florais.

Já a fase reprodutiva ocorre do estágio R5 até R9. O estágio R5 corresponde ao momento de pré-floração, quando ocorre o surgimento dos primeiros botões florais. Posteriormente, o estágio R6 ocorre quando 50% das flores estão abertas, correspondendo à floração. Em R7 todas as flores são fecundas e murcham suas pétalas, formando as vagens, que atingem seu comprimento máximo. Já o estágio R8 é caracterizado pelo enchimento das vagens e início da perda das folhas da planta. Por fim, no estágio V9 as vagens começam a secar, passando de uma tonalidade verde para a cor característica de legume seco. As sementes adquirem cor e brilho conforme a cor característica do tegumento da cultivar (OLIVEIRA *et al.*, 2018).

4.3. CENTRO DE ORIGEM E MELHORAMENTO GENÉTICO DO FEIJOEIRO

Estudos de Wittmack no final do Séc. XIX apontam para o continente Americano como o centro de origem e diversidade genética de *P. vulgaris*, sendo encontrados vestígios arqueológicos da espécie não somente nos Andes, mas também na América Central e América do Norte. Os mais antigos datam de 10.000 anos atrás (localizados na região dos Andes) e, na América Central, de 6.000 anos atrás; sendo esses constituídos de sementes, vagens e até plantas inteiras (SCHOONHOVEN; VOYSEST, 1991).

Existem divergências teóricas a respeito dessas origens, reconhecendo dois *pool* gênicos distintos (Andino e Mesoamericano), há duas questões centrais que apontam para o *pool* gênico mesoamericano como sendo mais antigo: a maior diversidade genética e uma maior proximidade genética entre o feijão comum atual e seus ancestrais. Somado a isso, estudos recentes que investigaram a diversidade de nucleotídeos em genomas de *P. vulgaris* identificaram a origem do feijão como sendo mesoamericana (BITOCCHI *et al.*, 2012).

Embora seja importante considerar tais divergências teóricas a respeito do centro de origem mais antigo ou dos *pool* gênicos distintos, a questão que mais importa para o presente trabalho está relacionada aos efeitos do processo de domesticação do feijão comum. Estudos apontam que as principais modificações resultantes da domesticação são: a perda de dormência das sementes; a perda da dispersão; arquitetura de planta; redução no tempo de maturação; incremento dos componentes primários de rendimento (número de legumes por

planta, de grãos por legume, massa de grãos e comprimento de legume). Conhecer essas modificações são aspectos essenciais para a conservação dos recursos genéticos, bem como para o sucesso de programas de melhoramento (BERTOLDO; SILVA; FAVRETO, 2012).

Em relação às características genéticas, *P. vulgaris* é classificado como uma espécie autógama; ou seja, que realiza preferencialmente a autofecundação (ou que apresenta 96% ou mais de autofecundação). Estudos apontam para a possibilidade de fácil inter cruzamento entre as espécies cultivadas e as suas ancestrais selvagens devido à proximidade genética entre elas. Essa evidência abre espaço, em termos de melhoramento, para a possibilidade de hibridações intra e até interespecíficas (BERTOLDO; SILVA; FAVRETO, 2012).

O processo de melhoramento genético pode ser dividido em três etapas principais: pré-melhoramento, melhoramento e pós-melhoramento. Embora elas possam ser didaticamente divididas assim, não devem ser compreendidas de forma fragmentada, tendo em vista que fazem parte de um mesmo processo e possuem o mesmo objetivo final (NETO; JUNIOR; FALEIRO, 2008). O pré-melhoramento é de alta importância dentro do processo, tendo em vista que possibilita ampliar a base genética dos programas de melhoramento. Nesse sentido é essencial o conhecimento a respeito da variabilidade genética disponível para aquela espécie. O acesso ao germoplasma pode ser por meio de bancos de germoplasma, *landraces*, parentes silvestres, mutantes ou linhas avançadas do melhoramento. Assim, se busca identificar características genéticas de interesse do programa de melhoramento para que posteriormente elas possam ser incorporadas a materiais adaptados sob o ponto de vista agrônomo (FALEIRO *et al.*, 2008).

O melhoramento genético, por sua vez, pode ser realizado por meio de diferentes métodos. Particularmente no caso de plantas autógamas como o feijão, os métodos mais comuns são o Massal, Populacional (*Bulk*), Genealógico (*Pedigree*), Duplo Haplóide, Single Seed Descent (SSD) e Retrocruzamento. A escolha do método é feita geralmente em função dos recursos disponíveis, condições ambientais, número de características a serem selecionadas, entre outros fatores (BESPALHOK; GUERRA; OLIVEIRA, 2019; BORÉM; MIRANDA, 2013). Considerando as características da cultura e a conjuntura de produção e consumo do feijão, de maneira geral os objetivos do melhoramento genético dessa cultura têm almejado avançar em aspectos como: aumento da eficiência da FBN (BERTOLDO *et al.*, 2015) resistência a doenças, aumento da produtividade (COELHO *et al.*, 2007), tolerância ao estresse hídrico, melhorias na capacidade nutricional e características como diminuição do tempo de cocção (BERTOLDO *et al.*, 2023).

Por fim, o pós-melhoramento envolve a validação de cultivares para diferentes ambientes, mas também processos de transferência de tecnologia (NETO; JUNIOR; FALEIRO, 2008). Independente da espécie, nessa etapa é essencial também o processo de produção de sementes do melhorista (ou semente de categoria genética), pois é um processo imprescindível para garantir a manutenção das características genéticas alcançadas ao longo do processo de melhoramento. Dessa forma, estabelecer procedimentos uniformes para essa etapa subsidiará a manutenção da qualidade e fidelidade do material genético (BRESEGHELLO *et al.*, 2001).

5. ATIVIDADES REALIZADAS

O objetivo central do estágio foi vivenciar as principais atividades rotineiras do centro de pesquisas Litoral Norte. Isso incluiu, portanto, ações relacionadas a colheitas, limpezas, coletas, avaliações, discussões, experimentações e manutenções. É importante ressaltar que, tendo em vista que a realização do estágio ocorreu durante a pandemia de Covid-19, parte do período de atividades foi prejudicada em função da suspensão temporária das atividades por determinação do governo do estado².

