

Extração, caracterização química de corante natural de sorgo de genótipo SC 319 e aplicação em bala de goma de gelatina¹

Mariana Pereira Barbosa², Valéria Aparecida Vieira Queiroz³

¹Trabalho financiado pelo CNPq.

²Universidade Federal de São João del-Rei.

³Pesquisadora da Embrapa Milho e Sorgo.

1. Introdução

A cor e a aparência são fatores determinantes para a aceitação de um produto pelo consumidor. Sendo assim, corantes sintéticos e naturais são comumente utilizados pela indústria alimentícia a fim de realçar a cor dos alimentos ou restituí-la quando perdida durante o processamento (Constant et al., 2002).

Segundo Shahid e Mohammad (2007), os corantes sintéticos apresentam menores custos de produção, maior estabilidade e capacidade tintorial, entretanto, por causa da sua toxicidade, o número desses aditivos permitidos é cada vez menor, aumentando a procura por corantes naturais (Pazmiño-Durán et al., 2001). Implicações desta toxicidade podem acarretar em alergias e também riscos de câncer (Amchova et al., 2015).

Neste sentido, as antocianinas se apresentam como uma alternativa de corante natural, uma vez que compõem o maior grupo de pigmentos solúveis em água encontrados no reino vegetal (Bridle; Timberlake, 1997), abrangendo desde a coloração vermelha até a coloração azul em muitas frutas, legumes e hortaliças (Volp et al., 2008). Este agente natural apresenta elevado potencial antioxidante, prevenindo a auto-oxidação e peroxidação de lipídeos em sistemas biológicos (Kuskoski et al., 2004). Contudo, em desvantagem aos corantes sintéticos, as antocianinas podem sofrer mudança de coloração decorrente de reações químicas dos produtos alimentícios, uma vez que possuem grupos cromóforos sensíveis às alterações de pH do meio (Constant et al., 2002).

O sorgo (*Sorghum bicolor* L.), apesar de ser amplamente utilizado para alimentação animal, possui compostos fitoquímicos que apresentam efeitos na prevenção de doenças crônicas não transmissíveis, como as cardiovasculares, o diabetes, a obesidade e o câncer (Dykes et al., 2009). Dentre estes compostos, destacam-se os pigmentos antociânicos, presentes principalmente em grãos de sorgo de pericarpo mais escuro, como os pretos, os marrons e os vermelhos (Queiroz et al., 2014). Adicionalmente, as principais antocianinas presentes neste grão são as denominadas 3-deoxiantocianidina, pouco encontradas na natureza apresentando uma maior estabilidade a variações de pH, refletindo o potencial corante do grão que ainda é pouco explorado (Awika et al., 2004; Dykes et al., 2009).

Diante do exposto, o objetivo geral deste trabalho foi obter um corante do pericarpo de sorgo por extração em água acidificada, caracterizá-lo com relação à cor, compostos fenólicos e antocianinas e avaliar a estabilidade do extrato liofilizado (corante em pó) durante o armazenamento em temperatura ambiente por 30 dias. Além disso, elaborou-se um teste de aplicação em bala de goma de gelatina.

2. Material e Métodos

Para realização deste trabalho utilizaram-se grãos de sorgo de genótipo SC 319 de pericarpo marrom, cultivados na Embrapa Milho e Sorgo, em Sete Lagoas (MG). A retirada do pericarpo do grão foi realizada em máquina beneficiadora de arroz NOGUEIRA CIMAG (modelo rural, série B-7, 760 rpm), os grãos foram moídos em moinho vibratório de bolas RETSCH (modelo MM200) e sua granulometria foi padronizada em peneira de 125 μm .

2.1 Otimização da concentração de massa/volume para extração de antocianinas

As extrações foram realizadas em água acidificada (3% de ácido cítrico) a 90 °C, sob agitação de 200 rpm, por duas horas, segundo estudo realizado por Queiroz et al. (2014). Foram utilizadas quatro concentrações para extração, em triplicata: 1:100 (0,25 g em 25 mL de água acidificada) (T1), 2:100 (T2), 3:100 (T3) e 4:100 (T4). Posteriormente, os extratos foram centrifugados por 15 minutos em centrífuga ECCO (modelo Superior IV-B), sob 1710,54 rfc e analisados quanto a cor e teor de antocianinas.

