

Farinha de Sorgo Integral e Frações Decorticadas e Seus Efeitos na Obesidade e Comorbidades

Érica Aguiar Moraes¹, Valéria Aparecida Vieira Queiroz², Mário Roberto Maróstica Júnior¹

¹Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, Faculdade de Engenharia de Alimentos, Departamento de Alimentos e Nutrição.

²Embrapa Milho e Sorgo. Núcleo de Recursos Genéticos e Desenvolvimento de Cultivares. Rodovia MG 424, km 65, caixa postal 151. Sete Lagoas – MG. Brasil.

A produção dos radicais livres é um processo natural provenientes da oxidação de moléculas e pelo metabolismo celular. No entanto, o sedentarismo, o consumo de dietas com elevado teor de lipídios, carboidratos simples e carentes de cereais integrais, frutas e vegetais favorecem o aumento do estresse oxidativo e do processo inflamatório associado à obesidade e instalação de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) (GIUGLIANO et al., 2006; LEE et al., 2011).

O tecido adiposo branco, anteriormente um órgão de depósito energético, atualmente, é considerado um órgão endócrino em razão da produção de adipocinas envolvidas na sinalização homeostática para o próprio tecido adiposo, para órgãos sensíveis a ação da insulina e para o estado nutricional do organismo. Ressalva-se que o aumento da adiposidade pode ser prejudicial a esta sinalização em função da liberação de citocinas de caráter inflamatório que estão relacionadas à instalação da resistência à insulina, diabetes tipo 2 e certos tipos de câncer (SHOELSON et al., 2007; LEE et al., 2009).

Entretanto, o organismo possui mecanismos capazes de combater o processo inflamatório e a ação de radicais livres como o mecanismo anti-inflamatório e os antioxidantes enzimático e não enzimáticos (MEDZHITOV, 2010; LEE et al., 2011). Dentre estes, ressalta-se o sistema antioxidante não enzimático constituído das vitaminas, dos minerais e dos compostos fenólicos de origem dietética, que pode ter influência sobre o estado de estresse oxidativo e inflamação (GALLEANO et al., 2012).

Estudos têm evidenciado que o consumo de cereais integrais pode ser efetivo contra a redução dos riscos do desenvolvimento das DCNT. A presença e concentração de fibra alimentar e dos micronutrientes na camada externa do grão e do interior do germe são os componentes relacionados ao combate ao estresse oxidativo e à inflamação. O sorgo, cereal com elevado teor de polifenóis, taninos, antocianinas e baixa digestibilidade do amido, tem sido apresentado como uma alternativa de consumo aos cereais convencionais e como um alimento rico em antioxidantes de origem dietética que podem reduzir os riscos das doenças relacionadas à produção de radicais livres e inflamação.

O amido, principalmente o amido resistente, do sorgo é um dos componentes que permitem relacioná-lo a redução do risco de DCNT, em razão da baixa digestibilidade dele. Além disto, o sorgo contém α -glicana, composto que pode reduzir a absorção de carboidratos, que em associação ao amido resistente atuam como fibra alimentar, capazes de diminuir a digestão do amido e reduzir a captação entérica de glicose. Este fato pode contribuir para a redução dos riscos relacionados à obesidade, principalmente, no desenvolvimento do Diabetes mellitus tipo

2 (DM 2), por reduzir a resposta glicêmica do alimento (NIBA; HOFFMAN, 2003).

Entretanto, deve-se ressaltar que as respostas fisiológicas do organismo podem ser diferentes frente ao consumo do alimento, pois a distribuição dos nutrientes nos grãos é variável (AL-RABADI et al., 2012). Isto ocorre, principalmente, quando os grãos são moídos e as partículas de tamanhos diferentes são separadas, seja por meio de peneiragem ou da decorticação. Esta resposta foi observada por Lakshmi e Vimala (1996) ao relatarem maiores concentrações de glicose sérica em indivíduos diabéticos que consumiram alimentos com sorgo decorticado em relação àqueles que consumiram o sorgo integral nas preparações.

Os compostos fenólicos do sorgo também são relacionados a benefícios associados ao tratamento do diabetes. Os animais com diabetes induzido por meio da aplicação de estreptozotocina receberam extrato fenólico de sorgo na concentração de 250 mg kg⁻¹, durante 14 dias. Estes animais apresentaram aumento da insulina sérica e diminuição dos níveis séricos de glicose, colesterol total e triglicerídeos (CHUNG et al., 2011).

Evidências de que o sorgo pode auxiliar no combate ao câncer de cólon foram demonstradas com a utilização de extratos de três tipos de sorgo de coloração de pericarpo diferentes. Neste estudo, o extrato de sorgo de pericarpo negro, contendo 3-deoxiantocianina, induziu a atividade da enzima de fase II, a qual é um indicador da proteção das células contra agentes cancerígenos e toxicidades (YANG et al., 2009).

