

Área: Biofortificação e Processamento

CONTEÚDO DE FENÓLICOS TOTAIS, ANTOCIANINAS, TANINOS E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DE TRÊS CULTIVARES DE FEIJÃO-CAUPI.

Liejy Agnes dos Santos Raposo Landim¹; Edjane Mayara Ferreira Cunha¹; Marcos Antônio da Mota Araújo²; Kaesel Jackson Damasceno Silva³; Maurisrael de Moura Rocha³; Regilda Saraiva dos Reis Moreira-Araújo⁴

¹Estudante de Pós-Graduação (Mestrado)/PPGAN – Universidade Federal do Piauí; e-mail: liejyagnes@uol.com.br

²Estatístico, Teresina, PI

³Engº Agrônomo, Pesquisador A, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa, Teresina, PI.

⁴Profª e Pesquisadora, Coordenadora do PPGAN/UFPI - Universidade Federal do Piauí, Teresina, PI

Resumo – O feijão-caupi ou feijão-de-corda, assim como outras leguminosas, apresenta substâncias polifenólicas na composição de seus grãos. Tendo em vista a preocupação crescente dos consumidores com a dieta, as positivas implicações dos compostos fenólicos e de sua atividade antioxidantes na saúde humana reduzindo as doenças crônico não-transmissíveis, os benefícios do feijão para o organismo e a escassez de dados referentes aos teores desses compostos no feijão-caupi, o presente experimento tem por objetivo verificar o conteúdo de tais compostos bioativos e sua atividade antioxidante em três cultivares desta leguminosa, o que poderá permitir a sua melhor valorização como alimento nutritivo e funcional. As amostras das três cultivares de feijão-caupi foram analisadas em triplicada, segundo: as metodologias de Procedimento Operacional Padrão da Embrapa para Determinação de Polifenóis Extraíveis Totais, de acordo com Rufino et al (2007); para quantificação dos fenólicos totais; a metodologia de FRANCIS (1982) para quantificação de antocianinas; metodologia da AOAC (2005) para quantificação de taninos e determinação da atividade antioxidante, seguiu-se a metodologia adaptada de Brand-Wyllians et. al., (1995), através da captura de radicais DPPH•. Realizou-se a comparação das médias dos dados obtidos, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Palavras-chave: *Vigna unguiculata*, polifenólicas, doenças crônico não-transmissíveis

INTRODUÇÃO

O feijão-caupi ou feijão-de-corda (*Vigna unguiculata* L. Walp.) é um componente da dieta alimentar de povos em países subdesenvolvidos (AKANDE, 2007). De acordo com Andrade Júnior *et al.* (2002), 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 alimentares, baixa quantidade de gordura e não conter colesterol. O autor também afirma que, 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.

Os compostos fenólicos, apesar de não apresentarem importância nutricional direta, têm recebido muita atenção devido a sua atividade biológica. Uma atraente hipótese sugere que os alimentos vegetais contenham compostos metabólicos secundários, que quando ingeridos freqüentemente através da dieta, apresentam efeitos benéficos à saúde, entre os quais os de anti-inflamatório e antioxidante (HASSIMOTTO, 2005).

Muitos estudos têm verificado uma correlação direta entre a atividade antioxidante total e os compostos fenólicos, sendo estes considerados os mais representativos entre as substâncias bioativas com atividade antioxidante (SILVA, 2008).

Estudos têm demonstrado que frutas e vegetais possuem um elevado conteúdo de constituintes químicos (como os fotoquímicos bioativos) com propriedades importantes, como as de antioxidantes. Assim uma dieta rica em tais compostos encontra-se associada a benéficos efeitos a saúde incluindo a redução dos riscos de desenvolvimento de doenças crônico não transmissíveis. Dessa forma, torna-se importante determinar a presença de compostos, como os fenólicos totais, as antocianinas e os taninos, no feijão-caupi, por este ser um alimento de fácil acesso, regional e fazer parte dos hábitos alimentares da população brasileira.

