

COMPOSIÇÃO QUÍMICA DOS GRÃOS SECOS EM GENÓTIPOS DE FEIJÃO-CAUPI

J. R. C. FERREIRA NETO¹, M. de M. ROCHA², F. R. FREIRE FILHO², S. M. de S. SILVA², A. C. de A. LOPES¹ e L. J. D. FRANCO²

Resumo - O objetivo deste trabalho foi analisar os teores de proteína, fibra, cálcio e fósforo em grãos de nove genótipos de feijão-caupi, com o propósito de fornecer dados para a seleção de cultivares e linhagens superiores do ponto de vista nutricional. As análises foram realizadas no Laboratório de Bromatologia da Embrapa Meio-Norte, Teresina, PI. Os grãos foram moídos e peneirados, individualmente e posteriormente foram submetidos a análises químicas utilizando-se métodos bromatológicos. O experimento foi delineado em blocos inteiramente ao acaso, com nove tratamentos e três repetições. Os genótipos apresentaram diferenças significativas para os teores de proteína, fibra e cálcio (0,07% a 0,12%). Os caracteres que apresentaram maior variabilidade foram teor de proteína (21,9% a 27,04%), teor de fibras (4,47% a 6,45%) e teor de cálcio (0,07% a 0,12%). Os grãos da cultivar BRS Guariba e da linhagem TE97-3096-24 representam boas fontes de proteína, cálcio e fibra, enquanto que os grãos da cultivar BRS Marataoã, uma boa fonte de fósforo.

Palavras-chave: *Vigna unguiculata*, nutrição, melhoramento de plantas.

CHEMICAL COMPOSITION OF DRY GRAINS IN COWPEA GENOTYPES

Abstract - The aim of this work was to analyze the protein, fiber, calcium and phosphorus contents in grains of nine cowpea genotypes, with the purpose to supply data for the selection of superior cultivars and lines of the nutritional point of view. The analyses were accomplished at the laboratory of Bromatology at Embrapa Meio-Norte, Teresina, PI, Brazil. Grains were triturated and drizzled, individually; later, these were submitted to chemical analyses using bromatological methods. Then, the material obtained was submitted to centesimal analysis using bromatological methods. The experimental design was based on randomized block design with nine treatments and three replications. Results showed significant differences among genotypes for protein, fiber and phosphorus contents. The traits that presents high variability were protein content (21.9 – 27.04%), fiber content (4.47 – 6.45%) and phosphorus content (0.07 – 0.12%). The grains of cultivar BRS Guariba and of the line TE97-3096-24 represent good protein, calcium, and fiber sources, while the grains of BRS Marataoã cultivar, a good phosphorus source.

Keywords: *Vigna unguiculata*, nutrition, plant breeding.

¹ Universidade Federal do Piauí, Departamento de Biologia, Centro de Ciências da Natureza, CEP 64049-550, Teresina, PI. E-mail: netocf@hotmail.com; acalopes@ufpi.br

² Embrapa Meio-Norte, Caixa Postal 01, CEP 64006-220, Teresina, PI. E-mail: mmrocha@cpamn.embrapa.br; freire@cpamn.embrapa.br; smssilva@cpamn.embrapa.br; duarte@cpamn.embrapa.br

Introdução

Entre as várias leguminosas cultivadas no mundo, o feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.), também conhecido como feijão-de-corda, feijão-macassar, feijão-de-praia ou feijão-miúdo, é dotado de alto conteúdo protéico e está presente nas regiões tropicais e subtropicais, estando amplamente distribuído pelo mundo. No Brasil, o feijão-caupi é produzido, predominantemente, nas regiões Norte/Nordeste, sendo considerado gênero de primeira necessidade na dieta das populações dessas regiões (Bergman et al., 1996). Especificamente no Nordeste, sua importância tem sido demonstrada pelo IBGE, que aponta um consumo per capita anual de 16 kg (Maia, 1996).

A composição química dos genótipos de feijão-caupi pode variar devido à manipulação genética, práticas agrônômicas, manejo pós-colheita e de armazenamento, idade das sementes e no processamento aplicado na preparação das sementes para consumo humano (Uzogara & Ofuya, 1992).

A avaliação de aspectos bioquímicos de cada nova cultivar obtida, seja por melhoramento genético ou por engenharia genética é importante, pois assim, obtém-se dados sobre o comportamento da semente quanto à variação do teor protéico, fração lipídica, digestibilidade e outros parâmetros bioquímicos (Castellón et al., 2003).

Alguns trabalhos têm sido desenvolvidos analisando a constituição química de grãos secos em feijão-caupi (Castellón et al., 2003; Silva et al., 2004; Salgado et al., 2005). No entanto, essas determinações devem continuar, no sentido de identificar e selecionar novos genótipos superiores em relação aos já existentes, buscando melhorar composição química dos grãos. Assim, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a composição centesimal dos grãos de nove genótipos de feijão-caupi.

