

VARIABILIDADE DOS COMPOSTOS BIOATIVOS E DA ATIVIDADE ANTIOXIDANTE EM GENÓTIPOS DE LEGUMINOSAS

SAMARA CHRIST TEIXEIRA¹; SABRINA FEKSA FRASSON²; REGIS ARAÚJO PINHEIRO³; MÁRCIA VIZZOTTO⁴; GILBERTO BEVILAQUA⁵

¹Universidade Federal de Pelotas – samaramtd@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – sfrasson@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – regispinheiroagro@gmail.com

⁴Embrapa Clima Temperado – marcia.vizzotto@embrapa.br

⁵Embrapa Clima Temperado – gilberto.bevilaqua@embrapa.br

1. INTRODUÇÃO

O feijão é um alimento presente no prato dos brasileiros, tanto nos de renda mais elevada quanto nos de menor nível socioeconômico, servindo, inclusive, como uma das maiores fontes de proteína, quando consumido em conjunto com o arroz, em substituição às carnes, que têm maior custo (BUTTERFIELD et al., 2002). Por outro lado, esta leguminosa também é conhecida por seu conteúdo de substâncias funcionais de potencial aplicação na saúde, como proteínas, aminoácidos, carboidratos, fibras dietéticas, flavonoides, antocianinas, carotenoides, entre outros (MISHRA SB et al., 2010) os quais contribuem de maneira sinérgica com suas propriedades medicinais como antioxidante, diurético, antiinflamatório, antitumoral e antimicrobiano, com um efeito positivo contra algumas doenças crônicas (DÍAZ, et al. 2010).

O feijão-miúdo (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) é uma leguminosa anual de clima subtropical e tropical que se apresenta distribuída praticamente em todo planeta (ARAÚJO et al., 1983). O feijão-miúdo responde por cerca de 20% do feijão consumido no Brasil, sendo umas das principais fontes de alimentação proteica nas regiões Nordeste e Norte do Brasil (BEVILAQUA et al., 2007)

No entanto, na literatura há poucos dados disponíveis sobre a sua capacidade antioxidante. Apesar de sementes de feijão-miúdo ser cada vez mais consumidas na alimentação humana, os efeitos benéficos de seus compostos bioativos permanecem inexplorados (BECKER et al., 2007). Portanto, o presente estudo teve como objetivo determinar as concentrações totais de antocianinas, carotenoides, compostos fenólicos e a atividade antioxidante em grãos de três grupos de leguminosas cujas quais possuem sua função bioativa ainda pouco explorada.

2. METODOLOGIA

Foram analisados grãos dos genótipos de três grupos de leguminosas de duplo propósito: grupo 1- feijão-miúdo (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) G 48, G 79, G 148, G 436, G 209, G 242 e G 205; grupo 2 - feijão aduki (*Vigna angularis*), G 70 e G 300; e grupo 3 - feijão lima (*Phaseolus lunatus*) G 198, G 195A e G 349 (Tabela 1). Como testemunhas foram utilizadas duas cultivares de feijão miúdo, Baio e Amendoim, da Cooafan de São José do Norte, RS.

O cultivo foi feito em planossolo na Estação Experimental Terras Baixas com deficiência de drenagem e baixa fertilidade. A adubação foi realizada com mistura de cama de aviário, pó de rocha e fosfato natural na mesma proporção utilizando dose de 2 t há⁻¹. Após colhidas foram secas até teor de água de 12% e transportadas até o Núcleo de Alimentos da EMBRAPA – Clima Temperado.

