



Capacidade antioxidante e concentração de fenólicos totais em bifes de hambúrgueres com adição de farinha integral sorgo do genótipo BRS 305 durante armazenamento sob congelamento

WALESKA SILVA VALADARES*¹; ELDER FELIPE SILVA RONCHETTI²; VALÉRIA APARECIDA VIEIRA QUEIROZ³; RENATA REGINA PEREIRA DA CONCEIÇÃO⁴; RAFAEL DE ARAUJO MIGUEL⁵; MARIA EMÍLIA ARAÚJO DO PRADO⁶; FERNANDA CRISTINA ESTEVES DE OLIVEIRA²

¹ Graduanda em Engenharia de Alimentos, Departamento de Engenharia de Alimentos/UFSJ, Sete Lagoas, MG

² Doutor(a) em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Departamento de Tecnologia de Alimentos/UFV, Viçosa, MG

³ Pesquisadora, Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG

⁴ Doutoranda em Microbiologia, Departamento de Microbiologia/UFMG, Belo Horizonte, MG

⁵ Químico, Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG

⁶ Graduanda em Engenharia de Alimentos, Departamento de Engenharia de Alimentos/UFSJ, Sete Lagoas, MG

* E-mail para correspondência: waleskavaladares@gmail.com

RESUMO: Avaliar a capacidade antioxidante (CA) e a concentração de fenólicos totais (FT) em bifes de hambúrgueres adicionados de farinha integral de sorgo (FIS) do genótipo BRS 305 durante armazenamento sob congelamento. Elaborou-se duas formulações: 1) Controle (C): sem adição de FIS e 2) BRS 305: com adição de 3% de FIS do genótipo BRS 305. Maior concentração de FT e maior CA foi constatada para BRS 305 quando comparada a C, em todos os dias de armazenamento avaliados ($p < 0,05$). A concentração de FT reduziu após o dia 1 quando comparado aos dias 17 e 34, em ambas as formulações ($p < 0,05$). A CA mostrou um comportamento similar a concentração de FT para a C, mas na BRS 305 não foi observada diferença entre o dia 1 e o 17 ($p > 0,05$), somente entre o dia 1 e o 34 ($p < 0,05$). A adição de 3% de FIS aumentou os valores de FT e CA da BRS 305 nos dias 1, 17 e 34 quando comparada à controle ($p < 0,05$). Portanto, pode-se inferir que a adição do sorgo do genótipo BRS 305 em produtos cárneos pode ser uma alternativa viável para auxiliar na redução no emprego de antioxidantes sintéticos.

Palavras-chave: *Sorghum bicolor* L. Moench. Antioxidantes naturais. Bife de hambúrguer.

INTRODUÇÃO

A preocupação com a alimentação e saúde vem aumentando exponencialmente nas últimas décadas e por essa razão, consumidores têm buscado alimentos mais saudáveis, que não somente atendam suas necessidades nutricionais, como também aqueles que lhe confirmam algum benefício à saúde (GRASSO et al., 2014; HATHWAR et al., 2012). Em detrimento disso, o setor cárneo vem procurando desenvolver novas formulações de produtos cárneos mais saudáveis, reduzindo ou



mesmo substituindo ingredientes que promovam riscos à saúde, como a gordura, sódio e aditivos sintéticos (HATHWAR et al., 2012)

Neste contexto vale mencionar os antioxidantes sintéticos, principalmente o butil-hidroxi-anisol (BHA) e o butil-hidroxitolueno (BHT), amplamente utilizados na indústria cárnea, mas que apresentam alto potencial carcinogênico e toxicológico (UMEMURA et al., 2001)

Neste contexto, uma opção viável para substituição desses aditivos é o uso do sorgo, principalmente aqueles com testa pigmentada e pericarpo marrom, devido à alta concentração de compostos fenólicos, com elevada capacidade antioxidante (DYKES et al., 2005).

Portanto, o presente estudo teve como objetivo avaliar a capacidade antioxidante e as concentrações de fenólicos totais em bifes de hambúrgueres adicionados de farinha integral de sorgo (FIS) do genótipo BRS 305 durante estocagem sob congelamento.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na Universidade Federal de São João del-Rei, *campus* Sete Lagoas, Minas Gerais, em parceria com a Embrapa Milho e Sorgo, situada na mesma cidade, a qual cedeu a FIS do genótipo BRS 305 (pericarpo marrom e com tanino).

Para o preparo dos bifes de hambúrgueres usou-se carne bovina (corte traseiro/macho/Nelore/ \approx 2 anos), adquirida no comércio local da cidade. Duas formulações foram elaboradas: 1) Controle (C): 69,79% carne, 15% gordura suína, 12,8% água gelada, 1,8% sal, 0,11% glutamato monossódico, 0,25% alho em pó e 0,25% cebola em pó e, 2) BRS 305: 66,79% carne, 15% gordura suína, 12,8% água gelada, 1,8% sal, 0,11% glutamato monossódico, 0,25% alho em pó, 0,25% cebola em pó e 3% FIS do genótipo BRS 305. Os bifes de hambúrgueres foram mantidos sob congelamento a $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ por 34 dias.

Determinou-se a concentração de fenólicos totais (FT) (KALUZA et al. (1980) e modificada por DYKES et al. (2005)); e capacidade antioxidante (CA) (AWIKA et al., 2003), nos dias 1, 17 e 34 de armazenamento.

