

Pelotas, RS / Outubro, 2024

Manejo da produção de sementes agroecológicas certificadas de feijão

Gilberto A. Peripolli Bevilaqua⁽¹⁾, Irajá Ferreira Antunes⁽¹⁾, Eberson Diedrich Eicholz⁽¹⁾, Josuan Sturbelle Schiavon⁽²⁾, Daniela Lopes Leite⁽¹⁾

⁽¹⁾ Pesquisadores, Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS. ⁽²⁾ Técnico, Cooperativa Origem Camponesa, Encruzilhada do Sul, RS.

Introdução

O feijão (*Phaseolus vulgaris*) é um produto essencial na dieta dos brasileiros. Junto com o arroz, é um alimento com balanço nutricional altamente vantajoso (Lajolo et al., 1996), sendo seu o cultivo de grande importância econômica e social para a produção agropecuária gaúcha e brasileira (Wander, 2007). Segundo as últimas estimativas, no Rio Grande do Sul, a cultura ocupa aproximadamente área de 60 mil hectares, com produtividade média de 1.600 kg ha⁻¹, resultando em volume de produção de 96 mil toneladas (Emater/RS, 2023). A área de cultivo de feijão no Brasil apresenta-se bastante variável, dependendo do ano e das condições do mercado interno e externo. Entretanto, as reduções da área cultivada não têm acarretado diminuição no volume produzido (Conab, 2021). O feijão é basicamente um cultivo da agricultura familiar, porém, percebe-se um aumento das áreas de cultivo mecanizado, devido à crescente deficiência de mão de obra.

Devido a diversos fatores, principalmente aumento da renda e preocupação com a alimentação e saúde, tem-se observado uma mudança no perfil de consumo das famílias, com aumento da preferência por produtos orgânicos e agroecológicos, com taxa de crescimento anual de 11%, na média mundial, desde o ano 2000 (Lima et al.,

2020). Tal cenário leva à proposição de sistemas de cultivo que conduzam à produção agroecológica, que possa adquirir o selo de produção certificada, utilizando genótipos menos exigentes em insumos, reduzindo possíveis impactos das mudanças climáticas, usando insumos de origem local e de baixo impacto e fortalecendo as cadeias locais de produção de alimentos. Diversas são as práticas de manejo e uso de insumos orgânicos na produção de feijão que vêm sendo avaliadas ao longo dos anos em órgãos de pesquisa, para identificar aquelas mais eficientes e capazes de garantir adequado rendimento de sementes (Bevilaqua et al., 2013).

A produção de sementes, apesar de ser muito semelhante à de grãos, difere em vários aspectos, pois para produção de sementes a quantidade deve estar, necessariamente, aliada à qualidade. Os cuidados básicos na condução da lavoura de sementes seguem aqueles indicados para a produção de grãos (Comissão Estadual de Pesquisa de Feijão, 2007). Entretanto, a diferença entre ambas as produções é verificada principalmente no isolamento da área e na purificação das lavouras, necessárias para produção de sementes, visando preservar as características genéticas da variedade, como por exemplo ciclo e porte da planta, cor da

flor, aspecto e tamanho da semente, e garantia de germinação na safra seguinte.

O mercado de sementes certificadas de feijão apresenta-se bastante restrito, e o uso de sementes próprias ainda é preponderante nessa cultura. Não obstante, a legislação prevê que, no futuro, a produção orgânica terá que utilizar obrigatoriamente sementes orgânicas, devendo ocorrer um esforço dos órgãos de fomento e controle para aumentar a oferta dessas sementes durante tal fase de transição.

O desenvolvimento de cultivares recomendadas aos sistemas agroecológicas/orgânicos torna-se essencial nesse contexto de mudanças climáticas, com identificação daquelas mais resistentes a pragas e doenças, e adaptadas a sistemas de cultivo poupadores de insumos. A cultivar de feijão BRS Paisano (Figura 1) foi recomendada para cultivo convencional na região Sul e Central do Brasil, e possui características agrônômicas relevantes para cultivo em sistema orgânico, incluindo a colheita mecanizada. Desde 2016, vem sendo avaliada em unidades de observação junto a produtores agroecológicos e, pelo desempenho geral, rendimento de sementes e resistência à antracnose, foi considerada apropriada também para cultivo orgânico (Antunes et al., 2017; Bevilaqua et al., 2022) sendo utilizada como referência.



Foto: Paulo Lanzetta

Figura 1. Aspecto da semente do feijão BRS Paisano.

