



XXV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos:
Alimentação: a árvore que sustenta a vida

X CIGR Section VI International Technical Symposium
Food: the tree that sustains life

24 a 27 de outubro de 2016 - FAURGS- Gramado / RS

RETENÇÃO DE COMPOSTOS FENÓLICOS EM SORGO DURANTE O ARMAZENAMENTO

A. Costa¹, K.G. Oliveira², V.A.V. Queiroz³, E.C. Silva⁴, L.A. Carlos⁴

1 – Departamento de Engenharia de Alimentos - Universidade Federal de São João Del-Rei, Campus Sete Lagoas C. Postal 56, CEP: 35701-970 – Sete Lagoas - MG - Brasil, Telefone: (31) 3697-2003 - e-mail: (drica.esf@gmail.com).

2 – Departamento de Ciências Agrárias - Universidade Federal de São João Del-Rei, Campus Sete Lagoas, C. Postal 56, CEP: 35701-970 – Sete Lagoas - MG - Brasil, Telefone: (31) 3697-2003 - e-mail: (keniagrasielle@hotmail.com).

3 – Pesquisadora - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa Milho e Sorgo - Sete Lagoas, MG - CEP: 35702-098. Telefone: (31) 3027-1100 - e-mail: (valeria.vieira@embrapa.br).

4 - Docente - Universidade Federal de São João del-Rei, Campus Sete Lagoas, C. Postal 56, CEP: 35701-970 - Sete Lagoas - MG -Brasil, Telefone: (31) 3697- 2003 - e-mail: (clarete@ufsj.edu.br; lanamar@ufsj.edu.br)

RESUMO – O cereal, *Sorghum bicolor* L. Moech possui benefícios à saúde de quem os consome, porém no Brasil, apesar de sua utilização ser priorizada para alimentação animal, estudos apontam para seu potencial na alimentação humana. A quantidade de compostos fenólicos presentes neste cereal pode auxiliar na prevenção de algumas doenças crônicas não transmissíveis. Objetivou-se avaliar o conteúdo de compostos fenólicos em grãos e em farinhas de sorgo durante 6 meses de armazenamento a 25°C. As farinhas e grãos de sorgo (genótipo SC 319) foram armazenadas à 25°C por 180 dias e avaliadas a cada 30 dias utilizando a metodologia de Folin-Ciocalteu. Não houve degradação significativa dos compostos fenólicos totais em farinha e grãos de sorgo SC 319 durante 180 dias de armazenamento a 25°C.

ABSTRACT – The cereal, *Sorghum bicolor* L. Moech has benefits to the health of those who consume them, but in Brazil, though it's use is prioritized for animal feed, studies indicate it's potential in human nutrition. The quantity of phenolic compounds present in this cereal can assist in the prevention of some chronic noncommunicable diseases. The objective of this work was to evaluate the content of total phenolic compounds in grain and flour of sorghum during six months of storage at 25°C. The flour and sorghum grain (genotype SC 319) were stored at 25°C for 180 days and evaluated every 30 days using the Folin-Ciocalteu method. No significant degradation of phenolic compounds in flour and sorghum grain SC 319 during 180 days of storage at 25°C.

PALAVRAS-CHAVE: *Sorghum bicolor*; compostos bioativos; polifenóis.

KEYWORDS: *Sorghum bicolor*; bioactive compounds; polyphenols.

1. INTRODUÇÃO

O sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moech) é um cereal que há muitos anos é desfrutado como alimento em países da África e Ásia (Dicko et al., 2006). Apresenta-se entre os cinco cereais mais consumidos no mundo (Awika & Rooney, 2004), devido a sua eficiência fisiológica e versatilidade para o uso na alimentação (Dicko et al., 2006, Murta et al., 2012). No Brasil, apesar de estar entre os



XXV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos:
Alimentação: a árvore que sustenta a vida

X CIGR Section VI International Technical Symposium
Food: the tree that sustains life

24 a 27 de outubro de 2016 - FAURGS- Gramado / RS

quatro cereais com maior produção (Conab, 2015) o seu uso é priorizado para a alimentação animal (Rodrigues, 2010).

A utilização do sorgo na alimentação humana é beneficiada por apresentar um grande potencial nutricional e funcional (Dykes et al., 2005), pois os grãos de sorgo são ricos em compostos fenólicos como os taninos e antocianinas, que são capazes de capturar radicais livres e assim beneficiar saúde prevenindo a autoxidação (Awika & Rooney 2004, Queiroz et.al., 2011). Os compostos fenólicos correspondem a produtos secundários do metabolismo das plantas, essas substâncias são extensivamente distribuídas na natureza, formam um grupo extenso de fitoquímicos e sua aplicabilidade na alimentação humana está relacionada a sua influência na qualidade dos alimentos (Queiroz et al., 2011).

