

RESUMO EXPANDIDO - ÁREA DA ZOOTECNIA E MEDICINA VETERINÁRIA

LEITE TIPO A2: SEGURANÇA ALIMENTAR E BENEFÍCIOS DA AUSÊNCIA DO BCM7

Márcio Ney Da Silva Duarte (marcioneymnsd@gmail.com)

Jéssyca Winter Menezes Cavalcante (jessycabluewinter@gmail.com)

*Francisco Denilson Rodrigues Gomes
(franciscogomes22@professor.uniateneu.edu.br)*

INTRODUÇÃO: O leite é definido como o produto oriundo da ordenha completa e ininterrupta de vacas sadias, bem alimentadas e não submetidas a tratamentos que possam alterar sua composição ou segurança, sendo fonte essencial de nutrientes para a alimentação humana. Apresenta composição média de 87% de água, 4,8% de lactose, 3,3% de proteínas, 3,8% de lipídios e 0,7% de sais minerais e vitaminas. As proteínas do leite dividem-se em duas frações: caseínas (α , β e κ) e proteínas do soro (α -lactoalbumina, β -lactoglobulina, imunoglobulinas e ferroproteínas). Dentre essas, a β -caseína representa cerca de 30% da fração proteica total, sendo fundamental para o valor nutricional do leite e sua digestibilidade. Historicamente, o rebanho bovino original produzia predominantemente leite tipo A2, proveniente de vacas com genótipo A2A2, que expressavam exclusivamente a β -caseína A2, uma das principais proteínas do leite. Contudo, há cerca de oito mil anos, uma mutação natural no gene CSN2, responsável pela síntese da β -caseína, gerou o alelo A1, responsável pela produção do peptídeo β -casomorfina-7 (BCM-7) após a digestão. A seleção genética e o cruzamento de raças taurinas de alta produtividade leiteira favoreceram a disseminação do genótipo A1A1 e A1A2

nos rebanhos, levando à predominância do leite tipo A1 em diversas regiões do mundo. A substituição das linhagens A2A2 por A1A1 foi direcionada pelo aumento de rendimento produtivo e eficiência alimentar, mas sem considerar inicialmente os efeitos fisiológicos da β -caseína A1 e de seus subprodutos metabólicos no organismo humano.

OBJETIVO: O presente trabalho tem por objetivos: Conscientizar a população da diferença entre as proteínas do leite tipo A1 e A2; informar o consumidor sobre os efeitos do BCM-7 na saúde humana; e prezar pela segurança alimentar, destacando o leite tipo A2 como fonte de nutrientes e proteínas de alto valor biológico, bem como seu potencial como alimento funcional reconhecido por órgãos reguladores.

MATERIAL E MÉTODOS: O estudo foi desenvolvido segundo o método qualitativo descritivo, com base em pesquisa bibliográfica estruturada em fontes científicas. Foram analisadas publicações científicas recentes (2015-2021) sobre genética bovina, fisiologia da lactação, composição bioquímica do leite e segurança alimentar, além de documentos oficiais da ANVISA e do MAPA.

RESULTADOS: Durante a digestão, a β -caseína A1 sofre clivagem pelas proteases intestinais, liberando o peptídeo opioide β -casomorfina-7 (BCM-7), composto por sete aminoácidos, que interage com receptores opiáceos μ presentes no trato gastrointestinal e no sistema nervoso central (SNC). Essa ligação reduz a motilidade intestinal e está associada a efeitos pró-inflamatórios, desconforto abdominal e constipação em indivíduos sensíveis. O BCM-7 é metabolizado lentamente e pode atravessar a mucosa intestinal, modulando a resposta imune inata e a expressão de citocinas inflamatórias (como IL-4, IL-6 e TNF- α). Além disso, parte do BCM-7 pode atingir a circulação sistêmica, amplificando a resposta inflamatória e afetando a regulação neuroimune intestinal e do SNC. Sugerindo, indiretamente, possíveis distúrbios neurológicos, como autismo e esquizofrenia. Evidências epidemiológicas da Nova Zelândia afirmam que o consumo de beta-caseína A1 está associado a maiores taxas de mortalidade nacional por doença cardíaca isquêmica. O BCM-7 também tem sido sugerido como uma possível causa de síndrome da morte súbita infantil. Diferentemente, a β -caseína A2, característica das vacas A2A2, apresenta uma substituição de aminoácido (prolina no lugar de histidina na posição 67), o que impede a liberação do BCM-7 durante a digestão enzimática. Consequentemente, o leite tipo A2 não gera o peptídeo opioide e é considerado mais fisiológico ao trato gastrointestinal

humano, não provocando respostas inflamatórias nem alterações neuromotoras associadas ao consumo do tipo A1. Parece que as populações que consomem leite contendo altos níveis de beta-caseína A2 têm uma menor incidência de doenças cardiovasculares e diabetes tipo 1.

CONCLUSÃO: O leite tipo A2, por não liberar BCM-7, apresenta digestão mais suave, ausência de efeitos pró-inflamatórios e maior biocompatibilidade metabólica. Sua classificação como alimento funcional reconhecido pela ANVISA reforça sua importância na segurança alimentar. Assim, o leite A2 se enquadra nessa categoria por apresentar digestibilidade superior, ausência de BCM-7 e manutenção da biodisponibilidade de cálcio, fósforo e proteínas de alto valor biológico.

REFERÊNCIAS:

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). Resolução RDC nº 54, de 12 de novembro de 2012. Regulamento Técnico sobre Alegações de Propriedades Funcionais e de Saúde em Alimentos. Brasília: ANVISA, 2021.

GOFF, J. P.; REECE, W. O. Fisiologia dos Animais Domésticos. 13. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2017.

HAUG, A. et al. Milk A2A2 genotype and human health: current perspectives. *Journal of Dairy Science*, v.103, n.5, p.3847–3860, 2020.

JINSMAA, Y.; YOSHIKAWA, M. Enzymatic release of β -casomorphins from β -casein and their opioid activities. *Peptides*, v.40, p.47–52, 2019.

KAMIŃSKI, S. et al. Genetic polymorphism of bovine β -casein and its effect on milk composition and digestion. *International Dairy Journal*, v.101, p.104–113, 2020.

MAPA – MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA. Instrução Normativa nº 76/2018: Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Leite Cru Refrigerado. Brasília, 2018.

PAL, S. et al. Effects of A1 and A2 β -casein on gastrointestinal symptoms in lactose-intolerant individuals. *Nutrition Journal*, v.14, n.35, 2015.

9TRUSWELL, A. S. The A2 milk case: A critical review. *European Journal of Clinical Nutrition*, v.71, p.849–854, 2017.

WAL, J. M. Bovine milk allergenicity: determinants of allergenicity. *Allergy*, v.72, p.1713–1722, 2017.

Palavras-chave: leite α_2 ; b-caseína; b-casomorfina; resposta inflamatória; distúrbio neurológico.