

## A INFLUÊNCIA DOS NUTRIENTES COM AÇÃO EPIGENÉTICA NA MODULAÇÃO DA EXPRESSÃO GÊNICA E PREVENÇÃO DE DOENÇAS CRÔNICAS

Letícia de Melo Costa<sup>1</sup>; Victoria Duarte Cortez<sup>1</sup>; Deise Santos Carvalho<sup>1</sup>; Igor Mateus Santos<sup>1</sup>; Vitória Dantas Monteiro Guimarães<sup>1</sup> (Orientador)  
[leticiademcosta@gmail.com](mailto:leticiademcosta@gmail.com)

<sup>1</sup>Universidade Tiradentes/Nutrição/Aracaju/SE.

4.05.00.00-4 – Nutrição; 4.05.09.00-1 – Nutrição Clínica

### RESUMO

**Introdução:** A epigenética compreende mecanismos responsáveis por regular a expressão gênica sem alterar a sequência do DNA, sendo fortemente influenciada por fatores ambientais e dietéticos. Nutrientes como o folato, os polifenóis e os ácidos graxos poli-insaturados, especialmente os do tipo ômega-3, possuem ação epigenética ao participarem de processos como metilação do DNA, modificação de histonas e regulação de microRNAs.<sup>1</sup> Evidências recentes indicam que intervenções nutricionais podem promover reprogramações epigenéticas favoráveis, contribuindo para a prevenção e o tratamento de doenças metabólicas, cardiovasculares e neoplásicas.<sup>2,4</sup> Assim, compreender a relação entre nutrição e epigenética é essencial para o desenvolvimento de estratégias nutricionais personalizadas e preventivas. **Objetivo(s):** Analisar as evidências científicas recentes sobre a influência de nutrientes com ação epigenética na modulação da expressão gênica e na prevenção de doenças crônicas não transmissíveis. **Metodologia:** Trata-se de uma revisão narrativa da literatura científica realizada na base de dados PubMed, abrangendo o período de 2020 a 2025, com o objetivo de identificar evidências sobre a influência de nutrientes com ação epigenética na modulação da expressão gênica e na prevenção de doenças crônicas. Foram utilizados os descritores “nutritional epigenetics”, “DNA methylation”, “bioactive compounds”, “folate”, “polyphenols” e “omega-3 fatty acids”. Foram incluídos artigos originais e revisões que abordassem a relação entre nutrientes e mecanismos epigenéticos, como metilação do DNA, modificação de histonas ou expressão de microRNAs, em humanos ou modelos experimentais. Foram excluídos estudos duplicados, sem texto completo, anteriores a 2020 ou que não tratassem diretamente de mecanismos epigenéticos associados à nutrição. Após a triagem, cinco estudos foram selecionados e analisados de forma descritiva, enfatizando os principais nutrientes bioativos e seus efeitos sobre a regulação gênica e prevenção de doenças metabólicas e degenerativas. **Resultados:** As evidências apontam que a dieta exerce papel determinante sobre o perfil epigenético e o risco de doenças crônicas. Intervenções envolvendo alimentação equilibrada e prática regular de exercícios mostraram-se capazes de restaurar padrões de metilação do DNA associados à melhora da sensibilidade à insulina e do metabolismo energético.<sup>1</sup> Compostos bioativos, como os polifenóis, demonstraram potencial para reverter alterações epigenéticas relacionadas à carcinogênese, modulando a expressão de genes supressores tumorais e oncogenes.<sup>2,4</sup> O folato e as vitaminas do complexo B foram destacados por sua atuação no ciclo do um-carbono, essencial para a metilação do DNA e o desenvolvimento neurológico adequado ao longo da vida.<sup>3</sup> Ademais, revisões recentes indicam que padrões alimentares ricos em antioxidantes e ácidos graxos essenciais contribuem para o retardo do envelhecimento

biológico e melhora dos “relógios epigenéticos”.<sup>5</sup> **Conclusão:** Os achados reforçam que nutrientes com ação epigenética exercem papel relevante na modulação da expressão gênica, influenciando processos metabólicos, inflamatórios e proliferativos. O consumo adequado de folato, polifenóis e ácidos graxos essenciais associa-se à prevenção de doenças crônicas e à promoção da longevidade saudável. Apesar dos avanços, ainda são necessários ensaios clínicos de longa duração para determinar doses, tempo de intervenção e sinergias entre diferentes nutrientes. A integração entre epigenética e nutrição clínica representa uma perspectiva promissora para estratégias de prevenção e tratamento personalizadas.

