

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA
PAULA SOUZA
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE MARÍLIA ESTUDANTE RAFAEL ALMEIDA
CAMARINHA
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM Alimentos**

GUSTAVO KENJI SHIMABUKURO

**O leite de origem caprina como opção ao consumo
de leite de origem bovina: revisão de literatura
quanto a questões de segurança e qualidade**

MARÍLIA/SP

1º SEMESTRE/2023

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA
PAULA SOUZA**

**FACULDADE DE TECNOLOGIA DE MARÍLIA ESTUDANTE RAFAEL ALMEIDA
CAMARINHA**

CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM Alimentos

GUSTAVO KENJI SHIMABUKURO

**O leite de origem caprina como opção ao consumo
de leite de origem bovina: revisão de literatura
quanto a questões de segurança e qualidade**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Faculdade de Tecnologia
de Marília para obtenção do Título de
Tecnólogo(a) em Alimentos.

Orientador: Prof. Dr. Renata Bonini Pardo

**MARÍLIA/SP
1º SEMESTRE/2023**

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	6
2. MATERIAL E MÉTODO	7
3. REVISÃO DA LITERATURA	8
3.1 LEITE DE CABRA	8
3.2 ALERGIA E INTOLERÂNCIA A LACTOSE	9
3.3 ASPECTOS COMPOSICIONAIS DO LEITE DE CABRA E DE VACA.....	11
3.1.1 Gordura	13
3.1.2 Proteína.....	14
3.1.3 Lactose.....	15
3.1.4 Vitaminas e Minerais	15
4. PROPRIEDADES SENSORIAIS DO LEITE DE CABRA E DE VACA.....	17
4.1 BENEFÍCIOS FUNCIONAIS E NUTRICIONAIS DO LEITE CAPRINO COMPARADO AO BOVINO	18
4.2 IOGURTE.....	19
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	19
6. REFERÊNCIAS	20

RESUMO

O leite de cabra possui diversas propriedades especiais, pois é um alimento de alta digestibilidade e alto valor nutritivo. O consumo deste produto tem aumentado devido à oferta de produtos lácteos (queijo e iogurte) e até mesmo, a elevada frequência de altos diagnósticos relacionados a alergia ao leite de vaca. O leite de cabra é branco, tem cheiro suave e sabor doce, determinados por características genéticas típicas dessas espécies leiteira. Além de pontos sensoriais peculiares, a composição estrutural de proteínas e da gordura, determinam questões de digestibilidade favoráveis a alguns consumidores.

Na composição física e química, ainda que o teor de lactose seja inferior ao do leite de vacas, a concentração de gordura e de proteínas influenciam no sentido de resultar em sólidos totais superiores aos das fêmeas bovinas e, dependendo de influências zootécnicas como a raça e a alimentação com muito concentrado ou o tipo de fibras, o volume de leite também sofre variações. A composição de células somáticas difere e, é assim como o número e os tipos microbiológicos no leite, tem as mesmas variações de outras espécies animais em ordenha.

Entre vacas e cabras, as diferenças intra e interespecíficas, quanto a manejos de criação e de nutrição, de transformação de nutrientes obtidos com a alimentação, dos procedimentos de ordenha, de manutenção e de produção etc.

Conduzem as matérias primas e derivados diferentes que podem atender a expectativas e necessidades variadas dos consumidores. O presente trabalho tem como objetivo estabelecer considerações relativas a comparação de aspectos nutricionais, de segurança e de qualidade, principalmente de iogurtes de leite de cabra e de leite de vaca. A metodologia será a de pesquisa bibliográfica baseada em artigos científicos, dissertações e teses localizados nas bases de dados online/portais de pesquisa nacionais e internacionais, com ênfase em publicações dos últimos 5 anos, além de buscas ampliadas em sites de instituições e organizações governamentais e não governamentais, utilizando-se, principalmente, palavras que unam pontos como segurança, qualidade, nutrição, sensorialidade, leite, derivados, composição, ordenha, intolerância à lactose, alergia a proteína do leite, leites fermentados, iogurte, entre outros.

Palavras-chave: leite de cabra, segurança, qualidade, caprinocultura.

