

COMPOSIÇÃO QUÍMICA DE GRÃOS VERDES DE GENÓTIPOS DE FEIJÃO-CAUPI

L. N. NUNES¹, S. M. S. SILVA², M. de M. ROCHA², F. R. FREIRE FILHO² e V. Q. RIBEIRO²

Resumo - O presente trabalho foi conduzido no Laboratório de Bromatologia da Embrapa Meio-Norte, em Teresina, PI, com o objetivo de determinar a composição química de grãos verdes de 14 genótipos de feijão-caupi. Os grãos verdes foram triturados e a partir da farinha de cada genótipo foi determinada: teor de proteína (PROT) por Kjeldahl, teor de lipídio (LIPID) pelo método quente de Goldfish, conteúdo de ferro (FERR), teor de cálcio (CALC) pelo método de absorção atômica, teor de fósforo (FOSF) pelo método colorimétrico e teor de carboidratos (CARB) por diferença. Utilizou-se o delineamento de blocos completos casualizados, com três repetições. Os quadrados médios de genótipos foram significativos ($p < 0,01$) pelo teste F para os caracteres PROT, CARB, FOSF e FERR. Para CALC e LIPID, os genótipos não diferiram significativamente entre si. A seleção para aumento de PROT nos grãos verdes pode trazer ganhos positivos para CARB e CALC, mas pode diminuir o teor de LIPID e não interfere no teor de FERR. Os genótipos MNC99-542F-7 e Vagem Roxa Timon-1 apresentaram os maiores teores de proteína. O genótipo Olho de Pomba destacou-se para fósforo, carboidrato e lipídios. O genótipo MNC99-542F-5 destacou-se para porcentagem de cálcio e o genótipo MNC99-541F-15 apresentou o maior conteúdo de ferro.

Palavras-chaves: *Vigna unguiculata*, nutrição, alimento.

CHEMICAL COMPOSITION OF GREEN GRAIN COWPEA GENOTYPES

Abstract – The present work was carried out at the Laboratory of Bromatology of Embrapa Meio-Norte, in Teresina, PI, Brazil, with the aim of determining the chemical composition of green grains of 14 cowpea genotypes. The green grains were triturated and starting from the flour of each genotype was determined: protein content (PROT) for Kjeldahl, lipid content (LIPID) for the hot method Goldfish, iron (FERR), calcium content (CALC) for the method of atomic absorption, phosphorus content (FOSF) for the method colorimeter and carbohydrates content (CARB) for difference. A randomized complete block design with three replications was used. Significant differences were observed among genotypes ($p < 0,01$) for the PROT, CARB, FOSF and FERR characters, showing that for the other characters, the genotypes didn't differ significantly amongst themselves. The selection for increase of PROT in the green grains can bring positive gains for CARB and CALC, but it can decrease the LIPID content and it does not intervene with the FERR content. The genotypes MNC99-542F-7 and Vagem Roxa Timon-1 presented the highest FERR content. Olho de Ovelha presented the highest phosphorus, carbohydrate and lipids contents. The genotype MNC99-542F-5 showed the highest percentage of calcium and the genotype MNC99-541F-15, highest iron content.

Keywords: *Vigna unguiculata*, nutrition, food.

¹Centro Federal de Educação Tecnológico do Piauí, Praça da Liberdade, 1597, B. Centro, CEP 64000-040, Teresina, PI.

²Embrapa Meio-Norte, Av. Duque de Caxias, 5650, B. Buenos Aires, CEP 64006-220, Teresina, PI. E-mail: smssilva@cpamn.embrapa.br; mmrocha@cpamn.embrapa.br; freire@cpamn.embrapa.br; fabricionapoleao@yahoo.com.br

