

# Digestibilidade Proteica e Parâmetros Tecnológicos de *Phaseolus Lunatus* L. Cultivados em Sistema Orgânico

29

*Aline Machado Pereira*<sup>1</sup>, *Adriano Hirsch Ramos*<sup>1</sup>, *Bianca Pio Ávila*<sup>3</sup>, *Thauana Heberle*<sup>2</sup>, *Irajá Ferreira Antunes*<sup>3</sup>, *Marcia Arocha Gularte*<sup>2</sup>

---

## RESUMO

O feijão lima (*Phaseolus lunatus* L.) é uma das cinco espécies de feijão cultivadas mundialmente, sendo a segunda de maior importância. No Brasil, é mais produzida na região Nordeste, sendo uma alternativa de renda para os produtores locais, em sistema orgânico. Portanto, o objetivo do trabalho foi avaliar a digestibilidade proteica e parâmetros tecnológicos de feijões lima cultivados em sistema orgânico, no Capão do Leão – RS. Foram avaliados a digestibilidade proteica, o tempo de cocção, a capacidade de hidratação de água e suas dimensões antes e após o encharcamento. O tempo de cocção, cor, dimensões e capacidade de absorção de água foram semelhantes aos encontrados na literatura. A digestibilidade do feijão lima foi superior ao feijão comum, quando comparado com a literatura, porém apresentou menor teor de proteína bruta (17,9%), ainda que represente uma boa fonte proteica.

Palavras-chave: Feijão lima, digestibilidade proteica, parâmetros tecnológicos

## INTRODUÇÃO

O feijão-fava, feijão lima ou fava-de-lima (*Phaseolus lunatus* L.), uma das cinco espécies cultivadas do gênero *Phaseolus*, é a segunda leguminosa de maior importância do gênero, sendo caracterizada por elevada diversidade genética e elevado potencial

---

<sup>1</sup> Laboratório de Pós-Colheita, Industrialização e Qualidade de Grãos (LABGRÃOS), Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial (DCTA), da Faculdade de Agronomia “Eliseu Maciel” (FAEM), da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), campus universitário, s/n, CEP 96010-900, Capão do Leão/RS. E-mail: [aline\\_jag@hotmail.com](mailto:aline_jag@hotmail.com)

<sup>2</sup> Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos – Universidade Federal de Pelotas

<sup>3</sup> Embrapa Clima Temperado – Estação Terras Baixas – Capão do Leão/RS

de produção, que se adaptam às mais diferentes condições ambientais, chegando a ser considerada tolerante à seca, ao excesso de umidade e ao calor (Baudet, 1977; Long et al., 2014; Maquet et al., 1999).

O feijão-lima, é uma das alternativas de renda e alimento para a população da região Nordeste, que o consome sob a forma de grãos maduros, verdes e secos. É uma cultura importante para a região Nordeste do Brasil, pois se destaca como uma espécie de subsistência, sendo produzida em regime de sequeiro, principalmente por parte do setor da agricultura familiar (Lopes et al., 2015; Silva et al., 2015). No Brasil, apesar de cultivada em todos os Estados e de apresentar capacidade de adaptação mais ampla que o feijão-comum (*Phaseolus vulgaris* L.), o cultivo do feijão-fava ainda tem pouca relevância. Acredita-se que as principais razões para o cultivo relativamente limitado, sejam: a maior tradição de consumo do feijão-comum, o paladar do feijão-fava e o seu tempo de cocção mais longo (Guimarães et al., 2007).

A digestibilidade proteica é parâmetro nutricional que avalia o aproveitamento de uma fonte proteica, podendo ser influenciada por vários fatores, como, por exemplo, compostos fenólicos, inibidores de proteína e tratamento térmico. A baixa digestibilidade no feijão cru é atribuída à atividade dos inibidores de proteases, que diminuem a atividade das enzimas digestivas. O tratamento térmico do feijão, no processo de cozimento, inativa os inibidores de proteases, promovendo um efeito benéfico na digestibilidade (Antunes et al., 1995).