O extrato etanólico de farelo de sorgo negro também foi utilizado com células mononucleares de sangue periférico humano para demonstrar a atividade anti-inflamatória do cereal. O extrato foi capaz de inibir de maneira dose-dependente a liberação de citocinas pró-inflamatórias. O fator de necrose tumoral α (TNF- α) foi inibido em 52 e 84% utilizando-se diluições de 1:200 e 1:100, respectivamente. Além deste fato, a liberação da interleucina 1 β (IL-1 β) foi inibida quase totalmente na diluição de 1:100. Atividade anti-inflamatória do sorgo foi atribuída ao seu teor de fenólicos e atividade antioxidante (BURDETTE et al., 2010).

O consumo de farinha de sorgo de pericarpo vermelho também demonstrou efeito anti-inflamatório e antioxidante quando adicionada em dieta hiperlipídica de ratos *Wistar* (35 d). Houve diminuição da expressão de mRNA de TNF- α do tecido adiposo epididimal e na concentração do marcador de peroxidação lipídica (TBARS) do tecido hepático dos animais alimentados com a farinha.

O sorgo é um cereal de fonte de fibra alimentar e compostos fenólicos que pode ser inserido na alimentação humana como uma alternativa importante para melhorar a saúde tendo em vista seus efeitos sobre a obesidade e comorbidades associadas.

Referências

AL-RABADI, G. J.; TORLEY, P. J.; WILLIAMS, B. A.; BRYDEN, W. L.; GIDLEY, M. J. Particle size heterogeneity in milled barley and sorghum grains: effects on physico-chemical properties and

starch digestibility. **Journal of Cereal Science**, London, v. 56, n. 2, p. 396-403, 2012.

BURDETTE, A.; GARNER, P. L.; MAYER, E. P.; HARGROVE, J. L.; HARTLE, D. K.; GREENSPAN, P. Anti-inflammatory activity of select sorghum (*Sorghum bicolor*) brans. **Journal of Medicinal Food**, v. 13, n. 4, p. 879-887, 2010.

CHUNG, I.-M.; KIM, E.-H.; YEO, M.-A.; KIM, S.-J.; SEO, M.-C.; MOON, H.-I. Antidiabetic effects of three Korean sorghum phenolic extracts in normal and streptozotocin-induced diabetic rats. **Food Research International**, Barking, v. 44, n. 1, p. 127-132, 2011.

FARDET, A.; ROCK, E.; RÉMÉSY, C. Is the in vitro antioxidant potential of whole-grain cereals and cereal products well reflected in vivo? **Journal of Cereal Science**, London, v. 48, n. 2, p. 258-276, 2008.

GALLEANO, M.; CALABRO, V.; PRINCE, P. D.; LITTERIO, M. C.; PIOTRKOWSKI, B.; VAZQUEZ-PRIETO, M. A.; MIATELLO, R. M.; OTEIZA, P. I.; FRAGA, C. G. Flavonoids and metabolic syndrome. **Annals of the New York Academy of Sciences**, New York, v. 1259, n. 1, p. 87-94, 2012.

GIUGLIANO, D.; CERIELLO, A.; ESPOSITO, K. The effects of diet on inflammation: emphasis on the metabolic syndrome. **Journal of the American College of Cardiology**, New York, v. 48, n. 4, p. 677-685, 2006.

LAKSHMI, K. B.; VIMALA, V. Hypoglycemic effect of selected sorghum recipes. **Nutrition Research**, New York, v. 16, n. 10, p. 1651-1658, 1996.

LEE, D.-E.; KEHLENBRINK, S.; LEE, H.; HAWKINS, M.; YUDKIN, J. S. Getting the message across: mechanisms of physiological cross talk by adipose tissue. **American Journal of Physiology. Endocrinology And Metabolism**, Bethesda, v. 296, n. 6, p. E1210-E1229, 2009.

LEE, S.; PARK, Y.; ZUIDEMA, M. Y.; HANNINK, M.; ZHANG, C. Effects of interventions on oxidative stress and inflammation of cardiovascular diseases. **World Journal of Cardiology**, v. 3, n. 1, p. 18-24, 2011.

MEDZHITOV, R. Inflammation 2010: new adventures of an old flame. **Cell**, Cambridge, v. 140, n. 6, p. 771-776, 2010.

NIBA, L. L.; HOFFMAN, J. Resistant starch and [beta]-glucan levels in grain sorghum (*Sorghum bicolor* M.) are influenced by soaking and autoclaving. **Food Chemistry**, Barking, v. 81, n. 1, p. 113-118, 2003.

SHOELSON, S. E.; HERRERO, L.; NAAZ, A. Obesity, inflammation, and insulin resistance. **Gastroenterology**, Philadelphia, v. 132, n. 6, p. 2169-2180, 2007.

YANG, L.; BROWNING, J. D.; AWIKA, J. M. Sorghum 3-Deoxyanthocyanins possess strong phase II enzyme inducer activity and cancer cell growth inhibition properties. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, v. 57, n. 5, p. 1797-1804, 2009.

YOUSIF, A.; NHEPERA, D.; JOHNSON, S. Influence of sorghum flour addition on flat bread in vitro starch digestibility, antioxidant capacity and consumer acceptability. **Food Chemistry**, Barking, v. 134, n. 2, p. 880-887, 2012.