

Leite de vaca na alimentação humana: uma revisão atualizada com base em evidências**Cow's milk in human nutrition: an updated evidence-based review****Leche de vaca en la alimentación humana: una revisión actualizada basada en evidencias**

DOI: 10.5281/zenodo.13182446

Recebido: 25 jun 2024

Aprovado: 29 jul 2024

Yves Henrique Faria Dias

Acadêmico de Medicina

Instituição de formação: Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora (FCMS/JF - SUPREMA)

Endereço: (Juiz de Fora – Minas Gerais, Brasil)

E-mail: yvesdias17@gmail.com

Clara Michele Madureira Yamim Gouvêa

Acadêmica de Medicina

Instituição de formação: Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora (FCMS/JF - SUPREMA)

Endereço: (Juiz de Fora – Minas Gerais, Brasil)

E-mail: clarinhayamim@hotmail.com

Bárbara Gomes Muffato

Acadêmica de Medicina

Instituição de formação: Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora (FCMS/JF - SUPREMA)

Endereço: (Juiz de Fora – Minas Gerais, Brasil)

E-mail: barbaragomesm@hotmail.com

Mariana Vanon Moreira

Acadêmica de Medicina

Instituição de formação: Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora (FCMS/JF - SUPREMA)

Endereço: (Juiz de Fora – Minas Gerais, Brasil)

E-mail: marianavanon@outlook.com

Aline Batista Brighenti dos Santos

Acadêmica de Medicina

Instituição de formação: Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora (FCMS/JF - SUPREMA)

Endereço: (Juiz de Fora – Minas Gerais, Brasil)

E-mail: alinebatistabrighenti@gmail.com

Victor Lauer Frade

Acadêmico de Medicina

Instituição de formação: Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora (FCMS/JF - SUPREMA)

Endereço: (Juiz de Fora – Minas Gerais, Brasil)

E-mail: victorlauerfrade@gmail.com

Leonardo Moreira Dutra

Acadêmico de Medicina

Instituição de formação: Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora (FCMS/JF - SUPREMA)

Endereço: (Juiz de Fora – Minas Gerais, Brasil)

E-mail: leo.amd14@gmail.com

RESUMO

O consumo de leite e produtos lácteos tem sido objeto de estudo em diversas áreas da saúde e nutrição, dada sua importância na dieta humana e os potenciais impactos na saúde. Esta revisão abordou adaptações genéticas para a persistência da lactase, influências culturais na domesticação de animais leiteiros e o consumo de leite, além dos efeitos do consumo de leite na saúde, considerando doenças metabólicas, tolerância à lactose, entre outros aspectos. Foi realizada revisão narrativa da literatura realizada a partir da busca bibliográfica na base de dados PubMed, com os descritores “Milk consumption”, “Lactase persistence”, “Genetic adaptations”. Os estudos pesquisados foram publicados em periódicos internacionais, sendo selecionados artigos de revisão, revisão sistemática e metanálise. As adaptações genéticas e as influências culturais são fundamentais para compreender o consumo de leite ao longo da história humana e seus impactos na saúde. A complexidade dos efeitos do leite na saúde sugere que recomendações dietéticas devem ser personalizadas. Há uma necessidade de mais pesquisas para elucidar os mecanismos subjacentes aos benefícios e riscos do consumo de leite, especialmente em populações com intolerância à lactose. A revisão destacou a importância de considerar as adaptações genéticas, influências culturais e impactos na saúde do consumo de leite para formular recomendações dietéticas equilibradas. Recomenda-se que futuras pesquisas abordem as lacunas identificadas, especialmente em populações geneticamente predispostas à intolerância à lactose, para otimizar os benefícios do consumo de leite e produtos lácteos na saúde pública.