Abstract

Goat milk has several special properties, as it is a highly digestible food with high nutritional value. The consumption of this product has increased due to the supply of dairy products (cheese and yogurt) and even, the high frequency of high diagnoses related to cow's milk allergy. Goat milk is white, has a mild smell and sweet taste, determined by genetic characteristics typical of this dairy species. Besides peculiar sensory points, the structural composition of proteins and fat determine digestibility issues favorable to some consumers.

In the physical and chemical composition, even though the lactose content is lower than in cow's milk, the fat and protein concentration influences to result in higher total

solids than in cow's milk and, depending on zootechnical influences such as breed and feeding with a lot of concentrate or the type of fiber, the milk volume also varies. The somatic cell composition differs and, just like the number and microbiological types in milk, has the same variations as in other animal species in milking.

Between cows and goats, intra and interspecific differences, regarding breeding and nutrition management, transformation of nutrients obtained from feed, milking procedures, maintenance and production etc.

They lead to different raw materials and derivatives that can meet varying consumer expectations and needs. The present work aims to establish considerations regarding the comparison of nutritional, safety and quality aspects, mainly of goat milk and cow milk yogurts. The methodology will be bibliographic research based on scientific articles, dissertations and theses located in national and international online databases/research portals, with emphasis on publications from the last 5 years, as well as extended searches on websites of institutions and governmental and non-governmental organizations, using mainly words that link points such as safety, quality, nutrition, sensory, milk, derivatives, composition, milking, lactose intolerance, milk protein allergy, fermented milks, yogurt, among others.

Keywords: goat milk, safety, quality, goat farming.

1. INTRODUÇÃO

Para qualquer das espécies brasileiras submetidas à exploração leiteira, a definição de leite é a mesma citada para o leite bovino, ou seja, Leite é o produto obtido da ordenha completa e ininterrupta de animais sadios, bem alimentados e descansados, sob condições higiênicas (VILELA, Duarte 2017).

Do ponto de vista físico-químico, o leite é uma mistura homogênea de várias substâncias (lactose e açúcares simples, proteínas de diversas complexidades, sais minerais, lipídios, vitaminas e água). Porque é um alimento líquido, seus componentes sólidos se relacionam com a água de três maneiras diferentes, criando as respectivas fases nessa mistura: a emulsão de gorduras e estruturas lipídicas (pigmentos e vitaminas, por exemplo), a suspensão dos colóides proteicos, e a solução verdadeira dos solutos açúcares, minerais e vitaminas hidrossolúveis.

Em função de todos esses componentes, o leite de qualquer mamífera é, inquestionavelmente, um produto delicado e perecível. Portanto, suas propriedades físicas, químicas e biológicas são facilmente alteradas devido a uma gama imensa de condições de manejo, tempo e temperatura ao qual ele for submetido assim que for ordenhado, isto é, ejetado do quarto mamário da fêmea. No entanto, se os desafios ambientais geram problemas de ordem sanitária e industrial e econômica, é importante reforçar que a própria saúde da fêmea leiteira inclui a essa lista as injúrias ligadas à saúde pública, permitindo que centenas de doenças (conhecidas como zoonoses) sejam transmitidas dos animais para os seres humanos. Assim, seja pelo leite cru ou pasteurizado ou esterilizado e os derivados deles resultantes, a enfermidade vai alcançar o consumidor através desses veículos (HELIO LANGONI, 2015).

O curso das doenças presentes no leite é ainda mais importante se medidas preventivas não forem tomadas antes de consumi-lo. Da mesma maneira, as qualidades higiênica e sanitária de produção leiteira, tanto bovina quanto caprina, são determinantes de segurança e de qualidade e a presença dos tipos microbianos, bem como a quantidade em que se apresentam, auxiliam ou degradam o produto final, comprometendo, particularmente, o iogurte, antes e durante a fermentação industrial do leite (KELES et al., 2017; CHAVEZ-SERVIN et al. 2018).

Os consumidores de leite e derivados confiam que, invariavelmente, estão aproveitando os benefícios de um alimento rico (leite não fermentado ou fermentado) proveniente de animais saudáveis, ordenhados de maneira mais higiênica possível. É o que a indústria idônea deve lhe proporcionar: desde a escolha do fornecedor (higiene e saúde), durante o armazenamento e transporte entre o final da ordenha (tempo e temperatura) e a chegada na indústria e durante sua transformação e destinação e comercialização (rapidez, armazenamento, logística e manuseio) (VILELA, Duarte 2017).

