

Pelotas, RS / Novembro, 2025

OBJETIVOS DE
DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL

Caracterização fenotípica e informações técnicas para manejo do feijão-lima (*Phaseolus lunatus*) em sistemas agrícolas biodiversos

Gilberto Antonio Peripolli Bevilaqua⁽¹⁾, Josuan Sturbelle Schiavon⁽²⁾, Regis de Araújo Pinheiro⁽²⁾, Ebersson Diedrich Eicholz⁽¹⁾ e Irajá Ferreira Antunes⁽¹⁾

⁽¹⁾ Pesquisadores, Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS. ⁽²⁾ Estudantes de pós-graduação, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS.

Introdução

A identificação e a caracterização de culturas agrícolas alternativas para uso nos sistemas de produção emergem como estratégia fundamental para a construção de modelos mais sustentáveis. Os modelos agrícolas sustentáveis necessitam de culturas que proporcionem a cobertura permanente do solo, rotação de culturas e produção de biomassa, para adoção do sistema plantio direto, dentro dos princípios da agroecologia. A escolha dessas espécies deve estar alicerçada em quesitos que demonstrem a capacidade de adaptação aos diferentes tipos de agroecossistemas. A construção de sistemas sustentáveis requer, num primeiro momento, a redução do uso de insumos químicos sintéticos, sendo o de maior dificuldade o N, devido à alta demanda nos sistemas de produção e a baixa eficiência da adubação orgânica. Mais do que isso, tais espécies devem, necessariamente, contemplar a melhoria dos atributos químicos, físicos e biológicos dos solos, e o incremento da fertilidade via fixação do nitrogênio (N) e reciclagem de nutrientes.

As leguminosas desempenham um papel fundamental nos sistemas biodiversos, por realizarem cobertura do solo e adubação verde, serem uma das principais formas de se adicionar nitrogênio atmosférico ao solo, e pela utilização de seus grãos na alimentação humana e forragem para consumo animal. As características acima mencionadas podem

ser encontradas no feijão-lima (*Phaseolus lunatus*) (Vieira, 1992) (Figura 1); com isso, a espécie pode ser considerada de duplo propósito e seu uso deve ser incrementado na agricultura familiar.



Foto: Gilberto Antonio Peripolli Bevilaqua

Figura 1. Grãos de feijão-lima (*Phaseolus lunatus*).

O feijão-lima é uma planta da família Fabácea (Fabaceae), nativa da América Central e Andina (Rachie et al., 1980), sendo adaptada para o cultivo desde a Amazônia até o extremo sul do Brasil. A planta também é conhecida como: feijão-fava, feijão-pastel, olho-de-cabra, fava, entre outros. A Embrapa Clima Temperado conta com um Banco Ativo de Germoplasma (BAG) de feijões com mais

de 80 acessos, correspondendo, em sua maioria, a variedades crioulas coletadas principalmente na região Sul do Brasil. Dessa forma, catalogá-los e caracterizá-los é de extrema importância para se obter informações que possam contribuir para os agricultores familiares na construção de agroecossistemas mais sustentáveis (Pinheiro et al., 2017). Na região subtropical, há grande variabilidade dessa espécie, podendo se tornar uma alternativa economicamente viável. O comportamento das variedades crioulas em sistemas sustentáveis, principalmente aqueles de base ecológica, implica duplo propósito com rusticidade e adaptabilidade, com papel de destaque para diversificação de produção, além de ser fonte proteína na alimentação.

O feijão-lima é cultivado de norte a sul do País, com elevado número de variedades, revelado pela cor do tegumento e tamanho e formato das sementes, dando origem aos vários nomes vulgares atribuídos à espécie, muitos deles estritamente regionais e relacionados a algumas de suas características.