Material e Métodos

As análises foram realizadas no Laboratório de Bromatologia da Embrapa Meio-Norte. Foram analisados os grãos de nove genótipos, incluindo novos cultivares e linhagens elites, da Coleção de Trabalho do Programa de Melhoramento Genético do feijão-caupi da Embrapa Meio-Norte, Teresina, PI. Os grãos foram triturados em moinho de faca (MR340) e armazenados à temperatura ambiente. O experimento foi delineado em blocos inteiramente ao acaso, com três repetições.

Os dados referentes aos teores de cálcio e fósforo foram obtidos através de espectrofotometria de absorção atômica, em aparelho GBC AVANTA.

Para determinação do teor de proteína, duzentos miligramas de amostra seca ao ar foram pesados utilizadas para determinar o volume total de nitrogênio. Os cálculos foram feitos, segundo Silva & Queiroz (2002), de acordo com as seguintes fórmulas: $\% N = \text{Volume real} \times \text{Fator do ácido} \times 14 \times 100 / \text{Peso da amostra}$. A porcentagem de proteína foi obtida pela equação: $\% \text{ de Proteína} = \% \text{ de N} \times 6,25$.

Para o cálculo do teor de fibra, pesou-se um grama de ASA (amostra seca ao ar) da farinha das sementes de genótipos de feijão-caupi e colocou-se no copo digestor. Em seguida, adicionou-se ácido sulfúrico fervente (1,25 %) e quatro gotas de decalina ao mesmo. Repassou-se o copo digestor com a solução ao determinador de fibra bruta e aguardou-se o início da fervura. Em seguida, filtrou-se a solução em cadinho utilizando-se uma bomba de sucção à vácuo. Posteriormente, a mesma foi repassada ao copo digestor e foi adicionado hidróxido de sódio (1,25 %) fervente para iniciar a digestão básica. Após 30 minutos, a amostra foi retirada do digestor de fibra para a filtração final. Após essa etapa, foi adicionada ao cadinho acetona para a eliminação do excesso de gordura. Dando prosseguimento, a amostra restante, juntamente com o cadinho, foram levados à estufa por quatro horas. Pesou-se o cadinho. Em seguida, ambos foram a mufla, a 600 °C, por duas horas e pesados novamente. Após os cálculos, segundo Silva & Queiroz (2002), obtiveram-se os resultados.

Os dados foram analisados e as médias foram comparadas entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade. Todas as análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o procedimento ANOVA do programa computacional SAS (SAS INSTITUTE, 1998).

Resultados e Discussão

Os resultados da análise de variância evidenciaram que os genótipos diferiram ao nível de 1 % de probabilidade pelo teste F, para os caracteres teor de proteína, teor de fibra e teor de cálcio, indicando que os genótipos comportaram-se diferencialmente em relação a essas variáveis. No entanto, ocorreu ausência de diferença para o caráter teor de fósforo, evidenciando que tais genótipos apresentam baixa variabilidade para essa característica. As médias gerais em relação às variáveis estudadas foram: 24,30 % para teor de proteína; 5,49 % para fibra bruta; 0,10 % para teor de cálcio e 0,39 % para teor de fósforo. O coeficiente de variância obtido foi satisfatório e variou de 0,39 % a 14,2 %, sendo o coeficiente de variação do caráter teor de proteína o menor, com 0,39 %, indicando que houve maior precisão experimental para esse caráter (Tabela 1).

Tabela 1. Análise de variância para as porcentagens de proteína, fibra, cálcio e fósforo. Teresina, PI, 2005.

F.V	G.L	Teor de proteína	Teor de fibra	Teor de cálcio	Teor de fósforo
Genótipos	8	13,75**	1,15**	0,0007**	0,0062 ^{ns}
Resíduo	18	0,27	0,08	0,00008	0,0030
Média		24,30	5,49	0,10	0,39
C.V %		2,14	5,34	9,15	14,20

^{ns} Não significativo. ** Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste F.

Em relação ao teor de proteína, que indica a quantidade de proteína total existente na amostra, destacaram-se os genótipos BRS Guariba e TE97-3096-24, com 27,04 e 26,54 %, respectivamente. Ambos diferenciaram-se dos demais genótipos pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). Em contrapartida, a linhagem EVx63-10E apresentou-se com menor índice, 20,19 %, e também diferiu dos demais genótipos. Os resultados obtidos para esse parâmetro são superiores aos encontrados nos trabalhos de Silva et al. (2004), Castellón et al. (2003), Salgado et al. (2005) e relatos de Granjeiro et al. (2005), os quais mencionaram que o teor de proteínas em sementes de genótipos de feijão-caupi desenvolvidas para o Nordeste brasileiro varia de 19,4 a 21,1 %.

