



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO MEDICINA VETERINÁRIA

INDIANARA SOUZA DIAS

**DESMISTIFICAÇÃO DOS EFEITOS INFLAMATÓRIOS DO CONSUMO DO LEITE
DE VACA: REVISÃO DE LITERATURA**

AREIA
2023

INDIANARA SOUZA DIAS

**DESMISTIFICAÇÃO DOS EFEITOS INFLAMATÓRIOS DO CONSUMO DO LEITE
DE VACA: REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como requisito parcial à
obtenção do título de Bacharel em Medicina
Veterinária pela Universidade Federal da
Paraíba.

Orientador: Prof. Dr. Felipe Nael Seixas

Coorientadora: MSc. Yohana Rosaly Corrêa

AREIA

2023

Catálogo na publicação
Seção de Catálogo e Classificação

D541d Dias, Indianara Souza.
Desmistificação dos efeitos inflamatórios do consumo
do leite de vaca: revisão de literatura / Indianara
Souza Dias. - Areia:UFPB/CCA, 2023.
40 f. : il.

Orientação: Felipe Nael Seixas.
Coorientação: Yohana Rosaly Corrêa.
TCC (Graduação) - UFPB/CIÊNCIAS AGRÁRIAS.

1. Medicina veterinária. 2. Alergia. 3. Inflamação.
4. Intolerância. 5. Lactose. I. Seixas, Felipe Nael.
II. Corrêa, Yohana Rosaly. III. Título.

UFPB/CCA-AREIA

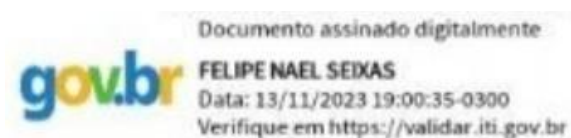
CDU 636.09(02)

DESMISTIFICAÇÃO DOS EFEITOS INFLAMATÓRIOS DO CONSUMO DO LEITE DE VACA: REVISÃO DE LITERATURA

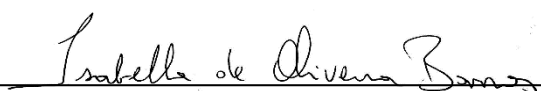
Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como requisito parcial à
obtenção do título de Bacharel em Medicina
Veterinária pela Universidade Federal da
Paraíba.

Aprovado em: 07/ 11/ 2023.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Felipe Nael Seixas (Orientador)
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)



Prof. Dra. Isabella de Oliveira Barros
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)



Prof. Dra. Valeska Shelda Pessoa de Melo
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

“O cavalo prepara-se para o dia da batalha, mas a vitória vem
do Senhor” Provérbios 21:3

Ao meu Deus, DEDICO!

AGRADECIMENTOS

A Deus Pai, Deus Filho e ao Espírito Santo, por serem meu refúgio e fortaleza em todos os momentos da minha vida, agradeço pela companhia e cuidado de sempre, muitas vezes me emocionei, me via sem força, mas a tua destra fiel me segurou até aqui, me trazendo amparo com vossa presença.

A minha mãe Maria de Lourdes, que acreditou nos meus sonhos e os apoiou, e mesmo com tantas dificuldades foi capaz de mover os obstáculos que vinham em minha direção, agradeço por seu amor que envolve e acalenta meu coração.

Ao meu esposo Herick Oliveira, o responsável de segurar minha mão e me ajudar a passar pelos empecilhos que encontrei no caminho durante a jornada rumo ao diploma, agradeço por sempre dizer que sou capaz e que posso conquistar tudo o que almejo, esse mundo é nosso.

Ao meu pai Orlando Dias, que esteve comigo no início da minha graduação, apoiando e me ajudando como sempre podia.

A minha família, que tanto torce por mim e me incentiva a ser a melhor médica veterinária que eu puder ser. Em especial, a minha querida vó Terezinha, que sempre acreditou em mim e sonhou com minha formatura, e verás, esse diploma é nosso.

Às minhas queridas vet amigas, Aline Martins, Layla Moraes, Maria Letícia, Silvia Carliane, Vitória Silva e Vitória Andrade, vocês foram minha rede de apoio durante toda a graduação, obrigada por todo carinho e incentivo, ganhei amigas para toda vida.

Aos irmãos e amigos da fé, que oraram por mim e pediram para que Deus me desse discernimento para chegar até aqui.

Ao meu orientador Prof. Dr. Felipe Nael Seixas, que pôde acompanhar o meu trabalho e repassar seu conhecimento de forma esclarecedora e humilde, agradeço por todos os sorrisos arrancados nas suas aulas de Higiene e Inspeção de Produtos de Origem Animal I e II.

À minha querida Prof. Dra. Isabella Barros, por todas as oportunidades concedidas a mim para aprimorar meus conhecimentos, foi um prazer ser sua monitora por 4 semestres.

A todos os professores que tive no CCA, que transmitiram conhecimento com tanta humildade e empenho, obrigada por terem se tornado um exemplo para mim.

Ao Hospital Veterinário da UFPB, pois foi lá onde aprendi a prática do que muito estudei na teoria, as oportunidades que a mim foram concedidas nesse lugar somaram bastante no meu conhecimento.

Aos meus queridos animais, por sempre fazerem companhia enquanto eu estudava, e que sem saber, me transmitiam leveza e paz. Gato, Gata, Lica e Puiga me impulsionam a ser a melhor profissional na Medicina Veterinária.

RESUMO

O leite é uma fonte de proteínas, carboidratos, lipídios e sais minerais, que faz parte da dieta de bilhões de pessoas no mundo. Muitas pessoas deixam de usufruir desse benefício devido à sensibilidade ao alimento, exemplo disso, são as pessoas intolerantes à lactose e alérgicas à proteína do leite de vaca, e isso, deu início a muitos questionamentos sobre os benefícios e malefícios que o leite pode oferecer após sua ingestão. Objetiva-se fazer uma revisão de literatura explicando as reações negativas no organismo de alguns indivíduos, e em contrapartida, esclarecer que tais efeitos não são apresentados em pessoas saudáveis que consomem o leite de qualidade. O leite advindo da ordenha apropriada com condições higiênicas adequadas e animais sadios consegue atender de forma completa os requisitos necessários para manter a nutrição diária das pessoas e prevenir futuras doenças, como a hipertensão, osteoporose e determinados tipos de câncer, além disso, essa bebida também possui propriedades anti-inflamatórias, antibacterianas, antivirais, antifúngicas e antiparasitárias. No presente trabalho também serão citadas alternativas, indicadas por nutricionistas, para os indivíduos que não podem ingerir o leite, a fim de não serem prejudicados por danos nutricionais.

Palavras-Chave: alergia; inflamação; intolerância; lactose.

ABSTRACT

Milk is a source of proteins, carbohydrates, lipids and minerals, which is part of the diet of billions of people around the world. Many people fail to enjoy this benefit due to sensitivity to the food, an example of this are people who are lactose intolerant and allergic to cow's milk protein, and this has given rise to many questions about the benefits and harms that milk can offer after its intake. The aim is to carry out a literature review explaining the negative reactions in the body of some individuals, and on the other hand, to clarify that such effects are not presented in healthy people who consume quality milk. Milk coming from appropriate milking with adequate hygienic conditions and healthy animals can completely meet the requirements necessary to maintain people's daily nutrition and prevent future diseases, such as hypertension, osteoporosis and certain types of cancer, in addition, this drink also It has anti-inflammatory, antibacterial, antiviral, antifungal and antiparasitic properties. In this work, alternatives will also be mentioned, recommended by nutritionists, for individuals who cannot ingest milk, so as not to be harmed by nutritional damage.

Keywords: allergy; inflammatory; intolerance; lactose.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Principais componentes e objetivos das boas práticas de produção de leite.....	18
Figura 2 - Hidrólise enzimática da lactose.....	23
Figura 3 - Nomenclaturas das reações adversas aos alimentos.....	24

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Parâmetros físico-químicos do leite.....	16
Tabela 2	Consequências da alta contagem de células somáticas.....	21
Tabela 3	Níveis de intolerância à lactose.....	26
Tabela 4	Quantidades mínimas e máximas de micronutrientes presentes em seis fórmulas analisadas na cidade de Sinop MG	31

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

GDP	Gross Domestic Product (Produto Interno Bruto)
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
APLV	Alergia à proteína do leite de vaca
CCS	Contagem de células somáticas do leite
CPP	Contagem padrão em placa
ECA	Enzima Conversora de Angiotensina
FAO	Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura
ID	Intestino delgado
IL	Intolerância à lactose
IL - 6	Interleucina - 6
MAPA	Ministério da Agricultura e Pecuária
PCR	Reação em Cadeia da Polimerase
RBQL	Rede Brasileira de Qualidade do Leite
RDC	Resolução da Diretoria Colegiada
TNF - α	Fator de Necrose Tumoral Alfa
TPO	Teste de Provocação Oral
WPC	Wey Protein - concentrado proteico de soro de leite

SUMÁRIO

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	12
2 REVISÃO DE LITERATURA	14
2.1 CLASSIFICAÇÃO DO LEITE	14
2.2 COMPOSIÇÃO DO LEITE	15
2.3 A BOA QUALIDADE DO LEITE.....	17
2.4 PAPEL DO MÉDICO VETERINÁRIO NA INDÚSTRIA DO LEITE	21
2.5 INTOLERÂNCIA À LACTOSE	22
2.5.1 Sintomas e classificação da intolerância à lactose.....	24
2.5.2 Diagnóstico e Tratamento	26
2.6 ALERGIA À PROTEÍNA DO LEITE DE VACA	28
2.6.1 Sintomas e Classificações da Alergia à Proteína do Leite.....	29
2.6.2 Diagnóstico e Tratamento	29
2.7 QUALIDADES DO LEITE	31
2.8 PROPRIEDADES ANTIFLAMATÓRIAS DO LEITE	35
3 CONSIDERAÇÕES FINAIS	37
REFERÊNCIAS.....	38

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O leite é um composto de sólidos diluídos em água, constituído de sais minerais, proteínas, carboidratos e vitaminas (Prado *et al.*, 2016), proveniente da ordenha mecânica ou manual, completa e ininterrupta do úbere das vacas (Embrapa, 2006). A produção de laticínio integra uma parte significativa na indústria de alimentos no Brasil, ultrapassando os segmentos de fornecimento de chá, café, cereais e açúcares, estando atrás apenas do setor produtivo de carne e derivados (Abia, 2017).