A espécie é geralmente subutilizada nas diversas regiões do País, porém desempenha papel relevante, principalmente na região Nordeste, onde é uma alternativa de renda e fonte de alimento para a população, que o consome na forma de grãos maduros ou verdes, diminuindo a dependência do consumo do feijão (*Phaseolus vulgaris*). Nessa região, o feijão-lima é cultivado de forma bastante rústica em hortas ou consorciado com milho, mandioca, mamona ou gramíneas tropicais, utilizando-as como tutor (Azevedo et al., 2003). Na região Sul, o feijão-lima é utilizado em sistemas biodiversos para produção de biomassa e grãos para o consumo humano, além do uso artesanal.

No Brasil, o cultivo é realizado basicamente por agricultores familiares, que, em geral, sem contar com informações tecnológicas adequadas e sem investimentos financeiros apropriados para o desenvolvimento da cultura. Na maioria das vezes, o objetivo do cultivo é para o consumo familiar e algum excedente é comercializado diretamente em feiras livres, sendo dificilmente contabilizado pelas centrais de distribuição de alimentos. Apesar de sua importância socioeconômica, essa leguminosa tem recebido pouca atenção por parte dos órgãos de pesquisa e extensão, resultando em limitado conhecimento das características agrônômicas da cultura (Santos et al., 2002), contribuindo para a baixa produtividade da espécie. Diversos fatores

podem ser apontados para o baixo rendimento da cultura, sendo um deles a abscisão floral, decorrente do fenômeno de dicogamia, principalmente nas variedades de grãos pequenos. Nas variedades de grãos grande ocorre a perda de germinação do pólen em um ou dois dias depois da antese, enquanto nas de grãos pequenos isso ocorre no mesmo dia, o que reduz a polinização das flores (Vieira, 1992). De acordo com Rachie et al. (1980), o vingamento das vagens é favorecido pela umidade do ar, pelas noites frias e pela disponibilidade de água no solo.

Os grãos secos possuem valor nutricional semelhante ao feijão comum (*Phaseolus vulgaris*), contendo aproximadamente 63% de carboidratos, 23% de proteínas e 6% de fibras (Azevedo et al., 2003). O consumo do grão contribui sinergicamente com suas propriedades medicinais como antioxidante, diurético, anti-inflamatório, antitumoral e antimicrobiano, com efeito positivo contra algumas doenças crônicas (Díaz et al., 2010). Na literatura há poucos dados disponíveis sobre o feijão-lima e o seu potencial antioxidante. Nesse contexto, o objetivo deste estudo foi caracterizar os genótipos de feijão-lima existente na região Sul do Brasil e apresentar possíveis formas de manejo da espécie em sistemas agrícolas biodiversos na região de clima temperado.

Metodologia do estudo

Foram avaliados 20 genótipos de feijão-lima pertencentes ao banco de germoplasma de Feijão da Embrapa Clima Temperado, provenientes da região de clima temperado, obtidos por meio de troca e doação de guardiões de sementes e associações de agricultores.

O trabalho de caracterização e avaliação dos genótipos foi realizado na Estação Experimental Terras Baixas (ETB), localizada no município de Capão do Leão, nas safras de 2015 e 2016, em Planossolo, cujo solo pertence à unidade de mapeamento Pelotas (Santos et al., 2006), com deficiência de drenagem e as seguintes características físico-químicas: 1,2% de fósforo (P), 35 mg/kg de potássio (K), 20% de argila, e pH 5,9. Após análise solo, foi feita, um mês antes da semeadura, a correção com calcário e realizada a adubação com mistura de fosfato natural, esterco curtido e pó de rocha granodiorito, em proporções semelhantes, aplicada manualmente na dosagem de 2 t/ha, em seguida incorporada ao solo.

Unidades de observação foram instaladas em duas épocas, novembro (semeadura de primavera) e janeiro (semeadura de verão), em razão da plasticidade na época de semeadura apresentada pela espécie. Cada unidade foi composta de duas linhas de cada genótipo com 4,5 m de comprimento, espaçamento de 0,65 m entre linhas e densidade de 5 plantas por metro, sem repetição. Os parâmetros avaliados foram: 1) hábito de crescimento: determinado ou indeterminado; 2) porte: ereto, prostrado e trepador; 3) ciclo: da emergência à floração e da floração à maturação das vagens; 4) comprimento de haste; 5) cor da flor; e 6) rendimento e peso de mil sementes.

