



SUBSTITUIÇÃO DE METANOL POR ÁGUA NA EXTRAÇÃO DE ANTOCIANINAS TOTAIS DE GLUMAS DE SORGO PARA USO COMO CORANTE ALIMENTÍCIO

M.P. Alves¹, V.Ap. V. Queiroz², K.G.de Oliveira³, M.C.Rocha⁴, R.R.P.da Conceição⁵,
R.A.Miguel⁶.



- 1- Graduando em Engenharia de Alimentos - Universidade Federal de São João Del Rei- Campus Sete Lagoas. CEP: 35701-970 – Sete Lagoas, MG, Brasil, Telefone: (31) 8500-1307 – (marina_pieroni2@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- Estudante de Pós-graduação - Universidade Federal de São João Del Rei- Campus Sete Lagoas. CEP: 35701-970 – Sete Lagoas, MG, Brasil, Telefone: (31) 9642-3639 – (keniagrasi@yahoo.com.br)
4 – Graduada em Engenharia de Alimentos - Universidade Federal de São João Del Rei- Campus Sete Lagoas. CEP: 35701-970 – Sete Lagoas, MG, Brasil, Telefone: (31) 9473-7542 – (clarinharocha16@hotmail.com)
5- Estudante de Pós-graduação em Produção Vegetal- Laboratório de Engenharia Agrícola- Universidade Estadual no Norte Fluminense Darcy Ribeiro - CEP: 28013602 - Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil, Telefone:(31) 3027-1273 (renataponts@yahoo.com.br)
6- 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)

RESUMO – A extração de antocianinas presentes nas glumas dos grãos de sorgo é feita, usualmente, com metanol acidificado, que é tóxico. O objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito do pH e da temperatura na substituição do metanol por água, na extração de antocianinas totais de glumas de sorgo para uso como corante alimentício. Utilizou-se sete soluções extratoras: água a 25°C e a 90°C sem adição de ácido cítrico, com adição de ácido cítrico a 1%, com adição de ácido cítrico a 3% e metanol 1% HCl a 25°C, sob agitação a 200 rpm, por duas horas. Os teores de antocianinas totais foram determinados em espectrofotômetro a 480 nm. As médias das três repetições foram submetidas ao teste de Tukey ($p < 0,05$). Houve diferenças significativas nos teores de antocianinas. Os resultados indicaram que a extração em água 3% ácido cítrico a 90°C pode substituir o método convencional com metanol 1% HCL.

ABSTRACT – Extraction of anthocyanins present in the glumes of grain sorghum is performed usually with acidified methanol, which is toxic. The aim of this study was to evaluate the effect of pH and temperature on replace methanol water, the extraction of anthocyanins sorghum bales for use as food coloring. Seven used extractant solutions: Water at 25°C and 90°C without the addition of citric acid, addition of 1% citric acid with addition of 3% citric acid and 1% HCl methanol at 25°C with stirring 200 rpm for two hours. The total anthocyanin content was determined in a spectrophotometer at 480 nm. The average of three replicates were submitted to the Tukey test ($p < 0.05$). There were significant differences in anthocyanin content. The results showed that extraction with water 3% citric acid at 90°C can replace the conventional method methanol with 1% HCl.

PALAVRAS-CHAVE: corantes alimentícios, *Sorghum bicolor* L., ácido cítrico

KEYWORDS: food colors, *Sorghum bicolor* L., citric acid

<p>Realização</p> 	<p>Informações</p> <p>http://www.ufrgs.br/sbctars-eventos/ssa5</p> <p>Fone: (51) 2108-3121</p>	<p>Organização</p> 
---	---	--



1. INTRODUÇÃO

Embora seja utilizado no Brasil quase que exclusivamente para alimentação animal, o sorgo vem despertando o interesse também para uso na alimentação humana em decorrência, principalmente, dos elevados teores de fitoquímicos como ácidos fenólicos, flavonóides (antocianinas e taninos), amido resistente, fitoesteróis e policosanóis identificados nos grãos desse cereal.