2.2 Obtenção do corante em pó e estudo da estabilidade

A extração foi realizada seguindo a proporção que resultou no maior teor de antocianinas (1:100), 15 g de pericarpo de sorgo foram extraídos em 1.500 mL de água acidificada. O volume do extrato obtido foi submetido a liofilização em liofilizador Terroni (modelo LS6000), a 120 mHg e -45 °C. Após a perda completa de água, o sólido formado foi macerado com auxílio de um pistilo para obtenção do pó.

O corante em pó obtido foi armazenado em frasco de vidro transparente com tampa hermética e estocado a temperatura ambiente (25 °C \pm 1 °C). Foram realizadas as análises de cor, compostos fenólicos e antocianinas em 0, 7, 14, 21 e 30 dias de estocagem.

2.3 Análise de compostos bioativos

Realizou-se a determinação do teor de antocianinas totais de acordo com Yang (2010) através da leitura de absorbância em espectrofotômetro de comprimento de onda de 480 nm. Os compostos fenólicos totais foram determinados pelo método de Folin-Ciocalteu, a 600 nm (Kaluza et al., 1980).

2.4 Análise de cor e umidade

A avaliação dos parâmetros de cor do sistema Cielab (L*, a* e b*) foi realizada em colorímetro Chroma Meter (modelo cr400). A determinação do teor de água foi realizada pelo método gravimétrico de secagem em estufa (105 °C/6h) (Instituto Adolfo Lutz, 2005).

2.5 Desenvolvimento de bala de goma de gelatina com corante de sorgo

As balas de goma de gelatina foram elaboradas contendo os seguintes ingredientes: gelatina sem sabor (12 g), açúcar (60 g), xarope de glucose (45 g), corante de sorgo (5 g), água (60 mL) e essência de morango (1 mL). Foram realizadas análises de cor, antocianinas e compostos fenólicos.

2.6 Análise estatística

Todas as análises foram realizadas em triplicata. Os dados foram analisados por ANOVA e a comparação de médias foi feita pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, com o auxílio do programa estatístico SISVAR.

3. Resultados e Discussão

3.1 Otimização da extração dos compostos antociânicos

O teor de antocianinas nos extratos variou de 1,15 a 1,73 mg Eq. de luteolinidina/g, sendo que T1 (1:100) foi maior significativamente que T3 e T4. A proporção 1:100 também foi utilizada por Queiroz et al. (2014), em que não houve diferença significativa no teor de antocianinas em glumas de sorgo extraídas com água acidificada (3% ácido cítrico) e metanol acidificado (1% HCl). O tratamento T1 apresentou os maiores valores para luminosidade (L^*) e para o eixo b^* (37,72 e 25,74, respectivamente), indicando maior brilho e tonalidade amarela. Para o parâmetro a^* não houve diferença significativa (valores de 13,08 a 15,79), indicando a tonalidade avermelhada em todos os extratos. Concluiu-se, assim, que a melhor condição para extração de compostos antociânicos do pericarpo do sorgo foi utilizando a proporção 1:100 (massa:volume).

3.2 Caracterização do extrato e do corante em pó

O extrato inicial apresentou teores de antocianinas e compostos fenólicos totais iguais a 1,31 luteolinidina/g e 31,54 mg GAE/g, respectivamente. Após a concentração do extrato por liofilização, o corante em pó obtido apresentou valores iguais a 2,42 luteolinidina/g para antocianinas, 36,96 mg GAE/g para compostos fenólicos e umidade de 9,2%.

Oliveira (2015) estudou a estabilidade do teor de antocianinas e compostos fenólicos da farinha e do grão de sorgo de genótipo SC 319, em que não houve diferença significativa ao longo de 180 dias de armazenamento, com valores de 0,40 a 0,43 mg Eq. de luteolinidina/g, corroborando com pesquisas que afirmam que as antocianinas do sorgo podem estar concentradas nas glumas e no pericarpo do grão (Queiroz et al., 2014; Dykes et al., 2009). Ainda segundo Oliveira (2015), os teores de fenólicos totais não apresentaram diferença significativa para o grão e para a farinha.