Para avaliação nutricional, as vagens foram colhidas manualmente assim que alcançaram a maturidade, demonstrada pela mudança da cor do amarelo para o marrom. Depois de colhidas, as vagens foram secas até o grão atingir 12% de teor de água, e, então, pesadas e transportadas para o Núcleo de Alimentos da Embrapa Clima Temperado. Para as análises dos grãos crus e integrais, as amostras foram moídas em moinho de facas com a finalidade de obtenção da farinha. Depois de pronta, a farinha foi armazenada em garrafas de polietileno tampadas e mantidas em temperatura ambiente, sendo analisado o teor de proteína no grãos, antocianinas totais, compostos fenólicos e atividade antioxidante total. As análises foram realizadas utilizando as seguintes metodologias: antocianinas totais conforme Fuleki e Francis (1968); e atividade antioxidante pelo método DPPH (adaptado de Brand-Williams et al., 1995). Como testemunhas de comparação, foram utilizadas duas cultivares de feijão-miúdo (*Vigna unguiculata*), variedades Baio e Amendoim, provenientes de São José do Norte, RS.

Caracterização agrônômica e nutricional dos genótipos

Todos os genótipos avaliados apresentaram hábito de crescimento indeterminado e com porte prostrado e trepador. O comprimento da haste das plantas variou de 1,9 m até 2,8 m, sendo que as variedades de grãos maiores, como os genótipos G195A e G183 (Figura 2), via de regra, possuem maior comprimento de haste, enquanto aquelas de grãos pequenos, como G 198, possuem menor

comprimento de haste e crescimento menos vigoroso. Em alguns genótipos, há plantas de porte ereto porém não foram observadas plantas de hábito determinado e crescimento vigoroso.



Fotos: Gilberto Antonio Peripolli Bevilacqua

Figura 2. Grão de genótipos de feijão-lima G 195A (A), G 198 (B) e G 183 (C), mais presentes no Rio Grande do Sul.

Na semeadura de primavera, realizada em outubro, o início da floração ocorreu entre 90 e 98 dias após a emergência (DAE), estendendo-se até o início do inverno nos genótipos tardios (G 195A e G 183). O início da colheita das vagens variou entre 133 e 241 DAE. Foram observadas até seis coletas de vagens, espaçadas entre 7 e 10 dias, perfazendo um período de maturação de aproximadamente dois meses. Genótipos tardios são especialmente indicados para dupla finalidade, pois o período vegetativo estende-se até o outono, permitindo a produção de forragem para os animais numa época de baixa disponibilidade de alimento para o gado (Frazão et al., 2010). Os genótipos de sementes grandes geralmente possuem o ciclo mais longo, ao passo que para sementes menores o ciclo é menor, caso de G 198.

Na semeadura de verão, realizada em janeiro, o ciclo da emergência à floração (CEF) variou de 52 a 61 dias após a emergência (DAE), com média de 57 DAE, e o início da maturação das vagens ocorreu entre 126 e 140 DAE. Genótipos precoces, embora possuam ciclo mais curto, proporcionam fornecimento mais rápido de proteína ou forragem para uso dos agricultores, o que pode otimizar a adoção de estratégias e melhor adaptação na unidade de produção. Nessa época de semeadura, os genótipos apresentaram entre duas e três colheitas, por haver redução no ciclo da planta, devido à ocorrência de temperaturas mais altas e dias mais longos, o que antecipa a colheita e concentra vagens maduras num menor período de tempo, reduzindo o número de colheitas.

Ao se verificar o ciclo compreendido da floração à colheita (CFC), observa-se que os genótipos mais tardios, como G 195A e G 183, foram aqueles que apresentaram CFC acima de 77 dias. A floração dessas variedades estendeu-se de março até o início do inverno, o que também é um aspecto interessante, pois nessa época poucas espécies possuem flores, as quais podem servir como fonte proteica e energética para insetos polinizadores.