Palavras-chave: Consumo de leite. Persistência da lactase. Adaptações genéticas.**ABSTRACT**

The consumption of milk and dairy products has been a subject of study in various fields of health and nutrition due to its importance in the human diet and potential health impacts. This review addressed genetic adaptations for lactase persistence, cultural influences on the domestication of dairy animals and milk consumption, and the effects of milk consumption on health, considering metabolic diseases, lactose tolerance, among other aspects. A narrative literature review was conducted using the PubMed database, with the descriptors "Milk consumption," "Lactase persistence," and "Genetic adaptations." The studies reviewed were published in international journals, and review articles, systematic reviews, and meta-analyses were selected. Genetic adaptations and cultural influences are essential to understanding milk consumption throughout human history and its health impacts. The complexity of milk's effects on health suggests that dietary recommendations should be personalized. There is a need for more research to elucidate the underlying mechanisms of the benefits and risks of milk consumption, especially in populations with lactose intolerance. The review highlighted the importance of considering genetic adaptations, cultural influences, and health impacts of milk consumption to formulate balanced dietary recommendations. Future research should address the identified gaps, especially in populations genetically predisposed to lactose intolerance, to optimize the benefits of milk and dairy products in public health.

Keywords: Milk consumption. Lactase persistence. Genetic adaptations.**RESUMEN**

El consumo de leche y productos lácteos ha sido objeto de estudio en diversas áreas de la salud y la nutrición debido a su importancia en la dieta humana y los potenciales impactos en la salud. Esta revisión abordó las adaptaciones genéticas para la persistencia de la lactasa, las influencias culturales en la domesticación de animales lecheros y el consumo de leche, así como los efectos del consumo de leche en la salud, considerando enfermedades metabólicas, tolerancia a la lactosa, entre otros aspectos. Se realizó una revisión narrativa de la literatura a partir de la búsqueda bibliográfica en la base de datos PubMed, con los descriptores "Milk consumption", "Lactase persistence" y "Genetic adaptations".

adaptations". Los estudios investigados fueron publicados en revistas internacionales, seleccionándose artículos de revisión, revisión sistemática y metaanálisis. Las adaptaciones genéticas y las influencias culturales son fundamentales para comprender el consumo de leche a lo largo de la historia humana y sus impactos en la salud. La complejidad de los efectos de la leche en la salud sugiere que las recomendaciones dietéticas deben ser personalizadas. Se necesita más investigación para dilucidar los mecanismos subyacentes a los beneficios y riesgos del consumo de leche, especialmente en poblaciones con intolerancia a la lactosa. La revisión destacó la importancia de considerar las adaptaciones genéticas, las influencias culturales y los impactos en la salud del consumo de leche para formular recomendaciones dietéticas equilibradas. Se recomienda que las futuras investigaciones aborden las lagunas identificadas, especialmente en poblaciones genéticamente predispuestas a la intolerancia a la lactosa, para optimizar los beneficios del consumo de leche y productos lácteos en la salud pública.

Palabras clave: Consumo de leche. Persistencia de la lactasa. Adaptaciones genéticas.

1. INTRODUÇÃO

O consumo de leite na dieta humana tem sido um pilar fundamental ao longo da evolução, fornecendo uma fonte rica e diversificada de nutrientes essenciais para o desenvolvimento e manutenção da saúde em todas as fases da vida. O leite é reconhecido por sua composição nutricional equilibrada, contendo proteínas de alto valor biológico, cálcio biodisponível, além de vitaminas e minerais importantes para o organismo. A importância do leite na dieta é sustentada não apenas por seu perfil nutricional, mas também pela sua contribuição para dietas equilibradas e saudáveis, atuando na prevenção de diversas doenças crônicas não transmissíveis (CARVALHO et al, 2017 apud SERRA-MAJEM et al, 2018 apud MOURA et al, 2023).