Segundo o “*Gross Domestic Product*” - GDP (2017), o leite é fonte de energia, e contribui com 5% dos requerimentos diários de energia/ per capita, 10% dos requerimentos de proteína/ per capita por dia e 9% das necessidades diárias de gordura/ per capita, e além disso, não trabalha sozinho, pois interage em mais de um processo biológico no corpo, o que direcionou a comunidade científica criar o conceito matriz láctea completa “*whole dairy matrix*”. Com todos esses benefícios, a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura - FAO (2013), estima que no mundo bilhões de pessoas consomem leite diariamente nas suas mais diferentes apresentações.

Diante disso, nota-se a importância nutricional, econômica e tecnológica do leite e seus derivados (Embrapa, 2019), porém, muitos indivíduos deixam de usufruir desse benefício devido a desinformação que mistifica o leite como produto inflamatório, por essa influência, é fundamental considerar condições individuais na população, como a intolerância à lactose e alergia à proteína do leite de vaca.

A intolerância à lactose é a dificuldade na digestão dos carboidratos monossacarídeos, glicose e galactose, essa intolerância é a mais comum e atinge todas as faixas etárias (Mahan; Stump, 2005). Conforme relata Porto *et al.* (2005) o consumo do leite e seus derivados, por quem apresenta intolerância à lactose, desenvolve um conjunto de sinais no corpo como diarreia, distensão abdominal, flatulência, náusea, vômito, borborismo e constipação. Os sintomas costumam se manifestar a partir dos 30 minutos ou até em 2 horas após o seu consumo (Antunes; Pacheco, 2009).

A alergia à proteína do leite de vaca (APLV) é uma patologia que ocorre secundariamente à reação imunológica do corpo frente a algumas proteínas presentes na composição do leite da vaca, principalmente a caseína, alfa-lactoalbumina e beta-

lactoalbumina, que são os alérgenos alimentares mais comumente na faixa etária de crianças até dois anos, afetando principalmente o trato gastrointestinal e pele (Alves; Mendes, 2013). A intolerância à lactose se difere da APLV na ausência parcial ou total da enzima lactase na digestão láctea (Mathius *et al.*, 2016), estando presente em 65% da população mundial segundo Barbosa *et al.* (2019).

Neste contexto, esta revisão de literatura se propõe a descrever a composição do leite, bem como os fatores que influenciam na sua qualidade, esclarecendo as condições que limitam seu consumo pela população. Além disso, busca destacar e discutir as propriedades anti-inflamatórias associadas ao consumo de leite.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 CLASSIFICAÇÃO DO LEITE

A Instrução Normativa N° 76/2018 do MAPA (Brasil, 2018) classifica o leite em:

- **Cru tipo A:** produto advindo da ordenha completa, condições higiênicas adequadas e animais sadios, produzido e envazado na granja leiteira tipo A, que é uma propriedade com a tecnologia necessária para realizar o tratamento do leite sem a precisão de levá-lo ao laticínio.
- **Cru refrigerado:** tem produção em propriedades rurais, mas não é envazado na mesma propriedade, é refrigerado e enviado ao serviço de inspeção oficial para ser pasteurizado no laticínio, e desde o transporte até o estabelecimento deve atender a temperatura de 7°C, estando dentro dos parâmetros físico-químicos da normativa vigente. O transporte é realizado em carros-tanques com propriedades isotérmicas e com os compartimentos lacrados, seguido de boletim de análises do laboratório expedidor.
- **Pasteurizado:** é o leite cru submetido a um dos dois tipos de pasteurização, rápida (72° a 75°C em 15 a 20 segundos) ou lenta (62° – 65°C por 30 minutos) para destruição da microbiota patogênica sem alterar a constituição físico-química do leite. A pasteurização não elimina micro-organismos termodúricos e termófilos. O armazenamento é imediato após o processamento, em no máximo 5°C. O transporte é feito em isolamento térmico e em unidade frigorífica. O leite cru tipo A e cru refrigerado após serem pasteurizados passam a ser denominados pasteurizado tipo A e pasteurizado, respectivamente.

O leite também é classificado de acordo com o teor de gordura que tem, como leite integral, semidesnatado ou desnatado:

- Leite integral: possui a quantidade máxima de gordura normalmente presente no leite, sendo 3% aproximadamente;

- Leite semidesnatado: é uma opção intermediária em termos de gordura, tendo até 2,9% de gordura aproximadamente;
- Leite desnatado: passa pelo processo de remoção de gordura, tendo o teor mais baixo, com apenas menos de 0,5% de matéria gorda.

A Instrução Normativa N° 370 de 04 de setembro de 1997 do MAPA (Brasil, 2018) determina o regulamento para classificar o leite em:

- **Leite de temperatura ultra alta (UHT):** o leite é produzido, beneficiado e envazado na granja leiteira sob as prescrições do regulamento, e recebe uma ultra pasteurização para eliminar todos os microrganismos nele presente. Esse leite é submetido a temperatura de 120 à 150 °C, entre 2 e 4 segundos, após é resfriado imediatamente a temperatura inferior à 32°C. É envazado em condições assépticas e em recipientes estéreis e fechados. O leite pode ser comercializado sem passar por refrigeração, pois não há micro-organismos em sua composição para degradá-lo, podendo ter maior tempo de prateleira.

A Instrução Normativa N° 53 de 01 de outubro de 2018 do MAPA (Brasil, 2018) determina o regulamento para o leite ser classificado em:

- **Sem Lactose:** é o leite UHT que passa pelo processo de hidrólise com adição da enzima lactase, tendo como resultado, um leite com apenas 1% de lactose. O processo consiste na manutenção do leite em repouso entre 3 a 4 horas em temperatura ambiente, para assim, sofrer ação enzimática. Esse processo não interfere na composição dos nutrientes.

2.2 COMPOSIÇÃO DO LEITE

Segundo o Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA), o leite é o produto procedente da ordenha higiênica completa e ininterrupta de vacas saudáveis, bem nutridas e descansadas (Brasil, 2022).

O leite é composto por elementos sólidos (11-13%), também chamados de sólidos totais ou extrato seco total, e água (87%). Os principais elementos sólidos são os sacarídeos (açúcares), lipídeos (gorduras), proteínas, minerais e vitaminas. Na

composição do leite há presença de células somáticas, advindas da descamação do tecido da glândula mamária e de células do sistema imunológico (leucócitos), que são células responsáveis pela defesa do organismo (Embrapa, 2022).

As proteínas e gorduras promovem as características físicas do leite, como estrutura, cor e odor, a gordura, especificamente, é responsável pelo sabor do leite. O leite bovino tem variações na sua composição. A lactose é o principal componente sólido, estando presente em 70% da composição do extrato seco do leite, seguida da gordura (Embrapa, 2022).

Na tabela 1 estão descritos os parâmetros físico-químicos do leite de acordo com a Instrução Normativa N°76 do MAPA de 26 de novembro de 2018.

Tabela 1: Parâmetros físico-químicos do leite.

Composição do leite	Quantidade
Lactose	Mínimo 4,3 g/100g
Proteína	Mínimo 2,9 g/100g
Proteínas do soro	Mínimo 0,6 g/ 100g
Gordura	Mínimo 3,0 g/100g
Sais minerais	Mínimo 0,7 g/100g
Sólidos não gordurosos	Mínimo 8,4 g/100g
Sólidos totais	Mínimo 11,4 g/100g

Fonte: Educapoint, 2018.

Alguns fatores interferem na composição do leite da vaca, como o bem-estar, saúde, volume de leite produzido, alimentação e raça. Diante disso, é possível encontrar o leite com valores acima e abaixo da referência citada na tabela acima, exemplo disso, é na fase da lactação quando produzido o colostro, a proteína encontra-se mais elevada e a lactose reduzida, o leite, nessa fase é rico em proteínas devido as imunoglobulinas produzidas em maior quantidade, que são anticorpos essenciais para formação da imunidade do filhote (Embrapa, 2021).