Há, também, variação quanto à cor da flor nos genótipos observados, mas basicamente são: branca, amarela e roxa, com algumas variações e gradações (Figura 3).



Figura 3. Desenvolvimento vegetativo de feijão-lima (A) e detalhe da planta em floração/início da formação das vagens (B). Pelotas, RS.

O rendimento de sementes variou entre 177 e 537 kg/ha, sendo a média próxima de 400 kg/ha. Tal valor está abaixo do observado por Akande e Balogun (2007), avaliando genótipos de *P. lunatus*, na Nigéria. Segundo Vieira (1992), a produtividade média observada em produtores foi de 380 kg/ha, embora experimentos em Minas Gerais tenham apresentado rendimentos médios de 1,6 t/ha de grãos. Segundo Santos et al. (2002), a produtividade da variedade Olho-de-ovelha (*P. lunatus*) alcançou 852 kg/ha, na Paraíba.

Os genótipos apresentaram alta variabilidade para tamanho da semente, avaliado pelo peso de mil sementes (PMS), que oscilou entre 450 e 950 g. Esses valores estão acima daqueles obtidos por Silva et al. (2019), que, analisando genótipos andinos e mesoamericanos, encontraram variação no PMS entre 175 e 720 g, porém, estão semelhantes aos valores apontados por Azevedo et al. (2003), para os quais a variação ficou entre 470 e 900 g.

O teor de proteína no grão variou entre 17,9% e 28,4%, o que está de acordo com os valores encontrados por Azevedo et al. (2003), em cujo trabalho o teor médio de proteína alcançou 23,5%, variando entre 17,9 a 26,7%. Existe razoável variabilidade quanto a essa característica entre os genótipos, podendo superar o valor apresentado pelo feijão comum (*Phaseolus vulgaris*).

Dentre as variedades analisadas, o genótipo G 198 destacou-se quanto ao teor de antocianinas no grão, em relação aos demais genótipos e as testemunhas Baio e Amendoim (*V. unguiculata*), e cujo valor alcançou 15,2 mg equivalente cianidina-3-glicosídeo/100 g. Segundo Puertas-Mejía et al. (2013), além de possuir um teor proteico relativamente elevado, esse grão também apresenta substâncias antioxidantes, entre as quais as antocianinas.

O teor de compostos fenólicos médio no grão de feijão-lima foi semelhante ao apresentado pelo feijão-miúdo (*V. unguiculata*), respectivamente 5.598 e 6.137 em miligrama equivalente de ácido clorogênico/100 g. A faixa de concentração de compostos fenólicos totais variou de 5.445 mg/100 g, no genótipo G 198, a 7.545 mg/100 g na variedade Baio. A atividade antioxidante total apresentada pelo feijão-lima, com destaque para genótipo 195A, foi superior em comparação ao feijão-miúdo (Figura 2), com valor médio de 20.529,64 µg equivalente a um antioxidante solúvel em água, Trolox, isto é, bem acima do apresentado pelas variedades de feijão-miúdo, Baio e Amendoim, utilizadas como testemunhas. Silva et al. (2009), ao caracterizar física e quimicamente cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris*) na forma cru, encontraram resultados correlacionados no teor de compostos fenólicos totais e na atividade antioxidante.

Resultados observados para manejo da espécie em sistemas biodiversos

Todos os genótipos avaliados, independentemente da época de semeadura, apresentaram hábito de crescimento indeterminado, inclusive

observaram-se genótipos com capacidade de perennização, ao resistirem o período de inverno, quando essa estação não é muito rigorosa. O cultivo se desenvolveu de forma muito estável, sem ocorrência de problemas fitossanitários, fato que pode ser atribuído ao manejo, e, principalmente, à grande biodiversidade presente no ambiente de avaliação, que pode permitir o desenvolvimento de inimigos naturais e promove o equilíbrio das populações de insetos e fitopatógenos.

