

Leite A2 aspectos gerais e sua possível relação com a produtividade proteica

Milk A2 general aspects and its possible relationship with protein productivity

CÉSAR HENRIQUE A. CORRÊA¹, BRUNA R. DE ALMEIDA²; ISABELLE S. DE SOUZA³; KAMILA FERREIRA²; LETHÍCIA C. C. L. DE ALBUQUERQUE⁴; ANA CLAUDIA D. OLIVEIRA⁵; TAYNÃ C. BARBOSA⁵.

¹Graduando em Medicina Veterinária – UNA, Bom Despacho - MG

²Graduando em Medicina Veterinária – UNIBH, Belo Horizonte - MG

³Graduando em Medicina Veterinária – Newton Paiva, Belo Horizonte - MG

⁴Graduando em Medicina Veterinária – UNIFORM, Formiga - MG

⁵Médicos Veterinários e sócios da empresa MilkCare, Belo Horizonte – MG

Palavras-chave: Beta-caseína; proteínas; leite; A1. A2.

Keywords: Beta casein; proteins; milk; A1. A2.

INTRODUÇÃO: A pecuária leiteira tem enorme potencial econômico para o Brasil. O leite é um dos principais produtos comercializados no país, além de integrar parte da base alimentar brasileira (VILELA, 2002). O leite é um alimento de alta relevância nutricional, pois contém: lipídios, sais minerais, vitaminas, carboidratos e proteínas de elevado valor biológico que são importantes para o desenvolvimento humano (HAUG *et al.*, 2007; SHARMA *et al.*, 2013). As proteínas que compõe o leite são divididas em proteínas do soro do leite, e as caseínas, que se subdivide em vários grupos, dentre eles as beta-caseínas (SHARMA *et al.*, 2013). Dentro da fração beta-caseína as variantes A1 e A2 são as mais comumente encontradas e estudadas (RAHIMI, 2015). A beta-caseína A1 se difere de sua variante A2 por possuir o aminoácido histidina em vez da prolina, na posição 67 da cadeia peptídica (NGUYEN *et al.*, 2015). O polimorfismo gerado pelo gene A1, faz com que sua estrutura proteica sofra ação das enzimas digestivas, ocorrendo a clivagem e a liberação de um peptídeo bioativo, a Betacasemorfina-7, descrito como fator alergênico para indivíduos sensíveis e também relacionado a possíveis outros problemas na saúde humana (CORBUCCI *et al.*, 2017). Em contrapartida, a variante A2 aparenta não apresentam relações com tais problemas (WOODFORD, 2008). O alelo A2 foi correlacionado, por alguns estudos, como sendo um fator que poderia estar relacionado a um aumento do teor protéico no leite, mostrando ainda mais vantagens e despertando o interesse do setor lácteo (OLENSKI *et al.*, 2010). O objetivo desta revisão foi abordar de forma geral os aspectos do leite A2 e seu impacto para saúde humana e uma possível relação do alelo A2 com a quantidade do teor de proteína encontrado no leite. **MATERIAIS E MÉTODOS:** O presente trabalho trata-se de uma revisão sistemática sobre os aspectos gerais do leite A2

