

Leite A2: a descoberta genética em prol de pessoas com alergia à proteína do leite de vaca

A2 milk: the discovery genetic in favour people with cow's milk protein allergy

BRENO AUGUSTO ALMEIDA GOMES¹, JULIANA SILVEIRA FARIAS², MARIA COELI GOMES REIS LAGE³

¹ Graduando em Medicina Veterinária, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

² Técnica em Agropecuária, Universidade Federal de Viçosa – *Campus* Florestal

³ Professor Adjunto IV do Departamento de Medicina Veterinária da PUC Minas, Campus Betim e Unidade Educacional Praça da Liberdade.

Palavras-chave: Leite A2; beta-caseína; melhoramento genético; gene A2A2.

Keywords: A2 milk; beta-casein; genetic improvement; gene A2A2.

INTRODUÇÃO: Considerado a principal fonte de cálcio na dieta humana, compondo aproximadamente 70% desta (FAO, 2013), o leite bovino é uma importante fonte nutritiva em qualquer idade de vida. Em geral, é constituído por 0,1 a 0,6% de vitaminas, 0,7% de minerais, 3,3 a 3,5% de proteínas, 3,5 a 3,8% de gorduras, 4,9% de lactose e 87% de água (FONTES, 2019). Embora os lácteos possuam papel fundamental na constituição alimentar dos brasileiros, esses produtos estão ligados a efeitos colaterais no trato gastrointestinal humano, sobretudo a intolerância à lactose (IL) e a alergia à proteína do leite de vaca (APLV). Erroneamente, esses distúrbios intestinais são frequentemente compreendidos de maneira semelhante, visto que ambos possuem o leite como agente responsável. A IL está associada à deficiência parcial ou total do organismo na produção da lactase, enzima responsável por metabolizar a lactose, o açúcar do leite. Quando essa enzima tem sua ação comprometida, a lactose atinge o intestino e é fermentada, provocando desconfortos abdominais. Já a APLV é uma resposta imunológica a uma ou mais proteínas do leite e apresenta reações mais graves, por exemplo, erupção cutânea (50-70%), sintomas gastrointestinais (50-60%) e sintomas respiratórios (20-30%) (FONTES, 2019). A porção proteica do leite é dividida em dois grupos: proteínas do soro (20%) e caseínas (80%). Nesse último, o principal componente é a beta-caseína (CSN2), cerca de 30% (BARBOSA *et al.*, 2019), que apresenta diferentes genótipos segundo a composição genética do animal, podendo expressar os alelos A1 e/ou A2. No intestino, a CSN2 A1 se transforma em beta-casomorfina-7 (BCM-7), causadora dos distúrbios gastrointestinais relativos à ALPV. Por outro lado, a BCM-7 é um produto ausente na metabolização do leite A2 composto pela CSN2 A2 (BARBOSA *et al.*, 2019). Nesse sentido, o trabalho tem como objetivo expor as diferenças

Leite A2: a descoberta genética em prol de pessoas com alergia à proteína do leite de vaca

entre IL e APLV. Além de descrever as influências do polimorfismo da β -caseína no direcionamento do melhoramento genético para maximizar a produção de leite A2 em rebanhos leiteiros como alternativa para indivíduos sensíveis à proteína CSN2 A1 presente no leite A1.

MATERIAIS E MÉTODOS: Para atingir os objetivos do presente trabalho realizou-se busca pelos termos beta-caseína, leite A2, APLV, IL, gene A2A2 e melhoramento genético, tanto em português quanto em inglês, nas bases de dados Google Acadêmico, Portal Capes, PubMed e Plataforma do Instituto de Pesquisa em Zootecnia (IZ). O critério adotado corresponde à seleção de publicações a partir de 2013 relacionadas à importância do leite para a saúde humana, à metabolização da CSN2 A1 e A2 no intestino humano e ao melhoramento genético da pecuária leiteira visando o aumento da frequência do alelo A2 nas populações bovinas. **RESULTADOS**