Das farinhas obtidas pela moagem dos grãos de sorgo podem ser preparados alimentos como pães, biscoitos, mingaus, cookies (Rooney, 2001) totalmente isento de glúten (Queiroz et.al., 2011).

Avaliar período de armazenamento dos alimentos é um fator importante por determinar condições adequadas para o consumo sem afetar a qualidade (Paiva et al., 2012), por isso é relevante estudos que avaliem processamentos capazes de manter as características nutricionais e funcionais presentes no sorgo (Queiroz et al., 2011).

Este estudo teve por objetivo avaliar a influência do tempo de armazenamento sobre a retenção do teor de compostos fenólicos totais em grãos e farinhas de sorgo submetidas à temperatura constante de 25 °C durante seis meses.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados farinhas e grãos de sorgo do genótipo SC319 que possui pericarpo marron e testa pigmentada da safra 2012/2013 pertencentes ao Programa de Melhoramento Genético da Embrapa Milho e Sorgo, localizada em Sete Lagoas-MG. As farinhas foram obtidas pela moagem dos grãos sendo utilizado para isto um moinho IKA modelo A11 basic. Os grãos e a farinha de sorgo foram acondicionados em embalagens individuais de polipropileno com capacidade para 10 gramas. Posteriormente os frascos foram colocados em sacos de papel ao abrigo da luz e armazenados em câmaras refrigeradas tipo B.O.D (SOLAB 200/334) por um período de 180 dias, sob a temperatura de 25±2°C. As análises foram feitas nos tempos 0 (zero), 60, 120 e 180 dias de armazenamento. Os grãos de sorgo permaneceram íntegros durante todo o período de armazenamento e foram moídos antes dos procedimentos analíticos.

2.1 Determinação dos compostos fenólicos totais

Os compostos fenólicos totais foram analisados empregando o método de Folin-Ciocalteu modificado de Kaluza, McGrath, Roberts e Schröder (1980). Uma alíquota de (0,1 mL) de extrato metanólico acidificado (1% HCL) foi misturada com 1,1 mL de água e 0,4 mL do reagente Folin-Ciocalteu, em seguida foram adicionados 0,9 mL de etanolamina 0,5 M. Em repouso o sistema permaneceu sob à temperatura ambiente por 20 min. Uma curva padrão de ácido gálico de cinco pontos em triplicata com concentrações que variam de 50 a 200 ppm (R²= 0,9992) e as leituras das absorbâncias foram realizadas em espectrofotômetro (Modelo UV-visível 1100 da Ritachi) a 600 nm.

Os resultados obtidos foram expressos em miligramas de equivalentes de ácido gálico (mg GAE/g) por grama da amostra em base seca.

2.2 Análise estatística



Os dados foram analisados por ANOVA com o auxílio do modelo computacional SISVAR (Ferreira, 2003) e as médias de três repetições em triplicata foram submetidas ao teste de Tukey com erro de 5% de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O conteúdo de compostos fenólicos totais em farinha de sorgo variou de 139,37 mg EAG/grama de amostra (Tempo zero) até 115,31 mg EAG/grama de amostra aos 180 dias de armazenamento (Tempo 3), contudo esta variação não apresentou diferença significativa ($p>0,05$), conforme apresentado na Figura 1.

Alvarenga (2012) estudando o armazenamento de farinhas de linhaça marrom e dourada armazenadas a 5°C e 23°C por 120 dias, percebeu um aumento do teor de compostos fenólicos e atribuiu esta variação a uma possível exposição de componentes cujo contato possibilita a ativação de determinados mecanismos de síntese, o que não ocorre com os grãos inteiros devido a compartimentalização dos componentes envolvidos. Neste estudo, mesmo tendo a farinha sido submetida ao estresse da moagem não foi observada nenhuma variação.