A fração mineral é composta por: cálcio (12%), fósforo (9%), cloro (10%), potássio (14%), sódio (5%), magnésio (1%) e alguns sais. Dentre as vitaminas presentes, temos A, D, E e K associadas a gordura e as outras associadas a parte aquosa do leite, como a vitamina B, a qual tem mais de dez complexos (Peixoto *et al.*, 2022). A vitamina B2 (riboflavina) e outras são encontradas em baixas quantidades

no leite, e a vitamina C mesmo que encontrada na composição láctea, é rapidamente oxidada na presença de cobre (Embrapa, 2021).

Segundo o MAPA, o leite pasteurizado padronizado (leite integral) tem 3% de gordura (Brasil, 2022), 4,3% de lactose, 2,9% de proteína e 11,4% de sólidos totais. A quantidade dos constituintes do leite de vaca pode apresentar variações após o seu processo de centrifugação na desnatadeira, que consiste na separação da gordura dos outros componentes, exemplo disso, é o leite semidesnatado e desnatado, que possuem o teor de gordura abaixo do leite integral, semidesnatado varia de 0,6 a 2,9% de gordura e o desnatado tem o máximo de 0,5% de gordura (Brasil, 2018).

O leite zero lactose é enriquecido com minerais e não possui a lactose acima de 1%, diferente dos demais, devido a introdução da enzima lactase na sua composição, a qual quebra a molécula da lactose em galactose e glicose. O leite com menor quantidade de lactose não tem perda de nutrientes, aminoácidos ou vitaminas essenciais, o processo pelo qual deve passar para adquirir o produto final não compromete seu valor calórico (Embrapa, 2022).

É importante ressaltar que na composição do leite não há conservantes, o citrato de sódio, trifosfato de sódio, monofosfato de sódio e difosfato de sódio que estão presentes na lista de ingredientes dos rótulos da caixa ou saco de leite são aditivos que promovem a estabilidade (proteção) das proteínas do leite no processo de tratamento para obtenção do leite UHT, a quantidade desses aditivos não é superior à 0,1%. Os aditivos são estabilizantes que não possuem a função de conservantes, pois a conservação alimentar é feita por substâncias químicas, naturais ou sintéticas que alteram a composição dos alimentos a fim de preservar ou melhorar as suas características organolépticas e seu tempo de vida útil, logo, a legislação brasileira não permite a adição de conservantes ao leite, pois se configura como crime de fraude (Litz *et al.*, 2020).

2.3 A BOA QUALIDADE DO LEITE

Para obter o leite de boa qualidade é preciso considerar que os fatores zootécnicos associados ao manejo, alimentação, potencial genético dos rebanhos, condições de obtenção, mastite, armazenamento, transporte, processamento, comercialização e consumo, podem interferir nos padrões de qualidade. As medidas

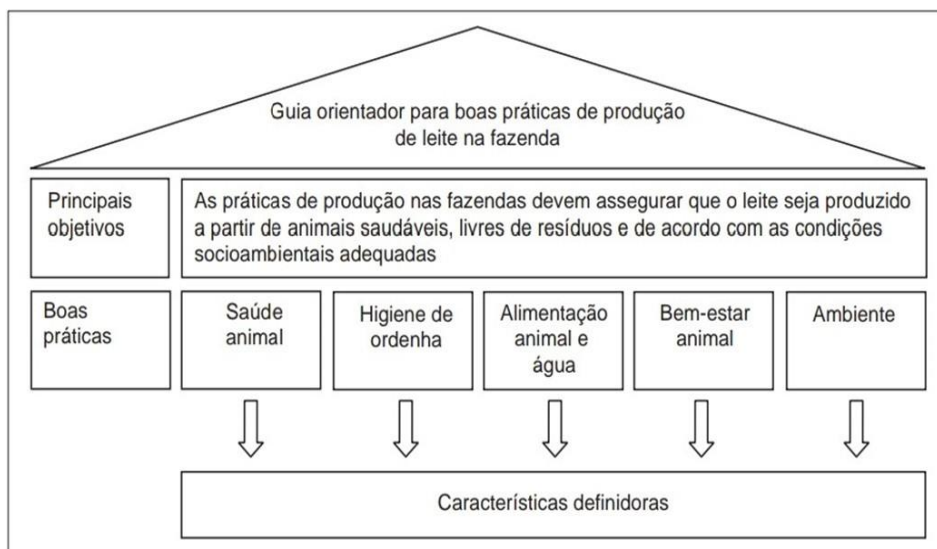
higiênico-sanitárias exigidas pelos órgãos fiscalizadores não devem ser negligenciadas, são indispensáveis para o resultado do produto final (Epamig, 2011).

Segundo a Embrapa (2022) a dieta balanceada (minerais, energia e proteína) junto ao manejo nutricional adequado desses animais, favorecerá a obtenção de um leite de qualidade com características desejáveis.

Dietas com alta quantidade de energia favorece maior produção de gordura no leite, já as dietas com mais concentrado produz um leite com maior quantidade de proteínas. Quando a dieta é acompanhada de um baixo teor de matéria seca compromete a produção de proteína e gordura. Os lipídeos enriquecem a gordura do leite, pois o volumoso e o concentrado são ricos em nutrientes oleaginosos, como as fontes de óleo vegetal, as quais sintetizam na glândula mamária os ácidos graxos desejados (Embrapa, 2022).

Segundo a FAO (2004) além da dieta adequada e boa ingestão de água, a produção de leite deve estar combinada com a saúde animal, higiene de ordenha, bem-estar e ambiente adequado, como mostra a figura 1.

Figura 1: Principais componentes e objetivos das boas práticas de produção de leite



Fonte: FAO (2004).

Essas atividades são necessárias nas propriedades para diminuir os riscos de contaminação no ambiente e garantir que a matéria-prima venha de animais saudáveis e mantidos sob condições aceitáveis (Epamig, 2011). É improvável melhorar a qualidade do leite após concluir a ordenha, por isso, se faz obrigatório

evitar que a qualidade do leite seja comprometida até chegar ao consumidor (Durr, 2004).

Na legislação da qualidade do leite, normativa N° 76 do MAPA de 26 de novembro de 2018, indica que os principais entraves para o alcance do padrão do leite de boa qualidade são os resultados não esperados na contagem padrão em placa (CPP) e contagem de células somáticas (CCS), que são meios de avaliação da qualidade microbiológica do leite. Nessa instrução normativa no artigo 7° fica estabelecido que o leite de propriedades rurais, exceto de granjas leiteiras, que é cru refrigerado em tanque de uso comunitário ou individual devem ter a contagem padrão de no máximo 300.000 UFC/ml de CPP e 500.000 CS/ml de CCS.

O teste de CPP estima o número total das bactérias aeróbias do leite cru, e são elas que degradam as proteínas do leite. O resultado da alta contagem indica falhas na refrigeração do leite na propriedade, e esse é o fator principal da sua modificação microbiológica. Animais bem manejados tendem a apresentar no resultado uma quantidade inferior a 10.000 UFC/ml (Rossi, 2021).

Quando a entrega do leite ocorre em horários diferentes do padrão muitas vezes por parte de produtores e utilizam tanques comunitários e sem a devida manutenção nas propriedades, junto a forma inadequada de armazenamento por longos períodos, contribui para o crescimento de bactérias psicrófilas (aquelas que se multiplicam em temperaturas baixas), (Pinto, 2011), comprometendo assim, a qualidade do produto.

O padrão de Contagem de Células Somáticas (CCS) é a mensuração da quantidade de células de defesa por mL de leite, sendo os macrófagos, neutrófilos, linfócitos e células epiteliais advindas da glândula mamária (Rossi, 2021). As alterações na quantidade ocorrem principalmente devido a presença de animais com mastite subclínica subestimada no rebanho e falhas nas ações de prevenção da mastite. A mastite é uma inflamação do tecido da mama, sua prevenção é eficaz para manter a qualidade microbiológica do leite, algumas iniciativas são necessárias para esse controle, tais como, a manutenção máxima da higiene durante o processo de ordenha, mantendo as mãos e equipamentos limpos e desinfetados, realização de linha de ordenha, execução do pré e pós-dipping e efetuação da acoplagem das teteiras nos tetos que passaram por limpeza (Pinto, 2011). Considera-se que a glândula mamária saudável produza leite com até 200.000 células somáticas por mL (Rossi, 2021).

A Instrução Normativa N°77 do MAPA de 26 de novembro de 2018 destaca outras medidas importantes para o controle da sanidade do rebanho:

- Controle sistemático de mastites, brucelose e parasitoses;
- Descarte de vacas com histórico de mastite crônica recorrente;
- Realizar o tratamento das vacas secas em todos os quartos;
- Assegurar-se que os animais comprados são clinicamente saudáveis e bem nutridos;
- Não adquirir animais que estejam a um mês próximo da parição ou fase colostrar.

A Instrução Normativa N°77 do MAPA de 26 de novembro de 2018 enfatiza as boas práticas agrícolas para manutenção da qualificação do leite, sendo elas:

- Qualidade da água;
- Refrigeração adequada e estocagem do leite;
- Higiene pessoal e de superfícies, instalações e equipamentos, e saúde dos trabalhadores;
- Capacitação dos trabalhadores;
- Controle integral de pragas;
- Adequação dos equipamentos, instalações e utensílios de produção de leite, mantendo em dia sua calibragem e manutenção;
- Adoção do bem-estar animal;
- Controle de matéria-prima agrícola e pecuária;
- Uso racional de produtos químicos, medicamentos veterinários e agentes tóxicos;
- Fornecimento de material para informações, como cartilhas.