METODOLOGIA

As amostras de Feijão-Caupi das cultivares Marataoã, Novaera e Tumucumaque foram coletadas na EMPRAPA Meio-Norte de Teresina e transportados para o Laboratório de Bioquímica de Alimentos e Bromatologia do Departamento de Nutrição – UFPI. As sementes foram selecionadas manualmente para remoção de sujidades e dos grãos fora do padrão de qualidade. As amostras foram moídas em moinho, e armazenada sob refrigeração a 8°C em sacos de polietileno e, posteriormente, foram realizadas as análises. As Análises foram realizadas no Laboratório de Bioquímica de Alimentos e Bromatologia da Universidade Federal do Piauí- UFPI, no período de Março a Junho de 2011.

Os fenólicos totais foram determinados por meio do reagente de *Folin-Denis* e da curva padrão de ácido gálico, como referência, conforme a metodologia descrita no Procedimento Operacional Padrão da Embrapa para Determinação de Polifenóis Extraíveis Totais, de acordo com Rufino et al (2007). A determinação de antocianinas totais seguiu a metodologia de Francis (1982). As análises de taninos foram realizadas através da construção da curva padrão e das leituras das soluções, a uma absorbância de 725nm, obtidas a partir das amostras com a utilização de ácido tânico, reagente de *Foli-Denis* e solução de carbonato de sódio, conforme metodologia da AOAC (2005). A determinação da atividade antioxidante seguiu a metodologia de Brand-Wyllians et. al., (1995), adaptada, a qual se dá através da captura de radicais DPPH•(2,2 difenil-1-picril-hidrazil).

As determinações foram efetuadas em triplicata e as medias dos dados obtidos foram comparadas pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de significância, utilizando o Programa Estatístico Epi Info, versão 6.04b.

RESULTADOS

Considerando a importância dos compostos fenólicos alimentares para a saúde humana em razão da atividade antioxidante que possuem, foi medida a quantidade dos compostos fenólicos totais das cultivares de feijão-caupi (BRS Novaera, BRS Tumucumaque e BRS Marataoã) expressa em mg de ácido gálico por 100g de farinha de feijão cru, cujos resultados encontram-se expressos na Tabela 1.

Observou-se que as cultivares BRS Novaera e Tumucumaque apresentaram a mesma quantidade de compostos fenólicos totais com um valor de 108 mg de equivalentes de ácido gálico por 100g de farinha de feijão cru. Enquanto que a cultivar BRS Marataoã apresentou uma quantidade relativamente superior, correspondendo, a 151,35 mg de equivalentes de ácido gálico por 100g de farinha de feijão cru.

Os valores para o teor de compostos fenólicos obtidos neste estudo para as três cultivares de feijão-caupi, encontraram-se acima dos valores reportados pela literatura. De acordo com Luthria e Pastor-Corrales (2005) os valores de fenóis totais variam apreciavelmente, fato este que pode ser atribuído a vários fatores entre eles, o genótipo (variedade ou cultivar) da planta, práticas agrônômicas, maturidade na colheita, pós-colheita, armazenamento e às condições climáticas, de cultivo e de armazenamento.

A partir dos valores referentes aos teores de antocianinas (Tabela 1), pode-se perceber que, as BRS Novaera e Tumucumaque apresentaram teores iguais de 1,02 mg/100g de farinha de feijão cru. A BRS Marataoã apresentou teor de antocianinas igual a 2,20 mg/100g de farinha de feijão cru. Deste modo, averiguou-se que as três cultivares analisadas neste trabalho apresentaram teores inferiores quando comparados aos valores reportados na literatura. No entanto este estudo, vem ratificar as afirmações de Akond *et al.* (2010) sobre a relação direta entre a coloração do tegumento do feijão e a quantidade de antocianinas, ao passo que a BRS Marataoã que tem coloração marrom, apresentou teor de antocianinas mais elevado que as BRS Novaera e Tumucumaque, que apresentam coloração clara.

Horbowicz *et al.* (2008) também afirma que, o conteúdo de antocianinas totais em feijões pode variar consideravelmente entre as diferentes cultivares, entre as diferentes partes da planta de uma mesma cultivar mesmo; este conteúdo pode ser afetado pela genética, pela luminosidade, temperatura e características agrônômicas.

Com relação aos teores de taninos (Tabela 1), nota-se que as BRS Novaera e Tumucumaque apresentaram valores iguais deste composto que equivaleram a 114,8 mg ácido tânico/100 g feijão. Já a BRS Marataoã apresentou teor, significativamente, mais elevado que as outras duas cultivares de feijão-caupi, constituindo 272 mg ácido tânico/100 g feijão.

