

**Farinha de Feijão (*Phaseolus vulgaris*): Caracterização  
Química e Aplicação em Torta de Legumes**

**Beans Flour (*Phaseolus vulgaris*): Chemical Characterization  
and Application in Vegetable Pie**

**Andréia Perussolo Santos**

Departamento de Nutrição

Universidade Estadual do Centro-Oeste – UNICENTRO – Guarapuava, PR

*perussolo44@hotmail.com*

**Priscila Tsupal Tenório Gomes**

Departamento de Nutrição

Universidade Estadual do Centro-Oeste – UNICENTRO – Guarapuava, PR

**Lindsay Bianca Buzato Antunes**

Departamento de Nutrição

Universidade Estadual do Centro-Oeste – UNICENTRO – Guarapuava, PR

*lindsayantunes@yahoo.com.br*

**Valéria Milagres Pizzarno Ramilo**

Departamento de Nutrição

Universidade Estadual do Centro-Oeste – UNICENTRO – Guarapuava, PR

**Janaína Marques de Almeida**

Departamento de Biologia

Universidade Estadual do Centro-Oeste – UNICENTRO – Guarapuava, PR

**Maurício Rigo**

Departamento de Engenharia de Alimentos

Universidade Estadual do Centro-Oeste – UNICENTRO – Guarapuava, PR

*mauriciorigo@yahoo.com.br*

**Osmar Roberto Dalla Santa**

Departamento de Engenharia de Alimentos

Universidade Estadual do Centro-Oeste – UNICENTRO – Guarapuava, PR

*ordallasanta@yahoo.com.br*

**Resumo:** O feijão (*Phaseolus vulgaris*), está entre as culturas de estação quente, de maior importância para os estados do sul do Brasil, principalmente pela sua contribuição na alimentação humana. Seu consumo principal é como grão cozido, mas suas propriedades nutricionais e funcionais permitem seu emprego como farinha para obter uma ampla gama de produtos. O objetivo deste trabalho foi avaliar a composição centesimal, o teor de ferro da farinha de feijão e a aceitação de uma torta de legumes preparada a partir da substituição de parte da farinha de trigo pela farinha de feijão. A farinha de feijão apresentou em sua composição 17,9% de proteína, 57,3% de açúcares totais, 8,7% de fibra bruta, 64,2 µg/g de ferro e 11,7% de teor de umidade. O resultado obtido da análise sensorial através do teste de aceitação da torta de legumes revelou uma porcentagem satisfatória de 92,1% de aceitabilidade, portanto a substituição de 50% da farinha de trigo por farinha de feijão mostrou-se viável. Conclui-se, portanto, que é possível obter preparações a partir de farinha de feijão com alta aceitação, boas características sensoriais e nutricionalmente saudáveis.

**Palavras-chave:** composição química; farinha de feijão; teste de aceitabilidade; torta de legumes.

**Abstract:** Beans (*Phaseolus vulgaris*) is among the greatest important warm season crops in the southern states of Brazil, mainly for its contribution in human feeding. It is eaten mainly as cooked grain, but its nutritional and functional properties allow its use as flour for many products. The present study had the purpose of evaluating the composition, the iron content of bean flour, and the acceptance test of a vegetable pie prepared from replacing part of wheat flour by the bean flour. The bean flour had in its composition 17.9% protein, 57.3% of total sugars, 8.7% crude fiber, 64.2g /g of iron and 11.7% of moisture. The result of sensory analysis by acceptance test of the vegetable pie showed a satisfactory percentage of 92.1% of acceptability, so the partial substitution of wheat flour (50%) by bean flour was viable. The vegetable pie obtained had a good sensorial quality with high acceptance and it is nutritionally healthy.

**Key words:** acceptance test; bean flour; chemical composition; vegetable pie

## 1 Introdução

O feijão (*Phaseolus vulgaris*) está entre as culturas de estação quente de maior importância para os estados do sul do Brasil, provavelmente pela sua participação na formação da renda do agricultor e principalmente pela sua contribuição na alimentação humana, de modo que participa como um dos principais componentes da dieta [1].