O Sistema de Unidade Demonstrativa do Feijão (SUDF) foi desenvolvido como metodologia para avaliar genótipos promissores, em fase final de testes, a qual antecede o lançamento comercial de forma participativa com agricultores. O SUDF possibilita aos parceiros o conhecimento das cultivares e linhagens promissoras de feijão, recomendadas para cultivo, nos sistemas utilizados pelos agricultores, proporcionando informações

sobre comportamentos em diferentes regiões produtoras, com a inclusão de variedades locais entre os genótipos avaliados (Chollet et al., 2007). Porém, as práticas de manejo utilizadas localmente precisam ser melhor reconhecidas e validadas. Nesse contexto, o objetivo deste estudo foi elencar as principais práticas de manejo do solo, adubação e manejo de insetos e doenças para a produção de sementes agroecológicas certificadas de feijão, utilizando como modelo a cultivar BRS Paisano.

Práticas de manejo agroecológico para produção de sementes certificadas de feijão

A produção de sementes e a de grãos são semelhantes, no entanto, na produção agroecológica ou orgânica, o uso de agrotóxicos e fertilizantes solúveis é expressamente proibido, sendo que os produtos e formulações que podem ser utilizados estão nas normativas do Ministério da Agricultura/MAPA (Brasil, 2021). Para o estabelecimento de uma lavoura agroecológica, a área necessariamente deve ter passado por processo de transição para a agroecologia ou já ser área consolidada para cultivo orgânico. A seguir, são elencadas as práticas de manejo agroecológico de feijão específicas para a produção de sementes, com base nas atividades de pesquisa e validação, contando com a colaboração de entidades parceiras e observações de agricultores familiares.

1) Seleção da área e práticas de manejo na implantação da lavoura

Um elemento essencial na produção de sementes de feijão é a seleção criteriosa da área de produção. Deve-se observar seu histórico, considerando os seguintes aspectos: a) não deve ter sido cultivada no ano anterior com feijão ou espécies afins; b) preferencialmente, não deve ter a presença de plantas espontâneas de difícil controle, como tiririca e grama-seda; c) deve-se evitar áreas úmidas ou expostas a ventos fortes, propícias à ocorrência de doenças e geadas. Assim, o objetivo principal é organizar a lavoura para que não haja a presença de plantas estranhas de feijão ou plantas indesejáveis de difícil controle na área.

A correta escolha da área para a implantação da cultura visa garantir que o solo tenha as características físicas e químicas adequadas ao desenvolvimento das plantas, dentro dos princípios da agricultura agroecológica. Nesse caso, a maioria

das práticas de cultivo recomendadas nessa fase seguem Comissão Estadual de Pesquisa de Feijão (2007), com adoção do sistema plantio direto (Figura 2), entre outras práticas conservacionistas do solo, sendo fundamental o manejo adequado das plantas de cobertura que antecedem o feijão. O uso de adubação verde e o plantio direto eficiente praticamente eliminam os problemas com plantas indesejáveis. A alternativa mais utilizada tem sido o consórcio de aveia-preta (*Avena strigosa*) com ervilhaca (*Vicia sativa*) no inverno, com densidade de semeadura de respectivamente 80 e 50 kg ha⁻¹, porém podem ser indicadas outras culturas, como centeio (*Secale cereale*) e nabo (*Raphanus* sp.), bem como a adubação verde de verão, utilizando o consórcio milheto (*Pennisetum americanum*), sorgo (*Sorghum* sp.), feijão-miúdo (*Vigna unguiculata*) e crotalária (*Crotalaria* sp.), fazendo a rolagem ou gradagem superficial da biomassa na fase que antecede a semeadura (Bevilaqua et al., 2022).

A semeadura de feijão no RS pode ser realizada na safra ou safrinha, tanto para produção de sementes quanto grãos. A produção na primeira safra, com semeadura realizada na primavera, entre setembro e outubro, dependendo da região, corresponde ao maior rendimento de lavoura (Conab, 2021) e a sementes maiores; porém, na segunda safra, ou safrinha, correspondente à semeadura entre janeiro e fevereiro, as sementes possuem melhor qualidade sanitária, devido à menor ocorrência de doenças (Comissão Estadual de Pesquisa de Feijão, 2007) devendo ser pensada a oportunidade da produção de sementes nessa fase, pois se percebe que a produção de feijão tem aumentado no cultivo na segunda safra na região de clima temperado (Conab, 2021).



Foto: Josuan Sturbelle Schiavon

Figura 2. Plantio direto de feijão BRS Paisano em Encruzilhada do Sul, RS.

O espaçamento entre linhas e a densidade de plantas recomendadas correspondem a 0,5 m entre linhas e 250 mil plantas por hectare (Comissão

Estadual de Pesquisa de Feijão, 2007). Recomenda-se o uso de espaçamentos de 0,40 ou 0,45 m entre linhas, o que facilita a inspeção do cultivo e a retirada de plantas indesejáveis. Da mesma forma, na produção de básica e genética, pode ser adotada uma densidade de semeadura 5% menor, pois se aumenta também a taxa de multiplicação de semente/semente.