Vargas *et al* (2014), após uma pesquisa sobre as correlações da contagem de células somáticas e qualidade do leite concluiu que a elevação da CCS está relacionada com a diminuição dos teores de lactose, gordura, proteína, minerais e sólidos totais (Tabela 2), mas esse dado não deve ser atribuído apenas à qualidade do leite, mas também, aos efeitos decorrentes da mastite subclínica.

Tabela 2: Consequências da Alta Contagem de Células Somáticas

Componente (g/100ml)	CCS (X 1.000 CÉL/MI)				Razão da mudança
	< 100	< 250	500 - 1.000	> 1.000	
Lactose	4,9	4,74	4,6	4,21	Redução de síntese
Caseína	2,81	2,79	2,65	2,25	
Gordura	3,74	3,69	3,51	3,13	
Proteína do soro	0,81	0,82	1,10	1,31	Passagem de sangue
Soro albuminas	0,02	0,25	0,23	0,35	
Cloro	0,091	0,096	0,121	0,147	
Sódio	0,057	0,062	0,091	0,105	
Potássio	0,173	0,180	0,135	0,157	
pH	6,6	6,6	6,8	6,9	

Fonte: Schallibaum, 2001.

A qualidade do leite é avaliada pela Rede Brasileira de Qualidade do Leite (RBQL) de acordo com os parâmetros de teor de gordura, proteína total, lactose anidra, sólidos totais e sólidos totais não gordurosos, além da contagem de CCS e CPP, e avaliação dos resíduos de produtos de uso veterinários, dispostos na Instrução Normativa do MAPA N° 76/2018.

2.4 PAPEL DO MÉDICO VETERINÁRIO NA INDÚSTRIA DO LEITE

De acordo com Gimeno (2011), o médico veterinário não é responsável apenas pela saúde e bem-estar animal, pois está diretamente ligado à promoção de segurança alimentar, controle de zoonoses e proteção ambiental. A higiene e inspeção de produtos de origem animal é de única e obrigatória responsabilidade do Médico Veterinário, os estabelecimentos produtores do leite e seus derivados necessitam da presença desse profissional na avaliação da matéria-prima, fabricação dos produtos e orientação dos funcionários à prática correta da manipulação dos alimentos lácteos.

A Organização Mundial da Saúde relata que algumas doenças virais e bacterianas são transmitidas pelo consumo do leite cru sem fiscalização, as principais são: brucelose, salmonelose, tuberculose, listeriose, toxoplasmose e intoxicação por

estafilococos. O leite que não passa pela vistoria do médico veterinário pode ser considerado um grande fator de risco para saúde humana, e quando isso acontece, não é indicado seu consumo, pois sem a pasteurização o leite torna-se um meio de contaminação e impróprio para ingestão (Matsubara *et al.*, 2020).

É importante salientar que, mesmo o leite tendo recebido o processo adequado na sua preparação até a embalagem, após sua abertura, precisa ser criterioso também seu armazenamento. De acordo com Oliveira *et al.* (2010) o produto em contato com o ambiente está exposto a contaminação, e considerando que, a contaminação do leite pode acontecer durante sua produção, manuseio, transporte e até mesmo pela forma como o consumidor armazena o leite, é imprescindível saber a sua procedência, pois mesmo apresentando boa aparência, odor e sabor pode conter micro-organismos patogênicos em sua composição.

Segundo Silva (2018) o leite cru ou *in natura*, que não passa pelo processo térmico, apresenta insegurança na isenção de patógenos, podendo causar o aparecimento de doenças transmitidas pelo alimento (leite e derivados). Logo, o leite pasteurizado ou UHT são os únicos seguros para o consumo, visto que, não se faz necessário sua fervura antes da ingestão, pois tal conduta compromete os nutrientes do leite e as bactérias probióticas (Moreira, 2017).

Os principais agentes etiológicos de origem bacteriana mais frequentes encontrados no leite destaca-se o *Staphylococcus aureus*, *Salmonella*, *Escherichia Coli* e *Clostridium* (Lamivet; Unijuí, 2017). Os sintomas de intoxicação por esses micro-organismos a partir da ingestão do leite podem ser confundidos com alergia ou intolerância à proteína do leite, pois apresentam sintomas semelhantes a essas doenças, como vômito, náuseas, diarreia e câibras abdominais (Point, 2016).

2.5 INTOLERÂNCIA À LACTOSE

A intolerância à lactose é a deficiência parcial ou total da digestão do açúcar do leite e seus derivados. O organismo que possui a deficiência em não produzir ou produzir em baixa quantidade a lactase, que é a enzima responsável por quebrar e decompor a lactose, é diagnosticado com intolerância à lactose. A lactose alcança o intestino grosso inalterada, quando acumulada é fermentada e provoca o surgimento de sintomas (Varella, 2020).

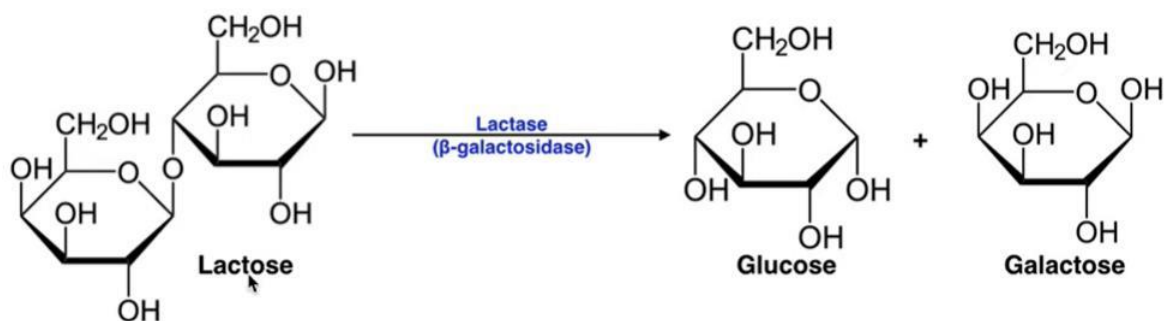
A principal etiologia da intolerância à lactose é a redução da enzima lactase após o desmame (Vellozo, 2022). A doença começa a se apresentar em crianças de zero a dez anos e em adultos a partir dos 40 anos (Pereira, 2004). A lactase está presente no intestino delgado em toda sua extensão, tendo níveis maiores no jejuno proximal, depois duodeno e íleo distal (Auriccho; Tronconero, 2000).

A lactose é sintetizada através das células epiteliais presentes nas glândulas mamárias por meio da ação de duas proteínas, a enzima N-acetil-galactosiltransferase e a alfa-lactoalbumina. Os níveis da lactose no leite são variáveis entre as espécies, por exemplo, o leite humano possui torno de 7% em sua composição e a vaca tem 5%, sendo este, inferior a quantidade do leite materno (Lopes, 2023).

Segundo Porto *et al.* (2005) a enzima lactase realiza a hidrólise da lactose em dois monossacarídeos (Figura 2), glicose e galactose, o que facilita sua absorção pelo organismo.

Fagundes (2014) relata que essa absorção ocorre através do transporte ativo dependente do sódio.

Figura 2: Hidrólise enzimática da lactose

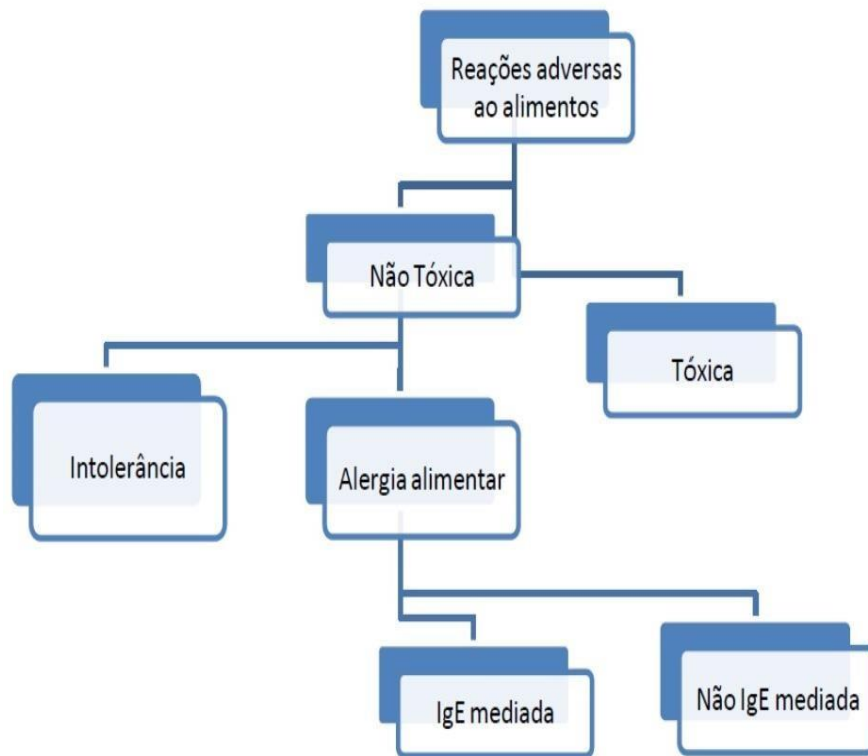


Fonte: adaptado de Fisher, 2010.