É inquestionável a importância do feijão na alimentação do brasileiro, contudo ainda persiste a diminuição do consumo desse produto, provocando algumas incertezas quanto ao futuro da produção e consumo desse alimento [2].

Há argumentos tradicionais utilizados para justificar a redução do consumo de feijão: os economistas afirmam que o produto tem elasticidade renda negativa, ou seja, à medida que a renda do consumidor aumenta, o consumo do produto diminui. Por sua vez, outros afirmam que ocorreu um crescimento do preço real do feijão em comparação a outros alimentos. Outros, ainda, apontam à dificuldade de preparo caseiro e o tempo de cocção que se contrapõem à necessidade de redução do tempo de trabalho doméstico. Além disso, há maior número de pessoas fazendo suas refeições fora do lar e a substituição do feijão por outras fontes de proteína [2].

Uma das justificativas mais utilizadas para explicar a queda de consumo, está aliada à urbanização e que este alimento não mais se adequa ao novo perfil da mulher, haja vista sua inserção no mercado de trabalho, sem tempo suficiente para o rotineiro preparo [2].

Por outro lado, uma parcela dos consumidores tem optado pela modernidade, representada pelas marcas globais e pelo *fast food*. A questão é se, em nome desta modernidade, deve-se desprezar um alimento tão presente na cultura brasileira [2].

O cultivo de feijão no Brasil tem como característica marcante os baixos rendimentos obtidos em lavouras, geralmente de pequena extensão de área em apenas duas épocas distintas, denominadas de safra e safrinha [1]. O feijão, por ser uma espécie com ciclo anual e desenvolvimento precoce, é mais sensível

às variações ambientais. Assim, alterações nas condições climáticas podem provocar mudanças acentuadas na produtividade [3]. Devido à restrição da produtividade, se faz necessário o armazenamento do grão, que será destinado ao consumo da população. Porém, o armazenamento inadequado provoca alterações nas composições química, na palatabilidade e qualidade nutricional. Com o armazenamento inadequado, ocorre também o fenômeno conhecido como *hard-to-cook* (HTC) ou difícil cozinhar, que tornando os grãos endurecidos, aumenta o tempo de cocção dos grãos e, conseqüentemente, o gasto de energia. Uma vez que feijões com estas características são menos aceitos pelos consumidores é de grande importância buscar o desenvolvimento de novas formas de utilização desta leguminosa [4].

As leguminosas, entre elas o feijão, são muito importantes pelo seu alto valor nutritivo e versatilidade de preparações [5].

O feijão constitui a base alimentar da maioria dos brasileiros, é uma fonte de proteína de baixo valor biológico, porém apresenta elevado teor de lisina, carboidratos complexos, além da presença de vitaminas do complexo B e de ferro. Com relação à proteína, o feijão apresenta deficiência dos aminoácidos sulfurados metionina e cistina, ambos essenciais na alimentação [6].

Esta leguminosa pode e deve compor os cardápios, sobretudo os econômicos, porém deve ser complementado com alimentos com teor adequado de aminoácidos essenciais, que são as carnes, ovos ou outras combinações vegetais [6].

Seu consumo principal é como grão cozido, mas suas propriedades nutricionais e funcionais permitem seu emprego como farinha para obter uma ampla gama de produtos [5].

Com a finalidade de aumentar a qualidade nutricional das preparações à base de trigo, muitos estudos já foram conduzidos com o uso de leguminosas como soja, tremoço, ervilha, grão-de-bico e outras [7]. A utilização do feijão como farinha representa uma boa alternativa para aumentar o aproveitamento dos componentes nutricionais da leguminosa em diferentes formas de preparação.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a composição centesimal e o teor de ferro da farinha de feijão e a aceitação de uma torta de legumes preparada a partir da substituição de parte da farinha de trigo pela farinha de feijão (*P. vulgaris*).