Introdução

O feijão-caupi, feijão-de-corda ou feijão-macassar (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) é uma excelente fonte de proteínas e apresenta todos os aminoácidos essenciais, carboidratos, vitaminas e minerais, além de possuir grande quantidade de fibras dietéticas, baixa quantidade de gordura e não conter colesterol. Pelo seu valor nutritivo, o feijão-caupi é cultivado principalmente para a produção de grãos, secos ou verdes, para o consumo humano, in natura, na forma de conserva ou desidratado (Andrade Júnior et al., 2002). A composição química dos grãos secos em feijão-caupi foi objeto de estudo em vários trabalhos (Silva et al., 2002; Silva et al., 2004; Ferreira Neto et al., 2005a e 2005b), no entanto, com relação à composição química de grãos verdes, os estudos são esporádicos (Lima et al., 2003; Salgado et al., 2005). O conhecimento da associação entre caracteres agrônômicos é de suma importância, principalmente, quando se deseja realizar a seleção simultânea para mais de um caráter. Estimativas de correlações genéticas envolvendo caracteres associados com a produção de feijão-verde são inexistentes na literatura.

Os objetivos do presente trabalho foram estimar a composição química de grãos verdes e determinar o coeficiente de correlação entre caracteres em genótipos de feijão-caupi.

Material e Métodos

Um experimento foi conduzido em nível de campo com 14 genótipos de feijão-caupi, em condições de sequeiro, sob delineamento de blocos ao acaso com quatro repetições. Foi adotado o espaçamento de 0,75 m entre fileiras e de 0,25 m entre plantas dentro da fileira. A área total e a área útil da parcela experimental foram de 15 e 7,5 m², respectivamente. Amostras de grãos verdes da área útil da parcela foram colhidas e analisadas no Laboratório de Bromatologia da Embrapa Meio-Norte, em Teresina-PI, no de 2005. Amostras de grãos verdes foram secadas em estufa a 105°C por 48 horas, trituradas em micromoinho e armazenadas em refrigerador. A partir da farinha foram realizadas as análises de composição centesimal: proteína (PROT) por Kjeldahl, lipídio (LIP) pelo método quente por meio de Goldfish, ferro (FERR) e cálcio (CALC) pelo método de absorção atômica, fósforo (FOSF) pelo método colorimétrico e carboidratos (CARB) por diferença, de acordo com a AOAC (1990). As análises estatísticas foram obtidas com base no programa Genes (Cruz, 1997). Para comparação entre as médias, utilizou-se o teste de Duncan a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Os quadrados médios de genótipos foram significativos ($p < 0,01$), pelo teste F, para os caracteres PROT, CARB, FOSF e FERRO, indicando a presença de variabilidade entre as linhagens e uma situação favorável para a seleção de genótipos superiores. Para os demais caracteres, os genótipos não diferiram significativamente entre si (Tabela 1).

Em geral, as correlações genotípicas apresentam valores superiores às suas correspondentes correlações fenotípicas, indicando que a expressão fenotípica é diminuída frente às interferências do ambiente. Serão discutidas apenas as correlações genotípicas, por serem de maior importância para o melhoramento. As correlações de PROT com CALC e CARB foram positivas e altamente significativas, enquanto que entre PROT e LIPID e entre CALC e os caracteres CAB e LIPID, foram negativas e altamente significativas (Tabela 2), indicando que a seleção para aumento da PROT e CALC pode reduzir o LIPID. No geral, as correlações entre FERR e os demais caracteres foram baixas e não significativas, indicando que a seleção para aumento de FERR nos grãos não interfere nos demais caracteres, exceto para LIPID, onde a correlação foi negativa e altamente significativa.

Tabela 1. Quadrados médios, estimativas das médias e coeficientes de variação (CV) relativos aos caracteres porcentagem de proteína (PROT), porcentagem de carboidratos (CARB), porcentagem de fósforo (FOSF), porcentagem de cálcio (CALC), porcentagem de ferro (FERR) e porcentagem de lipídeos (LIPID) avaliados em 14 genótipos de feijão-caupi. Teresina, PI, 2005.

F.V.	G.L	PROT	CARB	LIPID	FOSF	CALC	FERR
Blocos	2	-	-	-	-		
Genótipos	13	2,39**	15,18*	0,0135	0,0403**	0,0187	0,0030**
Resíduo	26	0,61	8,19	0,0077	0,0084	0,0144	0,0004
CV (%)		7,61	6,19	10,58	13,90	15,28	17,06

^{ns}, *, ** r_G não-significativo e significativo a 5% e 1%, respectivamente, pelo teste t.