5.1. ACOMPANHAMENTO DAS ATIVIDADES RELACIONADAS AO PÓS-MELHORAMENTO DO FEIJOEIRO

O período de estágio possibilitou o acompanhamento do final da safra 2020/2021 de sementes da categoria genética. A semeadura foi realizada no mês de fevereiro de 2021 (Figura 4), quando ainda não havia iniciado o período de estágio³, tendo sido semeados os seguintes materiais genéticos:

- 0,1 ha com a cultivar Fepagro 26: pertencente ao grupo comercial preto e com tegumento preto;
- 0,2 ha com a cultivar Fepagro Triunfo (preto): pertencente ao grupo comercial preto e com tegumento preto;
- 0,2 ha com a cultivar RS Centenário: pertencente ao grupo comercial carioca e com tegumento bege rajado em tons pretos.

²Decreto Estadual n.º 55.764, de 20 de fevereiro de 2021.

³Tendo em vista que no período de estágio não foi efetuado o acompanhamento do preparo do solo e plantio das sementes, esses procedimentos não serão discutidos no presente trabalho.

As áreas para a produção das sementes são fixas, embora nesse campo de multiplicação de sementes seja feita a rotação das duas áreas disponíveis para o cultivo, intercalada com o plantio de aveia, azevém, crotalária e sorgo. A multiplicação das sementes é realizada com espaçamento de 0,45 metros entre linhas e de 8 cm entre plantas. A profundidade de plantio é de 2 a 4 cm.

Figura 1 - Campo de multiplicação de sementes genéticas (RS Centenário) — Safrinha 2021



Fonte: Acervo do pesquisador Juliano Bertoldo (2021).

Foi aplicada uréia, em cobertura, 30 dias após a emergência das plântulas (estádio V4). A dose utilizada foi de 70 kg/ha⁴. Para o controle de plantas espontâneas foi realizada uma única aplicação do herbicida Fluzifop-p-butyl associado ao Fomesafen, na dose de 1 L/ha. Para o controle de pragas foi realizada aplicação do inseticida Acefato na dosagem de 1 Kg/ha para controle de insetos como vaquinha (*Diabrotica speciosa*). A tomada de decisão para aplicação dos produtos ocorreu conforme as necessidades da cultura, avaliadas continuamente no campo.

O ponto de colheita foi determinado a partir de observação a campo. As plantas foram colhidas após atingirem o estágio R9 (ponto de maturação fisiológica): as vagens começam a secar e perdem pigmentação; além disso, as sementes apresentam coloração típica do material genético correspondente, conforme descrito anteriormente. Após observado esse aspecto, a colheita foi executada em maio de 2021 por meio de arranquio manual, no início da manhã, e carregada em veículo até o galpão para serem posteriormente trilhadas. Geralmente a trilha das plantas é realizada a campo, quando as sementes estão com teor de umidade adequado para o processo. Entretanto, na safra acompanhada as plantas colhidas estavam com teor de

⁴ Esses tratamentos culturais, embora tenham ocorrido no período de estágio, não foram executados e nem acompanhados pela estagiária, por acontecerem fora do turno de trabalho.

umidade acima do adequado para o processo de trilha⁵, o que exigiu que elas fossem secas em estufa por três dias e só depois passassem pela trilhadora. A trilha consiste na separação das sementes da palha e impurezas. É importante ressaltar que esse procedimento ocorreu de forma escalonada, seguida por limpeza do equipamento, para evitar qualquer tipo de mistura dos materiais genéticos (Figura 5).

Figura 2 - Trilha das sementes genéticas de feijão — Safrinha 2021



Fonte: Adaptado do acervo do DDPA (2021).

Durante o estágio foi possível acompanhar e participar da etapa de secagem. No processo, era realizado um revolvimento diário das sementes para garantir uma secagem homogênea das mesmas (Figura 6).

⁵ O processo de trilha não foi acompanhado durante as atividades de estágio, pois ocorreu fora do turno de trabalho de estágio.

Figura 3 - Secagem da semente genética em estufa - Safrinha 2021



Fonte: Acervo da autora (2021).

Após o período de secagem, foi executada uma seleção manual das sementes genéticas, juntamente com uma limpeza final. Nesse processo, foram retiradas impurezas que ainda restavam entre os grãos (por exemplo, pequenos fragmentos de rochas, areia ou agregados de solo). Essa última seleção teve por objetivo principal separar grãos com características fenotípicas distintas daquelas da cultivar colhida. A Figura 7 evidencia esse processo de separação, no qual as sementes do recipiente menor e redondo (centro da imagem) apresentam o tegumento com aspecto mais brilhoso, característica fenotípica que não corresponde à cultivar Fepagro Triunfo, devendo ser separado. Esse processo é a última etapa da produção de sementes de categoria genética, essencial para manter as características de identidade e pureza genética.

Figura 4 - Processo de seleção manual das sementes genéticas na cultivar Fepagro Triunfo



Fonte: Acervo da autora (2021).

Após esse período, as sementes foram acondicionadas em sacos de juta e armazenadas em câmara fria nas condições de 13° C e 55% de URA. Para o processo de acondicionamento foi realizado expurgo usando fosfeto de alumínio, por meio de fumigação, conforme a bula (2 pastilhas de 3 g/m³). O produto é indicado para controle do caruncho (*Acanthoscelides obtectus*).

Durante o período pré-extinção da Fepagro, as sementes de categoria genética ficavam à disposição de multiplicadores de sementes, inscritos no Registro Nacional de Sementes e Mudas (Renasem), para a possibilidade de multiplicação. Dessa forma, havia anualmente chamada em Edital específico para seleção desses multiplicadores. Entretanto, com a extinção da instituição, não foi mais possível realizar a venda para os multiplicadores devido a entraves na legislação (Lei de Licitações). Diante disso, atualmente estão sendo estudadas possibilidades de viabilizar novamente o processo de venda das sementes.

5.2. AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE DE NODULAÇÃO DE ESTIRPES DE *BRADYRHIZOBIUM* EM SOJA [*GLYCINE MAX*(L.) MERR.]