## 2 Materiais e métodos

### 2.1 Obtenção da farinha de feijão

A farinha de feijão foi obtida pela moagem dos grãos que se partiram durante a produção e não serviram adequadamente para o consumo tradicional. Para a obtenção da farinha, utilizou-se um moinho de bolas industrial, no qual os grãos sofreram todos os processos característicos para a produção de farináceos. A figura 1 apresenta a farinha de feijão.

### 2.2 Análises químicas

Para a determinação da composição química foram utilizadas metodologias descritas pela AOAC [8]. O teor de açúcares totais foi determinado pelo método de diferença em relação aos demais componentes, excetuando-se o teor de ferro.

O teor de ferro (Fe) da amostra foi determinado em espectrofotômetro da absorção atômica (marca PERKIN- ELMER, modelo 2386), conforme recomendações de [9].



Figura 1. Farinha de feijão

### 3.3 Análise Sensorial

A análise sensorial foi feita a partir do teste de aceitabilidade de uma preparação denominada de Torta de Legumes, seguindo as recomendações de Dutcosky (1996).

Para a elaboração da massa da torta de legumes utilizou-se 50% de farinha de trigo especial e 50% de farinha de feijão. O teste de aceitabilidade, envolvendo a preparação, foi aplicado a duzentos trabalhadores de um restaurante industrial de uma empresa de reflorestamento do interior do Paraná.

Para a aplicação do teste foram preparadas sete tortas de legumes, com aproximadamente 7,2 kg cada uma, contendo sessenta pedaços porcionados com 120 gramas cada. Estes pedaços foram servidos no horário normal do almoço, sem prévio conhecimento dos provadores e foi correlacionando o volume total da preparação servida com a sobra limpa e resto ingesta, esperando um valor mínimo aceitável de 70%.

## 3 Resultados e discussão

As propriedades químicas de farinha e do concentrado protéico de feijão foram avaliadas inicialmente pela composição química, cujos valores médios, em base seca, estão apresentados na tabela 1.

Tabela 1. Composição química da farinha de feijão (*Phaseolus vulgaris*)

Componentes	Composição centesimal (% base seca)
Proteína	17,9
Extrato Etéreo	2,12
Fibra Bruta	8,70
Cinzas	2,2
Açúcares Totais*	57,3
Umidade	11,7
Ferro	64,2 µg/g

\* calculados por diferença, não incluindo a fibra bruta

A farinha de feijão apresentou teor de proteína dentro da faixa descrita na literatura, com variação de 15,5 a 24,2% de proteína [11-18]. Entretanto, Salunkhe et al [15] descreveram teores de até 28,5 e 26,8% de proteína, respectivamente. Em

comparação com outras leguminosas, o teor de proteína (17,98%) foi inferior ao da soja integral (*Glycine max (L.) Merrill*) com 44,03%, farelo de amendoim (*Arachis hypogaea L.*) com 51,78%, feijão branco cozido (*P. vulgaris*) com 28,47% e feijão caupi (*Vigna unguiculata*) integral, com valores médios de 26,67% [19].

Os teores de extrato etéreo (2,12%) e cinzas (2,2%) foram similares aos descritos na literatura, com valores que variam de 1,17 a 2,88% e de 1,88 a 4,97%, respectivamente [13, 15, 16, 17, 20]. Os teores de fibra bruta (8,70 %) foram superiores aos descritos por [14, 18], ou seja, 6,57 e 5,97%, respectivamente. Todavia, teores similares de 8,99 a 11,49% foram observados por vários investigadores [13, 16, 17]. O teor de açúcares totais (57,3%) foi semelhante aos valores encontrados na literatura (entre 47,41% e 67,18%), de acordo com Granito et al. [20] e Antunes et al. [21]. O teor de umidade encontrado, segundo a metodologia descrita em [8], foi de 11,7 %, estando dentro do padrão esperado para produtos farináceos.

O teor de Fe (6,4 mg/100g) esteve de acordo aos citados por Martinez et al. [22]. Segundo este autor, a quantidade de ferro em leguminosas é de 5,3 – 8,5 mg/100g. Em outros estudos, demais autores encontraram variação de 6,83 a 15,34 mg/100 g de ferro nas leguminosas: feijão preto, feijão comum, feijão branco, grão de bico, soja, feijão guandu e lentilha [23].

