

Banco Ativo de Germoplasma de Sorgo: busca por fontes de antocianinas

Aline da Silva Aguiar(1); Valéria Aparecida Vieira Queiroz(2); Rafael Araujo Miguel(3); Paola Teixeira de Carvalho(4); Ana Luiza Dias Graciano(5); Juliane Cristina Pinto Moreira(6)

1-Graduanda em Nutrição e bolsista CNPq - Fundação Educacional Monsenhor Messias - UNIFEMM - CEP: 35701-242 - Sete Lagoas, MG, Brasil, Telefone: (31) 9944-4633 - (alinedsaguiar@hotmail.com)

2 – Pesquisadora- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Embrapa Milho e Sorgo. CEP: 35702-098 - Sete Lagoas, MG-, Brasil, Telefone: (31)3027-1341 (valeria.vieira.embrapa.br)

3- Assistente de Laboratório- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Embrapa Milho e Sorgo. CEP: 35702-098 - Sete Lagoas, MG-, Brasil, Telefone: (31)3027-1273 (rafael.miguel@embrapa.br)

4- Graduanda em Engenharia de Alimentos- Universidade Federal de São João del-Rei - Campus Sete Lagoas. CEP: 35701-970 – Sete Lagoas, MG, Brasil, Telefone: (31) 9511-5595 – (paolinhacarvalho@hotmail.com)

5- Graduanda em Engenharia de Alimentos- Universidade Federal de São João del-Rei - Campus Sete Lagoas. CEP: 35701-970 – Sete Lagoas, MG, Brasil, Telefone: (33) 9115-5814 – (analuiza.d.g@hotmail.com)

6- Graduanda em Nutrição- Fundação Faculdade Ciências da Vida- CEP: 35702-383- Sete Lagoas, MG, Brasil, Telefone: (31)9214-8651- (jmoreira2011@yahoo.com.br)

RESUMO: O sorgo é um cereal que tem despertado a atenção de pesquisadores de diversas áreas em razão de seus componentes bioativos, como as antocianinas, que podem contribuir para promoção da saúde. Esse estudo teve como objetivo avaliar os teores de antocianinas totais de 34 acessos de sorgo provenientes do Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Milho e Sorgo. As antocianinas foram extraídas em metanol acidificado e determinadas em espectrofotômetro a 480 nm. Os resultados mostraram elevada variabilidade nos teores de antocianinas, sendo possível caracterizar sete grupos distintos. A identificação de acessos com elevados teores de antocianinas poderá auxiliar no desenvolvimento de genótipos de sorgo com alto valor agregado que possam contribuir para a nutrição humana.

Termos de indexação: *Sorghum bicolor* (L.) Moench, compostos bioativos, sorgo para alimentação humana.

Introdução

O sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moech) é o quinto cereal mais produzido no mundo, superado apenas por trigo, milho, cevada e arroz (AWIKA; ROONEY, 2004). É cultivado em áreas e condições ambientais desfavoráveis, como as muito secas ou muito quentes. Em vários países em desenvolvimento, principalmente os da África e da Ásia, o cereal chega a suprir 70% da ingestão calórica diária, tendo, dessa forma, papel fundamental na segurança alimentar (DICKO et al., 2006).

O interesse no uso do sorgo como alimento humano tem aumentado em virtude de o cereal apresentar compostos bioativos, incluindo fibra alimentar, taninos, ácidos fenólicos, antocianinas e amido resistente, que possuem efeito protetor na saúde humana (DICKO et al., 2006). Além disso, é considerado como uma alternativa para a substituição do trigo na produção de alimentos, especialmente para os celíacos, uma vez que não contém glúten (DICKO et al., 2005; ROONEY, 2007). Alguns estudos têm demonstrado a relação entre a ingestão de sorgo e a prevenção de doenças cardiovasculares, obesidades e alguns tipos de câncer (AWIKA; ROONEY, 2004; DICKO et al., 2006).

As antocianinas são compostos da família dos flavonoides e compõem um grupo de pigmentos responsáveis pela coloração de tecidos vegetais (MARKAKIS, 1982). Em grãos de sorgo, elas são denominadas 3-deoxiantocianinas (GOUS, 1989), e incluem as Luteolinidinas e Apigeninidinas (AWIKA et al., 2004). Essas antocianinas possuem baixa distribuição na natureza e são assim denominadas por não apresentarem o grupo hidroxila na posição C-3 (Clifford, 2000). Esta característica é exclusiva das antocianinas presentes no sorgo, o que possibilita uma maior estabilidade a variações de pH, em comparação com aquelas comumente encontradas em hortaliças e frutas (MAZZA; BROUILLARD, 1987; AWIKA et al., 2004; DYKES et al., 2005).

