



## LEITE A2A2: REVISÃO DAS PERSPECTIVAS NUTRICIONAIS, FISIOLÓGICAS E MERCADOLÓGICAS GUILHERME AUGUSTO RESENDE<sup>1</sup>, VÍTOR FERREIRA CANÇADO<sup>2</sup>, LAYLA XAVIER TEIXEIRA<sup>3</sup>, GABRIEL ALMEIDA DUTRA<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Discente no Curso de Medicina Veterinária - Universidade de Uberaba - UNIUBE - Uberaba/MG - Brasil

<sup>2</sup>Mestrando no Programa de Pós Graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal de Viçosa (PPGMV-DVT)- Viçosa/MG- Brasil

<sup>3</sup>Graduada em Medicina Veterinária Centro Universitário Una Bom Despacho-UMA- Bom Despacho/MG

<sup>4</sup>Docente no Curso de Medicina Veterinária - Centro Universitário de Bom Despacho - UNA-Bom Despacho/MG

### INTRODUÇÃO

O leite, elemento basilar da dieta humana desde os primórdios da civilização, tem atravessado séculos como fonte vital de nutrientes. Contudo, à medida que os paradigmas alimentares e os padrões de consumo evoluem, uma nova demanda emerge: o leite que, além de nutritivo, seja funcional e adequado às especificidades fisiológicas de consumidores com hipersensibilidade ou intolerância. Nesse cenário, o leite A2A2 tem ganhado protagonismo, posicionando-se como uma alternativa promissora frente ao leite convencional, majoritariamente composto por  $\beta$ -caseína A1. A  $\beta$ -caseína, proteína majoritária do leite bovino, apresenta duas variantes principais — A1 e A2 —, cujas distinções estruturais resultam de uma substituição de aminoácidos na posição 67 da cadeia polipeptídica. Essa pequena mutação, entretanto, desencadeia implicações significativas no processo digestivo humano. O consumo de leite com  $\beta$ -caseína A1 pode levar à produção de um peptídeo bioativo denominado  $\beta$ -casomorfina-7 (BCM-7), cuja atuação sobre os receptores opioides tem sido associada a desconfortos gastrointestinais e potenciais efeitos pró-inflamatórios<sup>10</sup>.

Frente a esse panorama, o leite A2A2, proveniente exclusivamente de vacas com genótipo homocigoto A2, emerge como alternativa biológica e comercial de valor crescente. O interesse por essa categoria de leite não se restringe ao mercado consumidor, mas avança também no âmbito científico, envolvendo estudos genéticos, análises nutricionais, impacto no microbioma intestinal e implicações na saúde pública<sup>4</sup>.

Este resumo tem como objetivo apresentar uma revisão de literatura abrangente sobre o leite A2A2, abordando seus fundamentos genéticos, fisiológicos e mercadológicos a fim de reunir e discutir as principais evidências científicas. Busca-se, assim, contribuir com o avanço do conhecimento científico sobre o tema, promovendo a compreensão crítica de suas vantagens e limitações, bem como seu potencial de consolidação no setor lácteo brasileiro e internacional.

### METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão de literatura de caráter qualitativo, elaborada com base em materiais científicos publicados entre os anos de 2015 e 2025. Foram consultadas bases de dados como PubMed, Scielo, ScienceDirect, Elsevier e Google Scholar, utilizando os descritores A2 milk, beta-casein A2, leite funcional e A2A2 genotype.

Foram incluídos artigos originais, revisões, relatórios técnicos e documentos institucionais que abordassem aspectos nutricionais, fisiológicos ou mercadológicos do leite A2A2. Os estudos foram selecionados conforme sua relevância, atualidade e contribuição para o entendimento do tema.