O feijão-lima possui valor nutricional semelhante ao do feijão-comum. Seus grãos secos contêm aproximadamente 63% de carboidratos, 25% de proteína e 6% de fibras (Guimarães, 2005). Sua principal importância está no uso como fonte alternativa de proteína à população, que o consome sob a forma de grãos maduros ou verdes, diminuindo a dependência quase exclusiva do feijão-comum (Vieira, 1992). Com isso o objetivo do trabalho foi avaliar os parâmetros tecnológicos e dimensões de feijões lima no sistema orgânico, cultivados no Capão do Leão – RS.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Pós-Colheita, Industrialização e Qualidade de Grãos (LABGRÃOS) do Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial, da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel. A amostra de feijão lima (*Phaseolus lunatus*) orgânica utilizada nesse estudo foi fornecida pela Embrapa Clima Temperado – Cultivo Orgânico. Foram utilizados grãos da safra 2018, plantados em área experimental da Embrapa na cidade do Capão do Leão – RS.

O coeficiente de hidratação foi estabelecido de acordo com o método descrito por El-Refai, et al., (1988) e Nasar-abbas, et al., (2008). Os grãos (10 g) foram embebidos em 35

mL de água destilada (proporção de 1:3,5) à temperatura ambiente (25°C). Após 12 horas, os grãos foram removidos da água de maceração e procedeu-se a remoção de água livre, usando-se um papel absorvente antes da pesagem. O ganho de peso foi considerado como a quantidade de água absorvida e expressa como coeficiente de hidratação (*Cf.H.*), calculado pela equação  $Cf.H. = PU/PS \times 100$ , onde: *Cf.H.*: Coeficiente de hidratação (%); *PU*: peso dos grãos após hidratação; *PS*: peso dos grãos antes da hidratação.

Os grãos previamente hidratados foram submetidos a cocção, feita em panela de alumínio adaptada para a análise de cocção. As amostras foram acrescidas de água destilada para cozinhar e após começar a fervura, foi marcado o começo do tempo de cocção. O tempo de cocção foi avaliado subjetivamente por pressão dos feijões entre placas de *petri* de vidro. Quando não mais se visualizou o centro do grão de feijão com coloração branca concluiu-se o melhor tempo de cocção.

As dimensões dos grãos foram determinadas com o uso de um paquímetro digital, através da determinação do comprimento, da largura e da espessura antes e após hidratação.

A cor do tegumento do feijão foi determinada com o uso de um colorímetro Minolta modelo CR-310 (Osaka, Japão), o qual indica as cores em um sistema tridimensional. O eixo vertical L aponta a cor da amostra do preto ao branco, o eixo a da cor verde ao vermelho e o eixo b\* da cor azul ao amarelo. Foram feitas 10 determinações para cada amostra antes e após envelhecimento.

O teor de proteína bruta foi determinado segundo metodologia indicada pela AOAC (2005). A digestibilidade proteica foi realizada seguindo a metodologia descrita por Hsu (1977), com adaptações.

$$\text{Digestibilidade proteica (\%)} = 210,46 - 18,103 X$$

Onde: X representa a determinação de pH.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O tempo de cocção e o coeficiente de hidratação do feijão lima está apresentado na Tabela 1.

**TABELA 1.** Tempo de cocção e coeficiente de hidratação do feijão lima.

	<b>Tempo de cocção (min)</b>	<b>Coeficiente de hidratação (%)</b>
Feijão Lima	58	138,1 ± 0,9

\*Médias aritméticas simples (n=3) ± desvio padrão.

O feijão lima apresentou tempo de cocção de 58 min (tabela 1), algumas variedades de feijão lima apresentam valores de cocção mais longos. Segundo Diniz et al. (2001), em estudos com feijões, o tempo de cocção é um parâmetro de importância para a tecnologia de processamento, por possibilitar a sua utilização na alimentação humana, facilitando a hidrólise de seus compostos químicos e, constituir, nos dias de hoje, um forte atributo no que se refere à economia de energia e horas de trabalho. Após a maceração de 12 horas o feijão lima apresentou coeficiente de hidratação o de 138,1% (tabela 1).