2) Práticas de manejo na adubação e tratos culturais

O feijão é uma espécie exigente em macro e micronutrientes e não tolera solos ácidos e com alumínio trocável, devido ao seu ciclo curto e sistema radicular pequeno e pouco profundo (Rosolem, 1987). Os nutrientes devem estar prontamente disponíveis na fase inicial de crescimento e, se necessário, os solos devem ter sua acidez neutralizada com elevação do pH em água para entre 5,5 e 6. A recomendação de calagem e adubação deve sempre estar embasada em análise de solo. A aplicação de calcário deve ser realizada aproximadamente 90 dias antes da semeadura, sendo que a dose a ser utilizada também depende da qualidade do produto utilizado. Deve ser dada preferência ao calcário dolomítico como fonte de cálcio (Ca) e magnésio (Mg) (Comissão Estadual de Pesquisa de Feijão, 2007).

Na prática da adubação orgânica se dá prioridade às fontes regionais de nutrientes, aproveitando produtos de baixo custo e promovendo a ciclagem de nutrientes por meio de restos culturais (palhadas e raízes), compostos e resíduos orgânicos (estercos), pós de rocha e adubos verdes. É aconselhável que os adubos sejam incorporados ao solo no mínimo 30 dias antes do cultivo, a fim de garantir a completa decomposição da sua matéria orgânica. Deve-se dar preferência para aqueles que passaram por algum processo de estabilização química e biológica, como os compostos orgânicos e o húmus de minhoca (Martinazzo et al., 2021).

O suprimento de nitrogênio (N) na produção orgânica pode ser feito pelo uso de esterco curtido, além de outras fontes, que também atuam na melhoria física e biológica do solo e fornecem adicionalmente fósforo e potássio. A adição de adubo orgânico durante a semeadura tem sido uma prática essencial na produção de feijão, pois garante suprimento de N na fase inicial de desenvolvimento da planta. A concentração de nitrogênio no esterco é bastante variável, mas pode alcançar 2% em material curtido por 90 dias. Assim, uma dose de 2 t ha⁻¹ de esterco curtido de bovinos irá acrescentar 40 kg

ha⁻¹ de N, o que supre aproximadamente metade da quantidade do elemento exportado pelo grão, em torno de 75 kg ha⁻¹, considerando uma produtividade média de 2 t ha⁻¹ (Bevilaqua; Antunes, 2015) e tomando-se por base que a planta pode obter de 30 a 40% do nitrogênio pelo processo de fixação simbiótica das plantas leguminosas. No caso de utilização do adubo orgânico em cobertura, a aplicação deverá ser realizada nas fases de V3 e V4, aproximadamente 28 a 35 dias após a emergência, dependendo do ciclo da cultivar utilizada (Comissão Estadual de Pesquisa de Feijão, 2007; Fernández; Gepts, 1983).

Para a correção da deficiência de fósforo (P) no solo, pode ser utilizado o fosfato natural ou reativo (FN), que também é uma boa fonte de micronutrientes. A dose a ser utilizada irá depender da análise do solo e da origem do minério, mas possui, em média, 25 a 30% de P₂O₅. Assim, uma dose de 200 kg ha⁻¹ de FN irá proporcionar 45 kg ha⁻¹ de P₂O₅, o que praticamente supre a demanda do solo quanto ao nutriente que é exportado pelo grão, considerando um teor médio de 6,29 g kg⁻¹ o teor de P no grão e rendimento de grãos de 2 t ha⁻¹ (Bevilaqua; Antunes, 2015; Bevilaqua et al., 2021)

A deficiência de potássio (K) no solo pode ser corrigida com cinza, seja originada de lenha ou de casca de arroz, que também fornecem boa quantidade de micronutrientes e podem ser obtidos localmente. A concentração de nutrientes na cinza varia de acordo com a origem do material, sendo que a cinza de casca de arroz possui entre 0,72 e 3,84% de K₂O e 0,1 a 2,67% de P₂O₅ (Priyadharshini; Seran, 2009). A dose de cinza a ser utilizada dependerá da análise de solo correspondente. Utilizando um valor médio de 2% de K₂O na cinza, 2 t ha⁻¹ do produto irá propiciar 40 kg ha⁻¹ de K₂O, o que supre o K retirado do solo e exportado no grão. Tais produtos e respectivos métodos de aplicação dos nutrientes levam à melhora do padrão de composição nutricional da semente de feijão, com maior concentração de zinco e ferro (Bevilaqua et al., 2021).