Quando a lactose não é digerida no intestino, tende a aumentar a osmolaridade intestinal, a qual atrai água e eletrólitos para mucosa, resultando em diarreia. A pressão osmótica causa dilatação intestinal e aumenta o trânsito intestinal, gerando uma absorção incorreta (Antunes, Pacheco; 2009). Se porventura, a quantidade normal de absorção do ID seja ultrapassada, a lactose chega ao cólon, ocasionando a formação de gases de dióxido de carbono, hidrogênio e ácidos graxos de cadeia curta, deixando as fezes mais acidificadas e líquidas, provocando a distensão

abdominal e hiperemia perianal (Liberal *et al.*, 2012). A classificação dos alimentos em relação as suas reações são: tóxicas e não tóxicas (Figura 3).

Figura 3: Nomenclaturas das reações adversas aos alimentos



Fonte: adaptado de Johansson *et al.*; 2001.

As reações tóxicas estão relacionadas a ingestão de alimento contaminado por toxinas bacterianas, suficientes para gerar uma reação (Silva; Corradi; Zamberlam, 2006). As reações não tóxicas podem ser por causa imunomediada, como as alergias alimentares, ou não-imunomediada, que são aquelas não associadas ao sistema imunológico, exemplo a intolerância alimentar (Antunes; Pacheco, 2009).

2.5.1 Sintomas e classificação da intolerância à lactose

Não são todas as pessoas que possuem a deficiência a enzima lactase que apresentam sinais clínicos ao ingerir o leite (Mattar *et al.*, 2012). Os sintomas variam de acordo com o grau da doença, de modo geral, os sinais se dividem em dores abdominais, devido a inflamação no aparelho gastrointestinal, e podem apresentar outros tipos de reações. A dor abdominal é a mais comum, que pode estar

acompanhada de diarreia, náusea, eructação, gordura nas fezes, dor no estômago e flatulências (Porto et al., 2023). A intolerância à lactose (IL) pode ter três classificações:

A classificação mais frequente é a deficiência primária da lactase, conhecida como hipolactasia adulta, que se caracteriza por uma alteração no gene que codifica a lactase e sua manifestação é decorrente de fatores hereditários, essa deficiência vem desde a infância, podendo ser por falta relativa ou definitiva da lactase (González, 2007, p.110).

A classificação primária da intolerância à lactose é de transmissão autossômica e recessiva (Liberal et al., 2012).

Outra deficiência, muito comum nos últimos anos, é definida como deficiência secundária da lactase, que é causada por alterações na borda da escova do intestino, advindo de outras doenças, como desnutrição, gastroenterite, doença de Crohn, doença celíaca, colite ulcerativa, etc, podendo se desenvolver também, no pós-cirúrgico de procedimentos no aparelho digestivo, como a gastrostomia, colostomia, ressecções do intestino e anastomoses do intestino delgado (González, 2007). Ao tratar a doença origem à lesão, os sintomas da intolerância tendem a acabar (Antunes; Pacheco, 2009).

A terceira classificação da intolerância à lactose é a intolerância congênita à lactose, muito rara, e tende a se manifestar no recém-nascido após a primeira ou segunda ingestão de leite, desenvolvendo a deficiência parcial ou total da função da lactase (Farias et al., 2004), é uma doença também autossômica recessiva e grave (Mattar et al., 2012).

Cerca de 90% da população asiática possui intolerância à lactose, devido a uma mutação genética que os impossibilita produzir a lactase na fase de amadurecimento (Santos, 2015). O neurobiologista Paul Sherman (2005) comenta que as implicações para tal mutação está associada a geografia do continente e a restrição do crescimento do gado leiteiro, que devido as condições climáticas e falta de sanidade animal na localidade impediu o consumo matinal do leite nessa população. Já o povo europeu tem os antepassados dentro de uma produção leiteira, transmitindo assim hereditariamente a genética de manter a produção da lactase também na vida adulta.

É importante ter conhecimento sobre a classificação da doença para entender se os malefícios da ingestão de lactose acontecem a partir de um consumo baixo, ou apenas em altas doses. Diante desse questionamento foi realizado um teste em

adultos com IL, e notou-se que a intolerância à lactose após a ingestão de iogurte e queijo curado é bem menor do que com leite da vaca, devido a presença de galactosidade no leite, como parte da lactose. Visto isso, é possível classificar os níveis de intolerância (Tabela 3) com base na quantidade de lactose ingerida (Point, 2016).

Tabela 3: Níveis de intolerância à lactose

Sensibilidade à lactose	Quantidade tolerada diariamente
Alta	1 a 4 gramas
Média	5 a 8 gramas
Baixa	9 a 12 gramas

Fonte: Milk Point, 2016.

O Instituto Nacional de Saúde concluiu que os intolerantes à lactose toleram até 12 gramas de lactose por porção e a ingestão de quantidades menores de lactose na maioria das vezes não causa sintomas de intolerância à lactose (Dekker; Koenders; Bruins, 2019).

2.5.2 Diagnóstico e Tratamento

O teste de tolerância (TPO) é utilizado para ser efetuada a avaliação clínica da digestão e absorção de carboidratos no corpo, primeiramente é coletado amostras de sangue do paciente após ter ingerido 50 g de lactose, que corresponderia à 1 litro de leite ou ingestão de 25g de lactose, pois é o mais próximo do consumo normal do indivíduo, isso para identificar os níveis de açúcares alcançados em diferentes momentos pós- consumo do leite. A primeira dosagem é do nível de glicemia em jejum, a segunda dosagem é após a ingestão de uma determinada carga de lactose. A glicemia é precisa ser dosada três vezes à cada 30 minutos para o resultado ser fidedigno.

Após o teste é realizada a interpretação dos dados, a variação dos níveis de glicose após a ingestão da lactose irá definir se o indivíduo possui a IL. Os pacientes

que não possuem a IL ocorrem o aumento da glicemia em 20 mg/dL ou mais, o que justifica o aumento da glicemia é a lactose, logo sabe-se que ela foi absorvida. Já os pacientes intolerantes, não possuem a absorção adequada, tendo as dosagens de glicemia inferiores a 20 mg/dL, o que considera o teste positivo, além de poderem apresentar sintomas durante a ingestão da lactose (Opas, 2019).

Segundo Mattar (2012), o teste de hidrogênio é uma técnica muito utilizada, é padrão ouro, não invasiva e precisa na avaliação, sendo necessário o jejum alimentar de 10-12 horas. O paciente ingere 25g de lactose e é avaliado após 60-180 minutos, sendo possível observar a má absorção e fermentação da lactose devido ao aumento da quantidade de hidrogênio nas amostras do ar expirado, a qual é positiva quando visto 20 ppm de hidrogênio expirado. A fermentação não absorvida é convertida em hidrogênio para ser eliminada pelos pulmões, essa certeza se dá porque os mamíferos não têm a capacidade de produzir o hidrogênio por outras fontes endógenas, apenas pela fermentação da lactose.

Antunes e Pacheco (2009) citam mais três formas de diagnosticar a intolerância à lactose:

- 1 - Por biópsia;
- 2 - Por exame de urina, através da avaliação do etanol e lactose, na medida que são ingeridos associadamente provocam a inibição da conversão hepática de galactose em glicose e observando a galactose excretada na urina percebe-se que a lactose foi digerida;
- 3- Por biologia molecular, o exame consiste na coleta de sangue para extração do DNA dos leucócitos e constatação do polimorfismo genético C/T – 13910, que é uma mutação que permite o indivíduo tolerar a lactose), quando se nota a ausência desse gene conclui-se que o paciente é intolerante à lactose.

O tratamento recomendado para a IL é evitar a ingestão de leite fresco ou creme na alimentação (Ortolani; Pastorello, 2015), porém, são necessários alguns cuidados, pois o leite é um alimento rico em proteínas, minerais e vitaminas, como cálcio e fósforo, e quando não substituído por outro alimento, pode desencadear danos nutricionais aos pacientes, por isso, recomenda-se a reintrodução gradativa de produtos com lactose na alimentação junto de outros alimentos. O indivíduo pode optar também pelo consumo de lácteos sem lactose, hidrolisados de lactose ou fazer o uso de suplementação de lactase (Wilt *et al.*, 2010).

2.6 ALERGIA À PROTEÍNA DO LEITE DE VACA

De acordo com Boyce *et al* (2010) a alergia alimentar é uma resposta imunológica após a ingestão de determinado alimento, no caso da APLV é uma reação sistêmica gerada após o consumo de leite e derivados. Essa doença está interligada a fatores ambientais e genéticos, por isso, é complexa e multifatorial (Fernandes *et al*, 2017). A ausência do leite materno durante os 6 primeiros meses de vida está associada ao principal fator desencadeante da APLV, depois o histórico familiar e atopia (Monteir *et al*, 2018; Siueura *et al*, 2020). Os distúrbios gastrintestinais, como alterações da permeabilidade e fatores dietéticos também podem estar relacionados a APLV (Bjorksten, 2005).