Para as análises dos grãos crus, as amostras foram trituradas em moinho de facas com a finalidade de obtenção de uma farinha. Essa farinha foi armazenada em frascos de polietileno com tampa, e mantidos em temperatura ambiente. Foram realizadas as seguintes determinações: Antocianinas totais: através do método adaptado de Fuleki e Francis (1968); Carotenoides totais: através do método adaptado de Talcott e Howard (1999); A extração para as determinações de compostos fenólicos totais e atividade Antioxidante foi realizada através do método adaptado de IQBAL et al. (2005) e a determinação dos compostos fenólicos totais foi através do método adaptado de Swain e Hillis (1959) e a determinação da atividade antioxidante foi utilizando o radical estável DPPH (2,2-difenil-1-picrilhidrazil) através do método adaptado de Brand-Williams et al. (1995).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Entre as variedades analisadas, G 209 apresentou o melhor resultado para antocianinas totais, com concentração de 234,76mg/100g. A capacidade bioativa do feijão tem sido exaltada em diversos artigos. Segundo Puertas-Mejía et al. (2013) além de possuir um teor proteico relativamente alto, esse grão também apresenta substâncias antioxidantes, dentre elas as antocianinas, um tipo de polifenóis presente naturalmente nos alimentos e de grande importância para a saúde.

Embora os feijões não sejam considerados fontes de carotenoides, houve duas variedades que se sobressaíram em relação as demais: G 195A apresentou concentração de 7,38mg/100g e a testemunha cv. *Baio* com concentração de 7,23mg/100g.

A concentração de compostos fenólicos totais variou bastante entre os genótipos analisados, oscilando entre 429,94mg/100g (G 436) e 13696,15mg/100g (G 205) seguida da G 79 com concentração de 12644,98mg/100g. Assim, a maior quantidade encontrada para fenólicos totais foi para a cultivar G 205, que também apresentou maior atividade antioxidante. Relevante destacar que as espécies com maior concentração destes compostos bioativos são pertencentes ao grupo de feijões-miúdos. Silva et al. (2009) ao caracterizarem físico e quimicamente cultivares de feijões crus também encontraram resultados correlacionados em teores de compostos fenólicos totais e atividade antioxidante.

Para atividade antioxidante pelo método DPPH também houve diferença estatística entre quase todas as variedades de feijões analisadas, destacando-se G 205 que apresentou a melhor capacidade antioxidante.

Tabela 1- Concentrações totais de antocianinas e carotenoides em genótipos do banco de germoplasma de leguminosas de duplo propósito. Embrapa Clima Temperado, RS, 2016

Genótipos	Antocianinas totais ¹	Carotenoides totais ²
G 79	19,53+2,72 c	5,23+0,52 abc
G 205	2,09+0,03 c	2,95+1,06 cd
G 48	3,61+1,19 c	6,52+0,08 ab
G 209	234,76+50,45 a	6,57+0,36 ab
G 242	3,20+0,03 c	1,42+0,18 d
G 148	11,88+1,52 c	6,41+0,52 ab
G 436	82,20+2,59 b	3,22+1,61 cd
G 300	5,28+0,39 c	5,70+0,73 ab

G 70	3,14+0,48 c	6,86+0,17 ab
G 198	15,22+2,45 c	6,42+0,25 ab
G 195A	2,99+0,33 c	7,38+0,29 a
G 349	15,92+1,15 c	1,76+0,51 d
Baio (T)	8,84+1,55 c	7,23+0,68 a
Amendoim (T)	2,60+0,22 c	6,59+0,18 ab

Os dados apresentados são médias de quatro repetições $\pm$ desvio padrão. Letras diferentes na mesma coluna mostra diferença significativa das médias pelo teste de Tuckey ao nível de 5% de probabilidade do erro. ¹Antocianinas totais expressa em mg equivalente de cianidina-3-glicosídeo/100mg de feijão *in natura* moído; ²Carotenoides totais expresso em mg equivalente β -caroteno/100mg de feijão *in natura* moído.