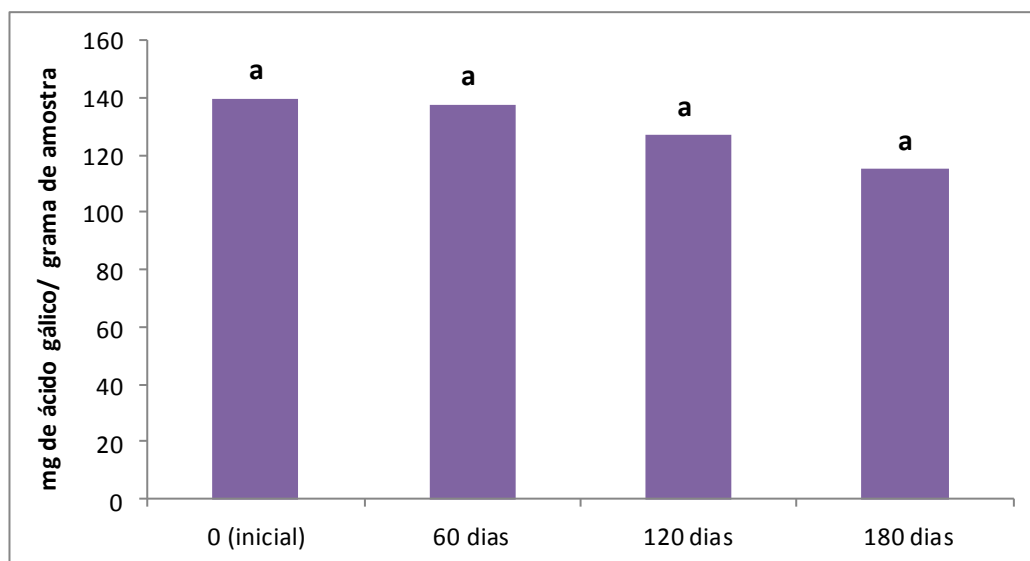


Figura 1- Teor de compostos fenólicos totais (mg EAG/ grama de amostra) em farinha de sorgo durante o armazenamento a 25° C. Letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Da mesma forma, o teor de compostos fenólicos totais em grão de sorgo não sofreu perdas significativas durante os 180 dias de armazenamento a 25° C ($p>0,05$), sendo observados os conteúdos de 140,61 (tempo inicial) e 136,60 mg EAG/ grama de amostra (180 dias), conforme ilustra a Figura 2.

Resultados diferentes foram observados por Paraginski et al., (2015) que detectaram um decréscimo significativo de compostos fenólicos (de 42,65 a 19,16 mgEAG/g de amostra) em grãos de milho armazenados por 120 dias na temperatura de 35°C.

Estes resultados apontam que o sorgo pode ser armazenado tanto na forma de farinha como na forma de grãos à temperatura ambiente por um período de 6 meses (180 dias) sem que o seu conteúdo de compostos fenólicos seja significativamente alterado. Esta classe de compostos bioativos é de grande importância, pelo fato desses compostos exibirem ação antioxidante, o que



caracteriza o alimento que os possui em sua constituição como alimento funcional, ou seja, alimento que quando consumido regularmente contribui para a saúde e o bem estar do consumidor.

Estudos recentes relatam que o sorgo pode ser usado na elaboração de vários produtos como processamento de biscoitos tipo cookies, bombons e barras de cereais (Teixeira, 2016; Macedo et al, 2015; Paiva et al., 2012) que utilizam a farinha como matéria prima, dessa forma, este estudo apresenta uma contribuição relevante no sentido de fornecer informações acerca da estabilidade dos compostos fenólicos durante o armazenamento da matéria prima, quer seja na forma de grão ou farinha.

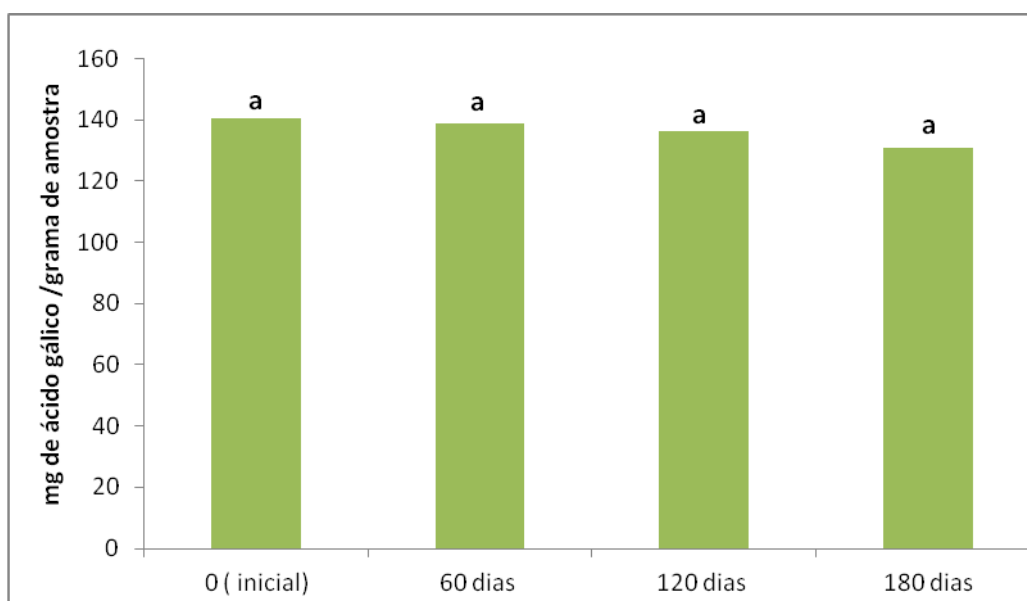


Figura 2- Teor de compostos fenólicos totais (mg EAG/ grama de amostra) em grão de sorgo durante o armazenamento a 25° C. Letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