A caprinocultura leiteira desempenha um papel importante como fonte de proteína de alta qualidade e de cálcio em regiões áridas, especialmente para pessoas pobres ou desnutridas que têm dificuldade em manter uma vaca. Muitos os consideram animais ecológicos e seus produtos são, a priori, mais adaptados para preservar a saúde humana (Júlio Eduardo 2011). Por isso, a demanda por leite de cabra tem aumentado no país ao longo dos anos. Também, pelo interesse por produtos especiais à base de leite de cabra, como queijos e iogurtes, causado pela preocupação com a alergia ao leite de vaca (VILELA, Duarte 2017), nutricionistas e consumidores valorizam a produção de leite de cabra. As pequenas dimensões dos glóbulos de gordura e das micelas de caseína tornam-no particularmente fácil de digerir, adequado para consumo direto e para fazer queijo. Comparado ao leite de vaca, o leite de cabra contém muitas vitaminas e minerais, razão pela qual é particularmente adequado para a dieta de idosos, doentes e crianças (BRITO et al., 2019).

O presente trabalho tem como objetivo estabelecer considerações relativas à comparação de aspectos nutricionais, de segurança e de qualidade, principalmente de iogurtes de leite de cabra e de leite de vaca.

2. MATERIAL E MÉTODO

A metodologia será a de uma revisão de literatura baseada em artigos científicos, dissertações e teses localizados nas bases de dados online/portais de pesquisa nacionais e internacionais (SciELO (Scientific Eletronic Library Online), Google Acadêmico, Lilacs (Literatura Latino-Americana e do Canbe de Informação em Ciências da Saúde) e PubMed (National Library of Medicine), além de buscas

ampliadas em sites de instituições e organizações governamentais e não governamentais.

Serão utilizadas, principalmente, palavras que unam pontos como leite de cabra e/ou de vaca com segurança, qualidade, derivados, composição, análise sensorial e microbiológica, ordenha, intolerância à lactose, alergia às proteínas, leites fermentados, iogurte, diferença entre leite, fatores nutricionais e criação animal, entre outras como abordagem de desenvolvimento, caracterização, fatores nutricionais e análise sensorial de produtos lácteos caprinos, produtos originais mais importantes, bem como processos físico-químicos, microbiológicos para preparar uma visão completa do leite e maioria dos derivados dessa espécie.

3. REVISÃO DA LITERATURA

3.1 LEITE DE CABRA

Leite é o produto obtido da ordenha completa e ininterrupta de fêmeas sadias, bem alimentadas e descansadas, sob condições higiênicas (ALVES, 2018).

Produzido pelas glândulas mamárias de mamíferos fêmeas. Contém nutrientes como carboidratos, proteínas, gorduras, vitaminas e minerais. O carboidrato do leite é a lactose, que é um dissacarídeo que é convertido em glicose e galactose durante a digestão.

A gordura do leite é composta principalmente de triacilgliceróis juntamente com ácidos graxos saturados e insaturados, fosfolipídios e colesterol. O leite contém vitaminas hidrossolúveis (riboflavina) e vitaminas lipossolúveis (vitaminas A e D) (ALVES, 2018).

Os melhores minerais encontrados nos alimentos são cálcio, magnésio, potássio e sódio, como ferro e cálcio.

O leite de cabra é de boa cor, branco puro, sabor limpo e cheiro agradável. É recomendado principalmente por seu alto valor nutricional e excelente digestibilidade. Seu alto valor nutricional se deve à riqueza de extratos secos, principalmente gorduras. A sua elevada digestibilidade deve-se à redução do tamanho e dispersão dos glóbulos de gordura e às propriedades da caseína. Forma pequenos aglomerados macios, por isso é fácil de digerir. É um leite natural

homogeneizado que tem uma reação alcalina como o leite materno e por isso é muito raro e pouco ácido no estômago humano, tornando-se assim um agente muito eficaz no tratamento de cólicas em lactentes (ALVES, 2018).