3) Condução da lavoura, isolamento e retirada de contaminantes (*roguing*)

A reprodução da planta de feijão é do tipo autógama, ou seja, a fecundação ocorre dentro da mesma flor e da mesma planta. Entretanto, mesmo sendo autógama, pode ocorrer cruzamentos naturais e fecundação cruzada, que pode alcançar entre 0,25 a 0,75%, dependendo do ano. A contaminação ocorre principalmente por insetos polinizadores, como vespas e mamangavas, o que ocasiona

mistura de pólen e o aparecimento de plantas com características genéticas diferentes das que a cultivar possui, como por exemplo o aparecimento de plantas com flor branca na cultivar BRS Paisano, que possui flor roxa. Nesse caso, a observação de uma distância mínima de 10 m de outras lavouras de feijão seria procedente e desejável. Essa prática visa prevenir a contaminação genética e a possível perda do potencial genético da cultivar, além de garantir a identidade das sementes produzidas. Medidas suplementares podem ser adotadas visando reduzir a ação de insetos polinizadores, como cultivo na beira de matos e utilização de plantas, como o milho e guandu, em bordadura, que reduzam a presença de insetos. A utilização de plantas companheiras junto com o feijão é medida suplementar de grande importância na produção agroecológica; além disso, podem funcionar também como atrativas ou repelentes de alguns insetos, desejáveis ou não. Dentre elas, pode-se citar o chinchilho (*Tageetes minuta*) como repelente das pragas do feijão, no caso da vaquinha, e outras atrativas de insetos, como as cucurbitáceas (*Cucurbita sativa*, *C. melopepo*, *C. moschata*, etc.), que reduzem a ação de possíveis insetos polinizadores.

A observação de alguns padrões apresentados pela variedade e a remoção de plantas com características diferentes do tipo padrão é outra tarefa obrigatória e fundamental para produção de sementes, diferente da produção de grãos. A retirada dos contaminantes da lavoura, chamada também de *roguing*, é uma prática recorrente do produtor de sementes. Os contaminantes, além de plantas indesejáveis ou daninhas, podem ser plantas atípicas, por exemplo mais altas ou de ciclo diferente, plantas doentes e plantas de outras cultivares, que devem ser criteriosamente retiradas da lavoura. As principais fases para realizar a operação são floração e pré-colheita, porém na pós-emergência e no pós-colheita também pode-se agir corretivamente.

Na condução de uma lavoura de sementes, durante o seu desenvolvimento, deve ser feita a verificação da ocorrência de contaminantes e plantas fora de tipo. Segundo o *Guia de Inspeção de Campos de Produção de Sementes* do Ministério da Agricultura e Pecuária (Mapa) (Brasil, 2005), a amostragem deve ser realizada em pelo menos duas épocas, notadamente floração e pré-colheita das plantas, e incluir subáreas localizadas em toda a extensão do cultivo, de forma que possa refletir com exatidão a condição do todo, não apenas de uma parte. Para que isso seja possível, a amostra de campo deverá ser composta de seis subamostras em diferentes pontos para verificar os níveis

de ocorrências de fatores de contaminação. Ao se observar a ocorrência de plantas fora de tipo na lavoura, a ocorrência máxima é de três para cada mil plantas, para as classes de sementes S1 e S2. Se a população de plantas na lavoura for de 25 plantas por metro quadrado, deverá haver no máximo três plantas diferentes em 40 m² ou 80 m lineares (Brasil, 2005). Uma vez observada a ocorrência de plantas fora de tipo ou contaminantes, essas devem ser eliminadas da área.

Durante o *roguing* tanto o produtor de sementes como o agricultor guardião podem agir para a manutenção ou mudança das características da variedade na área de produção, selecionando para cultivo novas variantes presentes na área ou retirando plantas com ocorrência de doenças e pragas, o que causa um impacto positivo sobre as características da variedade. Entretanto, na produção de sementes, é necessária a retirada dos contaminantes da lavoura durante a fase de desenvolvimento, tais como plantas espontâneas proibidas e de difícil controle, indivíduos fora de tipo ou de outras cultivares e plantas atacadas por insetos e doenças (Bevilaqua et al., 2013).

4) Práticas de manejo e controle de pragas e doenças durante a fase vegetativa

A principal doença que causa problema no feijoeiro é a antracnose (*Colletotrichum lindemuthianum*). A mancha angular (*Phaeoisariopsis griseola*) também ocorre com frequência, contudo os danos são considerados de baixa intensidade. Com menor frequência encontra-se a mancha de bacteriose e fungos de solo (Comissão Estadual de Pesquisa de Feijão, 2007). As cultivares de feijão existentes no mercado, via de regra, apresentam certa suscetibilidade à antracnose, razão pela qual é necessário adotar uma abordagem abrangente para convivência com a doença. No entanto, com a utilização de um conjunto de práticas que compreendem o manejo do solo, da adubação e de controle de pragas e doenças, é possível obter rendimentos adequados, com incidência da antracnose em níveis que não ocasionem danos significativos (Bevilaqua et al., 2022). As práticas de manejo ecológico e a adubação orgânica levam à melhoria da qualidade física, biológica e química do solo e, como consequência, do estado nutricional das plantas na lavoura, o que as torna menos suscetíveis ao ataque de insetos e doenças, bem como estimula a presença de inimigos naturais e outros organismos antagonistas. As áreas com ocorrência de sintomas visíveis de antracnose devem ser desconsideradas para a