Tabela 2- Concentrações totais de compostos fenólicos e atividade antioxidante total em genótipos do banco de germoplasma de leguminosas de duplo propósito. Embrapa Clima Temperado, RS, 2016

Genótipos	Compostos fenólicos	Atividade antioxidante
G 79	12644,98+212,11 a	8420,47+1000,83 g
G 205	13696,15+492,24 a	36929,82+786,65 a
G 48	9360,33+255,47 b	23985,50+498,53 c
G 209	8796,03+613,56 bc	28912,15+878,86 b
G 242	560,11+89,01 g	3347,77+191,11 h
G 148	9483,58+273,54 b	30729,43+4027,71 b
G 436	429,94+46,03 g	7094,01+676,15 gh
G 300	7156,70+183,97 de	18979,22+962,86 de
G 70	8967,42+553,54 b	20797,90+917,22 cde
G 198	5445,14+499,83 f	13670,33+70,33 f
G 195A	5750,35+572,57 f	20529,64+1341,59 cde
G 349	6108,38+369,98 ef	16192,68+912,93 ef
Baio (T)	7545,22+644,97 cd	23411,81+1200,53 cd
Amendoim (T)	6137,44+140,03 ef	4775,36+309,57 gh

Os dados apresentados são médias de quatro repetições $\pm$ desvio padrão. Letras diferentes na mesma coluna mostra diferença significativa das médias pelo teste de Tuckey ao nível de 5% de probabilidade do erro. ¹Compostos fenólicos totais expresso em mg do equivalente ácido clorogênico/100mg de feijão *in natura* moído; ²Atividade antioxidante total expressa em μ g equivalente Trolox/g de feijão *in natura* moído.

4. CONCLUSÕES

Para os genótipos estudados se observou ampla variabilidade entre os compostos bioativos e atividade antioxidante.

Para antocianinas o genótipo que se destacou foi G 209.

Para carotenóides teve um resultado mais homogêneo, e os genótipos que se destacaram foram G 195A e cv. Baio.

Em relação a compostos fenólicos totais os genótipos com maiores concentrações foram G 205 e G 79

E para atividade antioxidante, G 205 foi o que apresentou melhor teor.

De acordo com os resultados obtidos é possível concluir que as leguminosas de duplo propósito do BAG (Banco de Germoplasma) da Embrapa possuem um potencial bioativo significativo, podendo ser incluídos no plano alimentar da população.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, J.P.P., NUNES, R.P. Variabilidade genética para a produção e outros caracteres quantitativos em caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 18, n. 6, p. 641-648, 1983.
- 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.
- BEVILAQUA, G. A. P.; GALHO, A. M.; ANTUNES, I. F.; MARQUES, R. L. L.; MAIA, M. S. **Manejo de Sistemas de Produção de Sementes e Forragem de Feijão-miúdo para a Agricultura Familiar**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2007.
- 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.
- BUTTERFIELD, D. et al. Nutritional approaches to combat oxidative stress in Alzheimer's disease. **The Journal of Nutritional Biochemistry**, v. 13, n. 8, p. 444-461, 2002.
- 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.
- 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.
- IQBAL, S.; BHANGER, M.I.; ANWAR, F. Antioxidant properties and components of some commercially available varieties of rice bran in Pakistan. **Food Chemistry**, v. 93, p. 265-272, 2005.
- MISHRA SB, C.V. R.; OJHA, S.K. An analytical review of plants for anti diabetic activity with their phytoconstituent and mechanism of action: a review. **International J Pharmacol Science Research**, v. 1, n. 1, p. 29-44, 2010.
- PUERTAS-MEJÍA, M. A.; RÍOS-YEPES, Y.; BENJAMÍN, C. A. R.; 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.
- SILVA, A. G.; ROCHA, L. C.; CANNIATTI BRAZACA, S. G.; Caracterização físico-química, digestibilidade protéica e atividade antioxidante de feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.). **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v.20, n.4, p. 591-598, 2009.
- SWAIN, T.; HILLIS, W.E. The phenolic constituents of *Prunus domestica* L.- The quantitative analysis of phenolic constituents. **Journal Science of Food Agriculture**, v. 10, n. 1, p. 63-68, 1959.