Essa atividade de pesquisa teve por objetivo central avaliar a eficiência de nodulação de diferentes genótipos de soja por diferentes linhagens de *Bradyrhizobium elkanii*. O projeto tinha por objetivo específico avaliar a capacidade de nodulação de sete estirpes de *Bradyrhizobium* em genótipos de soja em casa de vegetação aos 60 dias. A infraestrutura disponível para o trabalho foi o laboratório e a casa de vegetação existentes no Centro de Pesquisa do Litoral Norte. Durante o período de estágio foram executadas duas atividades: a assepsia de sementes e os testes de germinação.

5.2.1. Protocolos de assepsia

Os protocolos de assepsia são essenciais para evitar contaminação dos materiais com microorganismos que comprometam o crescimento das bactérias que serão avaliadas. Além da assepsia dos materiais de uso (vidraria, recipientes para as mudas, substratos e da água destilada), as sementes também passaram por assepsia. Os materiais passaram por assepsia mediante processo de autoclavagem durante dez minutos (no caso das vidrarias) e por meia hora no caso dos substratos. Além disso, os recipientes para mudas foram higienizados por meio de imersão em água com hipoclorito de sódio 10% durante 24 horas.

Os protocolos de assepsia das sementes seguiram os procedimentos técnicos propostos pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Inicialmente foi estabelecido um

protocolo de assepsia (protocolo 1), que envolvia a lavagem com hipoclorito a 10% por 10 minutos, a saber:

- Lavagem das sementes (100g) com Álcool 70% (150 ml de água destilada + 350 ml de álcool) por 10 minutos;
- Lavagem das sementes 1x com água destilada;
- Lavagem das sementes com Hipoclorito 10% (475 ml de água destilada + 25 ml de hipoclorito) por 10 minutos;
- Lavagem das sementes no mínimo umas 6x com água destilada ou até desaparecer o cheiro.

Entretanto, após o teste de germinação evidenciar que a assepsia comprometia a viabilidade da semente, um novo protocolo foi estabelecido. Dessa forma, o novo protocolo de assepsia (protocolo 2) era composto pelas seguintes etapas:

- Lavagem das sementes (100g) com Álcool 70% (150 ml de água destilada + 350 ml de álcool) por 1 minuto;
- Lavagem das sementes 1x com água destilada;
- Lavagem das sementes com Hipoclorito 4% (475 ml de água destilada + 25 ml de hipoclorito) por 10 minutos;
- Lavagem das sementes no mínimo 6x com água destilada ou até desaparecer o cheiro.

Novamente não houve germinação das sementes que passaram por assepsia, sendo necessário um terceiro ajuste de procedimento. Esse novo protocolo (protocolo 3) foi composto pelas seguintes etapas:

- Lavagem das sementes (100g) com Álcool 70% (150 ml de água destilada + 350 ml de álcool) por 1 minuto;
- Lavagem das sementes 1x com água destilada;
- Lavagem das sementes com Hipoclorito 4% (475 ml de água destilada + 25 ml de hipoclorito) por 2 minutos;
- Lavagem das sementes no mínimo 6x com água destilada ou até desaparecer o cheiro.

5.2.2. Testes de germinação das sementes

Foi realizado teste de germinação de todas as sementes de variedades de soja disponíveis no Centro. Para isso, as sementes foram dispostas em papel de germinação

levemente umedecido, reservando uma semana para a avaliação. O resultado evidenciou que as sementes tinham boa germinação. A partir disso foi realizado teste de assepsia no qual as sementes passaram pelo processo conforme a metodologia original (protocolo 1). As sementes foram semeadas em sacos de mudas contendo uma mistura de areia e vermiculita 3:1, sendo tratamento com assepsia e testemunha sem assepsia. Cerca de 15 dias após a semeadura foi feita a contagem de plantas em emergidas. Os resultados revelaram problemas na assepsia, pois somente as testemunhas germinaram.

Conforme anteriormente mencionado, diante das dificuldades com o primeiro teste de germinação, foi proposto um segundo teste de germinação com novo protocolo (protocolo 2). Novamente, as sementes foram semeadas em sacos de mudas contendo uma mistura de areia e vermiculita 3:1, sendo tratamento com assepsia e testemunha sem assepsia. Cerca de 15 dias após a semeadura foi feita a contagem de plantas em emergidas. Os resultados revelaram problemas na germinação, pois nenhuma germinou, sendo o frio o principal fator. Após a finalização do estágio, foi dada continuidade ao experimento. De acordo com as informações disponibilizadas, foi realizado um terceiro teste de germinação (Protocolo 3), sendo bem sucedido. O ajuste consistiu na redução do tempo de imersão das sementes em hipoclorito.

5.3. MANUTENÇÃO DOS BANCOS DE GERMOPLASMA: ABACAXI E GOIABEIRA SERRANA

Outra atividade executada durante o estágio foi a manutenção dos bancos de germoplasma da goiabeira serrana e do abacaxizeiro. Em ambos os casos as manutenções foram baseadas na capina de plantas espontâneas nas entrelinhas e no entorno das plantas. No caso do abacaxizeiro, também foi realizada capina física, seguida de cobertura do solo com palhada. Posteriormente foram realizadas roçadas, adubações (no caso de ambas as espécies), manutenção das placas de identificação e identificação das áreas; embora essas atividades tenham sido executadas somente pelos funcionários do Centro de Pesquisa.

5.4. OUTRAS ATIVIDADES

O início das atividades de estágio coincidiu com o Decreto da suspensão das atividades nas instituições públicas estaduais. Frente a essa condição, alternativamente, o chefe do Centro à época — o engenheiro agrônomo Rodrigo Favreto — propôs a realização temporária de estudos remotos com foco em Sistemas Agroflorestais (SAF), sob sua instrução. A proposta foi apresentar os princípios ecológicos que dão base para a implantação

e manejo dos SAF, além de debater aspectos fitotécnicos relacionados a eles (relações e manejo dos SAF, além de debater aspectos fitotécnicos relacionados. Foram também apresentadas as principais experiências de pesquisa que vêm ocorrendo no Centro de Pesquisa e que estão vinculadas a esse tema.