A amamentação funciona como escudo imunológico no primeiro ano de vida e funciona como imunomodulador quando há introdução de alimentos diferentes na dieta complementar (Palmeira, 2016) Quando ocorre o desmame precoce e introdução de proteínas desconhecidas de potencial imunogênico elevado, como àquelas que compõe leite da vaca, o organismo infantil estimula a ação antigênica para mucosa imatura e permeável para combater as proteínas do leite (Guimarães, 2020).

A ingestão do leite de vaca nos primeiros dias de vida pode favorecer o desenvolvimento de APLV no bebê, sendo preciso excluir o uso de fórmulas lácteas na maternidade (Odik, 2003).

Koletzko (2012) afirma que, quando as mães não poderem amamentar seus filhos normalmente, as fórmulas infantis oferecidas aos bebês devem ser preparadas com hidrolisados proteicos (mais utilizadas), soja ou aminoácidos livres.

“A APLV é a alergia alimentar mais comum em crianças em até 24 meses, é caracterizada pela reação anormal do sistema de defesa contra proteínas do leite, principalmente aquelas presentes no coalho (caseína) e no soro.” (UFMG, 2020). O leite é composto por mais de 40 proteínas, além da alergia a caseína, tem a alfa-lactoalbumina e beta-lactoglobulina (ausente no leite materno) que são potencialmente alergênicas. (Avila, 2005).

Devido as ocorrências de quadros alérgicos nas pessoas, os consumidores apresentaram interesse em entender os rótulos dos alimentos que causam alergias, porém, apresentaram dificuldades, e como forma de esclarecimento, a ANVISA

regulamentou na RDC nº 26 de julho de 2015, os requisitos para rotulagem obrigatória dos principais alimentos que causam alergias no Brasil (Brasil, 2015).

2.6.1 Sintomas e Classificações da Alergia à Proteína do Leite

Após a ingestão do leite o mecanismo imunológico é ativado, a imunoglobulina E (IgE) causa reações clínicas específicas no organismo, como anafilaxia e sinais gastrintestinais (Eigenmann *et al.*, 2008). As reações causadas por IgE são facilmente identificadas porque possuem rápida manifestação dos seus sintomas, mas outras reações podem ocorrer no corpo através de reações mediadas pelas células T, portanto, são sintomas tardios e mais difíceis de serem relacionados a alergia alimentar (Nowa, 2006). Estudos apontam que a prevalência de alergia à proteína do leite de vaca mediada por IgE em crianças equivale apenas a 1% (Vicent *et al.*, 2021).

Os sinais clínicos comuns de ALPV são: dispepsia, inapetência, vômitos e regurgitações, cólicas, diarreia, hematoquezia, constipação, coriza, obstrução nasal, ruídos na ausculta pulmonar, vergões na pele, aumento de volume de lábios e pálpebras, baixo ganho de peso, crescimento lento e sinais oculares, como lacrimejamento e hiperemia, podendo ocorrer choque anafilático com o aumento dos sinais cutâneos, respiratórios e gastrintestinais, hipotonia, síncope e hipotensão (Guimarães, 2020).

As reações frente a alergia à proteína do leite são classificadas em reações tardias não-mediadas por IgE, que ocorrem horas ou dias após o consumo do leite de vaca) e imediatas mediadas por IgE, os sintomas surgem segundos ou em até 2 horas após a ingestão do leite de vaca), (Vieira, 2015), podendo atingir a pele e/ou trato gastrointestinal (Alves; Mendes, 2013).

2.6.2 Diagnóstico e Tratamento

De acordo com o Ministério da Saúde para diagnosticar a alergia à proteína do leite de vaca é realizado através da análise dos sinais clínicos, exames físicos, dieta de eliminação e Teste de Provocação oral (Brasil, 2017).

O TPO (teste de provocação oral) consiste na oferta progressiva do alimento suspeito (que contenha proteína láctea) e de um placebo (substância neutra, sem efeitos no organismo, usada para estudos de comparação), em intervalos regulares e

acompanhado por um médico, para monitoramento de possíveis reações alérgicas. O TPO é realizado quando o paciente não apresenta sintomas após um período de exclusão da dieta do alimento em investigação.

O TPO é o método padrão-ouro (com melhores resultados de diagnósticos corretos) no processo de confirmação diagnóstica da APLV.” (Conitec, 2021). Guimarães (2020) cita outros testes utilizados no diagnóstico de APLV:

- 1 - Testes cutâneos como prick test ou patch test;
- 2 - Diagnóstico Laboratorial: análise sérica IgE específica (ImmunoCap®), RAST (radioallergosorbent test) e ELISA;
- 3 - Endoscopia digestiva alta e baixa;
- 4 - Biópsia intestinal;

O tratamento da APLV consiste na dieta de exclusão da proteína láctea ou uso de fórmulas hipoalergênicas pela criança, porém, é interessante ressaltar que em um futuro distante a criança pode apresentar déficits de calorias como de vitamina D, e cálcio, o que se faz necessário, o diagnóstico correto, para não restringir o leite da alimentação infantil sem motivações adequadas (Alves *et al.*; 2018; Mehtar *et al.*; 2018; Soled *et al.*, 2018.; Spolidoro *et al.*, 2011).

Quando o bebê está na fase de amamentação é necessário substituir o leite de vaca por fórmulas específicas para bebês com APLV. As fórmulas especiais possuem nutrientes necessários para criança, como proteínas, vitaminas e minerais oferecidos pelo leite, e sem o fator alérgeno. Após a fase de amamentação é uma opção a introdução de frutas, cereais e vegetais de uma forma equilibrada.

A resolução da RDC da ANVISA nº 45 de setembro de 2011, informa a devida composição das fórmulas infantis: colina, mio-inositol, L-carnitina, zinco, sódio, selênio, potássio, manganês, magnésio, iodo, fósforo, ferro, cobre, cloreto, cálcio, ácido fólico, ácido pantotênico, biotina, riboflavina, tamina, vitamina A, vitamina B6, vitamina B12, vitamina C, vitamina D3, vitamina E e vitamina K.

A seguir, na tabela 4, são apresentados os micronutrientes necessários para compor a fórmula hipoalergênica e o valor de referência para a quantidade mínima e máxima dessas fórmulas infantis.

Tabela 4: Quantidades mínimas e máximas de micronutrientes presentes em seis fórmulas analisadas na cidade de Sinop - MT

Micronutrientes	Quantidades mínimas – máximas*	FH1	FH2	FH3	FS1	FS2	FA1
Ácido fólico (mcg)	10 - 50	13	13	19	13	14	13
Ácido pantotênico (mcg)	400 - 2000	500	500	656	500	671	597
Biotina (mcg)	1,5 - 10	3	2	3	2	3	3
Niacina (mcg)	300 - 1500	651	651	1059	647	1044	1014
Riboflavina (mcg)	80 - 500	151	150	268	176	194	104
Tiamina (mcg)	60 - 300	75	74	104	75	89	104
Vitamina A (mcg)	60 - 180	80	78	100	86	97	83
Vitamina B6 (mcg)	35 - 175	60	60	104	58	119	104
Vitamina B12 (mcg)	0,1 - 1,5	0,2	0,2	0,7	0,2	0,4	0,2
Vitamina C (mg)	10 - 30	12	12	17	12	22	10,4
Vitamina D3 (mcg)	1 - 2,5	1,9	1,9	1,3	2	1,6	1,7
Vitamina E (mg)	0,5 - 5	1,6	1,6	2,8	1,7	1,1	0,9
Vitamina K (mcg)	4 - 27	7	6	9	7	10	8
Cálcio (mg)	50 - 140	71	75	104	97	104	114
Cloreto (mg)	50 - 160	62	63	77	70	74	79
Cobre (mcg)	35 - 120	60	60	80	60	110	85
Ferro (mg)	0,45 - 1,3	0,8	1,1	0,9	1,6	1,0	1,2
Fósforo (mg)	25 - 100	39	63	67	54	68	82
Iodo (mcg)	10 - 60	18	18	17	17	22	20
Magnésio (mg)	5 - 15	7	7	8	7	11	10
Manganês (mcg)	1 - 100	11	63	14	44	59	44
Potássio (mg)	60 - 180	113	98	120	104	116	108
Selênio (mg)	1 - 9	1,8	1,9	4,4	2,3	1,9	2,9
Sódio (mg)	20 - 60	30	27	38	35	35	38
Zinco (mg)	0,5 - 1,5	0,7	0,7	0,9	0,7	1,1	1,0
Colina (mg)	7 - 50	14	15	11	14	19	19
Mio-inositol (mg)	4 - 40	4,8	3,2	10	3,4	9	22
L-carnitina (mg)	Mín. 1,2	1,52	1,67	1,79	1,4	1,46	1,94

Fonte: Zanetti; Silva (2022)

2.7 QUALIDADES DO LEITE

Atualmente, de acordo com Peixoto *et al* (2022), os dois constituintes mais estudados do leite tem sido o perfil dos ácidos graxos e proteínas, e observando os resultados obteve-se as seguintes qualidades do leite:

Lactose: é o principal açúcar do leite, tem como função digerir a lactose e, é referência na aquisição de energia corporal, também contribui para o desenvolvimento do trato gastrointestinal infantil e equilíbrio da flora intestinal, exceto, pessoas que possuem a deficiência na produção da enzima lactase.