Dentre os compostos bioativos do sorgo, nos genótipos de coloração de pericarpo mais escuros, as antocianinas se destacam. Além do pericarpo, em alguns genótipos, as glumas, que são partes descartadas que envolvem os grãos do sorgo, podem conter altas concentrações de antocianinas. As principais são denominadas 3-deoxiantocianidina (3-DXA), que compreendem a luteolinidina e a apigeninidina e seus derivados metoxilados 5-metoxiluteolinidina e 7-metoxiapigeninidina (Pale et al., 1997; Awika et al., 2004a, b; Wu e Prior, 2005; Seitz, 2004). Essas antocianinas possuem baixa distribuição na natureza e, são assim denominadas por não apresentarem o grupo hidroxila na posição C-3, o que possibilita uma maior estabilidade a variações de pH, em comparação com aquelas comumente encontradas em hortaliças e frutas, o que as tornam com grande potencial para uso como corante na indústria de alimentos (Mazza e Brouillard, 1987; Awika et al., 2004; Dykes et al., 2009).

A cor e a aparência têm um papel chave na aceitação dos produtos por parte do consumidor, por essa razão, os corantes são uma estratégia bastante utilizada na indústria de alimentos. Observa-se que o número de corantes sintéticos permitidos nos países desenvolvidos vem diminuindo a cada ano. Dessa forma, a demanda por pesquisas que visem desenvolver corantes alimentícios a partir de fontes naturais, estão em ampla ascensão (Lopes et al., 2007).

Corantes naturais são compostos que se encontram em produtos naturais ou pigmentos inorgânicos existentes na natureza. Segundo Bridle e Timberlake (1997) as antocianinas são mundialmente estudadas como agentes de coloração natural em alimentos e compõem o maior grupo de pigmentos solúveis em água do reino vegetal, sendo responsáveis pelos tons compreendidos desde a coloração vermelha até a coloração azul em muitas frutas, legumes e hortaliças (Mazza e Miniati, 1993). A principal desvantagem das antocianinas deve-se à mudança de coloração decorrente de reações químicas dos produtos alimentícios, pois elas possuem grupos cromóforos que são bastante sensíveis às alterações de pH do meio, segundo estudo de Andersen et al. (1998).



As antocianinas tem grande potencial para uso como corante alimentício, entretanto, sua extração em grãos de sorgo é feita, usualmente, com metanol acidificado, o qual é altamente tóxico para ingestão.

Assim, o objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito do pH e da temperatura na substituição do metanol por água, na extração de antocianinas totais de glumas de sorgo, visando utilização como corante na indústria de alimentos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização deste trabalho foram utilizadas glumas da linhagem de sorgo IS 8827, pertencentes ao Banco Ativo de Germoplasma (BAG) mantido na Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas-MG. Os grãos de sorgo foram levados para o Laboratório de Segurança Alimentar, da Embrapa Milho e Sorgo, onde se procedeu à retirada das glumas manualmente com auxílio de uma pinça. Em seguida, as glumas foram trituradas em moinho marca-IKA modelo A11 basic, com obtenção de uma farinha com granulometria de 0,5 mm.

Pesaram-se 0,25 g da farinha obtida das glumas, em balança analítica (OHAUS, modelo AR3130) em triplicata. As amostras foram transferidas para erlenmeyers de 250 mL, onde foram adicionados 25 mL das seguintes soluções: T1: Água deionizada – temperatura de 25 °C; T2: Água com adição de 1% de ácido

<p>Realização</p>  <p>sbCTA-RS</p>	<p>Informações</p> <p>http://www.ufrgs.br/sbctars-eventos/ssa5</p> <p>Fone: (51) 2108-3121</p>	<p>Organização</p>  <p>office MARKETING EVENTOS</p>
---	---	--



cítrico – temperatura de 25 °C; T3: Água com adição de 3% de ácido cítrico – temperatura de 25 °C; T4: Metanol - temperatura de 25 °C; T5: Água deionizada – temperatura de 90 °C; T6: Água com adição de 1% de ácido cítrico – temperatura de 90 °C e T7: Água com adição de 3% de ácido cítrico – temperatura de 90 °C.