Tabela 2. Estimativas dos coeficientes de correlação fenotípica (r_F), de ambiente (r_A), e genotípica (r_G), entre os caracteres porcentagem de proteína (PROT), porcentagem de carboidratos (CARB), porcentagem de lipídeos (LIPID), porcentagem de fósforo (FOSF), porcentagem de cálcio (CALC) e porcentagem de ferro (FERR) obtidas a partir da avaliação de 14 genótipos de feijão-caupi. Teresina, PI, 2005.

Caracteres	r	FOSF	CALC	CARB	LIPID	FERR
PROT	F	-0,0244 ^{ns}	0,3802*	0,2073 ^{ns}	-0,5837**	-0,0038 ^{ns}
	A	0,1723 ^{ns}	0,3013 ^{ns}	0,0271 ^{ns}	0,1717 ^{ns}	-0,2621 ^{ns}
	G	-0,0838 ^{ns}	0,6617**	0,4981**	-0,9999**	0,0608 ^{ns}
FOSF	F		0,0700 ^{ns}	-0,5447**	0,1729 ^{ns}	-0,5459**
	A		0,2236 ^{ns}	-0,9898**	-0,0331 ^{ns}	0,0326 ^{ns}
	G		-0,004 ^{ns}	-0,0914 ^{ns}	0,3373 ^{ns}	0,2008 ^{ns}
CALC	F			0,3103 ^{ns}	-0,6830**	-0,0414 ^{ns}
	A			0,4847**	-0,1672 ^{ns}	-0,1617 ^{ns}
	G			-0,4190**	-0,9998**	0,0326 ^{ns}
CARB	F				-0,1578 ^{ns}	-0,0610 ^{ns}
	A				-0,2034 ^{ns}	-0,1617 ^{ns}
	G				-0,0539 ^{ns}	0,0326 ^{ns}
LIPID	F					-0,0782 ^{ns}
	A					0,1087 ^{ns}
	G					-0,9988**

^{ns}, *, ** r_G não-significativo e significativo a 5% e 1%, respectivamente, pelo teste t.

A PROT variou de 8,52 a 11,76% (Tabela 3), valores estes inferiores aos obtidos por Lima et al. (2003) e superiores aos valores encontrados por Salgado et al. (2005) em grãos verdes. Os teores de CARB (43,70 a 50,53%) e LIPID (0,24 a 0,43%) estão abaixo dos obtidos por Castellón et al. (2003), em grãos secos, mas superior aos valores para CARB encontrados por Salgado et al. (2005) em grãos verdes. O FOSF variou de 0,43 a 0,80%, o CALC de 0,36 a 0,60% e o FERR de 0,01 a 0,15 ppm.

Os genótipos MNC99-542F-7 e Vagem Roxa Timon-1 apresentaram os maiores teores de PROT (11,76 e 11,53%, respectivamente). O genótipo Olho de Pomba destacou-se para FOSF (0,80%), CARB (50,53%) e LIPID (0,43%). O genótipo MNC99-542F-5 destacou-se para CALC (0,60%) e o genótipo MNC99-541F-15 apresentou o maior conteúdo de FERR (0,15 ppm).

Tabela 3. Estimativas de médias para os caracteres porcentagem de proteína (PROT), porcentagem de carboidratos (CARB), porcentagem de lipídeos (LIPID), porcentagem de fósforo (FOSF), porcentagem de cálcio (CALC) e conteúdo de ferro (FERR) avaliadas em 14 genótipos de feijão-caupi. Teresina, PI, 2005.