A lactose também facilita a absorção de minerais no organismo, como o cálcio, além de, promover as bactérias probióticas (bactérias boas) junto aos lactooligossacarídeos, pois são substrato para o crescimento de células benéficas (Shah, 2000). O lactitol (b-D-galactosil-sorbitol) e lactulose (b-D-galactosil-D-frutose) são derivados sintéticos da lactose, a lactulose fornece benefícios no tratamento de pacientes com encefalopatia hepática (intoxicação do cérebro ocasionada pela deficiência do fígado em converter amônia em ureia), reduzindo os níveis de amônia no corpo, e o lactitol em pacientes com constipação crônica funciona como laxante osmótico, a qual amolece as fezes e facilita o peristaltismo intestinal (Schaafsm, 2008).

Proteínas: todas que estão na composição do leite possuem alto valor nutricional aos humanos, principalmente as caseínas, pois muitas delas possuem efeito protetor e auxiliam na defesa contra agentes infecciosos do trato gastrointestinal humano, exceto, em pessoas portadoras de doenças autoimunes ou alergias às proteínas do leite. No mercado já existe o leite com menor quantidade de proteínas, que é o A2, nele contém apenas a proteína beta-caseína (A2) em sua composição, gerando menor risco a saúde das pessoas com as limitações citadas, pois tem fácil digestão. No leite A2 é removida a proteína A1 porque essa possui difícil digestão.

A proteína Kappa-caseína, possui em sua composição aminoácidos essenciais responsáveis por induzir a produção de proteínas pelo próprio corpo humano, e está presente na fabricação dos queijos. Proteínas presentes no leite, como β -caseína tipo A1 e A2, e outras, foram estudadas e comprovou-se que em sua maioria, apresentam atividades antimicrobianas, além de serem anti-inflamatórias, antibacterianas, antivirais, antifúngicas, antiparasitárias e anticancerígenas.

Outras proteínas bastante conhecidas no leite são a lactoperoxidase e lactoferrina. A lactoferrina possui ação antibacteriana na célula mamária e melhora a atividade nutricional do corpo, exemplo disso, é possibilitar a absorção do ferro mais disponível no intestino. A lactoperoxidase combate diferentes cepas bacterianas presentes na flora intestinal. Essas duas proteínas são relatadas como beneficiadoras da redução da incidência de diarreia crônica.

As proteínas do soro geram forte impacto no controle da hipertensão, e são foco de inúmeras pesquisas, porque esse equilíbrio ocorre devido as proteínas do leite possuírem peptídeos responsáveis de inibir a ação da enzima conversora de angiotensina (ECA). Os peptídeos presentes na caseína (casocininas) que fazem

parte da composição do leite e, as proteínas do soro (lactocininas) mostram potente efeito inibidor da ECA, a qual tem efeitos positivos na diminuição da pressão arterial em humanos (Groziak *et al*, 2000; Itzgerlad, 2004).

Pins e Keenan (2004). analisaram o efeito de um hidrolisado de proteínas do soro no organismo humano e identificaram redução significativa da pressão sanguínea sistólica e diastólica, com a inibição da ECA, que é o regulador da pressão sanguínea. Esse efeito se deu devido ao aumento da bradicinina, redutora da pressão sistólica e diastólica, por estímulo dos peptídeos bioativos do leite. Kawase *et al* (2004) relata em sua pesquisa que a ingestão do leite fermentado, enriquecido com WPC “Wey Protein” concentrado proteico de soro de leite) diminuiu em oito semanas significativamente a pressão sanguínea sistólica em humanos avaliados.

Gorduras: por muitas décadas foi disseminado que a gordura do leite prejudica a saúde porque é saturada, mas não há comprovação para essa afirmação até então. O que se sabe, é que toda gordura saturada ou não, tem importância no organismo, principalmente àquelas sem processamento, ou seja, fontes naturais.

Algumas atividades do corpo dependem de ácidos graxos, que são moléculas presentes na gordura do leite, como o ômega -3, o ácido graxo popularmente conhecido como ácido linoleico conjugado, que protege o organismo contra diabetes, câncer, doenças inflamatórias e outras.

Ao decorrer das idades, o cérebro do ser humano tende a apresentar dificuldade em utilizar a glicose para produção de energia, tendo como opção, a utilização de pequenas porções de gordura para tal atividade, como a butirato, gordura que faz parte da composição do leite integral e manteiga.

Probióticos: são os microorganismos que constituem o intestino, eles estão presentes também na composição do leite, são importantes para saúde humana porque favorecem a digestão, estão disponíveis principalmente nos iogurtes e leites fermentados. Esses microrganismos irão fazer parte da barreira de proteção que existe no intestino, essa camada protetora é formada também pelo butirato, que faz parte da gordura láctea.

Existem probióticos que apresentam atividade referente à lactase, como o *lactobacillus*, *lactobacillus delbrueckii ssp*, *thermophilus acidophilus*, o *streptococcus salivarius ssp*. e o *bulgaricus*, que atuam diretamente na digestão da lactose e, com isso, promovem de forma satisfatória a reversão dos sintomas de intolerância à lactose (Gomes *et al.*, 2004).

Cálcio: Os produtos lácteos são ricos em cálcio e mantêm a saúde dos ossos e promoção de dentes mais fortes. A ciência alega que a combinação específica de fósforo, cálcio e proteína, com excelente disponibilidade de vitamina D, promove a matriz láctea essencial para manutenção da estrutura de ossos fortes (Bonjour, 2005). A ingestão do cálcio contribui também para prevenção da hipertensão, câncer de cólon e controle de peso /composição corporal (Macdonald *et al*, 2008), que são menos conhecidos pelos consumidores.

O cálcio pode ser adquirido em outros alimentos, como verduras verde escuras, tofu, amêndoas e outros, mas, esses alimentos são ricos em fibras que diminuem a biodisponibilidade do cálcio (comprometimento da absorção do mineral no organismo), exemplo disso é o cereal que contém fitatos, o espinafre e nozes tem os oxalatos e nos chás estão presentes nos taninos, esses componentes diminuem a velocidade de absorção de um princípio ativo. Já o leite possui em sua composição caseinofosfopeptídeos, lactose e proteínas que viabilizam a absorção do cálcio no organismo (Medeiros, 2016).

De acordo com a OMS o consumo de cálcio pode variar de 300 mg a 400 mg diários antes de completar 1 ano de vida e até 1.300 mg/dia na fase da adolescência, convertendo essa quantidade para outras fontes de cálcio, equivaleria a ingestão diária de 250 g de sardinha, 234 g de brócolis, 882 g de espinafre ou 677 g de couve-manteiga todos os dias. Muitos consumidores, por não ter o hábito de consumir uma quantidade alta de vegetais, geralmente compensam a carência do cálcio ingerindo o leite (Medeiros, 2016).

Os bons resultados quanto a ingestão do cálcio se encontra dentro de balanço total de energia, e não é eficaz em pessoas que ingerem excesso de calorias, pois quando se consome muita caloria, excedendo a quantidade diária gasta pelo corpo, há aumento de peso, por outro lado, caso consuma caloria em quantidade insuficiente predispõe a perda de peso, logo, o excesso de peso diminui a absorção do cálcio no intestino devido ao aumento de insulina que gera maior excreção de cálcio pelo rins, afetando o equilíbrio do cálcio (Zemel, 2000). É recomendável seguir as orientações de um nutricionista quanto a abordagem da dieta e balanço energético.

2.8 PROPRIEDADES ANTIFLAMATÓRIAS DO LEITE

Por séculos, o leite e seus derivados tem sido ícones de saúde, sua importância está ligada a nutrição como um todo, pois contribui, principalmente, para o crescimento e fortalecimento de ossos e dentes, e previne a osteoporose. Quando as pessoas possuem uma ingestão adequada de gordura, proteínas, cálcio, magnésio e potássio (todos componentes presentes nos lácteos) adquirem menor probabilidade de sofrer também com a hipertensão (Macdonald, 2008).

Além do fator nutricional, o leite é consumido em grande escala no Brasil devido uma série de fatores econômicos, como renda familiar e custo, fatores demográficos, como a urbanização, e fatores socioculturais (Embrapa, 2019).

Existem muitos questionamentos sobre os benefícios e malefícios que o leite pode oferecer, e devido a isso, já foram realizadas muitas pesquisas sobre essa temática. Al Assal (2021) explica que o leite pode causar reações adversas em algumas pessoas com disbiose e alergia a caseína, proteína presente no leite que muitas vezes pode gerar sensibilidade e inflamação nesses indivíduos, além de causar sinais gastrintestinais e respostas imunológicas em intolerantes à lactose e portadores de doenças autoimunes, respectivamente.