Estima-se que quase 40% da população mundial apresentam carência de ferro ou níveis baixos de hemoglobina, estabelecendo uma situação de risco que inclui indivíduos tanto dos estratos sociais mais privilegiados como dos mais carentes, especialmente o grupo materno-infantil. A carência desse nutriente prejudica a nutrição e a saúde, o desenvolvimento físico e o aprendizado [6].

O feijão presente na dieta brasileira apresenta grande importância em relação ao valor nutricional, sendo uma boa fonte vegetal de ferro, com valiosa contribuição em casos de deficiências. Leguminosas são consideradas boas fontes dietéticas de ferro [22]. A biodisponibilidade do ferro nos alimentos depende da forma química em que o elemento se encontra e das possíveis interações com outros constituintes dos alimentos. Canniatti-Brazaca e Silva [23] observaram que o tipo de leguminosa, bem como a presença de alimentos promotores, influenciaram

na disponibilidade do ferro. De acordo com os autores, o grão-de-bico e o feijão comum apresentaram as melhores disponibilidades de ferro.

Devido a sua composição, o feijão proporciona vários benefícios à saúde, sendo indicado na prevenção e no tratamento de doenças, tais como: distúrbios cardíacos, diabetes mellitus, obesidade e câncer, preenchendo as principais recomendações dietéticas para a saúde: aumento do consumo de fibras, amido e outros carboidratos complexos e diminuição no consumo de lipídios e sódio [24].

O resultado obtido para o Índice de Aceitabilidade da preparação testada revelou uma porcentagem satisfatória de 92,05% de aceitabilidade, sendo que do total preparado de 50,4 kg, restaram apenas 3,950 kg de resto ingesta, ou seja, a quantidade da preparação que foi desprezada pelo provador durante a refeição. Já para a sobra limpa, aquela que permanece intacta no utensílio de preparação, obteve-se um valor mínimo de setecentos gramas, considerado desprezível em relação ao total preparado, em quantidade adequada para satisfazer o apetite habitual dos comensais do refeitório local do teste.

#### **4 Conclusão**

A farinha de feijão (*P. vulgaris*) apresentou composição química adequada em relação a outras leguminosas e é um ingrediente com alto potencial nutricional e funcionalmente adequado para ser utilizada na elaboração de diferentes preparações. Conclui-se que a substituição de 50% da farinha de trigo por farinha de feijão, na elaboração de torta de legumes, resultou em um produto com alto índice de aceitação. Portanto, a farinha de feijão apresenta-se como uma nova opção para utilização nas mais variadas formas de preparações.

#### **5 Agradecimentos**

Os autores agradecem a UNICENTRO.