Outras atividades rotineiras executadas dizem respeito à manutenção e organização dos espaços dentro do Centro. Foi realizada a manutenção da biblioteca e Museu do Centro, além da organização e manutenção dos espaços de maneira geral (limpeza e organização da vidraria do laboratório, retirada de plantas espontâneas em áreas adjacentes aos escritórios e em mudas de espécies nativas depositas no viveiro). A função dessas atividades foi, antes de tudo, manter a organização dos espaços para estarem aptos para o recebimento de visitantes e outros estagiários, além de contribuir para a conservação dos equipamentos e instalações do Centro.

6. DISCUSSÃO

Nesta seção serão discutidos os aspectos institucionais e agronômicos relacionados com a atividade de produção das sementes de categoria genética do feijão.

6.1. RELEVÂNCIA DA INSTITUIÇÃO E CONDIÇÕES ESTRUTURAIS E DE GESTÃO DO CENTRO DE PESQUISA DO LITORAL NORTE

A criação da Fepagro em 1994 teve como principal objetivo contribuir para o desenvolvimento e unificação da pesquisa direta ou indiretamente relacionada com o setor agropecuário no Rio Grande do Sul. Antes da sua extinção a Fundação possuía 21 Centros de Pesquisa espalhados no estado, totalizando 97 pesquisadores e quase dez milhões de reais em recursos captados por meio de projetos de pesquisa e inovação tecnológica (DDPA, 2015).

Diante desse contexto, um dos pontos relevantes do estágio em questão diz respeito justamente à relevância de atuação junto a um importante Centro de Pesquisa que vem sendo negligenciado pelo poder público há muitos anos (SILVA; AZEVÊDO, 2020). Cabe chamar a atenção aqui, portanto, que a extinção da Fepagro em janeiro de 2017 (RIO GRANDE DO SUL, 2017) evidencia a necessidade de manutenção dos espaços e dos projetos de pesquisa, seja por meio de pesquisas em melhoramento, capacitação, difusão de tecnologias ou prestação de serviços. Alavancar a pesquisa agropecuária gaúcha, particularmente vinculada à Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER) é algo urgente diante do contexto agropecuário no estado: o Censo Agropecuário mais recente indica a existência de 365.094

estabelecimentos agropecuários no RS, sendo que desse total, 50% não recebe nenhum tipo de orientação técnica e também enquadra-se na categoria Pronaf B⁶(IBGE, 2019).

6.2. MANEJO FITOTÉCNICO DA CULTURA DO FEIJOEIRO

A análise relacionada aos aspectos de melhoramento genético e produção de sementes de categoria genética passam, antes de tudo, por um adequado manejo fitotécnico da lavoura. Por isso, serão discutidos nesta seção os aspectos agronômicos relacionados somente às atividades de produção de sementes genéticas das cultivares de feijoeiro que ocorreram durante o período de estágio: adubação em cobertura, manejo fitotécnico, colheita, trilha e secagem das sementes.

A interpretação da análise de solo (ANEXO 1) evidencia que o manejo da adubação de cobertura realizado pelo Centro de Pesquisas segue as orientações preconizadas no Manual de Adubação e Calagem (SBCS, 2016) em relação à adubação potássica. Dessa forma, diante dos altos teores de Potássio no solo, o aporte desse nutriente (tanto na adubação de base quanto de cobertura) tornam-se desnecessários.

Já em relação à adubação nitrogenada, cabe lembrar que o feijão, por ser uma leguminosa, apresenta capacidade de se associar simbioticamente com espécies de bactérias (principalmente *Rhizobium tropici*) que possuem capacidade de fixação biológica de nitrogênio (BERTOLDO *et al.*, 2015; BRITO *et al.*, 2015). Entretanto, ao contrário da soja, apresenta baixa capacidade de nodulação devido aos seus ciclos cada vez mais curtos, além de não ser capaz de suprir toda a necessidade de nitrogênio da cultura (BERTOLDO *et al.*, 2015). Conforme as informações disponibilizadas pelos pesquisadores, não foi realizada avaliação visual dos nódulos em raízes do feijoeiro. A avaliação da nodulação das plantas deve ser realizada aos 15 a 20 dias após a emergência. Nesse processo, devem ser identificados, nas raízes, mais de 20 nódulos por planta para ser considerada uma nodulação adequada. Além disso, o indicativo visual do processo estar ocorrendo adequadamente é a coloração verde intensa das folhas e a presença de nódulos com coloração interna avermelhada, não necessitando a aplicação de adubação nitrogenada em cobertura (SBCS, 2016). Apenas quando realizada essa avaliação é que haverá elementos mais precisos das condições do feijoeiro que irão determinar a dose mais adequada de nitrogênio para a cultura.

⁶ Os agricultores familiares do PRONAF B são aqueles com renda bruta familiar anual de até R\$ 23.000,00.

Atualmente estão sendo realizados diversos esforços para a promoção da FBN nas cultivares de feijão a partir das pesquisas promovidas pelo Centro. Além dos experimentos para seleção de plantas mais responsivas à FBN (melhoramento genético para FBN), outras ações para viabilizar a técnica de inoculação no feijão têm sido realizadas. Uma delas é a ação conjunta entre o DDPA e a EMATER⁷, objetivando propiciar aos agricultores contato com os materiais de feijão da SEAPI em desenvolvimento ou já estabelecidos, além de propor uma recomendação técnica para viabilizar a FBN em feijão, a partir dos resultados obtidos em experimento no Centro (BERTOLDO *et al.*, 2015).

Já em relação aos herbicidas utilizados, é importante que os pesquisadores do Centro considerem que a mistura comercial utilizada, embora possibilite um controle eficiente das plantas daninhas (tanto mono quanto dicotiledôneas), apresenta longo efeito residual no ambiente. Isso pode afetar as culturas posteriores que apresentam maior sensibilidade aos produtos, tais como o milho (JAKELAITIS *et al.*, 2006), mandioca (SILVA *et al.*, 2011), que eventualmente possam ser plantadas no local. Uma possível prática de manejo para diminuir o efeito residual no solo é o plantio do feijoeiro sob sistema direto de cultivo, tendo em vista que a presença da palha possui efeito de barreira física para os herbicidas (JAKELAITIS *et al.*, 2006). Da mesma forma, o uso do Acefato deve obedecer a dosagem, indicada na bula, que é específica para cada espécie, além do volume de calda (300 a 400 L), número máximo de aplicações (dose única) e intervalo de segurança para a cultura (14 dias).