No que se refere ao percentual de fibra bruta, cujo significado está relacionado à parte de carboidratos resistente ao tratamento sucessivo com ácido e base diluídos e representa grande parte da porção fibrosa dos alimentos, destacaram-se os genótipos TE-97-3096-24 e TE93-244-23F, com quantidades de 6,45 e 6,07 %, respectivamente, diferenciando-se dos demais pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). Com o menor teor, observou-se o genótipo BRS Guariba, com 4,47 %.

Em relação ao conteúdo de cálcio, sobressaíram-se os genótipos Canapuzinho, BRS Guariba e TE93-244-23F, com percentuais em torno de 0,12 %. Em oposição a esses, aparece o genótipo TE97-3096-24, com menor percentual (0,07 %), este foi o único que diferiu pelo teste de Tukey ($p < 0,05$) dos demais genótipos. Em relação ao conteúdo de fósforo, todos os genótipos analisados apresentaram o mesmo desempenho, com índices em torno de 0,40 % (Tabela 2).

Tabela 2. Médias¹ para os percentuais de proteína, fibra, cálcio e fósforo. Teresina, PI, 2005.

Genótipos	Teor de proteína	Teor de fibra	Teor de cálcio	Teor de fósforo
EV x 63-10E	20,1967 e	5,6733 abc	0,096667 abc	0,33333 a
BRS-Marataoã	25,1700 bc	5,8000 abc	0,110000 ab	0,47667 a
EV + 91-2E	25,3233 bc	5,5600 bcd	0,106667 ab	0,44000 a
TE93-244-23F	23,9567 c	6,0767 ab	0,116667 a	0,40333 a
TE97-3046-12	24,1367 c	5,5333 bcd	0,103333 ab	0,38667 a
BRS-Guariba	27,0400 a	4,4700 e	0,120000 a	0,37667 a
TE97-3096-24	26,5433 ab	6,4500 a	0,070000 c	0,40000 a
Canapuzinho	21,9900 d	4,8033 de	0,116667 a	0,34333 a
TE96-290-12G	24,4000 c	5,0667 cde	0,086667 bc	0,42667 a

¹Médias seguidas pelo menos de uma mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Conclusão

Os grãos da cultivar BRS Guariba e da linhagem TE97-3096-24 representam boas fontes de proteína, cálcio e fibra, enquanto que os grãos da cultivar BRS Marataoã, uma boa fonte de fósforo.

Agradecimentos

À FAPEPI, pela bolsa concedida e apoio financeiro ao projeto.

À Embrapa Meio-Norte, pelo apoio técnico e concessão de uso dos laboratórios para a realização das análises químicas.

Referências

- BERGMAN, C. J.; GALBERTO, D. G.; WEBER, C. W. Nutritional evaluation of high temperature dried soft wheat pasta supplemented with cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.). **Archives Latinoamerican of Nutrition**, v. 2, p.146-153, 1996.
- CASTELLÓN, R. E. R.; ARAÚJO, F. M. M. C. de; RAMOS, M. V.; ANDRADE NETO, M.; FEIRE FILHO, F. R.; GRANJEIRO, T. B.; CAVADA, B. S. Composição elementar e caracterização da fração lipídica de seis cultivares de feijão-caupi. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.7, n.1, p.149-153, 2003.
- GRANJEIRO, T. B.; CASTELLON, R. E. R.; ARAÚJO, F. M. M. C. de; SILVA, S. M. S.; FREIRE, E. A.; CAJAZEIRAS, J. B.; ANDRADE NETO, M.; GRANJEIRO, M. B.; CAVADA, B. S. Composição química da semente. In: Composição bioquímica da semente. In: FREIRE FILHO, F. R.; LIMA, J. A. de A.; RIBEIRO, V. Q. **Feijão caupi: avanços tecnológicos**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. p. 339-365.
- MAIA, F. M. M. **Composição e caracterização nutricional de três cultivares de *Vigna unguiculata***: EPACE 11, Olho de ovelha e IPA-206. 1996. 87f: Dissertação (Mestrado em Bioquímica) – Universidade Federal de Ceará, Fortaleza.
- SALGADO, S. M.; GUERRA, N. B.; ANDRADE, S. A. C.; LIVERA, A. V. S. Caracterização físico-química do grânulo do amido de feijão-caupi. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 25, n. 3, p. 525-530, 2005.

SAS INSTITUTE. **SAS user's guide**: statistical analysis system, Release 6.12. Cary, NC, 1998.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. de. *Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos*. Viçosa: UFV, 2002. 235p.

SILVA, S. M. S.; ARAÚJO, Z. B.; FREIRE FILHO, F. R.; FORTALEZA, J. M.; ROCHA, M. M. Composição química de 25 genótipos de feijão-caupi (*Vigna unguiculata* L. Walp.). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 55., 2004, Viçosa. **Anais...**Viçosa: SBB: UFV, 2004. 1 CD-ROM

UZOGARA, S. G.; OFUYA, Z.M. Processing and utilization in developing countries: a review. **Journal Food Processing and Preservation**, v. 16, p. 105-147, 1992.