## 6 Referências

- [1] BISOGNIN, D. A. et al. Desempenho de cultivares de feijão em semeadura tardia no Planalto Catarinense. *Cienc Rural* v. 27, n. 2, p. 193-199, 1997.
- [2] FERREIRA, M. C.; DEL PELOSO, M. J.; FARIA, L. C. *Feijão na economia Nacional*. EMBRAPA: Documentos 135. Santo Antônio de Goiás, 2002.
- [3] RIBEIRO, N. D., JOST, E.; CARGNELUTTI FILHO, A.. Efeitos da interação genótipo x ambiente no ciclo e na coloração do tegumento dos grãos do feijoeiro comum. *Bragantia*. v. 63, n. 3, p. 373-380, 2004.
- [4] RIBEIRO, H. J. S. S. PRUDENCIO-FERREIRA, S. H.; MIYAGUI, D. T. Propriedades físicas e químicas de feijão comum preto, cultivar IAPAR 44, para envelhecimento acelerado. *Ciencia Tecnol Alime* v. 25, n. 1, p. 165-169, 2005.
- [5] TORRES, A.; GUERRA, M. Sustitución parcial de harina de maíz precocida con harina de quinchoncho (*Cajanus cajan*) para la elaboración de arepas. *Rev Intercieñc* v. 28, n. 11, 2003.
- [6] MOURA, N. C.; CANNIATTI-BRAZACA, S. G. Avaliação da disponibilidade de ferro de feijão comum (*Phaseolus vulgaris*) em comparação com carne bovina. *Ciencia Tecnol Alime* v. 26, n.2, p. 270-276, 2006.
- [7] CASAGRANDE, D. A. Análise tecnológica, nutricional e sensorial de macarrão elaborado com farinha de trigo adicionada de farinha de feijão-guandu. *Rev Nutr* v.12, n. 2, p.137-143, 1999.
- [8] AOAC. *Official methods of analysis of AOAC International*. Arlington, Virgínia, 1990. v. 1.
- [9] SULLIVAN, D. M.; CARPENTER, D. E. *Methods of analysis for nutrition labeling*. Arlington: AOAC International, 1993. Chapter 29.
- [10] DUTCOSKY, S. D. *Análise Sensorial de Alimentos*. Champagnat. 1996. 123p.
- [11] FAO. *Food and Agriculture Organization of the United Nations*. Amino acid content of foods and biological data on proteins. Rome, 1970. 285 p.
- [12] SINGH, U.; JAMBUNATHAN, R.; GURTU, S. Seed protein fraction and aminoacid composition of some wild species of Pigeon pea. *J Food Sci Tech* v. 18, p. 8385, 1981.

- [13] FIALHO, E. T.; ALBINO, L. F. *Tabela de composição química e valores energéticos de alimentos para suínos e aves*. Concórdia: EMBRAPA/CNPISA, 1983. 23 p.
- [14] SINGH, U. et al. Nutritional quality of vegetable Pigeonpeas (*Cajanus cajan* (L.) Mill sp.): Dry matter accumulation, carbohydrates and proteins. *J Food Sci* v. 49, n. 2, p. 799-802, 1984.
- [15] SALUNKHE, D. K.; KADAM, S. S.; CHAVAN, J. K. *Postharvest biotechnology of food legumes*. Flórida: CRC Press, 1985. 160 p.
- [16] VILELA, E. R.; ELDASH, A. A. Produção de farinha de guandu (*Cajanus cajan*, Millsp): moagem por via seca. *Bol Soc Bras Cienc Tecnol Alime* v. 19, n. 2, p. 101-108, 1985.
- [17] SINGH, U. et al. Physicochemical characteristics of Pigeonpea and Mung bean starches and their noodle quality. *J Food Sci* Chicago, v. 54, n. 5, p. 1293-1297, 1989.
- [18] SOUZA, P. A. et al. Avaliação físicoquímica e nutricional de grãos de feijão guandu (Cabanos cajan (L.) Mill sp). *Aliment Nutr* v. 3, p. 5162, 1991.
- [19] EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves. *Tabela de composição química e valores energéticos de alimentos para suínos e aves*. 3.ed. Concórdia, SC., 1991. 97 p.
- [20] GRANITO, M. TORRES, A.; GUERRA, M. Desarrollo y evaluación de una pasta a base de trigo, maíz, yuca y frijol. *Rev Intercienc*. v. 28, n. 7, p. 372-379, 2003.
- [21] ANTUNES, P. L. et al. Valor nutricional de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), cultivares rico 23, carioca, piratã – 1 e rosinha – g 2. *Rev Bras Agrocienc* v. 1, n. 1, p. 12-18, 1995.
- [22] MARTÍNEZ, C. et al. Biodisponibilidad del hierro de los alimentos. *Arch Latinoam Nutr* v. 49, n.2, p. 106-113, 1999.
- [23] CANNIATTI-BRAZACA, S.G.; SILVA, F. C. Avaliação do aproveitamento do ferro de leguminosas por diálise *in vitro*. In: Congresso Nacional da Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição, 20, São Paulo, 1999. *Resumos*. São Paulo: Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição, 1999, 258 p.
- [24] GEIL, P. B.; ANDERSON, J. N. Nutrition and health implications of dry beans: a review. *J Am Coll Nutrition*, v.13, n.6, p.549-558, 1994.