E DISCUSSÃO: Sabendo do potencial alérgico da proteína β -caseína para indivíduos com APLV, pesquisadores constataram a presença de duas variantes principais no leite de vaca, A1 e A2. Segundo Fontes (2019), inicialmente, todo o rebanho bovino era exclusivamente do grupo A2, porém há cerca de 10 mil anos os indivíduos principalmente das raças taurinas passaram a sintetizar o leite com β -caseína A1. Enquanto os animais das raças zebuínas, entre elas a Gir Leiteiro, a Sindi e a Guzerá, destacaram-se quanto a maior permanência do alelo A2 (SOARES et al., 2019). Assim, as populações passaram a apresentar os seguintes genótipos: A1A2, A1A1, A2A2. Essa diferenciação surgiu devido a polimorfismo no cromossomo 6 dos bovinos, mais precisamente no éxon 7, a partir da substituição do nucleotídeo adenina pela citosina nos alelos codificantes da β -caseína. Essa mutação produziu na cadeia polipeptídica da CNS2 A2 a substituição do aminoácido (AA) prolina, localizado na posição 67, para a histidina que passou a pertencer a CNS2 A1 (SHARMA et al., 2013). Essa sutil alteração entre os 209 AA's da CNS2 resulta na hidrólise da ligação peptídica entre o AA 66 e 67 e na liberação de BCM-7, a principal causadora da APLV e dos desconfortos gastrointestinais após a ingestão do leite de vaca (LIMA; LARA, 2015). De acordo com Soares, L. R. et. al. (2019), a beta casomorfina-7 é um opioide, sendo fator de risco para algumas doenças humanas como diabetes tipo 1, arteriosclerose e inflamação das mucosas gástrica e intestinal. Diferentemente da β -caseína A2 que inibe a produção de BCM-7 (FONTES, 2019), não resultando em agravantes. Nesse cenário, o melhoramento genético faz-se crucial na seleção de rebanhos contendo indivíduos exclusivamente homozigotos para o alelo A2, a fim de maximizar a produção de leite 100% A2 no Brasil e, com isso, a oferta de leite menos lesivo ao organismo humano.

CONSIDERAÇÕES FINAIS: O leite A2 tem se tornado uma ótima alternativa dietética para indivíduos que excluíram o leite de vaca da sua dieta por apresentarem alergia à β -caseína ou, ainda, por sentirem desconfortos intestinais. Dessa forma, o mercado desse produto tende a

Leite A2: a descoberta genética em prol de pessoas com alergia à proteína do leite de vaca

umentar significativamente. Para tal, a frequência alélica para o gene A2 do rebanho leiteiro brasileiro deve ser ampliada com o auxílio do melhoramento genético a fim de produzir um leite 100% A2 em quantidade suficiente para atender esse cenário promissor. Haja vista ser esse alimento uma importante fonte de energia, proteínas, gorduras e minerais para a nutrição humana.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA, Marina Gomes; SOUZA, Alisson Borges de; TAVARES, Guilherme Miranda; ANTUNES, Adriane Elisabete Costa. Leites A1 e A2: revisão sobre seus potenciais efeitos no trato digestório. **Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, v. 26, n. 1, p.1-11, 2019.

FAO. Food and Agriculture Organization. Milk and dairy products in human nutrition. Roma, 2013.

FONTES, Flávia. Tudo o que você precisa saber sobre leite A2. *In*: REVISTA LEITE INTEGRAL. **O leite no mundo**. Belo Horizonte, 14 jan. 2019. Disponível em: <https://www.revistaleiteintegral.com.br/noticia/tudo-o-que-voce-precisa-saber-sobre-leite-a2>. Acesso em 1 mar. 2021.

GIGLIOTI, Rodrigo; GUTMANIS, Gunta; KATIKI, Luciana Morita; OKINO, Cintia Hiromi; OLIVEIRA, Márcia Cristina de Sena; VERCESI FILHO, Anibal Eugênio. New high-sensitive rhAmp method for A1 allele detection in A2 milk samples. **Food chemistry**, Amsterdã, v. 313, p. 126-167, 7 jan. 2020.

LIMA, A.C.J.; LARA, M.A.C. Polimorfismo do gene β -caseína em bovinos. **Actas Iberoamericanas de Conservación Animal**, Córdoba, v. 6, p. 280-285, 2015.

SHARMA, Veena; SHARMA, Narotam; JAWED, Binish; NAUTIYAL, Satish Chandra; SINGH, R.K. High Resolution Melt Curve Analysis for the detection of A1, A2 β -casein variants in Indian cows. **Journal of Microbiology and Biotechnology Research**. Índia, v. 3, p. 144-148, 2013.

SOARES, L.R.; HORTOLANI, B., el FARO, L. et. al. Efeito dos genótipos da beta caseína sobre a produção e composição do leite na raça Gir Leiteiro. **13o Congresso de Interinstitucional de Iniciação Científica**. Campinas, São Paulo. 30-31 julho. P.1-9, 2019. ISBN: 978-85-7029-149-3.