Considerando a oferta mundial, o leite de cabra representa apenas 2% do consumo mundial. No entanto, quando este leite é cru e orgânico, pode reduzir significativamente as alergias e problemas digestivos associados ao consumo de leite. É o mais indicado para consumo humano por ser mais próximo do leite materno do que do leite de vaca. Dada a estrutura química que lhe confere esta propriedade, é mais fácil para o corpo absorver (LIMA JÚNIOR, 2018).

Por ser mais digerível que o leite de vaca, médicos e nutricionistas costumam encaminhá-lo a grupos-alvo específicos, como pessoas com intolerância ao leite, crianças, idosos ou simplesmente que desejam um produto saudável e com menos gordura.

O potencial dessas propriedades foi fortalecido nos últimos anos: pesquisa e desenvolvimento de produtos derivados do leite de cabra com propriedades funcionais benéficas à saúde humana. Nesse grupo de alimentos funcionais, queijos, iogurtes, bebidas lácteas e sorvetes são desenvolvidos a partir do leite de cabra com base em pesquisas da Embrapa e parceiros (EMBRAPA, 2018).

3.2 ALERGIA E INTOLERÂNCIA A LACTOSE

Muito se tem falado sobre alergias ao leite de vaca e intolerância à lactose e que os leites de cabra e ovelha são alternativas para fornecer cálcio para quem tem certas restrições ao leite de vaca. A Recomendação do pediatra exclui crianças alérgicas a qualquer tipo de leite que não seja o leite materno.

Da mesma forma, a lactose também está presente no leite de cabra e ovelha, embora com uma estrutura molecular diferente, mas nos estudos deste trabalho não foram encontradas informações que demonstrem a importância do leite alternativo de cabra e derivados de origem semelhante.

Uma intolerância ao leite é diferente de uma alergia. A alergia ao leite de vaca é uma reação do sistema imunológico às proteínas do leite de vaca, com a formação de anticorpos nos glóbulos brancos. O sistema imunológico usa anticorpos

para combater invasores estranhos no corpo quando esses invasores são bactérias e vírus perigosos para os quais uma resposta imune é necessária e desejável. No caso de alergia às proteínas do leite de vaca, ocorre o contrário, pois não fará bem e só causará mais problemas. Pode causar problemas digestivos (diarreia, constipação, náuseas e vômitos), problemas respiratórios (asma, rinite, chiado no peito) e problemas de pele manchas, lesões enrugadas e coceiras) (Silva, 2017).

O tratamento requer a exclusão de leite e produtos para perda de peso, pois pequenas quantidades de proteínas do leite podem desencadear uma reação alérgica grave. Outra forma é substituir o leite de vaca por substitutos especiais do leite materno à base de proteínas hidrolisadas porque além de ser fragmentada, são menos propensos a causar reações alérgicas (Branco et al, 2017).

As proteínas de outros tipos de leite, como o de cabra e ovelha, são semelhantes às do leite de vaca e podem causar reações alérgicas. Portanto, pessoas com alergias devem evitar esses produtos lácteos.

A intolerância à lactose é caracterizada pela dificuldade em digerir o açúcar presente no leite. Isto é devido à ausência da lactase, uma enzima que ajuda o corpo a digerir e absorver a lactose. Esse problema ocorre em cerca de 25% dos brasileiros. Nesses casos, as pessoas não podem comer lactose porque não a lactose não é quebrada, incapaz de passar através da parede intestinal para o sangue. A lactose então continua através do intestino e atinge o intestino delgado. Onde é fermentado por bactérias e produz ácido lático e gases. A presença de lactose e desses compostos nas fezes do intestino grosso pode causar diarreia ácida e gasosa e dor abdominal (Silva, 2017).

O tratamento requer aconselhamento nutricional. Não é necessário excluir completamente o leite e seus derivados da dieta, mas a ingestão desses alimentos deve ser limitada às quantidades permitidas. A maioria das pessoas tem algum grau de deficiência de lactase, e tolera o consumo de pequenas quantidades de lactose. Iogurtes com culturas vivas que digerem a lactose e queijos processados e envelhecidos têm menos lactose (Bauermann, 2019).