De acordo com Dicko et al. (2005), a quantidade de compostos bioativos encontradas em grãos de sorgo podem variar de acordo com o genótipo, e os grãos que possuem pericarpos em tonalidades mais escuras são os que apresentam teores mais elevados.

O Banco Ativo de Germoplasma (BAG) de sorgo da Embrapa Milho e Sorgo possui 6.690 acessos, adaptados a diferentes tipos de clima, tamanho, ciclo, entre outras características (NETTO, 2010).

Dessa forma, o conhecimento sobre os compostos bioativos de diferentes acessos de sorgo é de grande relevância para programas de melhoramento genético visando seleção de materiais promissores para o desenvolvimento de cultivares que possam contribuir para a nutrição humana. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar os teores de antocianinas totais

de 34 acessos de sorgo provenientes do BAG mantido na Embrapa Milho e Sorgo e identificar genótipos superiores para essa característica visando utilização pelo programa de melhoramento de sorgo no desenvolvimento de cultivares de alto valor agregado.

Material e Métodos

Para a realização deste trabalho foram selecionados aleatoriamente 34 acessos de sorgo pertencentes ao Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Milho e Sorgo, localizada em Sete Lagoas-MG. Os grãos de sorgo foram levados para o laboratório de Segurança Alimentar, da Embrapa Milho e Sorgo, onde procederam-se as análises.

Obtenção da farinha de sorgo

Para obtenção da farinha de sorgo foi utilizado um moinho marca-IKA modelo A11 basic. As amostras foram armazenadas a -7 ± 1 °C até o momento da realização das análises.

Extração e quantificação das antocianinas totais

Pesaram-se 0,25 g da farinha em balança analítica (OHAUS, modelo AR3130), em triplicata. As amostras foram transferidas para erlenmeyer de 250 mL, onde foram adicionados 25 mL de metanol 1% (v/v) HCl. Os frascos foram agitados em mesa agitadora (Nova Ética, modelo 109) por 2 horas a uma rotação de 2.000 rpm e, em seguida, o conteúdo de cada frasco foi filtrado em papel de filtro qualitativo (poro de 14 µm).

Para a leitura de absorvância foi utilizado um espectrofotômetro (Modelo UV-Visível 1100 da Ritachi) em comprimento de onda a 480 nm. Os teores de antocianinas totais foram expressos em mg de equivalente (Eq.) de luteolinidina/g, os quais foram obtidos com a seguinte equação:

$$C \text{ (mg Eq. Luteolinidina/g)} = A/\epsilon \times 10^3 \times MM \times V \times Fd$$

Onde:

A= absorvância

ϵ = Coeficiente de extinção molar da Luteolinidina (29157).

MM= Massa molecular da Luteolinidina (270 g/mol).

V= Volume da extração

Fd= Fator de diluição

Os resultados foram avaliados por ANOVA e as médias, comparadas pelo teste de Scott-Knott em nível de 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Houve diferenças significativas entre os genótipos, os quais foram divididos em sete grupos distintos pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$). Observou-se grande variabilidade nos teores de antocianinas totais nos acessos de sorgo analisados, os quais variaram entre 0,12 e 0,44 mg de Eq. de luteolinidina/g (Tabela 1). O maior teor de antocianinas totais foi obtido no acesso SC 167-14 e o menor teor no acesso K524A.

Yang (2009) detectou teor superior em genótipo de sorgo de pericarpo preto (4,5 mg de eq. de luteolinidina/g) e teor semelhante em sorgos de pericarpo vermelho (entre 0,07 e 1,0 mg de eq. de luteolinidina/g). Vale ressaltar que a coloração do pericarpo de sorgo pode influenciar diretamente o teor de antocianinas, assim como fatores ambientais e práticas agrônomicas. Por isso, o efeito desses fatores sobre os teores de antocianinas totais está sendo investigado em novos ensaios da Embrapa Milho e Sorgo.

Tabela 1. Teor de antocianinas totais em acessos de sorgo do Banco Ativo de Germoplasma.