Não houve diferença significativa no eixo b^* para extrato inicial e corante em pó diluído (1:100), com valores iguais a 31,42 e 28,3, respectivamente. O corante em pó diluído apresentou maior valor para o eixo L^* (50,9), indicando maior luminosidade e menor valor para b^* (7,04), apresentando menor tonalidade avermelhada.

3.3 Estabilidade de antocianinas, compostos fenólicos e cor durante o armazenamento

Não houve diferença significativa ($p>0,05$) para os teores de compostos fenólicos totais no corante em pó ao longo do armazenamento (Tabela 1), com média igual a 37,292 mg GAE/g. Esperava-se tal resultado uma vez que, em estudo realizado por Cardoso et al. (2014), os compostos fenólicos de farinha de sorgo se mantiveram estáveis mesmo após processamento doméstico com calor seco.

Avaliando-se a estabilidade em temperatura ambiente, em comparação com o dia zero, houve aumento do teor de antocianinas no 14º dia (2,553 mg Eq. lut/g) e redução no 21º (2,247 mg Eq. lut/g). Entretanto, as variações podem ser consideradas mínimas, ressaltando-se que, no último dia de armazenamento sob temperatura ambiente, o teor de antocianinas do corante em pó não diferiu significativamente do dia zero (Tabela 1). Tal resultado corrobora com pesquisas que afirmam que as antocianinas do sorgo

apresentam maior estabilidade a variações de pH e temperatura, em comparação com aquelas comumente encontradas em hortaliças e frutas (Awika et al., 2004; Dykes et al., 2009; Queiroz et al., 2014).

Tabela 1. Teores de antocianinas e compostos fenólicos totais do corante em pó durante o armazenamento

Dias de armazenamento	Antocianinas (mg Eq. lut/g)	Compostos fenólicos (mg GAE/g)
0	2,41 ± 0,02 ^b	36,80 ± 2,05 ^a
7	2,45 ± 0,10 ^{ab}	37,46 ± 1,36 ^a
14	2,55 ± 0,08 ^a	37,43 ± 1,05 ^a
21	2,25 ± 0,02 ^c	37,97 ± 3,01 ^a
30	2,38 ± 0,05 ^{bc}	37,59 ± 1,10 ^a

Valores seguidos pela mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade

Houve aumento nos dois últimos dias para o eixo L* (53,41 e 53,28) referente à luminosidade e para o eixo b* (31,82 e 31,23), representando a tonalidade amarela. A tonalidade avermelhada (a*) aumentou, apresentando diferença significativa em todos os dias avaliados, com valores variando de 7,04 a 9,11. Fato desejável uma vez que as antocianinas apresentam a possibilidade de substituição dos corantes artificiais vermelho 40, ponceau 4R, eritrosina e bordeaux S (Ozela, 2004).

3.4 Bala de goma de gelatina

Os teores de antocianinas e compostos fenólicos totais apresentaram médias de 0,02 mg Eq. lut/g e 0,66 mg GAE/g, respectivamente, valores inferiores aos obtidos para o corante em pó. Tal fato pode estar relacionado com a utilização de altas temperaturas no preparo das balas uma vez que a degradação de compostos antociânicos aumenta com a elevação da temperatura (Lopes et al., 2007). Entretanto, considerando-se que uma embalagem de bala de goma comercial contém aproximadamente de 15 a 20 gramas, o uso do corante extraído de sorgo pode agregar valor ao produto pela presença desses compostos. A média obtida para o eixo a* foi superior à obtida para o corante em pó, indicando aumento da tonalidade vermelha nas balas de goma. Os valores obtidos para os eixos L* e b* foram de 49,93 e 33,31, conferindo luminosidade e tonalidade amarela às balas.