Genótipo	Caracteres					
	Proteína (%)	Carboidratos (%)	Lipídios (%)	Fósforo (%)	Cálcio (%)	Ferro (ppm)
TE96-290-12G	09,55 bcd	46,61 abc	0,37 abc	0,46 de	0,39 a	0,0357 b
MNC99-541F-15	10,35 abc	44,76 bc	0,34 abc	0,43 e	0,45 a	0,1516 a
MNC99-541F-18	10,87 ab	45,82 abc	0,22 c	0,75 ab	0,55 a	0,0375 b
MNC99-541F-21	10,61 abc	48,20 abc	0,29 abc	0,64 abc	0,53 a	0,0149 b
MNC99-542F-5	10,66 abc	44,86 bc	0,24 bc	0,68 abc	0,60 a	0,0261 b
MNC99-542F-7	11,76 a	43,70 c	0,25 bc	0,68 abc	0,40 a	0,0230 b
BRS Paraguaçu	09,65 bcd	47,41 abc	0,30 abc	0,53 cde	0,36 a	0,0367 b
Vargem Roxa-THE	10,41 abc	47,66 abc	0,29 abc	0,60 bcd	0,55 a	0,0393 b
Olho de Pomba	08,52 d	50,53 a	0,43 a	0,80 a	0,37 a	0,0252 b
Vargem Roxa-Timon-1	11,53 a	45,06 abc	0,39 abc	0,71 ab	0,41 a	0,0360 b
BRS Guariba	10,70 abc	43,89 c	0,34 abc	0,77 ab	0,40 a	0,0408 b
Vargem Roxa-JF	10,46 abc	43,17 c	0,39 abc	0,68 abc	0,40 a	0,0394 b
Vargem Roxa-Timon-2	09,30 cd	49,82 ab	0,38 abc	0,77 ab	0,38 a	0,0451 b
BRS Milênio	09,38 bcd	45,92 abc	0,41 ab	0,76 ab	0,40 a	0,0291 b
Média geral	10,28	46,24	0,33	0,66	0,44	0,04

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

Agradecimentos

À FAPEPI pelo financiamento do projeto que originou esta pesquisa.

Referências

- ANDRADE JÚNIOR, A. S.; SANTOS, A. A. S.; SOBRINHO, C. A.; BASTOS, E. A.; MELO, F. B.; VIANA, F. M. P.; FREIRE FILHO, F. R.; CARNEIRO, J. S.; ROCHA, M. M.; CARDOSO, M. J.; SILVA, P. H. S.; RIBEIRO, V. Q. **Cultivo do feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.)**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2002. 108 p – (Embrapa Meio-Norte. Sistemas de Produção, 2)
- AOAC – **Association of Official Analytical Chemists**. Washington: Official Methods of analysis, 1990, 2v.
- CASTELLÓN, R. E.R.; ARAÚJO, F. M. M. C; RAMOS, M. V.; ANDRADE NETO, M.; FREIRE FILHO, F. R.; GRANJEIRO, T. B.; CAVADA, B. S. Composição elementar e caracterização da fração lipídica de seis cultivares de caupi. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 7, n. 1, p. 149-156, 2003.
- CRUZ, C. D. **Programa genes**: aplicativo computacional em genética e estatística. Viçosa: Editora UFV, 1997. 442p.
- FERREIRA NETO, J. R.; SILVA, S. M. S.; ROCHA, M. M.; FREIRE FILHO, F. R.; FRANCO, L. J. D. Composição química de nove genótipos de feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.). In: REUNIÃO NORDESTINA DE BOTÂNICA, 28., 2005a, Teresina. **Anais...** Teresina: UFPI: CEFET-PI, 2005. 1 CD-ROM

FERREIRA NETO, J. R.; SILVA, S. M. S.; ROCHA, M. M.; FREIRE FILHO, F. R.; FRNCO, L. J. D. Composição química de nove genótipos de feijão-caupi. In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA FAPEPI, 2005b, Teresina. **Anais...**Teresina: FAPEPI, 2005. 1 CD-ROM

LIMA, E. D. P. A.; JERÔNIMO, E. S.; LIMA, C. A. A.; GONDIM, P. J. S.; ALDRIGUE, M. L.; CAVALCANTE, L. F. Características físicas e químicas de grãos verdes de linhagens e cultivares de feijão caupi para processamento tipo conserva. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 7, n. 1, p. 149-156, 2003.

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.

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

SILVA, S. M. S.; MAIA, J. M.; ARAÚJO, Z. B.; FREIRE FILHO, F. R. **Composição química de 45 genótipos de feijão-caupi (*Vigna unguiculata* L. Walp.)**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2002. 2p. (Embrapa Meio-Norte. Comunicado Técnico, 149).