Para as comparações entre os resultados obtidos ao longo do tempo de armazenamento sob congelamento usou-se ANOVA, seguida pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Já para as comparações entre as formulações, considerando o mesmo dia de armazenamento empregou-se teste t para amostras independentes ao nível de 5% de probabilidade. Todos os resultados foram expressos em média \pm desvio-padrão.



RESULTADOS E DISCUSSÃO

A concentração de FT e a CA em bifes de hambúrgueres bovinos ao longo de 34 dias de armazenamento sob congelamento estão descritas na Tabela 1. Maior concentração de FT e maior CA foi constatada para BRS 305 quando comparada a C, em todos os dias de armazenamento avaliados ($p < 0,05$). Resultados estes, que já eram esperados, uma vez que a FIS do genótipo BRS 305 contém naturalmente uma maior quantidade de fenólicos, principalmente taninos condensados (VARGAS-SOLÓRZANO et al., 2014).

Tabela 1: Características antioxidantes de bifes de hambúrgueres com e sem adição de farinha de sorgo do genótipo BRS 305, durante armazenamento sob congelamento à $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$.

TEMPO	FORMULAÇÕES	
	Controle	BRS 305
<i>Fenólicos totais (mg GAE/g)</i>		
Dia 1	0,823±0,013 ^{Aa}	1,320±0,031 ^{Ab}
Dia 17	0,683±0,038 ^{Ba}	1,226±0,044 ^{Bb}
Dia 34	0,604±0,063 ^{Ba}	1,190±0,014 ^{Bb}
<i>Capacidade antioxidante ($\mu\text{mol TE/g}$)</i>		
Dia 1	16,125±0,496 ^{Aa}	24,095±0,411 ^{Ab}
Dia 17	13,435±0,483 ^{Ba}	21,716±0,653 ^{ABb}
Dia 34	12,211±1,755 ^{Ba}	20,980±1,999 ^{Bb}

Médias na mesma coluna acompanhadas de diferentes letras maiúsculas são estatisticamente diferentes pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). Médias na mesma linha acompanhadas de diferentes letras minúsculas são estatisticamente diferentes pelo teste T ($p < 0,05$).

Ainda, ao avaliar as alterações nas concentrações de FT e na CA durante os 34 dias de armazenamento, pode-se perceber que a concentração de FT reduziu após o dia 1 quando comparado aos dias 17 e 34 ($p < 0,05$); porém, sem diferir entre os dias 17 e 34 ($p > 0,05$), em ambas as formulações. A CA mostrou um comportamento similar à concentração de FT para a C, mas na BRS 305 não foi constatada diferença entre o dia 1 e o 17 ($p > 0,05$), somente entre o dia 1 e o 34 ($p < 0,05$), sugerindo uma estabilidade da CA até 17 dias de armazenamento na BRS 305.

RAMADAN et al. (2016) ao avaliarem o emprego de diferentes frações de grãos de cereais (trigo, milho e sorgo) na estabilidade oxidativa de bifes de hambúrgueres observaram maior CA



para o farelo grosso, seguido pelo farelo fino, farinha integral e farinha, para todas as amostras estudadas. Contudo, vale destacar que maior CA foi observada nas formulações adicionadas de frações de sorgo (5%) em comparação as demais.

CONCLUSÃO

Os resultados sugerem a potencialidade da adição de farinha integral de sorgo do genótipo BRS 305 para auxiliar reduzir o uso de antioxidantes sintéticos na indústria de produtos cárneos, uma vez sua adição aumentou os valores de FT e CA da BRS 305 nos dias 1, 17 e 34, e ainda propiciou maior estabilidade nas concentrações de fenólicos totais e na capacidade antioxidante ao longo de 17 dias de armazenamento sob congelamento à -18 °C.

REFERÊNCIAS

- AWIKA, J. M. et al. Screening methods to measure antioxidant activity of sorghum (*Sorghum bicolor*) and sorghum products. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 51, p. 6657–6662, 2003.
- DYKES, L. et al. Phenolic compounds and antioxidant activity of sorghum grains of varying genotypes. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 53, n. 17, p. 6813–6818, ago. 2005.
- GRASSO, S. et al. Healthy processed meat products – Regulatory, reformulation and consumer challenges. **Trends in Food Science & Technology**, v. 39, n. 1, p. 4–17, set. 2014.
- HATHWAR, S. C. et al. Characteristics and consumer acceptance of healthier meat and meat product formulations—a review. **Journal of Food Science and Technology**, v. 49, n. 6, p. 653–664, 2 dez. 2012.
- KALUZA, W. Z. et al. Separation of Phenolics of Sorghum Bicolor (L.) Moench Grain. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, 1980.
- RAMADAN, B. R. et al. Improving Oxidative Stability of Beef Burgers Under Chilled Storage Using Cereal. **Scientific Papers-Animal Science Series: Lucrări Științifice - Seria Zootehnie**, v. 65, n. January 2017, p. 182–187, 2016.
- UMEMURA, T. et al. Butylhydroxytoluene (BHT) increases susceptibility of transgenic rasH2 mice to lung carcinogenesis. **Journal of Cancer Research and Clinical Oncology**, 2001.
- VARGAS-SOLÓRZANO, J. W. et al. Physicochemical properties of expanded extrudates from colored sorghum genotypes. **Food Research International**, 2014.