4. Conclusão

O pericarpo de sorgo de genótipo SC 319 mostrou-se como boa fonte de compostos antociânicos, extraídos satisfatoriamente através da utilização de água acidificada (3% de ácido cítrico) como solvente, na proporção de 0,25 g em 25 mL. Pôde-se obter um corante em pó de tonalidade avermelhada, com estabilidade dos teores de antocianinas e compostos fenólicos totais durante 30 dias de armazenamento em temperatura ambiente, aplicável em produtos como bala de goma de gelatina. Sendo

assim, o corante em pó de pericarpo de sorgo é uma alternativa natural viável e estável em substituição a corantes artificiais, sendo relevantes pesquisas sobre suas condições de aplicação e variações de concentração.

5. Referências

AMCHOVA, P.; KOTOLOVA, H.; RUDA-KUCEROVA, J. Health safety issues of synthetic food colorants. **Regulatory Toxicology and Pharmacology**, v. 73, n. 3, p. 914-922, 2015.

AWIKA, J. M.; ROONEY, L. W.; WANISKA, R. D. Anthocyanins from black sorghum and their antioxidant properties. **Food Chemistry**, London, v. 90, p. 239-304, 2004.

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

CARDOSO, L. M.; MONTINI, A. T.; PINHEIRO, S. S.; PINHEIRO-SANT'ANA, H. M.; MARTINO, H. S. D.; MOREIRA, A. V. B. Effects of processing with dry heat and wet heat on the antioxidant profile of sorghum. **Food Chemistry**, London, v. 152, p. 210-217, 2014.

CONSTANT, P. B. L.; STRINGHETA, P. C.; SANDI, D. Corantes alimentícios. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, Curitiba, v. 20, n. 2, p. 203-220, 2002.

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

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 4. ed. São Paulo, 2005. 1018 p.

KALUZA, W. Z.; MCGRATH, R. M.; ROBERTS, T. C.; SCHRÖDER, H. H. Separation of phenolics of *Sorghum bicolor* (L.) Moench grain. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Easton, v. 8, p. 1191-1196, 1980.

KUSKOSKI, E. M.; ASUERO, A. G.; GARCÍA-PARILLA, M. C.; TRONCOSO, A. M.; FETT, R. Actividad antioxidante de pigmentos antocianícos. **Food Science and Technology**, London, v. 24, n. 4, p. 691-693, 2004.

LOPES, T. J.; XAVIER, M. F.; QUADRI, M. G. N.; QUADRI, M. B. R. Antocianinas: uma breve revisão das características estruturais e da estabilidade. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 13, n. 3, p. 291-297, 2007.

OLIVEIRA, K. G. **Estabilidade de compostos fenólicos em sorgo durante o armazenamento**. 2015. 73 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de São João del-Rei, Sete Lagoas, 2015.

OZELA, E. F. **Caracterização de flavonóides e estabilidade de pigmentos de frutos de bertalha (Basella rubra, L.)**. 2004. 88 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2004.

PAZMIÑO-DURÁN, E. A.; GIUSTI, M. M.; WROLSTAD, E. R. Anthocyanins from *Oxalis triangularis* as potential food colorants. **Food Chemistry**, London, v. 75, n. 2, p. 211-216, 2001.

QUEIROZ, V. A. V.; ALVES, M. P.; OLIVEIRA, K. G. de; ROCHA, M. C.; CONCEIÇÃO, R. R. P. da; MIGUEL, R. de A. **Substituição de metanol por água na extração de antocianinas**

totais de glumas de sorgo para uso como corante alimentício. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2014. 18 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 109).

SHAHID, M.; MOHAMMAD, F. Recent advancements in natural dye applications: a review. **Journal of Cleaner Production**, Amsterdam, v. 53, p. 310-331, 2013.

VOLP, A. C.; RENHE, I. R.; BARRA, K.; STRINGUETA, P. C. Flavonóides antocianinas: características e propriedades na nutrição e saúde. **Revista Brasileira de Nutrição Clínica**, São Paulo, v. 23, n. 2, p. 141-149, 2008.

YANG, L. **Chemopreventive potential of sorghum with different phenolic profiles.** 2010. 117 f. Dissertação (Mestrado) - Texas A & M University, Texas, 2010.