Os frascos com as respectivas soluções foram agitados em mesa agitadora (Nova Ética, modelo 109) por 2 horas a uma rotação de 200 rpm e, em seguida, o conteúdo de cada frasco foi filtrado em papel de filtro qualitativo.

Para a leitura de absorbância foi utilizado um espectrofotômetro (Modelo UV-Visível 1100 da Hitachi) em comprimento de onda a 480 nm. Os teores de antocianinas totais foram expressos em mg Eq. de luteolinidina.g⁻¹, os quais foram obtidos com a Equação 1:

$$C \text{ (mg Eq. de luteolinidina g}^{-1}\text{)} = A/\epsilon \times 103 \times MM \times V \times Fd \quad \text{(Equação 1)}$$

Onde: A= absorbância; ϵ = Coeficiente de extinção molar da luteolinidina (29.157); MM= massa molar da luteolinidina (270 g.mol⁻¹); V= Volume da extração em L e Fd= Fator de diluição.

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

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme se observa na Figura 1, houve diferenças significativas ($p > 0,05$) nos teores de antocianinas totais das glumas extraídas da linhagem de sorgo IS 8827, os quais variaram entre 0,33 e 7,31 mg Eq. de luteolinidina g⁻¹ de amostra.

Oliveira et al. (2014) avaliaram os teores de antocianinas totais de 90 acessos de grãos de sorgo provenientes do BAG mantido na Embrapa Milho e Sorgo com extração em metanol acidificado (1% HCl) e observaram grande variabilidade com variação entre 0,04 a 0,86 mg Eq. de luteolinidina g⁻¹. Esses valores foram bem inferiores aos obtidos no presente trabalho, o que comprova a viabilidade da extração de antocianinas das glumas em relação ao grão de sorgo para uso como corantes na indústria de alimentos.

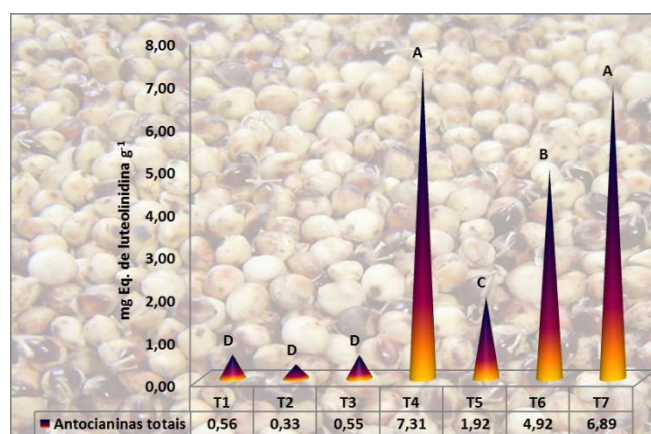


Figura 1- Teores de antocianinas totais (mg Eq. de luteolinidina g⁻¹) extraídas de glumas de sorgo com sete soluções extratoras diferentes. Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.



As maiores médias de antocianinas totais (7,31 e 6,89 mg Eq. de luteolinidina g⁻¹), foram obtidas com a extração realizada em metanol 1% HCl e extração com água na temperatura de 90°C com adição de ácido cítrico a 3%, respectivamente. Esses valores não diferiram entre si, o que comprova que o método à base de metanol, usualmente utilizado nas análises de antocianinas do sorgo, pode ser substituído por método menos tóxico, à base de água, visando utilização das antocianinas das glumas na indústria de alimentos.