Outra questão a ser apontada em termos de manejo fitotécnico na produção das sementes diz respeito à mistura de agrotóxicos. Apesar de não permitida pela legislação brasileira, a mistura de tanque é usada de forma recorrente entre produtores, visando otimizar o trabalho. Fica evidente que essa problemática ocorre também em outros contextos. Tendo em vista que não foi possível avaliar, a campo, a condição das plantas de feijoeiro em termos de sintomas de fitotoxidez, sugere-se que as aplicações — embora demandem mais força de trabalho — sejam realizadas de forma não concomitante. Na literatura consultada não foram encontrados estudos de interação fitotóxica em feijoeiros com os insumos aplicados. Entretanto, estudos em outras culturas — tais como em plantas de soja utilizando os mesmos herbicidas associados com inseticidas — apontam que o uso concomitante de inseticidas e herbicidas pode acarretar interações negativas e levar à fitotoxidez na cultura (REZENDE *et al.*, 2012).

⁷ Fonte: Contato direto com técnico da Emater/Ascar.

6.3. PRODUÇÃO DE SEMENTES GENÉTICAS E MANUTENÇÃO DOS BANCOS DE GERMOPLASMA

O processo de melhoramento de plantas envolve diversas etapas, todas elas essenciais para garantir sementes com padrão de qualidade estabelecido nas normativas (BRASIL, 2020, 2022). A produção de sementes do melhorista (ou seja, de categoria genética), realizada em pequena escala, representa outra etapa essencial. Foi observado, tal como tecnicamente preconizado, que o campo de produção de sementes apresenta área pequena (cerca de um ha), para permitir a rigorosa inspeção das áreas. Além disso, observou-se também que são realizadas inspeções periódicas durante o período de floração para identificar plantas atípicas e realizar *roguing*, processo essencial para garantir a pureza genética das linhagens

Além dos padrões de campo que devem ser cumpridos para a produção de sementes, foram também analisados os padrões de armazenamento das sementes de feijão. Os acessos são mantidos em condições ambientais adequadas; ou seja, a 13° C e 55% de URA. Ressalta-se, entretanto, a importância de manutenção dos sacos de juta dispostos sobre estrados de madeira e afastados das paredes para evitar contato com superfícies (COSTA, 2021).

No contexto mais amplo da manutenção do material genético do Centro, foi possível evidenciar que, devido à falta de força de trabalho no Centro, há uma grande dificuldade em termos de manutenção de determinados espaços, particularmente naqueles em que não ocorre continuidade dos projetos de pesquisa. Esse foi o caso do banco de germoplasma de abacaxi (que foi incorporado ao Centro de Maquiné após o fechamento do Centro de Terra de Areia). Embora isso justifique as dificuldades de manutenção, é importante ressaltar a importância de manutenção do banco por meio da limpeza das áreas. Dessa forma, a retirada de plantas espontâneas contribuiu para a menor incidência de doenças devido à formação de microclimas (umidade), melhorando a sanidade das plantas mantidas no banco.

O mesmo pode ser discutido em relação ao banco de germoplasma da goiabeira serrana. Cabe ressaltar que durante o período de estágio as pesquisas com melhoramento estavam paralisadas, uma vez que houve transferência da pesquisadora responsável. Entretanto, esse ano as atividades de pesquisa com a espécie foram retomadas. Dessa forma, foi realizada nova roçada na área e iniciadas atividades de contagem, pesagem, e verificação de grau Brix dos frutos durante cerca de quatro meses de avaliações. De acordo com os pesquisadores do Centro, eles pretendem registrar uma nova cultivar em cerca de três anos. Diante dessa nova condição, esperam-se possibilidades positivas em relação à retomada de pesquisas em fruticultura na região.

6.4. REGISTRO DE CULTIVARES E DISPONIBILIZAÇÃO DAS SEMENTES

No processo de produção de sementes, cabe lembrar que as instituições de pesquisa e desenvolvimento, tais como a DDPA, são as responsáveis pelo melhoramento e desenvolvimento das sementes da categoria genética e, eventualmente, básicas. As instituições são as detentoras da propriedade da cultivar e, por isso, decidem sobre a forma de condução do processo de produção das sementes até chegar aos agricultores.

Atualmente há 371 cultivares de feijão comum inscritas no Registro Nacional de Cultivares (RNC)⁸. Nesse contexto, destacam-se as cultivares registradas pela DDPA, juntamente com instituições como Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná (IAPAR), Instituto Agrônomo (IAC), e Embrapa (BRASIL, 2023). Do total de cultivares registradas de feijão, oito⁹ são registradas pela DDPA, sendo que RS Centenário e RS Gaúcho foram lançadas em 2022 e 2023, respectivamente. Até 2016, a Instituição possibilitava a seleção dos multiplicadores por meio de ofertas públicas e a produção das sementes posteriores à categoria genética era 100% repassada a terceiros, por meio de contratos. Essa postura difere de instituições como a Embrapa, que até 2021 detinha 40% do volume de produção de sementes básicas produzidas (CASTRO *et al.*, 2021; EMBRAPA, 2023). Se por um lado a postura da DDPA gerava menor controle sobre o processo de multiplicação das sementes, por outro lado, o repasse de recursos, por meio do retorno financeiro dos contratos, possibilitava aporte de recursos que subsidiavam a Instituição. Entretanto, cabe lembrar que atualmente a DDPA encontra-se em um vácuo normativo devido à extinção da Fepagro, o que tem inviabilizado essa retroalimentação de recursos.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente Trabalho de Conclusão de Curso teve por objetivo relatar e discutir as atividades realizadas no Centro de Pesquisa Litoral Norte, integrado à DDPA do Rio Grande do Sul. As atividades envolveram desde a limpeza e manutenção dos espaços de pesquisa e dos bancos de germoplasma, até o acompanhamento em atividades de pesquisa e de melhoramento. Diante dessa multiplicidade de tarefas, optou-se pela ênfase na descrição mais

⁸ Art. 8º O RNC é registro único que tem a finalidade de habilitar previamente cultivares para a produção, o beneficiamento e a comercialização de sementes e de mudas no Brasil (BRASIL, 2020).