produção de sementes de feijão. O uso de sistemas biodiversos, já referidos, que contemplem, além do feijão, espécies como milho, guandu, cucurbitáceas, entre outras, assemelham-se às práticas tradicionais dos povos ameríndios originários, conhecidas como milpa, também contribuem para diminuir ocorrências indesejadas. Adicionalmente, para o controle de doenças, pode ser recomendada a utilização de calda bordalesa ou calda sulfocálcica. Esses produtos são encontrados comercialmente, porém alguns podem ser preparados pelos agricultores, seguindo algumas recomendações técnicas (Centro Ecológico Ipê, 2002). O preparo e modo de aplicação desses fitoprotetores são variáveis e podem ser obtidos junto aos técnicos e órgãos de extensão rural.



Foto: Janete Joanol Mastrantonio

Figura 3. Sintoma de antracnose em folhas de feijão.

Existem diversas espécies de insetos que podem se tornar problema na cultura do feijão, mas as mais importantes são a vaquinha (*Diabrotica speciosa*), em sua fase larval (larva-alfinete) e adulta, e a cigarrinha verde (*Empoasca kraemeri*), que ocorrem com maior frequência no Rio Grande do Sul (Comissão Estadual de Pesquisa de Feijão, 2007). Para o controle desses insetos, o produto mais utilizado é o óleo de nim (Bevilaqua et al., 2013), seguindo as instruções do fabricante quanto à dose e aplicação. Nos últimos anos, tem-se ampliado o uso de biofertilizantes, com diversas marcas comerciais disponíveis. Os biofertilizantes, além de propiciar nutrientes às plantas, também atuam como indutores de resistência contra o ataque de insetos e doenças (Gonçalves et al., 2008). Esses produtos são muito importantes na produção agroecológica e são utilizados em dose e aplicação de acordo com o fabricante.

5) Colheita e armazenamento das sementes

Outra distinção em relação à produção de grãos para consumo diz respeito aos cuidados adicionais na colheita das sementes de feijão. O ponto ideal de colheita da semente deve ser aquele no qual apresentem a melhor qualidade fisiológica possível, o que pode ser facilmente identificado no campo, pelo momento em que a planta perde as folhas e ocorre a mudança da cor das plantas e vagens de amarelo para o marrom. Esse ponto também coincide com a maior quantidade de matéria seca das sementes e máximo vigor. Nesse ponto, porém, o teor de água ainda é elevado, aproximadamente 40%, o que dificulta as ações de trilha e aumenta o dano por amassamento, além de exigir ações de secagem imediata do material colhido pela alta umidade. Quando as sementes alcançam cerca de 25% de umidade, as plantas de feijão tornam-se passíveis de corte e trilha; nesse ponto, as sementes ainda apresentam alto vigor (Bevilaqua et al., 2013).

BRS Paisano possui porte ereto e plantas do tipo II, o que permite a colheita mecanizada ou semimecanizada (Antunes et al., 2017); com poucas modificações, pode-se utilizar colhedora automotriz ou acoplada ao trator, com perdas mínimas. Nesse caso, a semente deverá apresentar entre 14 e 16% de grau de umidade, e a rotação do cilindro de trilha deve ser inferior a 200 rpm (Silva et al., 2000); entretanto, tais informações são indicadas para produção de grãos e sugere-se cautela na hora da colheita das sementes. A característica de hábito indeterminado dessa cultivar pode causar certa dificuldade no manejo da colheita, porém o cultivo na safrinha favorece o manejo mecanizado pela deiscência das folhas ocasionada pelo frio. Para o caso de colheita semimecanizada, com corte das plantas e posterior trilha, a umidade de colheita pode ser mais alta, cerca de 18 a 20%, com secagem prévia antes da trilha. É importante salientar que o retardamento da colheita afeta diretamente a qualidade da semente, devendo-se proceder à colheita imediatamente após as plantas estarem passíveis de corte e trilha.

A fase de armazenamento das sementes, durante a entressafra, é uma fase chave para evitar perda da qualidade. Dependendo das condições ambientais (temperatura acima de 18 a 20 °C e umidade relativa acima de 55% aproximadamente), pode haver prejuízos severos, devido à absorção de água pelas sementes e o aumento na ocorrência de pragas e doenças. Exatamente por isso, a fase de conservação tem sido completamente dependente da fosfina, um produto extremamente tóxico e proibido na produção de sementes orgânicas. Teores de

água das sementes abaixo de 12% são adequados para o armazenamento no período de entressafra e garantem a manutenção da qualidade por períodos de 6 a 8 meses, utilizando embalagens semipermeáveis. Existem diferentes tipos de embalagem para o armazenamento, classificadas como: a) permeáveis e semipermeáveis, citando-se plástico trançado, algodão, juta ou estopa, papel e madeira; e b) impermeáveis: lata, PET, vidro e plástico com espessura superior a 200 micras. A escolha do tipo de embalagem é diretamente relacionada ao tipo de produto, às condições ambientais e ao período de armazenamento desejado.