A persistência da lactase, uma característica genética que permite a digestão da lactose, o principal carboidrato do leite, em idade adulta, é um exemplo marcante da adaptação humana ao consumo de leite pós-desmame. Este traço evolutivo ilustra a complexa interação entre genética, nutrição e cultura, destacando como as práticas de consumo de leite têm moldado a evolução humana. A prevalência de persistência da lactase varia significativamente entre diferentes populações, refletindo padrões de domesticação de animais leiteiros e consumo de leite ao longo da história humana (SEGUREL et al, 2020 apud PENG et al, 2023).

A investigação científica sobre a relação entre o consumo de leite, adaptações genéticas e práticas culturais é crucial para compreender os efeitos do leite na saúde pública. Estudos indicam que, enquanto algumas populações adaptaram-se geneticamente para digerir lactose na idade adulta, outras desenvolveram práticas culturais, como a fermentação do leite, para contornar a intolerância à lactose, destacando a flexibilidade das adaptações humanas ao consumo de leite. Além disso, pesquisas recentes têm explorado como a introdução de leite na dieta pode influenciar o microbioma intestinal, proporcionando insights sobre a interação entre dieta, genética e saúde (SALDANHA et al, 2017 apud SEGUREL et al, 2020).

2. REFERENCIAL TEÓRICO

A presente publicação se caracteriza como um trabalho de revisão de literatura. Trata-se de uma pesquisa descritiva efetuada através de revisão bibliográfica. O trabalho consiste em uma pesquisa na literatura disponível sobre monitoramento de ganho de peso gestacional durante o acompanhamento pré-natal. A pesquisa foi realizada por meio da busca e análise de artigos, revistas e jornais publicados sobre o tema, no período de 2014 a 2023, nas bases de dados do Google Acadêmico, Scielo, Science Direct e PubMed. Os resultados da pesquisa serão discutidos neste trabalho de forma contextualizada.

3. RESULTADOS

3.1 FATORES ASSOCIADOS AO CONSUMO DE LEITE POR HUMANOS

3.1.1 ADAPTAÇÃO GENÉTICA

A adaptação genética ao consumo de leite, especialmente a persistência da lactase em adultos, é um fenômeno que destaca a interação entre genética, nutrição e evolução humana. Estudos recentes têm explorado como diferentes populações se adaptaram ao consumo de leite e derivados através de modificações genéticas específicas que permitem a digestão da lactose na vida adulta (PENG et al, 2023 apud SEGUREL et al, 2020).

Pesquisas indicam que a seleção natural favoreceu a persistência da lactase em populações que historicamente dependiam do leite e seus derivados como fonte crucial de nutrição. Esta seleção é evidenciada pelo alto grau de convergência genética observado entre populações geograficamente e culturalmente distintas. Por exemplo, enquanto na Europa a variante -13910T é predominante, outras variantes como -13915G e -13907*G foram identificadas em populações africanas e do Oriente Médio, respectivamente, indicando múltiplas origens da persistência da lactase (PENG et al, 2023 apud SEGUREL et al, 2020).

A análise da genômica de populações da Ásia Central e do Planalto Tibetano fornece um insight valioso sobre como as adaptações genéticas ao consumo de leite podem variar significativamente entre populações. Autores investigaram a presença de variantes associadas à persistência da lactase em populações tibetanas, revelando adaptações genéticas únicas que possibilitam a digestão da lactose. Este estudo destaca como a evolução da persistência da lactase pode ter seguido caminhos diferentes em populações que adotaram práticas de pastoreio e consumo de leite em diversas partes do mundo (PENG et al, 2023).

Interessantemente, a capacidade de digerir lactose na vida adulta não se limita a modificações genéticas na região reguladora do gene de produção da lactase. Pesquisas sugerem que a adaptação cultural, como a fermentação do leite para reduzir seu conteúdo de lactose, também pode ter desempenhado um papel crucial em permitir que populações com baixa prevalência de persistência da lactase consumissem produtos lácteos sem sofrer as consequências da intolerância à lactose (PENG et al, 2023).