⁹ Fepagro 26, Fepagro Garapiá, Fepagro Triunfo, Guateian 6662, Iraí, Rio Tibagi, RS Centenário e RS Gaúcho.

detalhada das atividades relacionadas ao melhoramento do feijoeiro, uma das principais atividades do Centro de Pesquisa.

Historicamente, o melhoramento de plantas é um processo que vem sendo realizado, desde os primórdios da agricultura, o que favoreceu decisivamente a evolução das espécies cultivadas (BORÉM; MIRANDA, 2013; MAZOYER; ROUDART, 2009). Atualmente, esse processo é uma dentre as múltiplas possibilidades que a sociedade dispõe na busca por sistemas de produção agropecuária que sejam ambientalmente mais adequados. Nesse contexto, a pesquisa em melhoramento de plantas é uma das ferramentas possíveis nessa busca, essencial para o aprimoramento de processos, bem como para a caracterização e salvaguarda dos recursos genéticos que o ambiente dispõe. Por sua vez, as pesquisas públicas em melhoramento genético são cruciais, tendo em vista que objetivam o desenvolvimento de cultivares mais adaptadas às condições não só ambientais, mas sociais dos agricultores, contribuindo para retornos tanto econômicos quanto sociais (CASTRO *et al.*, 2006). Além disso, cabe lembrar que culturas de menor parcela das áreas produtivas, como o feijão, apresentam menor interesse por parte do melhoramento genético privado.

No Centro de Pesquisa Litoral Norte, a manutenção dos programas de melhoramento genético vem enfrentando, recentemente, desafios relevantes tanto do ponto de vista burocrático quanto de recursos financeiros. Uma das possibilidades, diante desse cenário, pode ser o maior repasse financeiro para a pesquisa, via aprovação de projetos de pesquisa para aporte financeiro, além da multiplicação das cultivares de feijão lançadas para garantir aporte financeiro para o Estado do RS e para o DDPA. Com isso, é possível promover a manutenção do programa de melhoramento. O lançamento de novas cultivares, adaptadas às condições climáticas regionais, é um aspecto essencial buscando o desenvolvimento rural, particularmente em um estado no qual a agricultura familiar e de produção agropecuária em menores áreas é conjuntural.

Diante disso, pensar o papel do agrônomo nesse complexo contexto mostra que vai além da dimensão técnica (embora essa seja essencial para o exercício da profissão e a geração de benefícios à sociedade). Isso implica pensar porque disciplinas como “Sociologia Rural”, “Sistemas Agroindustriais e Mercados Agrícolas” e “Política Econômica e Agrária”, entre outros, também são disciplinas essenciais; uma vez que estimulam o profissional das Ciências Agrárias a pensar e atuar de forma multidisciplinar. Ou seja, levando em consideração aspectos sociais, econômicos e institucionais que fazem parte da sociedade e que perpassam a atuação dos agrônomos.

REFERÊNCIAS

- BERTOLDO, J. G. *et al.* Alternativas na fertilização de feijão visando a reduzir a aplicação de N-ureia. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 45, p. 348–355, 2015.
- BERTOLDO, J. G. *et al.* **RS Gaúcho**: nova cultivar de feijão preto com alta produtividade Porto Alegre: SEAPI/DDPA, 2023. 14 p. (Comunicado técnico, n. 10).
- BERTOLDO, J. G.; SILVA, R. P. da; FAVRETO, R. Consequências da domesticação em feijão-comum para o melhoramento de plantas. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, Porto Alegre, v. 18, n. 1, p. 17–23, 2012.
- BESPALHOK, J. C.; GUERRA, E. P.; OLIVEIRA, R. de. **Melhoramento de Plantas**. Curitiba: UFPR, 2019. Disponível em: <http://www.bespa.agrarias.ufpr.br/paginas/conteudo.htm>. Acesso em: 05 jul. 2023.
- BITOCCHI, E. *et al.* Mesoamerican origin of the common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) is revealed by sequence data. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, Washington, v. 109, n. 14, p. E788–E796, 2012.
- BORÉM, A.; MIRANDA, G. V. **Melhoramento de plantas**. 6. ed. Viçosa: UFV, 2013.
- BRASIL. Presidência da República. 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, 21 dez. 2020.
- BRASIL. **Guia alimentar para a população brasileira**. Brasília: Ministério da Saúde, 2014. Disponível em: http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_alimentar_populacao_brasileira_2ed.pdf. Acesso em: 6 mar. 2021.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento/Gabinete do Ministro. Portaria MAPA 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, edição 239, seção 1, p. 14, 21 dez. 2022.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Cultivar Web** [Base de dados]. 2023. https://sistemas.agricultura.gov.br/snpc/cultivarweb/cultivares_registradas.php?txt_ordem=&od_especie=2747&postado=1&acao=pesquisar. Acesso em: 10 jun. 2023.
- BRESEGHELLO, F. *et al.* **Produção de semente genética e pré-básica, na Embrapa Arroz e Feijão**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa, 2001. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/510872>. Acesso em: 15 jul. 2023.
- BRITO, L. F. de *et al.* Resposta do Feijoeiro Comum à Inoculação com Rizóbio e Suplementação com Nitrogênio Mineral em Dois Biomas Brasileiros. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 39, p. 981–992, 2015.

CASTRO, E. de C. *et al.* Estruturas de governança de transações das organizações detentoras de direitos de proteção em cultivares de feijão-comum no Brasil. **Revista Razão Contábil & Finanças**, v. 12, n. 2, p. 1-22, jul./dez. 2021.

CASTRO, A. M. G. de *et al.* **O futuro do melhoramento genético vegetal no Brasil: impactos da biotecnologia e das leis de proteção de conhecimento**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2006.

CASTRO, D. de; MELLO, R. S. P. **Atlas Ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Tramandaí**. Porto Alegre: Via Sapiens, 2013.

COELHO, C. M. M. *et al.* Diversidade genética em acessos de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 37, p. 1241–1247, 2007.