Os valores dos eixos L, a e b da análise do perfil colorimétrico do feijão lima está apresentado na Tabela 2. Os valores de L referem-se à luminosidade, variando entre o zero (preto) e 100 (branco), o valor da coordenada de cromaticidade a varia de: -a (verde) até +a (vermelho). Os valores de b, variam de: -b (azul) até +b (amarelo).

**TABELA 2.** Perfil colorimétrico do tegumento do feijão lima.

	Coordenadas		
	L*	a*	b*
Feijão lima	37,7 ± 3,7	13,2 ± 3.6	10,4 ± 1,6

\*Médias aritméticas simples (n=10) ± desvio padrão.

Os grãos de feijão lima apresentam mais de uma cor de tegumento, conforme Figura 1. Os valores de L e a indicam que o feijão lima apresenta tons mais escuros e avermelhados. O feijão também apresentara valor de b positivo indicando um feijão que também apresenta tonalidade amarelada (tabela 2).



**FIGURA 1.** Feijão Lima.

O feijão lima apresenta grãos maiores que o feijão comum. O comprimento do feijão lima aumentou 4,1 mm com a hidratação. Para a largura, o feijão com hidratação aumentou 3,7 mm, já a espessura foi a dimensão que teve menor aumento com a hidratação, de apenas 0,3 mm (tabela 3).

**TABELA 3.** Dimensões do feijão lima.

Feijão Lima	Dimensões* (mm)		
	Comprimento	Largura	Espessura
Sem hidratação	24,2 ± 0,4	13,6 ± 0,8	5,0 ± 0,5
Com hidratação	28,3 ± 1,0	17,3 ± 0,3	5,3 ± 0,3

\*Médias aritméticas simples (n=3) ± desvio padrão.

Na tabela 4 estão apresentados os valores de proteína e digestibilidade proteica do feijão lima.

**TABELA 4.** Valor de proteína e digestibilidade proteica do feijão lima

	Proteína (%)	Digestibilidade proteica (%)
Feijão Lima	17,9 ± 0,3	75,3 ± 1,0

\*Médias aritméticas simples (n=3) ± desvio padrão.

Sob o ponto de vista nutricional, o feijão apresenta características que tornam seu consumo vantajoso, entre eles, conteúdo proteico relativamente alto, podendo ser utilizado como alternativa em substituição de carnes ou outros produtos proteicos. O teor de proteína para o feijão lima foi de 17,9 % (tabela 4). Reddy, Pubols e McGinnis (1979) encontraram valores que variaram de 20,7 a 24,2%, em diferentes linhagens de *Phaseolus vulgaris*, sendo que o feijão lima apresentou menor conteúdo proteico que o feijão comum.

A digestibilidade é a porcentagem de proteínas, que é hidrolisada pelas enzimas digestivas e absorvida pelo organismo, portanto, está ligada à qualidade do grão. A digestibilidade proteica do feijão lima foi de 75,3%, comparando-se com os resultados de digestibilidade proteica encontrados na literatura para diversas linhagens de feijão comum, os percentuais variaram de 18,03 a 73,00% (Eggmendonça et al., 2003; Esteves, 2000; Mesquita et al., 2007; Rios et al., 2003), observando que a digestibilidade proteica do feijão lima é maior do que a do feijão comum. Com esses resultados, podemos evidenciar que o feijão lima de cultivo orgânico se apresenta como uma boa fonte proteica e com alta digestibilidade.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTUNES, P. L.; BILHALVA, A. B.; ELIAS, M. C.; SOARES, G. J. D. Valor nutricional de

feijão (*Phaseolus vulgaris*, L.), cultivares rico 23, carioca, pirata-1 e rosinha-G2. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 1, n. 1, p. 12-18, 1995.

AOAC - Association of Official Analytical Chemists. **Official methods of Analysis**. 18 ed. Washington DC US, 2005.

BAUDET, J. C. The taxonomic status of the cultivated types of Lima bean (*Phaseolus lunatus* L.). **Trop Grain Legume**, n.7, p.29-30, 1977.

DINIZ, M. C.; SILVA, C. L.; ARAGÃO, N. L. L.; MUNIZ, M. B.; FERREIRA, G. M.; OLIVEIRA, R. T. Caracterização química e tecnológica de 4 variedades de feijão macasar verde (*Vigna unguiculata* (L.) walp) comercializadas e consumidas no município de Campina Grande – PB. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 3, n. 1, p. 91-100, 2001.