4. CONCLUSÃO

Os resultados indicaram influência do pH e da temperatura na extração de antocianinas totais de glumas de sorgo. A extração em água com adição de 3% ácido cítrico a 90°C pode substituir o método convencional com metanol 1% HCL, largamente utilizado na extração de antocianinas de sorgo.

As glumas de sorgo possuem potencial para extração de antocianinas para uso como pigmentos naturais na indústria de alimentos.

5. AGRADECIMENTOS

À Embrapa Milho e Sorgo, CNPq, Fapemig e UFSJ.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDERSEN, O.M.; CABRITA, L.; FOSSEN, T., et al. Colour and stability of pure anthocyanins influenced by pH including the alkaline region, *Food Chemistry*, v.63, n.4, p. 435-440, 1998.

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.

BRIDLE, P.; TIMBERLAKE, C.F. Anthocyanins as natural food colours – selected aspects. *Food Chemistry*, v.58, n.1-2, p.103-109, 1997.

DYKES, L., SEITZ, L. M., ROONEY, W. L., ROONEY, L. W. Flavonoid composition of red sorghum genotypes. *Food Chemistry*, v.116, n.1, p.313-317, 2009.

FERREIRA D.F. Programa SISVAR: sistema de análise de variância: versão 4,6 (Build 6,0). Lavras: DEX/UFLA. (2003).

LOPES, T. J.; XAVIER, M.F.; QUADRI, M.G.M.; QUADRI, M.B. ANTOCIANINAS: UMA BREVE REVISÃO DAS CARACTERÍSTICAS ESTRUTURAIS E DA ESTABILIDADE. *R. Bras. Agrociência*, Pelotas, v.13, n.3, p. 291-297, 2007.

<p>Realização</p> 	<p>Informações</p> <p>http://www.ufrgs.br/sbctars-eventos/ssa5</p> <p>Fone: (51) 2108-3121</p>	<p>Organização</p> 
---	---	--



**5º Simpósio
de Segurança Alimentar
Alimentação e Saúde**

**26 a 29 de maio de 2015
Bento Gonçalves, RS**

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*, v.35, p.422–426, 1987.



MAZZA, G.; MINIATI, E. Anthocyanins in fruits, vegetables, and grains. CRC Press, London, 1993, 362 p.

OLIVEIRA, K. G. de; QUEIROZ, V. A. V.; ALVES, M. P.; NETTO, D. A. M.; SCHAFFERT, R. E.; MENEZES, C. B. de Teores de antocianinas totais em acessos de sorgo do Banco Ativo de Germoplasma. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 30.; SIMPÓSIO SOBRE LEPDÓPTEROS COMUNS A MILHO, SOJA E ALGODÃO, 1., 2014, Salvador. Eficiência nas cadeias produtivas e o abastecimento global: resumos expandidos. Sete Lagoas: Associação Brasileira de Milho e Sorgo, 2014.

PALE, E., KOUDA-BONAFOS, M., MOUHOSSINE, N., VANHAELEN, M., VANHAELEN-FASTRE, R., AND OTTINGER, R. 7-O-Methylapigeninidin, an antocyanidin from *Sorghum Caudatum*. *Phytochem.*, v.45, p.1091-1092, 1997.

SEITZ, L.M., 2004. Effect of plant-type (purple vs. tan) and mold invasion on concentrations of 3-deoxyanthocyanidins in sorghum grain. AACC Annual Meeting Abstracts. URL: <http://www.aaccnet.org/meetings/2004/abstracts/a04ma384.htm>

WU, X., PRIOR, R.L. Identification and characterization of anthocyanins by high-performance liquid chromatography-electrospray ionization-tandem mass spectrometry in common foods in the United States: vegetables, nuts, and grains. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, v.53, p.3101–3113, 2005.

<p>Realização</p> 	<p>Informações</p> <p>http://www.ufrgs.br/sbctars-eventos/ssa5</p> <p>Fone: (51) 2108-3121</p>	<p>Organização</p> 
---	---	--