Além disso, estudos sobre a microbiota intestinal sugerem que mudanças na composição bacteriana do intestino podem facilitar a digestão da lactose em indivíduos sem a variante genética para persistência da lactase, fornecendo outra camada de complexidade na compreensão de como os humanos se adaptaram ao consumo de leite ao longo da evolução (PENG et al, 2023 apud CHULUCK et al, 2023).

A persistência da lactase é um exemplo fascinante de como a genética humana pode se adaptar a mudanças dietéticas significativas. A prevalência de variantes genéticas que permitem a digestão da lactose na vida adulta varia amplamente entre populações, refletindo um mosaico de adaptações evolutivas, culturais e microbiológicas. O estudo dessas adaptações não apenas aumenta nossa compreensão da evolução humana, mas também tem implicações importantes para a nutrição e a saúde pública, destacando a necessidade de considerar a diversidade genética e cultural ao desenvolver diretrizes dietéticas (PENG et al, 2023 apud SEGUREL et al, 2020).

3.2 O PAPEL DA INFLUÊNCIA CULTURAL

As práticas culturais têm influenciado significativamente a domesticação de animais leiteiros e o consumo de leite ao longo da história da humanidade. Este papel central do leite na alimentação de diferentes culturas ressalta não apenas suas qualidades nutricionais, mas também a interação complexa entre tradições, economia, e adaptações biológicas que têm permitido a algumas populações tolerar o leite além da infância (SZILAGYI et al, 2015 apud SEGUREL et al, 2020).

Historicamente, a domesticação de animais leiteiros e o consumo de leite têm sido uma característica definidora de várias sociedades ao redor do mundo. A domesticação do gado, por exemplo, não se destinava apenas ao fornecimento de carne, mas também ao acesso a uma fonte contínua de leite, que se tornou um pilar na dieta de muitas comunidades. O leite de vaca, assim como o de outros animais como cabras, ovelhas e camelos, tem sido uma fonte vital de proteínas, gorduras, vitaminas e minerais, especialmente em regiões onde outras fontes de nutrientes eram escassas ou sazonais (SZILAGYI et al, 2015 apud SEGUREL et al, 2020).

A adaptação genética, especialmente a persistência da lactase, ilustra como as práticas culturais podem influenciar a evolução humana. A persistência da lactase, a capacidade de digerir lactose na idade

adulta, é uma adaptação genética que se desenvolveu em várias populações que historicamente domesticaram animais leiteiros. Este traço é particularmente prevalente em populações da Europa, África Oriental e algumas regiões da Arábia, refletindo uma co-evolução de práticas culturais e adaptações genéticas que permitiram o aproveitamento contínuo do leite como recurso alimentar (SEGUREL et al, 2020).

O papel do leite na alimentação de diferentes culturas não pode ser subestimado. Além de ser consumido fresco, o leite é frequentemente transformado em uma variedade de produtos lácteos, como queijos, iogurtes e manteiga. Esses processos de fermentação não apenas estendem a vida útil do leite, mas também geram produtos com qualidades nutricionais distintas e adaptadas às necessidades dietéticas e preferências culturais de diferentes sociedades. Por exemplo, em algumas culturas nômades, a fermentação do leite em produtos como o kumis (leite de égua fermentado) permite que seja consumido por indivíduos com intolerância à lactose, destacando como as práticas culturais podem adaptar um recurso alimentar básico a necessidades dietéticas específicas (SIMÕES et al, 2021 apud SEGUREL et al, 2020).

No entanto, é importante reconhecer que, enquanto o leite desempenha um papel central em muitas dietas ao redor do mundo, as variações na prevalência da persistência da lactase entre populações e grupos étnicos significam que a inclusão do leite na dieta deve ser considerada com atenção às tolerâncias individuais e contextos culturais. A diversidade nas práticas de consumo de leite reflete uma interação complexa entre biologia, cultura, meio ambiente e história, destacando a importância de abordagens alimentares que respeitem e integrem essa diversidade (PENG et al, 2023 apud SEGUREL et al, 2020 apud SIMÕES et al, 2021 apud SZILAGYI et al, 2015).