No caso de utilização de embalagem impermeável, a umidade da semente deve ser inferior a 12% e deve-se garantir que o recipiente esteja totalmente fechado, o que permite um período de armazenamento de aproximadamente 2 anos. Ambientes climatizados, como geladeiras e salas com ar condicionado e desumidificar do ar, são eficientes para a conservação da qualidade das sementes e prevenção de pragas. Adicionalmente ao armazenamento seguro, podem ser utilizados tratamentos para reduzir ou prevenir perdas por insetos ou fungos, com utilização da terra de diatomáceas. Esse produto, obtido de algas marinhas, é encontrado comercialmente e é indicado no armazenamento de sementes na dose de 1 kg t⁻¹. O produto, além de inócuo ao ser humano e outros animais, pode ser reaproveitado por mais de uma safra após ser submetido ao processo de secagem e peneiramento (Bevilaqua et al., 2013).

Resultados da avaliação de feijão 'BRS Paisano' no sistema de unidades demonstrativas SUDF 2021–2024

Na Tabela 1 estão apresentados os rendimentos de sementes obtidos no Sistema de Unidades Demonstrativas de Feijão (SUDF) e em lavouras de produção nas duas últimas safras em dois locais do Rio Grande do Sul, em parceria com a cooperativa Origem Camponesa. Observou-se que a média de rendimento de sementes apresentada pela cultivar BRS Paisano foi de 2.279 kg ha⁻¹, superando em 42% o rendimento estabelecido como padrão, de 1.600 kg ha⁻¹, mas semelhante ao observado pelos melhores genótipos avaliados no SUDF ao longo de 15 anos (Chollet et al., 2007). O valor utilizado como padrão refere-se ao rendimento de lavouras cultivadas no período da safra (semeado na primavera),

utilizando cultivares de grão preto, do tipo II e porte ereto em cultivo convencional, com uso de adubos solúveis e agrotóxicos (Emater/RS, 2017).

Tabela 1. Rendimento de sementes (kg ha^{-1}) da cultivar feijão BRS Paisano sob práticas de manejo agroecológico em diferentes locais e safras no SUDF. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2024.

Ano	Pelotas	Encruzilhada do Sul ¹	Encruzilhada do Sul ²	Média geral
2021/2022	3.000	2.784	3.122	–
2022/2023	1.405	1.200	2.163	2.279
Rendimento padrão ³	1.600

⁽¹⁾ Na localidade Campo da Aviação.

⁽²⁾ Na sede da cooperativa parceira.

⁽³⁾ Rendimento segundo Emater/RS (2017).

(-) Informação não disponível.

(--) Informação não aplicável.

Os locais de avaliação foram na Estação Experimental Cascata (EEC), Embrapa Clima Temperado, em Pelotas, RS, na localidade Campo da Aviação e em campo experimental localizado na sede da cooperativa parceira, em Encruzilhada do Sul, RS. As áreas de cultivo se caracterizaram pela produção orgânica ou em transição para a agroecologia, e nelas houve o manejo do solo no inverno com cobertura verde utilizando aveia preta e ervilhaca, incorporado com arado e grade, sendo que as operações de cultivo foram feitas de forma mecanizada, porém a semeadura foi manual. As áreas foram corrigidas previamente com calcário e fosfato natural, de acordo com a análise de solo e o manejo da área, dentro de um programa de rotação com milho e mandioca. A adubação de base foi feita com 500 kg ha^{-1} de esterco de peru. De acordo com a análise de solo e o manejo da área, foi realizada a correção da fertilidade com 1 t ha^{-1} de pó de rocha, composto de mistura de calcário e basalto. Em Encruzilhada do Sul, foi realizada a inoculação das sementes com *Rizobium* e *Azospirillum*. Para o controle de pragas, utilizou-se produtos à base de *Bauveria bassiana* e *Metarhizium*. Não foi realizada nenhuma forma de controle de doenças nas áreas de lavoura, porém foi utilizado *Trichoderma* na inoculação das sementes. Uma das áreas, não descrita nesta publicação, foi descartada para aproveitamento como sementes, devido à ocorrência de antracnose.