A inflamação sistêmica geralmente será de baixo grau, e está associada à ocorrência e desenvolvimento de distúrbios multifatoriais, dentre eles cita-se a aterosclerose, síndrome metabólica, diabetes mellitus tipo 2 e doenças cardiovasculares. As elevadas concentrações plasmáticas de proteína C reativa (PCR) no organismo e das citocinas pró-inflamatórias como o Fator de Necrose Tumoral (TNF- α) e Interleucina – 6 (IL-6), sugerem inflamação, pois são elas que regulam a resposta inflamatória sistêmica (Assal, 2021). Porém, pesquisas apontam que indivíduos não portadores de alergia à proteína do leite de vaca (APLV), o consumo de lácteos tem efeito neutro e benéfico sobre os marcadores inflamatórios (Health, 2020).

Em 2017, um estudo feito com 50 ensaios clínicos concluiu que os alimentos lácteos podem ser associados em pessoas com distúrbios metabólicos à atividade anti-inflamatória, incluindo os leites integrais, fermentados e de baixo teor de gordura (Healh, 2020). De acordo com Azzaro (2021), há evidências que a inclusão de laticínios na dieta das mulheres pode melhorar sua fertilidade, e a caseína, em

específico, demonstrou contribuir na perda de peso, melhora do tônus muscular e recuperação após a prática do exercício físico.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

É importante considerar que o alimento deve ser avaliado em conjunto com a alimentação e estilo de vida do indivíduo, pois isso determinará como o organismo se comportará após a ingestão do leite, de forma positiva ou negativa. O leite é um dos alimentos que pode causar efeitos inflamatórios para algumas pessoas, àquelas que apresentam disbiose, alergias às proteínas do leite, intolerância à lactose e doenças autoimunes, exceto isso, as pesquisas apontam o leite com propriedades anti-inflamatórias em pessoas saudáveis, desde que seja de boa qualidade.

Diante disso, ver-se a importância do acompanhamento médico e nutricionista para confirmação do porquê o leite está causando problemas de saúde, e a exclusão ou restrição alimentar só deve ser realizada sob recomendação de um dos profissionais citados.

REFERÊNCIAS

- AHRENS B.; BEYER, K.; WAHN, U.; NIGGEMANN, B. Differential diagnosis of food-induced symptoms. **Pediatric Allergy and Immunology**. v. 19, n. 1, p. 92-96, 2008.
- BORDONI *et al.* (2017) Dairy products and inflammation: A review of the clinical evidence, **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, 57:12, 2497-2525, DOI: 10.1080/10408398.2014.967385
- BRANCO, Maiara de Souza Castelo *et al.* Classificação da intolerância à lactose: uma visão geral sobre causas e tratamentos. **Revista de Ciências Médicas**, v. 26, n. 3, p. 117-125, 2017.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Instrução Normativa nº 45, de 19 de setembro de 2011. **Ministério da Saúde**. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2011/rdc0045_19_09_2011.html, acesso em 02/11/2023.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 76, de 26 de novembro de 2018. **Diário Oficial da União**. Disponível em: https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/52750137/do1-2018-11-30-instrucao-normativa-n-76-de-26-de-novembro-de-2018-52749894IN%2076, acesso em 01/11/2023
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 77, de 26 de novembro de 2018. **Diário Oficial da União**. Disponível em: https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/52750141/do1-2018-11-30-instrucao-normativa-n-77-de-26-de-novembro-de-2018-52749887, acesso em 01/11/2023
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 53, de 01 de outubro de 2018. **Diário Oficial da União**. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/7601005/mod_resource/content/1/INSTRU%C3%87%C3%83O%20NORMATIVA%20N%C2%BA%2053%2C%20DE%201%C2%B0%20DE%20OUTUBRO%20DE%202018%20-%20leite%20em%20p%C3%B3.pdf, acesso em 01/11/2023.
- BLACKWELL, R. D.; MINIARD, P. W.; ENGEL, J. F. Comportamento do consumidor. 9ª. ed. **São Paulo: Pioneira Thomson Learning**, 2005.
- COCCO, Renata R. *et al.* O papel da nutrição no primeiro ano de vida sobre a prevenção de doenças alérgicas. **Rev bras alerg imunopatol**, v. 32, n. 2, p. 68-71, 2009.
- COROZOLLA, Wellington; RODRIGUES, Aline Gritti. Intolerância à Lactose e Alergia à Proteína do Leite de Vaca: e o desafio de como diferenciá-las. **Saúde em Foco**, v. 8, n. 2, p. 219-228, 2016.
- DA SILVA, Marcos Vinicius Rodrigues; Coelho, Adônis. Causas, sintomas e

diagnóstico da intolerância à lactose e alergia ao leite de vaca. **Revista Saúde UniToledo**, v. 3, n. 1, 2019.

DE MORAIS, Ester Sílvia Borges *et al.* Conhecimento dos consumidores sobre a atuação do médico veterinário na cadeia produtiva do leite. **PUBVET**, v. 15, p. 169, 2021.

FAO e IDF. Guia de boas práticas na pecuária de leite. **Produção e Saúde Animal Diretrizes**. 8. Roma. (2013).

FARIA, A.P.A. *et al.* Influence of milk with a high somatic cell count on the physical characteristics and yogurt fermentation process. **Ciência Animal Brasileira**, 21, 2020. Doi: 10.1590/1809-6891v21e-44773

SCHER, J. Hidrólise de lactose por β -galactosidase de *Aspergillus oryzae* imobilizada em reator de leito fixo. 2010. 116 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) - Faculdade de Engenharia Química. **Universidade Federal De Uberlândia**, Uberlândia – MG.

GASPARIN, *et al.* Alergia à proteína do leite de vaca versus intolerância à lactose: as diferenças e semelhanças. **Saúde e Pesquisa**, v. 3, n. 1, 2010.

GILLE, D., Walther, B., Badertscher, R., Bosshart, A., Brügger, C., Brühlhart, M., Egger, L. (2018). Detection of lactose in products with low lactose content. **International Dairy Journal**, 83, 17-19

GOVERNO DE MINAS (Informe Agropecuário). EPAMIG. Leite e Derivados: tecnologias, padrões de identidade e qualidade. **EPAMIG**, Minas Gerais, ano 2011, v. 32, n. 262, 1 jun. 2011.

HARAGUCHI, Fabiano Kenji; Abreu, Wilson César de; Pula, Heberth. Proteínas do soro do leite: composição, propriedades nutricionais, aplicações no esporte e benefícios para a saúde humana. **Revista de nutrição**, v. 19, p. 479-488, 2006.

LEIRA, Matheus Hernandez *et al.* Fatores que alteram a produção e a qualidade do leite: Revisão. **Pubvet**, v. 12, p. 172, 2018.

MOREIRA-GOMES, Isadora *et al.* O mercado de leite brasileiro: um estudo sobre crenças dos consumidores da classe C. **Revista Espacios**, 2017.

NETTO, Francelino Goulart; Brito, Luciana Gatto; Figueiredo, Marivaldo Rodrigues. A ordenha da vaca leiteira. **Embrapa Rondônia**, 2006.

PEIXOTO, MGCD; Carvalho, Maria Raquel Santos; de Magalhães, Vanessa Maia Aguiar. **O leite bovino que produzimos e consumimos**. 2022.

PINTO, Mayara Souza. Desafio de cumprimento dos índices de qualidade do leite impostos pela instrução normativa. **Legislação sobre qualidade do leite no Brasil**, n. 62, 2011.

RENHE, Isis RT. O papel do leite na nutrição. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 63, n. 363, p. 36-43, 2008.

RODRIGUES, Eva Lorena Jaques; Mori, Rejane Maria Sales Cavalcante; Dos Santos Figueiredo, Sandra Maria. Desenvolvimento de uma tecnologia educacional para pais e/ou cuidadores de crianças com Alergia à Proteína do Leite de Vaca (APLV). **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v. 13, n. 12, p. e9281-e9281, 2021.

SIQUEIRA, Kennya Beatriz. O mercado consumidor de leite e derivados. **Circular Técnica Embrapa**, v. 120, p. 1-17, 2019.

SUSAN. A intolerância à lactose parece estar ligada às lutas ancestrais contra o clima rigoroso e doenças do gado, conclui estudo de Cornell. **Cornell University**, 2005.

THAKUR, S. *et al.* Somatic cells in relation to udder health and mil quality - Review. **Journal of Animal Health and Production**. 6(1), 18-26, 2018.

USAI, Scarpa M, Oppia F, Cabras F. Lactose malabsorption and intolerance: a systematic review on the diagnostic value of gastrointestinal symptoms and self-reported milk intolerance. **World J Gastrointest Pharmacol Ther**. 2012 Jun 6;3(3):29-33

VARGAS, Diego Prado de *et al.* Correlações entre contagem de células somáticas e parâmetros físico-químicos e microbiológicos de qualidade do leite. **Ciência Animal Brasileira**, v. 15, p. 473-483, 2014.

ZANETTI, Julien Tasso; DA SILVA, Maritiele Naissinger. Estudo sobre alergias à proteína do leite de vaca e alimentos específicos para alérgicos. **Pesquisa, Sociedade e desenvolvimento**, v. 11, n. 6, pág. e5811628615-e5811628615, 2022.

ZYCHAR, Bianca Cestari; Oliveira, Beatriz Araújo. Fatores desencadeantes da intolerância à lactose: metabolismo enzimático, diagnóstico e tratamento. **Atas de Ciências da Saúde** (ISSN 2448-3753), v. 5, n. 1, p. 35-46, 2017.