Acesso de sorgo do BAG	Cor	Antocianinas totais (mg Eq Lut/g)*	Desvio padrão (\pm)
K524A	Marrom	0,12 g	0,00
RED BINE	Bronze	0,13 g	0,01
IS 2933	Marrom	0,16 f	0,01
K52313	Marrom	0,16 f	0,01
K54A	Marrom	0,18 f	0,01
QL1 TEXAS	Marrom	0,19 e	0,02
LIGUELELESS	Marrom	0,20 e	0,00
CMSX5604	Marrom	0,21 e	0,01
RIBBON CANE	Marrom	0,21 e	0,01
SC 103-12	Marrom	0,21 e	0,02
MN 4514	Marrom	0,23 e	0,01
GEORGIA BLUE RIBBON	Marrom	0,24 e	0,02
156PS21	Marrom	0,27 d	0,03
IS 632	Marrom	0,28 d	0,01
IS 2403	Marrom	0,30 d	0,01
IS 4526	Marrom	0,30 d	0,00
SC 167-14	Marrom	0,30 d	0,03
IS 12645	Marrom	0,30 d	0,01
MN 4423	Marrom	0,31 d	0,02
MELEAN WAXY	Marrom	0,32 d	0,02
REX	Marrom Claro	0,33 c	0,02
MN 4291	Marrom	0,34 c	0,01
SUGGAR DRIP	Marrom	0,34 c	0,02
SC 103-12	Marrom	0,34 c	0,02
IS 3940	Marrom	0,34 c	0,02
IS 3941	Marrom	0,35 c	0,02
IS 10942-B	Marrom	0,35 c	0,02

COLLIER	Marrom	0,35	c	0,02
SUMMAC-6550	Marrom	0,37	b	0,03
MN 4080	Marrom	0,39	b	0,03
SC 167-14	Marrom	0,39	b	0,03
IS 3936	Marrom	0,39	b	0,03
IS 10921	Marrom	0,41	a	0,02
SC 167-14	Marrom	0,44	a	0,03

*Média de 3 repetições.

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott em nível de 5% de probabilidade.

Conclusões

Observou-se elevada variabilidade nos teores de antocianinas totais nos acessos do Banco Ativo de Germoplasma mantido na Embrapa Milho e Sorgo. Contudo, por enquanto, não foi identificado nenhum genótipo com teor satisfatório para ser utilizado em cruzamento futuros em programas de melhoramento genético de sorgo. Apesar disso, há ainda uma vasta gama de acessos no BAG a serem explorados para esta característica, o que justifica a continuidade dessa pesquisa.

Agradecimentos

Ao CNPq, pela bolsa de iniciação científica. À Embrapa Milho e Sorgo, pelo apoio financeiro e na condução das análises.

Referências

- AWIKA, J. M.; ROONEY, L. W. Sorghum phytochemicals and their potential impact on human health. **Phytochemistry**, New York, v. 65, n. 9, p. 1199-1221, 2004.
- AWIKA, J. M.; ROONEY, L. W.; WANISKA, R. D. Anthocyanins from black sorghum and their antioxidant properties. **Food Chemistry**, London, v. 90, n. 1/2, p. 293-301, 2004.
- DICKO, M. H.; GRUPPEN, H.; TRAORÉ, A. S.; VORAGEN, A. J.; BERKEL, W. Sorghum grain as human food in Africa: relevance of content of starch and amylase activities. **African Journal of Biotechnology**, v. 5, n. 5, p. 384-395, 2006.
- DICKO, M. H.; GRUPPEN, H.; TRAORE, A. S.; VAN BERKEL, W. J. H.; VORAGEN, A. G. J. Evaluation of the effect of germination on phenolic compounds and antioxidant activities in sorghum varieties. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, v. 53, p. 2581-2588, 2005.

DYKES, L.; ROONEY, L. W.; WANISKA, R. D.; ROONEY, W. L. Phenolic compounds and antioxidant activity of sorghum grains of varying genotypes. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, v. 53, n. 17, p. 6813-6818, 2005.

GOUS, F. **Tannins and phenols in black sorghum**. 1989. Tese (Doutorado) - Texas A&M University, College Station.

YANG, L. **Chemopreventive potential of sorghum with different phenolic profiles**. 2009. 117 p. Dissertação (Mestrado) - Texas A&M University, College Station.

MARKAKIS, P. **Anthocyanins as food colors**. London: Academic Press, 1982. 261 p.

MAZZA, G., BROUILLARD, R. Color stability and structural transformations of cyaniding 3,5-diglucoside and four 3-deoxyanthocyanins in aqueous solutions. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, v. 35, p. 422-426, 1987.

NETTO, D. A. M. **Coleção de base e coleção ativa: o banco de germoplasma de sorgo**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2010. 28 p. il. (Embrapa Milho e Sorgo. Documentos, 99).

ROONEY, L. W. **Food and nutritional quality of sorghum and millet**. Nebraska: NTSORMIL, 2007. Annual report.