BRS Paisano apresenta ciclo de 88 dias da emergência à maturação, possui grão preto e peso

de mil sementes de 281,6 g, com ótima qualidade culinária, sendo uma alternativa de cultivo para a região Sul do Brasil, onde mostrou rendimento de grãos em cultivo orgânico semelhante ao cultivo convencional. Nos ensaios de que participou até o registro da cultivar, em poucas oportunidades apresentou incidência de antracnose; entretanto, sob condições ambientais de alta umidade e temperatura amena (17 a 20 °C), revelou-se medianamente suscetível (Antunes et al., 2017). Nos ensaios do SUDF, também não foi observado dano ocasionado por vaquinha e cigarrinha verde, que têm sido relacionados como os principais insetos causadores de perdas no feijoeiro (Comissão Estadual de Pesquisa de Feijão, 2007). A baixa ocorrência de insetos e doenças, observada nas duas últimas safras, é comum em áreas com cultivo de base ecológica consolidado, como as encontradas nas localidades descritas.

Considerações finais

Com a adoção de um conjunto amplo de práticas de manejo, como a adubação verde, a adubação orgânica e o uso de fertilizantes pouco solúveis, é possível obter rendimento de sementes de feijão de 2.279 kg ha^{-1} , em média 42% acima do rendimento de lavouras comerciais de feijão de grão preto, em cultivo na época da safra no RS, com baixa incidência de pragas e doenças, e cuja produção resultante pode ser reconhecida com certificação orgânica para o Rio Grande do Sul. A cultivar BRS Paisano

possui características de adequado rendimento de sementes e média tolerância à antracnose, principal doença do feijão no cultivo convencional, sendo recomendada ao cultivo orgânico.

Referências

- ANTUNES, I. F.; BEVILAQUA, G. A. P.; NORONHA, A. D. H.; EICHOLZ, E. D. Cultivo do feijão: cultivares BRS Paisano e BRS Intrépido. In: MEDEIROS, C. A. M. **Alternativas para diversificação da agricultura familiar**. Pelotas, Embrapa Clima Temperado, 2017. 130 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 443). P. 90-101. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/168071/1/Gilberto-Bevilaqua-Documento-443-web.pdf>. Acesso em: 9 out. 2024.
- CHOLLET, C. B.; ANTUNES, I. F.; MASTRANTONIO, J. J. S.; RIBEIRO, L. S.; LOPES, R. A. M.; SILVEIRA, E. P. **Produtividade de grãos de feijão em cultivos de base ecológica**. Pelotas, Embrapa Clima Temperado, 2007. 23 p. (Embrapa Clima Temperado. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 43). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/30327/1/boletim-43.pdf>. Acesso em: 9 out. 2024.
- BEVILAQUA, G. A. P.; ANTUNES, I. F. Chemical composition of whole grains in common beans landraces and breeding genotypes. **Holos**, v. 2, ano 31, 2015. Doi: 10.15628/holos.2015.1996.
- BEVILAQUA, G. A. P., ANTUNES, I. F., EBERHARDT, P. E. R., EICHOLZ, C. J. GREHS, R. C. **Indicações técnicas para produção de sementes de feijão para a agricultura familiar**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2013. (Embrapa Clima Temperado. Circular técnica, 141). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/106269/1/circular141.pdf>. Acesso em: 9 out. 2024.
- BEVILAQUA, G. A. P.; ANTUNES, I. F.; EICHOLZ, E. D. SCHIEDECK, G.; SCHWENGBER, J. E. **Otimização das práticas de manejo da adubação verde e do controle da antracnose para produção de feijão na agricultura de base ecológica**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2022. 15 p. (Embrapa clima Temperado. Circular técnica, 229). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/doc/1149489/1/CPACT-Circular-229.pdf>. Acesso em: 9 out. 2024.
- BEVILAQUA, G. A. P.; ANTUNES, I. F.; EICHOLZ, E. D. SCHIEDECK, G.; SCHWENGBER, J. E. **Recomendação de manejo ecológico e cultivares de feijão para certificação orgânica com elevado teor de zinco e ferro nos grãos**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2021. 10p. (Embrapa Clima Temperado. Circular técnica, 222). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1136867>. Acesso em: 9 out. 2024.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 9, de 2 de junho de 2005. Aprova as normas para produção, comercialização e utilização de sementes. **Diário Oficial da União**: seção 1, n.110, p. 4-26, 10 jun. 2005. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=76073>. Acesso em: 3 out. 2024.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 52, de 15 de março de 2021. Estabelece o Regulamento Técnico para os Sistemas Orgânicos de Produção e as listas de substâncias e práticas para o uso nos Sistemas Orgânicos de Produção. **Diário Oficial da União**: seção 1, n. 55, p. 10, 23 mar. 2021. Disponível em: https://antilegis.antt.gov.br/action/ActionDatalegis.php?acao=detalharAto&tipo=POR&numeroAto=00000052&seqAto=000&valorAto=2021&orgao=MAPA&nomeTitulo=codigos&desItem=&desItemFim=&cod_modulo=420&cod_menu=7145. Acesso em: 3 out. 2024.
- CENTRO ECOLÓGICO IPÊ. **Agricultura ecológica: alguns princípios básicos**. Ipê, [2002]. 51 p.
- COMISSÃO ESTADUAL DE PESQUISA DE FEIJÃO. **Indicações técnicas para a cultura do feijão no Rio Grande do Sul 2007/08**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2007. 110 p.
- CONAB. **Boletim da safra de grãos: 5º levantamento**. Brasília, DF, fev. 2021. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos?start=40>. Acesso em: 9 out. 2024.
- EMATER/RS. **Acompanhamento de safras**. Porto Alegre, 2017. Disponível em: https://www.emater.tche.br/site/info-agro/acompanhamento_safra.php. Acesso em: 10 out. 2024.
- EMATER/RS. Acompanhamento de safras. **Estimativa da safra de verão 2022-2023**. Porto Alegre, 2023. Disponível em: https://www.emater.tche.br/site/arquivos_pdf/safra/safraTabela_07032023.pdf. Acesso em: 10 out. 2024.
- FERNÁNDEZ, P. F.; GEPTS, M. L. (ed.). **Etapas de desarrollo de la planta de frijol común**. Cali: CIAT, 1983. 26 p.
- GONÇALVES, M. M.; SCHIEDECK, G.; SCHWENGBER, J. E. **Produção e uso de biofertilizantes em sistemas de produção de base ecológica**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2008. 20p. (Embrapa Clima Temperado. Circular técnica, 78). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/30920/1/Circular-78.pdf>. Acesso em: 10 out. 2024.
- LAJOLO, F. M.; GENOVESE, M. I.; MENEZES, E. W. Qualidade nutricional. In: ARAUJO, R. S.; RAVA, C. A.; STONE, L. F.; ZIMMERMANN, M. J. de O. (coord.). **Cultura do feijoeiro comum no Brasil**. Piracicaba: POTAFÓS, 1996. 786 p. p.22-70.