Devido ao seu hábito de crescimento indeterminado, a floração e maturação nas variedades ocorreram de forma desuniforme, havendo a necessidade de escalonar a colheita à medida que as vagens ficam maduras, no período que se estende de março a junho, dependendo do ano.

As plantas adaptam-se ao tutoramento, razão pela qual são indicadas para utilização em sistemas biodiversos, podendo utilizar como tutor as plantas de porte ereto ou arbóreo. Portanto, para produção de biomassa e forragem, recomenda-se o consórcio com as culturas de milho, milheto ou capim-sudão.

Para a produção de sementes das plantas de tipo prostrado e trepador, recomenda-se o uso do tutoramento, pois com essa técnica as plantas apresentaram melhores condições de desenvolvimento, por permitir maior exposição do dossel foliar aos raios solares, mantendo as vagens bem acima do solo, melhorando a ergonomia no manejo da colheita e dificultando a presença de possíveis pragas e microrganismos patogênicos. A espécie também pode ser utilizada em sistemas biodiversos característicos da agricultura familiar, definidos como arranjos sequenciais ou consórcios de herbáceas, arbustos e espécies arbóreas em diferentes estratos (Henz, 2009).

Outro aspecto observado foi o potencial forrageiro dos genótipos tardios, devido ao seu alto vigor e desenvolvimento vegetativo, que se estende até o início do inverno, mês de junho, disponibilizando alimento de fonte proteica aos animais durante o período de baixa disponibilidade de forragem para o gado. Nesse caso, as plantas devem ser consorciadas com gramíneas, para aumentar o potencial de produção de biomassa. Certos genótipos podem ter aceitabilidade pelo pastejo bovino direto e, conseqüentemente, precisam ter uma análise complementar.

Com isso, a introdução de feijão-lima em sistemas biodiversos mostra-se bastante promissora, devido à sua versatilidade, que pode trazer benefícios ao agricultor proporcionando alimentação de qualidade, produção diversificadas para propriedade e alimento disponível para os animais em épocas de escassez de forragens.

Considerações finais

O feijão-de-lima é uma espécie que apresenta alta variabilidade fenotípica, promissora para uso em sistemas diversificados, devido à sua plasticidade na época de semeadura. A espécie, por ser rústica e com alta variabilidade, adapta-se ao contexto de mudanças climáticas, podendo ser utilizada para produção de biomassa e grãos na propriedade familiar.

O genótipo 195A é indicado como planta de duplo propósito na propriedade familiar, produzindo biomassa durante 241 dias, na semeadura de primavera, e grãos com 28,4% de proteína total.