Neste estudo apenas o valor da quantidade de taninos da cultivar BRS Marataoã encontrou-se em consonâncias com os valores obtidos na literatura consultada. A diferenciação dos teores de taninos, entre as cultivares de feijão-caupi estudadas, pode ser explicada por Mesquita (2007), que afirma que o teor de taninos em feijão varia de acordo com a coloração de tegumento em que se concentram e assumem concentrações de cerca de 7 a 11 vezes maior no tegumento do que no resto do grão. Dessa forma, seria natural a cultivar BRS Marataoã apresentar maiores quantidades destes compostos, visto que possui uma coloração de tegumento mais escura (cor marrom) que as outras cultivares, também, analisadas.

Para a determinação da atividade antioxidante, no presente estudo, os extratos combinados metanol-acetona das cultivares de feijão-caupi foram analisadas pelo método do radical livre DPPH. A Tabela 2 apresenta os valores (em porcentagem) referentes à atividade antioxidante de cada concentração analisadas dos extratos das cultivares BRS Novaera, BRS Tumucumaque e BRS Marataoã.

De acordo com os dados da Tabela 2, constatou-se a existência de uma relação diretamente proporcional entre as concentrações dos extratos e a porcentagem (%) de redução do radical livre.

Observando-se, os valores de % de redução do DPPH dos extratos das cultivares estudadas, nas três primeiras concentrações (100, 300, 500 µg/mL), percebeu-se que a cultivar BRS Marataoã apresentou as maiores porcentagens de redução do radical livre, 63,46%, 67,31% e 69,23%, respectivamente. Ao passo que a BRS Tumucumaque apresentou as menores % de redução para as concentrações de 100 e 300 µg/mL que corresponderam a 23,91% e 43,48%, respectivamente; entretanto a % de redução do DPPH para esta mesma variedade superou a % de redução da cultivar Novaera em 2%, na concentração de 500 µg/mL.

Tendo por base a literatura consultada, entende-se que existe uma forte tendência em estabelecer uma relação de dependência entre a intensidade da cor do tegumento do feijão e o teor de compostos fenólicos presentes nesta leguminosa e destes com o percentual da atividade antioxidante do alimento. Vale ressaltar que na maior concentração dos extratos (700 µg/mL) a BRS Tumucumaque, que é uma variedade com tegumento de cor clara, foi a cultivar que apresentou a maior porcentagem de redução do DPPH, a da cultivar BRS Marataoã, a qual possui tegumento de cor escura.

Entretanto, Korus et al. (2007), afirma que a atividade antioxidante não depende, somente, da quantidade, mas também do tipo de compostos bioativos (taninos, flavonóides, ácidos carboxílicos C6-C1 e C6-C3, etc) redutores de radicais livres presentes na amostra. Tendo em vista a pesquisa realizada por Hassimoto et al (2005), observa-se que estes pesquisadores consideraram que a atividade antioxidante não é produto de um ou outro composto isolado e sim da interação entre os mesmos, resultando na atividade antioxidante total.

Tabela 1. Conteúdo de Compostos Fenólicos Totais em três cultivares de feijão-caupi (*Vigna unguiculata* L. Walp) Teresina – PI, 2011

Variedade	Fenólicos Totais mg/100g (média±DP)	Antocianinas Totais mg/100g (média±DP)	Taninos Totais mg/100g (média±DP)
BRS Novaera	108,00^a ± 7,12	1,02^b ± 0,12	114,80^a ± 9,31
BRS Tumucumaque	108,00^a ± 7,12	1,02^b ± 0,12	114,80^a ± 9,31
BRS Marataoã	151,35^b ± 16,27	2,20^a ± 0,31	272,00^b ± 19,89

Tukey: Letras iguais não há diferença significativa

Tabela 2. Atividade Antioxidante (% de redução de DPPH) do extrato combinado metanol-acetona em três cultivares de feijão-caupi (*Vigna unguiculata* L. Walp) Teresina – PI, 2011.