Tanto leite e derivados lácteos de ovinos e caprinos tem opiniões dispersas a favor de seu uso por pessoas com alergias ou intolerâncias que produzem pouca lactose. Desafios enfrentados por grupos com forte credibilidade social, como

médicos, os pediatras podem minar qualquer estratégia de desenvolvimento de negócios com base nesses termos. Comercializar leite de ovelha e cabra, explicando que alergia ao leite e intolerância à lactose são dois problemas diferentes, e existem laticínios com baixo teor de lactose que são adequados para pessoas com intolerância leve à lactose comerem com moderação.

3.3 ASPECTOS COMPOSICIONAIS DO LEITE DE CABRA E DE VACA

Produzido pelas glândulas mamárias das fêmeas dessa espécie, o alimento contém os mesmos tipos nutricionais de todas as outras: carboidratos, proteínas, gorduras, vitaminas e minerais, alguns com estruturas e composição semelhantes e outros não (BRASIL, 2017).

A Lactose é o açúcar comum a todos os leites, não podendo ser considerados leite nenhuma matéria-prima e nenhum produto que originalmente não contenham esse dissacarídeo formado pela composição glicose-galactose. Proteínas do soro e Caseínas são os típicos polipeptídios, parcialmente hidratados, que representam a fase coloidal no soro de leite. Sendo tipicamente um ruminante (animais cujos estômagos são compartimentados em 4 câmaras), a gordura do leite de cabras, na fase de emulsão, é composta principalmente de ácidos graxos de cadeias longas e médias, saturados e insaturados, estruturados principalmente em triacilglicerídeos, fosfolipídios e colesteróis. Contém vitaminas hidrossolúveis (riboflavina) e vitaminas lipossolúveis (vitaminas A e D). Como sólidos solúveis, junto com a lactose, estão os melhores minerais encontrados nos alimentos cálcio, magnésio, potássio e sódio. Quanto à composição mineral, segundo experimentos, 1 litro de leite de cabra equivale a 1 porção de: 8 ovos ou 150 gramas de carne de alta qualidade ou 900 gramas de batata ou 100 gramas de frango (Silva, 2017).

O leite de cabra bem ordenhado é homogêneo, liso, tem sabor limpo e cheiro agradável. Bastante interessante é reforçar sua cor branco-pura, ou seja, diferente do leite bovino, por exemplo, o caprino não possui nenhum pigmento que influencie a tonalidade branca (BRITO et al., 2019).

É recomendado principalmente por seu alto valor nutricional e excelente digestibilidade. Seu alto valor nutricional se deve à riqueza de extratos secos, principalmente gorduras. A sua elevada digestibilidade deve-se à redução do tamanho e dispersão dos glóbulos de gordura e às propriedades da caseína. Forma pequenos aglomerados macios, por isso é fácil de digerir. É um leite natural

homogeneizado que tem uma reação alcalina como o leite materno e por isso é muito raro e pouco ácido no estômago humano, tornando-se assim um agente muito eficaz no tratamento de cólicas em lactentes.

Considerando a oferta mundial, o leite de cabra representa apenas 2% do consumo mundial. No entanto, quando este leite é cru e orgânico, pode reduzir significativamente as alergias e problemas digestivos associados ao consumo de leite. É o mais indicado para consumo humano por ser mais próximo do leite materno do que do leite de vaca. Dada a estrutura química que lhe confere esta propriedade, é mais fácil para o corpo absorver (RABELO, 2016). Por ser mais digerível que o leite de vaca, médicos e nutricionistas costumam encaminhá-lo a grupos-alvo específicos, como pessoas com intolerância ao leite, crianças, idosos ou simplesmente que desejam um produto saudável e com menos gordura. O potencial dessas propriedades foi fortalecido nos últimos anos: pesquisa e desenvolvimento de produtos derivados do leite de cabra com propriedades funcionais benéficas à saúde humana. Nesse grupo de alimentos funcionais, queijos, iogurtes, bebidas lácteas e sorvetes são desenvolvidos a partir do leite de cabra com base em pesquisas da Embrapa e parceiros (EMBRAPA, 2015).