4. CONCLUSÃO

Não houve influência do tempo de armazenamento sobre o conteúdo de compostos fenólicos totais em grãos e em farinha de sorgo (genótipo SC 319) por um período de 180 dias à 25°C. Estes resultados apontam que em termos de retenção dos compostos fenólicos totais, o sorgo pode ser armazenado tanto na forma de grão como de farinha à temperatura ambiente sem que haja perdas dessa classe de compostos bioativos que apresentam potencial antioxidante.

5. AGRADECIMENTOS

À FAPEMIG e UFSJ pelo apoio financeiro.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

- Alvarenga, I. C. (2012). *Armazenamento e forneamento de linhaça* (Dissertação de mestrado). Universidade Federal de Lavras, Lavras.
- Awika, J. M., Rooney, L. W., & Waniska, R. D. (2004). Anthocyanins from black sorghum and their antioxidant properties. *Food Chemistry*, 90(1), 293-301.



XXV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos:
Alimentação: a árvore que sustenta a vida

X CIGR Section VI International Technical Symposium
Food: the tree that sustains life

24 a 27 de outubro de 2016 - FAURGS- Gramado / RS

- CONAB (Companhia Nacional de Abastecimento). (2015). Acompanhamento da safra brasileira de grãos. Brasília, 2(4). Disponível em http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15_09_11_10_42_03_boletim_graos_setembro_2015.pdf.
- Dicko, M. H., Gruppen, H., Traoré, A. S., Voragen, A. G., & Van Berkel, W. J. (2006). Sorghum grain as human food in Africa: relevance of content of starch and amylase activities. *African journal of biotechnology*, 5(5), 384-395.
- Dykes, L., Rooney, L. W., Waniska, R. D., & Rooney, W. L. (2005). Phenolic compounds and antioxidant activity of sorghum grains of varying genotypes. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53(17), 6813-6818.
- Ferreira, D. F. (2003). Programa SISVAR: sistema de análise de variância: versão 4,6 (Build6,0). Lavras: DEX/UFLA.
- Macedo, M. C. C., Queiroz, V. A. V., & Bressani, A. P. (2015). Desenvolvimento de bombom de sorgo. In *simpósio de segurança alimentar*, Bento Gonçalves, RS. Alimentação e saúde.
- Murta, G., Ribeiro, J. L., Landau, E. C., Carvalho, K. S. de, & Netto, D. A. M. (2012). Expansão potencial da cultura do sorgo granífero no Brasil considerando o zoneamento de risco climático. In *congresso nacional de milho e sorgo*, Águas de Lindóia. Diversidade e inovações na era dos transgênicos: resumos expandidos. Campinas ; Instituto Agrônomo, Sete Lagoas; Associação Brasileira de Milho e Sorgo.
- Paiva, C. L., Queiroz, V. A. V., & Rodrigues, J. A. D. S. (2012). Estudos sensoriais para determinação da vida de prateleira de barra de cereais com pipoca de sorgo. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo*, 11(3), 302-311.
- Paraginski, R. T., Talhamento, A., Oliveira, M., & Elias, M. C. (2015). Efeitos da temperatura nas alterações do teor de compostos com potencial antioxidante em grãos de milho durante o armazenamento. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, 17(2), 159-67.
- Queiroz, V. A. V., Moraes, E. A., Schaffert, R. E., Moreira, A. V., Ribeiro, S., Machado, R., & Martino, H. S. D. (2012). Potencial funcional e tecnologia de processamento do sorgo [sorghum bicolor (L.) moench], para alimentação humana. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo*, 10(3), 180-195.
- Rodrigues, J.A.S. (2010). *Cultivo do Sorgo* (6. ed.). Sete Lagoas; Embrapa Milho e Sorgo.
- Rooney, L. W. (2001). Food and nutritional quality of sorghum and millet. INTSORMIL 2001 Annual Report, Project TAM-226.
- Teixeira, N.C. (2016). *Estudo e utilização de farinhas de banana verde (musa cavendish) e sorgo (sorghum bicolor) com elevado teor de amido resistente na elaboração de cookies submetidos à avaliação sensorial* (Tese de Doutorado). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.