LIMA, S. K.; GALIZA, M.; VALADARES, A.; ALVES, F. **Produção e consumo de produtos orgânicos no mundo e no Brasil**. Brasília: IPEA, 2020. 200 p. (Textos para discussão, 2538). Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/9678>. Acesso em: 9 out. 2024.

MARTINAZZO, R.; SCHIEDECK, G.; PILLON, C. N.; BAMBERG, A. L.; SILVEIRA, C. A. P. Estratégias para adubação de hortaliças em sistemas de produção de base ecológica. In: WOLFF, L. F.; EICHOLZ, E. D. (ed.). **Alternativas para a diversificação da agricultura familiar de base ecológica - 2021**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2021. 46 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 512). p. 25-27. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/229584/1/Doc-512-pagina-26.pdf>. Acesso em: 9 out. 2024

PRIYADHARSHINI, J.; SERAN, T.H. Paddy husk ash as a source of potassium for growth and yield of cowpea (*Vigna unguiculata* L.). **The Journal of Agricultural Sciences**, v. 4, n. 2, p. 67-76, 2009.

ROSOLEM, C. A. **Nutrição e adubação do feijoeiro**. Piracicaba: POTAFOS, 1987. 93 p.

SILVA, J. G. da; AIDAR, H.; BEDUSCHI, L. C.; MARDEGAN FILHO, J.; FONSECA, J. R. **Mecanização da colheita do feijoeiro**: uso de recolhedoras trilhadoras. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2000. 23 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Circular técnica, 37). Disponível em: https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPAF/17338/1/circ_37.pdf. Acesso em: 10 out. 2024.

WANDER, A. E. Produção e consumo de feijão no Brasil, 1975-2005. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 37, n. 2, 2007.

Embrapa Clima Temperado

BR-392, Km 78, Caixa Postal 403
CEP 96010-971, Pelotas, RS
Fone: (53) 3275-8100
www.embrapa.br/clima-temperado
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações

Presidente: *Ana Cristina Richter Krolow*

Secretária-executiva: *Rosângela Costa Alves*

Membros: *Newton Alex Mayer, Rosângela Costa Alves, Bárbara Chevallier Cosenza, Cláudia Antunez Arrieche, Sonia Desimon*

Circular Técnica 251

e-ISSN 1981-5999
ISSN 1516-8832
Outubro, 2024

Edição executiva e revisão textual: *Bárbara Chevallier Cosenza*

Normalização bibliográfica: *Cláudia Antunez Arrieche* (CRB-10/1594)

Projeto gráfico: *Leandro Sousa Fazio*

Diagramação: *Nathália Santos Fick*

Publicação digital: PDF



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA E
PECUÁRIA

Todos os direitos reservados à Embrapa.