Concentrações	% de Redução do DPPH das variedades		
	BRS Novaera	BRS Tumucumaque	BRS Marataoã
100	42,22	23,91	63,46
300	46,67	43,48	67,31
500	51,11	53,12	69,23
700	55,56	78,26	73,08

Conclusão

Embora as cultivares não tenham apresentado valores significativos de antocianinas, compreendeu-se que a coloração do tegumento do feijão exerce uma influencia direta no conteúdo de tais compostos, na referida leguminosa.

As três cultivares apresentaram um elevado conteúdo de fenólicos totais, destacando-se o expressivo teor de taninos nestas cultivares, em especial na BRS Marataoã.

As cultivares analisadas, apresentaram uma expressiva atividade antioxidante in vitro, com destaque para as BRS Tumucumaque e Marataoã, que apresentaram as maiores porcentagens de redução do DPPH, na concentração de 700 µg/mL.

Agradecimentos

À Embrapa (Edital 01/2011) e ao CnPq (Processo 482292/2011-3 Edital Universal) pelo financiamento do estudo. À UFPI (Departamento de Nutrição) pela estrutura física, que possibilitou a realização das análises.

Referências

- AKANDE, S.R. Genotype by environment interaction for cowpea seed yield and disease reactions in the forest and derived savanna agro-ecologies of south-west Nigeria. **American-Eurasian Journal of Agricultural & Environmental Science**, v.2, 2007.
- AKOND, A.S.M.G.M.; Khandaker L.; BERTHOLD, J.; GATES L.; PETERS, K.; DELONG, H.; HOSSAIN, K., Anthocyanin, total polyphenols and antioxidant activity of common bean. **American Journal of Food Technology**. v.6, n. 5, 2011.
- 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, 108 p – (Embrapa Meio-Norte. Sistemas de Produção, 2), 2002.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS – A.O.A.C. **Official methods of analysis**. 18 ed. Washington, D.C., 2005.
- BRAND-WILLIAMS, M. E.; CUVELIER, M. E.; BERSET, C.. Use of a Free Radical Method to Evaluate Antioxidant Activity. **Lebensmittel-Wissenschaft und-Technologie**. n. 28, 1995.
- FRANCIS, F.J. Analysis of anthocyanins. In: MARKAKIS, P. (ed.). **Anthocyanins as Food Colors**. New York: Academic Press, 1982.
- HASSIMOTTO, N. M. A.; GENOVESE, M. I.; LAJOLO, F.M. Antioxidant activity of dietary fruits, vegetables, and commercial frozen fruits pulps. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Columbus, v. 53, n. 8, 2005.
- HORBOWICZ, M; KOSSON, R.; GRZESIUK, A.; DĘBSKI, H.. Anthocyanins of fruits and vegetables - their occurrence, analysis and role in human nutrition. **Vegetable Crops Res. Bull.**, v. 68, 2008.
- KORUS, Jaroslaw; GUMUL, Dorota; CZECHOWSKA, Kamila. Effect of Extrusion on the Phenolic Composition and Antioxidant Activity of Dry Beans of (*Phaseolus vulgaris* L.). **Food Technol. Biotechnol.** v.45, n. 2, 2007.
- LUTHRIA, D.L.; PASTOR-CORRALES, A.A. Phenolic acids content of fifteen dry edible bean (*Phaseolus vulgaris* L.) varieties, **Journal of Food Composition and Analysis**. Anal. 19, 2006.
- MESQUITA, Fabrício Rivelli; CORRÊA, Angelita Duarte; ABREU, Celeste Maria Patto de; LIMA, Rafaella Araújo Zambaldi; ABREU, Angela de Fátima Barbosa . Linhagens de feijão (*phaseolus vulgaris* L.): composição química e digestibilidade protéica. **Ciência e Agrotecnologia**. v.31, n.4, 2007.
- RUFINO, M.S.M.; ALVES, R. E.; BRITO, E. S.; MORAIS, S. M.; SAMPAIO, C.G.; PÉREZJIMÉNEZ, J.; SAURACALIXTO, F. D. Metodologia Científica: Determinação da Atividade Antioxidante Total em Frutas pela Captura do Radical Livre DPPH. **Comunicado Técnico on line 127**. Fortaleza. 2007.
- SILVA. W. S. Qualidade e atividade antioxidante em frutos de variedades de aceroleira. **Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Ceará**. Fortaleza-CE. 134f., 2008.