Leite A2 aspectos gerais e sua possível relação com a produtividade proteica

e a sua possível correlação com o aumento do teor proteico no leite. O levantamento bibliográfico foi realizado no mês de fevereiro e março de 2021 e revisado no mês de março do mesmo ano. Foram utilizados como base de dados, *Google scholar*, *Journal of Dairy Science*, *Elsevier*, *MDPI*, *PubMed*, *Researchgate*, e as palavras chaves como estratégia de busca foram: *bovine milk protein*, *A2 Milk*, *β -Casein on Health*, *A1 Milk*, e *A2 Milk*. Foram utilizados 7 estudos em inglês e 3 em português publicados entre 2002 e 2021. **RESULTADOS e DISCUSSÃO:** Dentre as proteínas que constituem o leite, 80% são representadas pelas caseínas e 30% destas correspondem às beta-caseínas, que se subdivide em 13 variantes, sendo as variantes A1 e A2 as formas mais comumente encontradas (KEATING *et al.*, 2008; RAHIMI, 2015). Historicamente, a beta-caseína A2 é a forma original da proteína, presente no rebanho bovino desde sua domesticação. A beta-caseína A1 surgiu após uma mutação genética, há aproximadamente 5.000-10.000 anos, espalhando-se com a seleção de animais (BARBOSA, M.G. *et al.*, 2019). As variantes A1 e A2 diferenciam-se pelo polimorfismo de um único aminoácido na posição 67 da cadeia peptídica que compõe a beta caseína, sendo assim, a troca da histidina pela prolina, que é encontrada na variante A2, faz com que a variante A1 sofra clivagem pelas enzimas digestivas, resultando na produção do peptídeo bioativo opioide BCM-7 (betacasomorfina-7) (NGUYEN *et al.*, 2015). Alguns estudos apontam o BCM-7 como um fator alergênico e de risco à saúde do consumidor, podendo estar ligado a efeitos patológicos em indivíduos susceptíveis a desenvolverem doenças como Diabetes Mellitus tipo I e doenças cardiovasculares (CORBUCCI *et al.*, 2017). Visto os possíveis riscos à saúde humana que podem estar associados ao consumo do leite A1, entende-se que o leite A2 pode ser um produto mais saudável. Alguns estudos apontam o leite A2 como um leite de maior teor proteico (OLENSKI *et al.*, 2010; HOHMANN *et al.*, 2021). Em um estudo recente (HOHMANN *et al.*, 2021) comparou-se dois grupos de bezerros neonatos alimentados com leite A1 e A2, e foi observado que os bezerros que receberam o leite A2 tiveram maior ganho de peso, em comparação ao outro grupo, mesmo ingerindo significativamente menos leite. Esse achado aponta para a hipótese de que pode haver maior teor de proteína no leite A2 quando comparado ao leite A1 (OLENSKI *et al.*, 2010). Com base nessas evidências, estratégias de melhoramento genético podem ser adotadas, preferindo o alelo A2 em touros e em vacas, a fim de desenvolver um rebanho genotipado para a produção de beta-caseína A2. Esse tipo de seleção permitirá obter um leite de maior valor comercial e nutricional, visto seus possíveis benefícios para saúde humana em comparação ao leite A1 e para o desenvolvimento das crias.

Leite A2 aspectos gerais e sua possível relação com a produtividade proteica

CONSIDERAÇÕES FINAIS: Diante das observações entendemos que as propriedades do leite A2 deveriam ser melhor estudadas, por ser um tema de mérito científico e por produzirem um produto com fator nutricional diferencial, já que, o leite A2 parece apresentar altos teores de proteína, um componente nobre na elaboração de derivados lácteos.

REFERÊNCIAS

- BARBOSA, M.G., SOUZA, A.B., TAVARES, G.M. E ANTUNES, A.E.C. 2019. **Leites A1 e A2: revisão sobre seus potenciais efeitos no trato digestório. Segurança Alimentar e Nutricional**. 26, fev. 2019.
- CORBUCCI, FLÁVIO SADER. **Beta-caseína A2 como um diferencial na qualidade do leite**. 2017. 23 f. Trabalho de conclusão de curso (bacharelado - Medicina Veterinária) - Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filhos, Faculdade de Medicina Veterinária, 2017. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/156709>>. Acesso em: 28 fev. 2021
- HAQ, M. R. U.; KAPILA, R.; SHARMA, R.; SALIGANTI, V.; KAPILA, S. Comparative evaluation of cow β -casein variants (A1/A2) consumption on Th2-mediated inflammatory response in mouse gut. **Eur. J. Nutr.**, v.10, p.1-11, 2013.
- HAUG, A.; HOSTMARK, A. T.; HARSTAD, O. M. Bovine milk in human nutrition – a review. **Lipids Health Dis.**, v. 6, p.25, 2007.
- HOHMANN, LISA G.; YIN, TONG; SCHWEIZER, HELEN; GIAMBRA, ISABELLA J.; KÖNIG, SVEN; SCHOLZ, ARMIN M. Comparative Effects of Milk Containing A1 versus A2 β -Casein on Health, Growth and β -Casomorphin-7 Level in Plasma of Neonatal Dairy Calves **Animals**, v. 11, 2021.
- RAHIMI Z., GHOLAMI M., YARI K. Evaluation of beta-casein locus for detection of A1 and A2 alleles frequency using allele specific PCR in native cattle of Kermanshah, Iran. **Biharean Biologist**, v. 9, 2015.
- NGUYEN, D. D.; JOHNSON, S. K.; BUSETTI, F.; SOLAH, V. A. Formation and degradation of b-casomorphins in dairy processing. **Crit. Rev. Food Sci. Nutr.**, v.55, p.1955-1967, 2015.
- OLENSKI, K.; KAMINSKI, S.; SZYDA, J.; CIESLINSKA, A. **Polymorphism of the betacasein gene and its associations with breeding value for production traits of Holstein–Friesian bulls**. *Livest. Sci.*, v.131, p.137–140, 2010.
- VILELA, D. **A importância econômica, social e nutricional do leite**. Rev. Batavo, n.111, 2002. Disponível em: <<http://www.nupel.uem.br/importancia.pdf>>. Acesso em: 26 fev. 2021.
- WOODFORD, K. **A1 beta-casein, type 1 diabetes and links to other modern illnesses**. An invited plenary paper to the Internacional Federarion Western Pacific Congress, 2008.