**PALAVRAS-CHAVE:** nutrientes bioativos; modulação epigenética; prevenção de doenças.

## ABSTRACT

**Introduction:** Epigenetics encompasses mechanisms responsible for regulating gene expression without altering the DNA sequence, and is strongly influenced by environmental and dietary factors. Nutrients such as folate, polyphenols, and polyunsaturated fatty acids, especially omega-3s, have epigenetic effects by participating in processes such as DNA methylation, histone modification, and microRNA regulation.<sup>1</sup> Recent evidence suggests that nutritional interventions can promote favorable epigenetic reprogramming, contributing to the prevention and treatment of metabolic, cardiovascular, and neoplastic diseases.<sup>2,4</sup> Thus, understanding the relationship between nutrition and epigenetics is essential for the development of personalized and preventive nutritional strategies. **Objective(s):** Analyze recent scientific evidence on the influence of nutrients with epigenetic action in the modulation of gene expression and the prevention of chronic non-communicable diseases. **Methodology:** This is a narrative review of the scientific literature conducted in the PubMed database, covering the period 2020 to 2025, with the aim of identifying evidence on the influence of nutrients with epigenetic action on the modulation of gene expression and the prevention of chronic diseases. The descriptors used were "nutritional epigenetics," "DNA methylation," "bioactive compounds," "folate," "polyphenols," and "omega-3 fatty acids." Original articles and reviews addressing the relationship between nutrients and epigenetic mechanisms, such as DNA methylation, histone modification, or microRNA expression, in humans or experimental models, were included. Duplicate studies, those without full text, those published prior to 2020, or those not directly addressing epigenetic mechanisms associated with nutrition were excluded. After screening, five studies were selected and analyzed descriptively, emphasizing the main bioactive nutrients and their effects on gene regulation and the prevention of metabolic and degenerative diseases. **Results:** Evidence suggests that diet plays a decisive role in the epigenetic profile and the risk of chronic diseases. Interventions involving a balanced diet and regular exercise have been shown to restore DNA methylation patterns associated with improved insulin sensitivity and energy metabolism.<sup>1</sup> Bioactive compounds, such as polyphenols, have demonstrated potential to reverse epigenetic alterations related to carcinogenesis by modulating the expression of tumor suppressor genes and oncogenes.<sup>2,4</sup> Folate and B vitamins have been highlighted for their role in the one-carbon cycle, essential for DNA methylation and adequate neurological development throughout life.<sup>3</sup> Furthermore, recent reviews indicate that dietary patterns rich in antioxidants and essential fatty acids contribute to the delay of biological aging and improvement of "epigenetic clocks".<sup>5</sup> **Conclusion:** Nutritional modulation of the gut microbiota is an effective and low-cost tool for preventing intestinal disorders and reducing inflammatory processes. Adopting balanced diets rich in bioactive compounds provides significant benefits for gut health. However, more standardized clinical studies are still needed to define doses, duration of intervention, and long-term effects. The role of the nutritionist is essential in developing personalized dietary strategies that consider the interaction between nutrients, microbiota, and inflammatory response.

**KEYWORDS:** bioactive nutrients; epigenetic modulation; disease prevention.

## REFERÊNCIAS/REFERENCES:

1. ABRAHAM, M. J. et al. *Restoring Epigenetic Reprogramming with Diet and Exercise to Improve Health-Related Metabolic Diseases*. *Biomolecules*, v. 13, n. 2, p. 318, 2023. DOI: 10.3390/biom13020318.
2. BARRERO, M. J. et al. *Nutritional Epigenetics in Cancer*. *Advances in Nutrition*, v. 13, n. 5, p. 1748–1761, 2022. DOI: 10.1093/advances/nmac039.
3. CAFFREY, A. et al. *Epigenetic effects of folate and related B vitamins on brain health throughout life: Scientific substantiation and translation of the evidence for health improvement strategies*. *Nutrition Bulletin*, v. 48, n. 2, p.

267–277, 2023. DOI: 10.1111/nbu.12611.

4. RAJENDRAN, P. et al. *Polyphenols as Potent Epigenetics Agents for Cancer*. International Journal of Molecular Sciences, v. 23, n. 19, p. 11712, 2022. DOI: 10.3390/ijms231911712.
5. GARCÍA-GARCÍA, I. et al. *Examining nutrition strategies to influence DNA methylation and epigenetic clocks: a systematic review of clinical trials*. Frontiers in Aging, v. 5, 2024. DOI: 10.3389/fragi.2024.1417625.