O extrato seco total (EST) contém toda a sua composição, exceto a água. E a soma dos sólidos do leite caracteriza a camada seca desnatada (ESD) que contém todos os componentes da composição do leite, exceto água e gordura. O leite é uma combinação de vários elementos sólidos e água. Os elementos fixos representam de 12 a 13% de sua composição total e 87% da quantidade total é água. Entre os sólidos, os principais são 3,5% de gordura, 3,3% de proteína, 4,7% de lactose, 0,8% de minerais e especialmente vitaminas D, A e cálcio (BRITO et al., 2019).

O leite de cabra tem composição semelhante ao leite de vaca, mas com percentagens variadas. Os ESDs correspondem a 8,20% e água a 88,49%. Quantidade mínima de proteína 2,8%, gordura de 0,6 a 2,9%, lactose 4,3%, cinzas de pelo menos 0,70%.

As diferenças físico-químicas entre leite de vaca e leite de cabra são demonstradas em Tabela 1.

A sazonalidade das pastagens afeta as propriedades físico-químicas do leite caprino e bovino com variação de proteína bruta e lactose. Para obter leite qualidade nutricional, é preciso estar atento a vários fatores que influenciam produção como

manejo, nutrição, raça, espécie, idade, estágio de lactação, potencial genético, sazonalidade, clima, limpeza dos equipamentos, máquina de ordenha, método de armazenamento, transporte, processamento de leite recém-extraído. Todos esses fatores são afetados direta ou indiretamente na composição do produto final (DIAS et al., 2015).

Tabela 1. Diferenças físico-químicas dos leites bovino e caprino.

ESPÉCIE	BOVINO	CAPRINO
SÓLIDOS TOTAIS%	12 a 14	11,55 a 12,71
ÁGUA%	86,0 a 88,0	88,5 a 87,29
PROTEÍNA%	3,20 a 3,5	2,8 a 3,7
GORDURA %	3,50	2,9 a 3,89
LACTOSE %	4,60 a 5,2	4,3 a 4,23
SAIS MINERAIS %	0,70 a 0,8	0,7 a 0,98
CRIOSCOPIA	0,530 a 0,555 °H	0,550 a 0,555° H
DENSIDADE	1.028 a 1.034 g/mL	1.028 a 1.034 g/mL
ACIDEZ D	15 a 20° D	17 a 18°D

Fonte: (NORO, 2006; GUERRA, et al., 2008; BRASIL, 2000). Adaptado

3.1.1 Gordura

A gordura do leite é uma importante fonte de ácido linoléico conjugado (CLA). Além das vacinas, ácido alfa-linolênico (ALA) (ômega 3) na dieta humana. É um ácido graxo encontrado em produtos de gordura animal.

A gordura do leite forma glóbulos que flutuam no leite. Este glóbulo tem diâmetros de 1 a 10 micrômetros. O leite de cabra tem uma percentagem glóbulos menores, 28% dessas contas no leite de cabra, enquanto não passam no leite de vaca 10%. A produção de leite de cabra tem melhor digestibilidade. O tamanho médio dos glóbulos de gordura no leite de cabra é de 2,5 a 3,5 micrômetros, que é menor que o leite de vaca e afeta diretamente a absorção, mecânica a que o leite de vaca é exposto.

Outro fator importante é a proporção de ácidos graxos, onde 18% são de cadeia curta equivalente, que corresponde ao dobro da quantidade encontrada no leite de vaca, representando ácidos graxos voláteis.

Algumas raças de cabras são caracterizadas por baixa produção de leite com mais gordura como a raça Agglo-nubian, ou vice-versa devido a um maior volume de leite produzido, mas com menor teor de gordura do que a raça Saanen.

A falta de proteína aglutinina no leite de cabra impede a aglutinação bolinhas de gordura, evitando a formação de creme (SILVA et al., 2015).

3.1.2 Proteína

O leite de cabra e o leite de vaca são compostos de proteínas que podem ser divididas em duas partes. Ao contrário da caseína solúvel (insolúvel) e da proteína de soro de leite (Dissolução). A caseína é a principal proteína do leite e sozinha compõe 80% do leite. A quantidade de proteína, o soro de leite contém várias proteínas, especialmente α -lactalbumina e a quantidade de β -lactoglobulina, peptídeos, aminoácidos, lactose, minerais e vitaminas variáveis geológicas (CORRÊA et al., 2011).