COÊLHO, J. D. Feijão: produção e mercados. **Caderno Setorial ETENE**, Fortaleza, v.6, n. 197, p. 1–9, 2021.

CONAB. **AgroConab**. Brasília, DF: Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), 2023a. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safra/gaos>. Acesso em: 26 jun. 2023.

CONAB. **Conab - Boas produtividades garantem produção de feijão em torno de 3 milhões de toneladas mesmo com menor área**. Brasília, DF: Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), 2023b. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/5011-boas-produtividades-garantem-producao-de-feijao-em-torno-de-3-milhoes-de-toneladas-mesmo-com-menor-area>. Acesso em: 19 jun. 2023.

COSTA, S. V. da. **Cultivo do feijão: Beneficiamento e armazenamento**. 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/feijao/pos-producao/beneficiamento-e-armazenamento>. Acesso em: 11 jun. 2023.

DDPA. **Guia de acompanhamento de pesquisas com feijão**. Porto Alegre: Departamento de Diagnóstico e Pesquisa Agropecuária (DDPA/SEAPI), 2014.

DDPA. **Balço Social 2015**. Porto Alegre: Departamento de Diagnóstico e Pesquisa Agropecuária (DDPA/SEAPI), 2015.

DDPA. **Plano de Gestão Estratégica**. Maquiné: Departamento de Diagnóstico e Pesquisa Agropecuária (DDPA/SEAPI), 2021.

EMBRAPA. **Oferta permanente - Licenciamento de tecnologia**. 2023. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/editais-e-ofertas-publicas-para-licenciamento/oferta-permanente>. Acesso em: 10 jun. 2023.

FALEIRO, F. G. *et al.* Pré-melhoramento de plantas: experiências de sucesso. *In*: FALEIRO, F. G.; NETO, A. L. de F.; JÚNIOR, W. Q. R. (org.). **Pré-melhoramento, melhoramento e pós-melhoramento: estratégias e desafios**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2008, p. 45–62. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/562158>. Acesso em: 9 jun. 2023.

FEE. **Perfil socioeconômico:** Maquiné. 2021. Disponível em: <https://arquivofee.rs.gov.br/perfil-socioeconomico/municipios/detalhe/?municipio=Maquin%E9>. Acesso em: 18 jun. 2023.

FERREIRA, A. W.; SARMENTO, P. H. L. **Grupo de Pesquisa e Transferência: Feijão - Portal Embrapa.** [2021]. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/arroze-feijao/inovacao-tecnologica/feijao>. Acesso em: 26 jun. 2023.

GERHARDT, C. H. *et al.* **Diagnóstico Socioeconômico e Ambiental do Município de Maquiné - RS:** Perspectivas para um Desenvolvimento Rural Sustentável. Maquiné: ANAMA/PGDR/UFRGS, 2000. Relatório de Pesquisa. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/pgdr/publicacoes/producaotextual/lovois-de-andrade-miguel-1/anama-pgdr-pmm-201cdiagnostico-socioeconomico-e-ambiental-do-municipio-de-maquine-rs-perspectivas-para-um-desenvolvimento-rural-sustentavel201d-relatorio-pesquisa-pgdr-porto-alegre-2004-nao-publicado>. Acesso em: 10 jun. 2023.

HOLZ, M. A Origem da Serra Gaúcha, dos Vales e dos Canyons. *In:* CASTRO, D. de (org.). **História Natural e cultural de Maquiné:** de tempos muito antigos até o século XXI. Porto Alegre: Via Sapiens, 2009. p. 23–32.

IBGE. **Tabela 6957:** Produção, Valor da produção, Venda, Valor da venda e Área colhida da lavoura temporária nos estabelecimentos agropecuários, por tipologia, produtos da lavoura temporária, condição do produtor em relação às terras e grupos de atividade econômica. 2018. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6957#resultado>. Acesso em: 7 mar. 2021.

IBGE. **Tabela 6778:** Número de estabelecimentos agropecuários, por tipologia, existência de energia elétrica, condição do produtor em relação às terras, residência da pessoa que dirige o estabelecimento, grupos de atividade econômica e grupos de área total. 2019. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6778#/n1/all/v/all/p/all/c829/46302/c309/allxt/c218/46502/c12553/46523/c12517/113601/c220/110085/l/v,p+c829+c309+c218,t+c12553+c12517+c220>. Acesso em: 30 jul. 2020.

IBGE. **Produto Interno Bruto dos Municípios | IBGE.** 2020. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/contas-nacionais/9088-produto-interno-bruto-dos-municipios.html?=&t=resultados>. Acesso em: 18 jun. 2023.

IBGE. **IBGE Cidades.** 2023. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/maquine/panorama>. Acesso em: 18 jun. 2023.

IBRAFE. **O que são Pulses?.** 2018. Disponível em: <https://www.ibrafe.org/o-que-sao-pulses/>. Acesso em: 7 mar. 2021.

JAKELAITIS, A. *et al.* Atividade residual no solo da mistura comercial dos herbicidas fluazifop-p-butil e fomesafen utilizados no cultivo convencional e direto do feijoeiro. **Planta Daninha**, Londrina, v. 24, p. 533–540, 2006.

MAZOYER, M.; ROUDART, L. **História das agriculturas no mundo:** do neolítico à crise contemporânea. São Paul: Ed. UNESP: NEAD, 2009.

NETO, A. L. de F.; JUNIOR, W. Q. R.; FALEIRO, F. G. A Sociedade Brasileira de Melhoramento de Plantas - Regional DF. *In:* FALEIRO, F. G.; NETO, A. L. de F.; JÚNIOR, W. Q. R. (org.). **Pré-melhoramento, melhoramento e pós-melhoramento:** estratégias e

desafios. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2008. p. 19–28. *E-book*. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/562158>. Acesso em: 9 jun. 2023.

OLIVEIRA, M. G. de C. *et al.* **Conhecendo a fenologia do feijoeiro e seus aspectos fitotécnicos**. Brasília: Embrapa, 2018. *E-book*. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1085830/conhecendo-a-fenologia-do-feijoeiro-e-seus-aspectos-fitotecnicos>. Acesso em: 21 ago. 2020.