### RESUMO DE TEMA

A análise integrada da literatura evidencia um crescente corpo de evidências científicas e comerciais que apontam para a consolidação do leite A2A2 como um produto lácteo funcional de valor agregado. Nos últimos cinco anos, a intensificação da genotipagem bovina tem possibilitado a identificação e seleção de rebanhos A2A2, com impacto direto na cadeia produtiva e na diferenciação mercadológica. Estudos realizados por Fang et al. (2021) demonstram que países como Nova Zelândia e Índia atingiram mais de 50% de seus plantéis genotipados como A2A2, o que facilitou o surgimento de indústrias e cooperativas especializadas neste tipo de leite<sup>4</sup>. No Brasil, embora ainda incipiente, o avanço é visível: a Embrapa Gado de Leite (2023) reporta que cerca de 30% dos animais da raça Jersey apresentam o genótipo A2A2, revelando um potencial significativo de expansão seletiva<sup>3</sup>. No tocante à digestibilidade e efeitos fisiológicos, os resultados clínicos reforçam a superioridade funcional do leite A2A2 frente ao convencional. Em estudo conduzido por Sun et al. (2020), indivíduos que relataram intolerância à lactose apresentaram redução significativa de sintomas gastrointestinais ao consumir leite A2A2 durante quatro semanas, ainda que o teor de lactose

fosse idêntico ao do leite comum<sup>10</sup>. Este achado reafirma a hipótese de que parte dos desconfortos atribuídos à lactose podem estar associados à presença da  $\beta$ -caseína A1 e da liberação de  $\beta$ -casomorfina-7. Complementarmente, foi observado menor resposta inflamatória intestinal em pacientes após consumo de leite A2A2, sugerindo uma atuação protetiva na mucosa gastrointestinal e possíveis benefícios no manejo de quadros leves de disbiose e síndrome do intestino irritável<sup>9</sup>. Em termos mercadológicos, a ascensão do leite A2A2 também se materializa nas prateleiras. Segundo a empresa Nielsen (2022), nos Estados Unidos, a venda de leite rotulado como “A2 Milk” cresceu cerca de 15% ao ano, enquanto o leite convencional apresentou queda de 3% no mesmo período<sup>8</sup>. No Brasil, ainda que em menor escala, já se identificam marcas como A2 Milk Brasil, Letti A2 e algumas cooperativas do Sul e Sudeste que iniciaram a comercialização com certificação genética impressa nos rótulos. Essa diferenciação eleva o valor percebido pelo consumidor e permite a comercialização por preços até 80% superiores ao leite comum, representando uma alternativa rentável ao produtor e uma resposta à demanda por alimentos com menor potencial alergênico<sup>7</sup>.

Ainda, Diogo (2023) demonstra que o rebanho com a diferenciação genética para produção deste leite é uma alternativa viável para o crescimento e melhoramento genético de rebanhos de todas as regiões principalmente para locais com pecuária menos desenvolvida gerando valor agregado<sup>2</sup>.

A seguir, apresenta-se uma tabela comparativa entre as principais raças leiteiras e a frequência estimada do alelo A2 no Brasil e em outros países, com base em estudos recentes de Liu et al. (2020) e Embrapa (2023):

**Tabela 1 – Frequência do Alelo A2 em Raças Leiteiras no Brasil e em Outros Países**

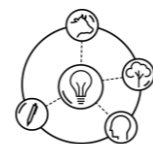
| Raça Bovina     | Frequência A2 no Brasil (%) | Frequência A2 Global (%) | Fonte                             |
|-----------------|-----------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| Holandesa       | 30–40%                      | 40–50%                   | Embrapa (2023); Liu et al. (2020) |
| Jersey          | 60–70%                      | 70–85%                   | Fang et al. (2021)                |
| Girolando       | 45–55%                      | ND                       | Embrapa (2023)                    |
| Gir Leiteiro    | 70–80%                      | ND                       | MAPA (2022)                       |
| Guzerá Leiteiro | 75–85%                      | ND                       | Embrapa (2023)                    |

Fonte: Liu et al. (2020) e Embrapa (2023)