Referências

- AKANDE, S. R.; BALOGUN, M. O. Evaluation and heritability studies of local Lima bean (*Phaseolus lunatus* L.) cultivars from south-west Nigeria. **Revista UDO Agrícola**, 7, n. 1, p. 22-28, 2007.
- AZEVEDO, J. N.; FRANCO, L. J. D.; ARAÚJO, R. O. C. **Composição química de sete variedades de feijão-fava**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2003. 4 p. (Embrapa Meio-Norte. Comunicado Técnico, 152).
- BRAND-WILLIAMS, M. E. W. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. **LWT – Food Science and Technology**, v. 28, n. 1, p. 25-30, 1995. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0023-6438\(95\)80008-5](https://doi.org/10.1016/S0023-6438(95)80008-5).
- DÍAZ, A. M.; CALDAS, G. V.; BLAIR, M. W. Concentrations of condensed tannins and anthocyanins in common bean seed coats. **Food Research International**, v. 43, n. 2, p. 595-601, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2009.07.014>.
- FRAZÃO, J. L. M.; SANTOS, D.; OLIVEIRA, F. P.; PEREIRA, W. E.; MORAIS, J. F. Morfologia e fenologia de dez variedades de fava nas fases vegetativa e de inflorescência. **Agropecuária Técnica**, v. 32, n. 1, p. 18-24, 2010.
- FULEKI, T.; FRANCIS, F. J. Quantitative methods for anthocyanins 1. Extraction and determination of total anthocyanin in cranberries. **Journal Food Science**, v. 33, p. 72-77, 1968. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.1968.tb00887.x>.
- HENZ, T. Sistemas agroflorestais e agrobiodiversidade: relatos do grupo de agroecologia da UFPEL. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 4, n. 2, 2009.
- PINHEIRO, R. A.; BEVILAQUA, G. A. P.; SCHIAVON, J. S.; ANTUNES, I. F. Morpho-agronomic characterization of lima bean genotypes from subtropical Brazil. **Annual Report of the Bean Improvement Cooperative**, Prosser, v. 60, p. 97-98, 2017.
- PUERTAS-MEJÍA, M. A.; RÍOS-YEPES, Y.; ROJANO, B. A. Determinación de antocianinas mediante extracción asistida por radiación de microondas en frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) de alto consumo en Antioquia-Colombia. **Revista Cubana de Plantas Medicinales**, v. 18, n. 2, p. 288-297, 2013.
- RACHIE, K. O.; SONG, L.; LYMAN, S. Lima beans (*Phaseolus lunatus*) and its potentials in the Tropic. In: SUMMERFIELD, R. J.; BUNTING, A. H. (ed.). **Advances in legume science**. Kew: Royal Botanical Gardens, 1980. p. 375-381.
- SANTOS, D.; CORLETT, F. M. F.; MENDES, J. E. M. F.; WANDERLEY JUNIOR, J. S. A. Produtividade e morfologia de vagens e sementes de variedades de fava no Estado da Paraíba. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 37, n. 10, p. 1407-1412, 2002.
- SILVA, A. G.; ROCHA, L. C.; CANNIATTI-BRAZACA, S. G. Caracterização físico-química, digestibilidade proteica e atividade antioxidante de feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.). **Alimentos e Nutrição**, v. 20, n. 4, p. 591-598, 2009.
- SILVA, R. N. O.; LOPES, A. C. A.; GOMES, R. L. F.; PÁDUA, J. G.; BURLE, M. L. High diversity of cultivated lima beans (*Phaseolus lunatus*) in Brazil consisting of one Andean and two Mesoamerican groups with strong introgression between the gene pools. **Genetics and Molecular Research**, v. 18, n. 4, 2019. DOI <http://dx.doi.org/10.4238/gmr18441>.
- VIEIRA, R. F. A cultura do feijão-fava. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 16, n. 174, p. 30-37, 1992.

Literatura recomendada

- BECKER, K.; SIDDHURAJU, P. The antioxidant and free radical scavenging activities of processed cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) seed extracts. **Food Chemistry**, v. 101, p. 10-19, 2007. DOI: 10.1016/j.foodchem.2006.01.004.
- CAVALHEIRO, V. B. D. **Caracterização de genótipos de feijão-lima (*Phaseolus Lunatus* L.) na região de Pelotas - Rio Grande do Sul**. Pelotas, UFPEL, 2011. 67 p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Sementes) - Universidade Federal de Pelotas.
- IPGRI. **Descritores de *Phaseolus lunatus***. Roma: International Plant Genetic Resources Institute, 2001. 42 p.
- SWAIN, T.; HILLIS, W.E. The phenolic constituents of *Prunus domestica*. I- The quantitative analysis of phenolic constituents. **Journal Science of Food Agriculture**, v. 10, n. 1, p. 63-68, 1959.

TALCOTT, T. S.; HOWARD, R. L. Phenolic autoxidation is responsible for color degradation in processed carrot puree. **Journal of Agriculture and Food Chemistry**, Washington, v. 47, p. 2109- 115 2115, 1999.

Embrapa Clima Temperado

BR-392, Km 78, Caixa Postal 403
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 e Sonia Desimon*

Circular Técnica 254

ISSN 1516-8832 / e-ISSN 1981-5999
Novembro, 2025

Edição executiva e revisão de texto: *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.