3.3 CONSUMO DE LEITE E SAÚDE

O consumo de leite tem sido um tema de grande interesse na saúde pública e nutrição, dada a sua composição rica em nutrientes essenciais, incluindo cálcio, proteínas de alta qualidade, vitaminas e minerais. No entanto, o consumo de leite e seus efeitos sobre a saúde continuam sendo um assunto de debates e pesquisas científicas, com estudos explorando tanto os benefícios quanto os potenciais riscos associados ao seu consumo regular (CAFÉ et al, 2018 apud RALSTON et al, 2014 apud XU et al, 2015 apud SZILAGYI et al, 2015).

Evidências científicas sugerem que o consumo de leite pode trazer diversos benefícios à saúde, incluindo a prevenção de doenças metabólicas como a osteoporose, devido ao seu alto teor de cálcio e vitamina D, que são cruciais para a saúde óssea. Além disso, as proteínas do leite, especialmente a

caseína e as proteínas do soro, têm sido associadas à promoção da saciedade, o que pode auxiliar no controle do peso corporal e prevenção da obesidade (CAFÉ et al, 2018 apud RALSTON et al, 2014 apud XU et al, 2015 apud SZILAGYI et al, 2015).

No entanto, a tolerância à lactose é um aspecto importante a ser considerado no consumo de leite. A persistência da lactase, a enzima responsável pela digestão da lactose presente no leite, varia significativamente entre diferentes populações, sendo influenciada por adaptações genéticas ao longo da evolução humana. Populações com uma longa história de domesticação de animais leiteiros e consumo de leite tendem a ter uma maior prevalência de persistência da lactase, permitindo que adultos consigam digerir a lactose sem desconfortos gastrointestinais. Em contrapartida, em populações onde o consumo de leite não é tradicional, a prevalência de intolerância à lactose é maior, o que pode limitar o consumo de leite e produtos lácteos (CAFÉ et al, 2018 apud RALSTON et al, 2014 apud XU et al, 2015 apud SZILAGYI et al, 2015).

A pesquisa científica tem buscado elucidar os efeitos do consumo de leite na prevenção de doenças crônicas, incluindo doenças cardiovasculares, diabetes tipo 2 e certos tipos de câncer. Metanálises e revisões sistemáticas fornecem evidências de que padrões alimentares incluindo laticínios, especialmente aqueles com baixo teor ou sem gordura, estão associados a um menor risco de mortalidade por todas as causas e doenças cardiovasculares. Contudo, é importante ressaltar que esses benefícios devem ser ponderados com potenciais preocupações, como a presença de gorduras saturadas em laticínios integrais e o risco de alergias ou intolerâncias (CAFÉ et al, 2018 apud RALSTON et al, 2014 apud XU et al, 2015 apud SZILAGYI et al, 2015).

Em suma, enquanto o leite oferece importantes benefícios nutricionais, seu consumo deve ser adaptado às necessidades e condições de saúde individuais, considerando a tolerância à lactose e possíveis alergias. A orientação de profissionais de saúde é fundamental para garantir que o consumo de leite contribua positivamente para a saúde e o bem-estar, alinhando-se às diretrizes dietéticas e às necessidades nutricionais específicas de cada indivíduo (CAFÉ et al, 2018 apud RALSTON et al, 2014 apud XU et al, 2015 apud SZILAGYI et al, 2015).

4. CONCLUSÃO

A compreensão da relação entre humanos e o consumo de leite abrange diversas dimensões, desde adaptações genéticas e influências culturais até os impactos diretos na saúde. Este trabalho integrou essas dimensões, utilizando uma ampla gama de literatura científica para oferecer uma visão abrangente e atualizada sobre o tema.