No entanto, a caseína micelar de cabra é menor do que a caseína bovina. As proteínas do soro (albumina e globulina) são maiores que as da vaca. O principal componente protéico do leite de cabra é a β -caseína, ao contrário das vacas a maior concentração consiste em α -caseína.

As diferentes proteínas do leite de cabra e do leite de vaca estão listadas na Tabela 2.

Tabela 2. Frações caseína leite caprino e bovino.

Frações de Caseína	Leite Caprino	Leite Bovino
α s-caseína %	26	56
β -caseína %	64	33
k-caseína %	10	11
α s-caseína/ β -caseína	0,41	1,70

Fonte: (BOŽANIÆ et al., 2002). (CENACHI et al., 2011) Adaptado.

A quantidade total de aminoácidos é a mesma em ambos os tipos de leite, mas as cabras têm maiores quantidades de histidina, cisteína, valina, leucina e asparagina. Para serina, tirosina e glutamina são encontradas em maior quantidade

no leite bovino. Os aminoácidos também devem ser idênticos para ambos. O leite de cabra possui maiores quantidades de aminoácidos essenciais livres.

No entanto, a composição básica do leite de cabra e do leite de vaca é muito semelhante, especificamente da forma e concentração de alguns nutrientes, um dos quais a diferença está na forma da proteína. Isso ocorre porque o leite de cabra é pobre em proteínas da Alfa-s-1 caseína (α_1): ajudando a formar coágulos menores e assim facilitando a digestão (SILVA et al., 2015).

3.1.3 Lactose

A lactose é um dissacarídeo, lactose, e sua composição é a seguinte: D-glicose e D-galactose são monossacarídeos diretamente precisa de lactose

A síntese do leite é o principal fator osmótico do leite que atrai água para as células do leite. Não é tão doce quanto outros açúcares, como frutose e glicose na lactose intestinal. A enzima lactase a decompõe em glicose e galactose.

A lactose no leite de cabra e no leite de vaca é essencialmente a mesma e consiste em: moléculas de α ou β -glicose e moléculas de β -galactose.

Há discordância entre os autores que afirmam que o leite de cabra é pobre em lactose. No leite bovino, outros argumentam que o teor de lactose é o mesmo entre as espécies. Todos os produtos lácteos são baseados na fermentação da lactose.

A lactose funciona estimulando a absorção de mais cálcio (Ca) e fósforo (P). Requisitos de vitamina D ou vitamina D sintética pode ser encontrada em outros alimentos.

3.1.4 Vitaminas e Minerais

O leite contém as vitaminas lipossolúveis mais importantes A, D, E e K. É encontrado principalmente na gordura do leite, mas com um teor limitado de vitamina K. Um carotenóide particularmente antigo, o beta-caroteno, é um micronutriente essencial para a visão, crescimento, desenvolvimento esquelético, manutenção do tecido epitelial, processos de imunidade e reprodução (CORRÊA et al., 2011).

No leite, existe a vitamina D na forma de D₂, que é a absorção do cálcio e fósforo intestinal, mineralização óssea, crescimento e reparação. A vitamina E é encontrado no leite como alfa-tocoferol, um importante antioxidante para a vida porque evita a perda de compostos reativos chamados radicais livres.

Entre as chamadas vitaminas hidrossolúveis estão as vitaminas do complexo B. B1 chamada tiamina, que é importante para a conversão de energia e condução da membrana e nervo, também atua no metabolismo de gorduras, proteínas, ácidos nucléicos e carboidratos.

A vitamina B5, também encontrada no leite e chamada de ácido pantotênico, é essencial para o metabolismo celular. A vitamina B6 participa no metabolismo dos aminoácidos, função do sistema nervoso e saúde da pele (Quadros, 2017).

A vitamina B12 é necessária para o bom funcionamento de todas as células, ou seja, especialmente para aqueles no sistema digestivo, medula óssea e tecido nervoso. O leite contém vitamina C, mas não é essencial para a alimentação humana porque a maior parte do ácido ascórbico é destruída durante a pasteurização (Quadros, 2017).

O teor de vitaminas do leite de cabra é semelhante ao do leite materno. O leite de cabra contém menos vitaminas B6 e B12 do que o leite de vaca, mas isso não significa desnutrição.