EGG-MENDONÇA, C. V. do C.; ABREU, C. M. P.; CORRÊA, A. D.; SANTOS, C. D.; MORAIS, A. R. Quantificação de polifenóis e digestibilidade protéica de famílias de feijoeiro comum. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 27, n. 4, p. 858-864, 2003.

EL-REFAI, A. A.; HARRAS, H. M.; EL-NEMR, K. M.; NOAMAN, M. A. Chemical and technological Studies on faba bean seeds. Effect of storage on some physical and chemical properties. **Food Chemistry**, v.29, p.27-39, 1988.

ESTEVES, A. M. **Comparação química e enzimática de seis linhagens de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.)**. 2000. 55 p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) -Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2000.

GUIMARÃES, W. N. R. **Caracterização morfológica e molecular de acessos de feijão-lima (*Phaseolus lunatus* L., Fabaceae) da coleção de germoplasma do Departamento de Agronomia da UFRPE**. 73p. Dissertação de Mestrado. Recife, PE: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2005.

GUIMARÃES, W. N. R., MARTINS, L. S. S., SILVA, EDSON F., FERRAZ, G. M. G.; OLIVEIRA F. J. Caracterização morfológica e molecular de acessos de feijão-fava (*Phaseolus lunatus* L.). **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 11, n. 1, p. 37-45, 2007.

HSU, H. W. et al. Multienzyme technique for estimating protein digestibility. **Journal Food Science**, v. 42, n. 5, p. 1269- 1273, 1977.

LONG, R.; TEMPLES, S.; MEYER, R. et al. Lima Bean Production in California. University of California, **ANR**, n.8505, p.25, 2014.

LOPES, Â. C. A.; VALENTE, S. E.; GOMES, R. L. F. et al. **Morphological Characterization and Study of Genetic Diversity in Lima Bean Accessions**. In: FERREIRA, A.S.; LOPES, A.C.A.; GOMES, R.L. *Phaseolus lunatus*. Diversity, Growth and Production. 1.ed. New York: Nova Science Publishers, 2015.

MAQUET, A.; VEKEMANS, X.Z.; BAUDOIN, J.P. Phylogenetic study on wild allies of lima bean, *Phaseolus lunatus* L. (Fabaceae), and implications on its origin. **Plant Systematics and Evolution**, v. 218, n.1-2, p.43-54, 1999.

MESQUITA, F. R.; CORRÊA, A. D.; ABREU, C. M. P. de; LIMA, R. A. Z.; ABREU, A. F. B. Linhagens de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.): Composição química e digestibilidade protéica. **Ciênc. agrotec.**, v. 31, n. 4, p. 1114-1121, 2007.

NASAR-ABBAS, S. M.; PLUMMER, J. A.; SIDDIQUE, K. H. M.; WHITE, P.; HARRIS, D.; DODS, K. Cooking quality of faba bean after storage at high temperature and the role of lignins and other phenolics in bean hardening. **LWT – Food Science and Technology**, v.41, p.1260 – 1267, 2008.

REDDY, S.J.; PUBOLS, M.H.; MCGINNIS, J. Effect of gamma irradiation on nutrition value of dry field beans (*Phaseolus vulgaris* L.) for chicks. **J. Nutr.**, v. 109, n. 7, p. 1307-1312, 1979.

RIOS, A. de O.; ABREU, C. M. P.; CORRÊA, A. D. Efeito da estocagem e das condições de colheita sobre algumas propriedades físicas, químicas e nutricionais de três cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris*, L.). **Ciência e Tecnologia dos Alimentos**, v. 23, p. 39-45, 2003.

SILVA, V. B.; GOMES, R. L. F.; LOPES, A. C. A. et al. Genetic diversity and promising crosses indication in Lima bean (*Phaseolus lunatus*) accessions. **Ciências Agrárias**, v. 36, n. 2, 2015.

VIEIRA, R. F. A cultura de feijão-fava. **Informe Agropecuário**, v. 16. n. 174, p. 30-37, 1992.