O leite, historicamente consumido, destaca-se como um alimento de elevado valor nutricional, fornecendo nutrientes essenciais como cálcio, proteínas e vitaminas. Adaptações genéticas, como a persistência da lactase, permitiram a algumas populações humanas consumir leite além da infância, evidenciando a interação entre genética e dieta na evolução humana. No entanto, a variação na capacidade de digestão da lactose entre diferentes populações indica que a adaptação ao consumo de leite não é universal, refletindo uma complexa interação entre genes, ambiente e cultura.

A influência cultural desempenha um papel crucial na integração do leite às dietas humanas, moldando a seleção de animais leiteiros e diversificando o consumo de produtos lácteos ao longo da história. No âmbito da saúde, o leite tem sido associado a benefícios, como a prevenção de doenças crônicas e o suporte ao desempenho cognitivo, mas também a preocupações como intolerância à lactose e alergias ao leite.

A individualização das orientações dietéticas é essencial para garantir os benefícios do consumo de leite, enquanto se minimizam os riscos potenciais, considerando as necessidades e tolerâncias individuais. A segurança microbiológica do leite é assegurada por métodos de processamento como o tratamento UHT, reforçando sua posição como alimento seguro e acessível.

REFERÊNCIAS

- CAFÉ, A.C.C., et al. **Intake of sugar-sweetened beverages, milk and its association with body mass index in adolescence: a systematic review**. Revista Paulista de Pediatria, v. 36, n. 1, p. 91-99, 2018.
- CARVALHO, C.A., et al. **Sociodemographic, perinatal and behavioral factors associated with types of milk consumed by children under six months: birth cohort**. Ciência e Saúde Coletiva, v. 22, n. 11, p. 3699-3710, 2017.
- CHULUCK, J.B.G., et al. **A influência da microbiota intestinal na saúde humana: uma revisão de literatura**. Brazilian Journal of Health Review, [S. l.], v. 6, n. 4, p. 16308–16322, 2023.
- MOURA, E.S., et al. **Aleitamento materno: a importância da nutrição materna**. Brazilian Journal of Health Review, [S. l.], v. 6, n. 6, p. 33201–33214, 2023.
- PENG, M.S., et al. **Genetic and cultural adaptations underlie the establishment of dairy pastoralism in the Tibetan Plateau**. BMC Biology, v. 21, n. 1, p. 208, 2023.
- RALSTON, R.A., et al. **Colorectal cancer and nonfermented milk, solid cheese, and fermented milk consumption: a systematic review and meta-analysis of prospective studies**. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, v. 54, n. 9, p. 1167-1179, 2014.

SALDANHA, P.C., et al. **Milk consumption in infants under one year of age and variables associated with non-maternal milk consumption.** Revista Paulista de Pediatria, v. 35, n. 4, p. 407-414, 2017.

SEGUREL, L., et al. **Why and when was lactase persistence selected for? Insights from Central Asian herders and ancient DNA.** PLoS Biology, v. 18, n. 16, p. e3000742, 2020.

SERRA-MAJEM, L., et al. **Ibero-American Consensus on Low and No-Calorie Sweeteners: Safety, Nutritional Aspects and Benefits in Food and Beverages.** Nutrients, v. 10, n. 7, p. 818, 2018.

SIMÕES, A.M., et al. **Associação do consumo regular de café da manhã e comportamentos relacionados à saúde em adolescentes.** Ciência e Saúde Coletiva, v. 26, n. 6 p. 2243-2251, 2021.

SZILAGYI, A. **Adaptation to Lactose in Lactase Non Persistent People: Effects on Intolerance and the Relationship between Dairy Food Consumption and Evaluation of Diseases.** Nutrients, v. 7, n. 8, p. 6751-6759, 2015.

XU, M., et al. **Comparison of growth and nutritional status in infants receiving goat milk-based formula and cow milk-based formula: a randomized, double-blind study.** Food and Nutrition Research, v. 59, p. 28613, 2015.