PEROTTO, M. A. **A Influência da Legislação Ambiental no uso e conservação da Bacia Hidrográfica do Rio Maquiné (RS), no Período de 1964 a 2004**. 2007. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/90552/240838.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 10 jun. 2020.

PESSOA, M. L. (org.). Clima do RS. *In: Atlas FEEE*. Porto Alegre: FEEE, 2017. *E-book*. Disponível em: <http://atlas.fee.tche.br/rio-grande-do-sul/socioambiental/clima/>. Acesso em: 2 jun. 2021.

RAMALHO, M. A. P.; SANTOS, J. B. dos. Melhoria do feijão. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 8, n. 90, p. 16–19, 1982.

RECH, S. Geografia física no vale do Maquiné (Osório - RS). **Boletim Gaúcho de Geografia**, Porto Alegre, v. 15, n. 1, 1987. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/bgg/article/view/37972>. Acesso em: 10 jun. 2021.

REZENDE, B. P. M. *et al.* Efeito do fomesafen + fluazifop-p-butil associados com inseticidas no controle das plantas daninhas na cultura da soja. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v. 7, n. 4, p. 608–613, 2012.

RIO GRANDE DO SUL. Assembléia Legislativa. Lei nº 14.978, de 16 de janeiro de 2017. Extingue a Fundação Instituto Gaúcho de Tradição e Folclore – FIGTF – e a Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária – FEPAGRO – e dá outras providências. Diário Oficial do estado do Rio grande do Sul, Porto Alegre, n.12, 17 jan. 2017. Disponível em: <https://ww3.al.rs.gov.br/filerepository/repLegis/arquivos/LEI%2014.978.pdf>. Acesso em: 5 jun. 2023.

SANTOS, J. B. dos; GAVILANES, M. L. Botânica. *In: VIEIRA, C.; PAULA JÚNIOR, T. J. de; BORÉM, A. (ed.). Feijão: aspectos gerais e cultura no Estado de Minas*. Viçosa: UFV, 2006. p. 41–66.

SBCS. **Manual de Calagem e adubação para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. 11. ed. [S. l.]: Núcleo Regional Sul - Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2016.

SCHOONHOVEN, A. van; VOYSEST, O. **Common Beans: Research for Crop Improvement**. [S. l.]: CIAT, 1991.

PARANÁ. Secretaria da Agricultura e do Abastecimento. **Feijão - Análise da Conjuntura Agropecuária**. Curitiba: Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento (SEAB), 2018. Disponível em:

http://www.agricultura.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/documento/2019-09/feijao_2019_v1.pdf.

SIAS, E. **Ciclone provocou aguaceiro com vento e destruição**. 2023. Disponível em: <https://metsul.com/ciclone-provocou-aguaceiro-com-vento-e-destruicao/>. Acesso em: 18 jun. 2023.

SILVA, D. V. *et al.* Tolerância de cultivares de mandioca aos herbicidas fomesafen e fluazifop-p-butil. **Revista Brasileira de Herbicidas**, Brasília, v. 10, n. 3, p. 219–231, 2011.

SILVA, M. I. D. da; AZEVÊDO, A. A extinção da Fepagro e o futuro da pesquisa agropecuária no RS. *In*: ABDALA, P. R. Z.; BORDIN, R. (org.). **Gestão Pública: Casos, Análises e Práticas**. Porto Alegre: Publicato Editora, 2020. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/217705>. Acesso em: 5 jun. 2023.

SOUZA, V. C.; LORENZI, H.; FLORES, T. B. **Introdução à Botânica: Morfologia**. São Paulo: Instituto *Plantarum* de Estudos da Flora, 2013.

STECKLING, S. de M. **Parâmetros genéticos e seleção de linhagens de feijão mesoamericano para a concentração de fósforo, ferro, zinco e fitatos**. 2018. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2018. Disponível em: <http://repositorio.ufsm.br/handle/1/15585>. Acesso em: 11 ago. 2020.

STRECK, E. V. *et al.* **Solos do Rio Grande do Sul**. 3. ed. Porto Alegre: Emater, 2018. *E-book*. Disponível em: <https://www.bibliotecaagptea.org.br/agricultura/solos/livros/SOLOS%20EDICAO.pdf>.

VERDUM, R. A Paisagem de Maquiné. *In*: CASTRO, D. de (org.). **História Natural e cultural de Maquiné: de tempos muito antigos até o século XXI**. Porto Alegre: Via Sapiens, 2009. p. 33–44. *E-book*. Disponível em: https://www.onganama.org.br/pesquisas/Livros/livro_maquine.pdf.

ANEXOS

ANEXO 1 - LAUDO DE ANÁLISE DE SOLO DA ÁREA DO FEIJÃO



Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária
Rua Gonçalves Dias, 570, Bairro Menino Deus, Porto Alegre/RS
Fone: (51) 3288-8000 Fax: (51) 3233-7607
E-mail: solos@fepagro.rs.gov.br

LABORATÓRIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA
Relatório de Análise de Solo

Código LQA:	Q346-18	
Nome:	CP Maquiné - DDPA	
Município:	Maquiné	
Data:	01/06/2018	

ANÁLISE BÁSICA											CTC	
Amostra	P	K	Arg	MO	pH	SMP	Al	Ca	Mg	H+Al	pH7	Efetiva
	-mg/dm ³		----%----						cmol/dm ³			
2	8,6	292,0	30,0	2,2	6,1	6,2	0,0	9,8	4,6	3,5	18,8	15,3

MICRONUTRIENTES												
Amostra	B	Zn	Cu	Mn	Na	Fe	Sat CTC efetiva		Sat CTC	Relações		
							Na	Al	pH 7	Ca/Mg	Ca/K	Mg/K
	----- mg/dm ³ -----					%	---- % ----		%			
2	0,4	6,1	1,5	56,8	32,0	0,8	0,9	0,0	81,5	2,1	13,1	6,2

Obs:

nd = não determinado; CTC pH7; Quantidade de cargas a pH7; CTC Efetiva; Quantidade de cargas ao pH natural do solo.
Consulte um Eng^o Agrônomo para obter as recomendações de adubação. Preserve seu solo.

Luciano Kayser Vargas
Eng^o Agr^o CREA-RS082681