Esses dados reforçam que o Brasil possui excelente potencial genético para a formação de rebanhos especializados em leite A2A2, especialmente com raças adaptadas ao clima tropical, como Gir e Guzerá. Além disso, o mercado interno mostra-se propenso à aceitação de produtos funcionais, sobretudo entre consumidores urbanos, que buscam alimentos com maior valor nutricional e menor risco de reações adversas. Contudo, persistem desafios estruturais. A ausência de políticas públicas específicas, a escassez de incentivos para genotipagem e a falta de normatização regulatória para rotulagem do leite A2A2 são barreiras que limitam sua disseminação. A experiência da Nova Zelândia, onde todo o leite produzido pela cooperativa A2 Milk Co. é certificado e comercializado com apoio institucional, serve de modelo para uma possível estratégia brasileira. A consolidação do leite A2A2 no país dependerá, portanto, da articulação entre produtores, centros de pesquisa, indústria e órgãos reguladores, para que o produto possa transitar<sup>6,3</sup>.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

O leite A2A2, resultado da seleção genética de bovinos produtores exclusivamente da variante  $\beta$ -caseína A2, consolida-se como um alimento funcional emergente, com impactos relevantes nas esferas nutricional, digestiva e mercadológica. A investigação científica demonstrou, de forma



## XIV Colóquio Técnico Científico de Saúde Única, Ciências Agrárias e Meio Ambiente

robusta. As evidências reunidas na literatura demonstram que o leite A2A2 representa uma alternativa promissora ao leite convencional, tanto sob a ótica nutricional e fisiológica quanto mercadológica. A consolidação dessa categoria de produto no Brasil depende de maior investimento em genotipagem, regulamentação da rotulagem e fortalecimento da pesquisa científica aplicada.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CARVALHO, L. C., SILVA, S. C. M., MORAES, J. B. et al.. A intolerância à lactose e a alergia à proteína do leite de vaca (APLV): as principais considerações clínicas. *Research, Society and Development*, v.11. 2022.
2. DIOGO, S.B. et al. Ocorrência de animais produtores de leite A2A2: estudo de caso em uma propriedade do município de Rio Branco -Acre. *Brazilian Journal of Animal and Environmental Research*. Curitiba, v.6, n.3, p. 2808-2818, jul./set.,2023.
3. EMBRAPA. Leite A2A2: perspectivas e possibilidades para o Brasil. *Embrapa Gado de Leite*, 2023. Disponível em: <https://www.embrapa.br/gado-de-leite>. Acesso em: 5 jun. 2025.
4. FANG, Y. et al. Genetic selection for A2 milk and its implications on dairy industry. *Journal of Dairy Science*, v. 104, n. 7, p. 7050–7062, 2021. DOI: 10.3168/jds.2020-19844.
5. GUERRA, A. de L. e R. Metodologia Da Pesquisa Científica E Acadêmica. *Revista OWL (OWL Journal) - Revista Interdisciplinar De Ensino E Educação*.v.1 n.2, pp.149–159. 2023;<https://doi.org/10.5281/zenodo.8240361>
6. LIU, Z. et al. Beta-casein A2 genetic variation in dairy cattle: global frequencies and breeding implications. *Animal Genetics*, v. 51, n. 5, p. 712–719, 2020. DOI: 10.1111/age.12989.
7. MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Relatório técnico da pecuária leiteira nacional. Brasília: MAPA, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura>. Acesso em: 4 jun. 2025.
8. NIELSEN. Consumer Trends in Dairy: A2 Milk and Beyond. Relatório de mercado, 2022. Disponível em: <https://www.nielsen.com>. Acesso em: 3 jun. 2025.
9. STORHAUG CL. et al. Estimativas nacionais, regionais e globais para má absorção de lactose em adultos: uma revisão sistemática e meta-análise. *Lancet Gastroenterol. Hepatol*. 2017;v.2 pp.738–746. doi: 10.1016/S2468-1253(17)30154-1
10. SUN, Q. et al. Effects of A2  $\beta$ -casein milk on symptoms of milk intolerance: a randomized study in Chinese adults. *Nutrition Journal*, v. 19, n. 1, p. 1–10, 2020. DOI: 10.1186/s12937-020-00541-2.