Diferentes tipos de leite têm diferentes teores de vitaminas no leite. A cabra tem níveis mais altos de vitamina A, colina, tiamina, riboflavina e ácido nicotínico e biotina. O cálcio e fósforo no leite são os minerais mais comuns encontrados no leite e seus derivados. Necessário para o crescimento ósseo e tecidual diretamente relacionado às micelas de caseína. O cálcio é o principal componente dos ossos (SILVA et al., 2015).

O leite de cabra contém mais cálcio do que o leite de vaca tendo 130mg/100ml, e 119mg/100ml para bovinos. O leite de cabra contém quantidades ligeiramente superiores de sais minerais do que o leite de vaca (Quadros, 2017).

A proporção de vitaminas e minerais no leite de cabra e no leite de vaca serão mostrados na Tabela 3 abaixo.

Tabela 3. Vitaminas e minerais leite caprino e bovino

COMPONENTES	CAPRINO	BOVINO
CÁLCIO %	0,19	0,18
FOSFORO %	0,27	0,23
COLORO %	0,15	0,1
VITAMINA A %	39,0	21,0
VITAMINA B1 %	68,0	45,0
VITAM. B12 mg/100mL	210,0	159,0
VITAMINA C mg/100mL	2,0	2,0
VITAMINA D mg/mL	0,7	0,7

Fonte: (PARK e HAENLEIN, 2006; FERNANDES, 2013). Adaptado.

4. PROPRIEDADES SENSORIAIS DO LEITE DE CABRA E DE VACA

O leite de cabra não contém caroteno (provitamina A) e contém vitamina A branco puro. A presença desta provitamina no leite é responsável pela cor amarela. O alto teor de sódio (Na) e potássio (K) resulta em um sabor levemente salgado quando ingerido leite de cabra.

O leite tem um sabor levemente adocicado que satisfaz o paladar humano, por causa do teor de lactose. Tem um sabor doce e azedo suave. As cabras e vacas podem desenvolver odores em seu ambiente de ordenha e alimentos. Para lactentes, utensílios em contato direto com leite e efeitos de microorganismos ao seu perfume pode influenciar no seu odor. O cheiro desagradável de leite pode ser removido através da pasteurização. A cor característica do leite é branco-amarelo opaco, causada principalmente por micelas de caseína, substâncias lipossolúveis, como caroteno e riboflavina. A aparência lisa é uniforme se caso deixado como está, uma camada de gordura se formará na superfície.

De acordo com este fator, se o leite não for ordenhado corretamente, o leite de cabra em relação ao seu sabor é mais forte e pode ser considerado indesejável, mas o processamento e a pasteurização adequados do leite o tornam muito saboroso e agradam os consumidores.

Os aspectos sensoriais associados ao sabor e cheiro do leite de cabra são fatores que determina a aceitação do consumidor de leite e seus derivados e isso faz com que haja melhorias necessárias nas condições de higiene e manejo dos

animais e nas condições em que os animais são adquiridos e tratados. Pesquisas foram realizadas para melhorar as propriedades do leite de cabra.

4.1 BENEFÍCIOS FUNCIONAIS E NUTRICIONAIS DO LEITE CAPRINO COMPARADO AO BOVINO

O acesso à informação sobre o leite de cabra promove a adaptação tecnológica a ele. A partir dessas matérias-primas, novos produtos são processados e criados. Os aspectos funcionais e nutricionais do leite de cabra o tornam um produto importante, e os derivados representam um nicho específico e promissor para a inovação e diversificação de produtos na indústria de laticínios (LIMA et al., 2016).

O leite de cabra não é apenas um substituto fácil para o leite de vaca, mas também tanto como alimento com propriedades medicinais como produto lácteo. Tem alto valor nutricional, alta capacidade técnica e funcional e ainda é pouco explorado seu verdadeiro potencial.

O leite de cabra tem melhor digestão e importantes benefícios nutricionais, devido à sua composição, é comparado ao leite de vaca.

Para o marketing, os benefícios do consumo do leite de cabra, indústria que tem crescimento gradual ao longo dos anos. O resultado pode levar a uma alta avaliação do produto onde pode acarretar o desenvolvimento sustentável nas regiões mais vulneráveis, onde têm mais pecuária desses animais.

O leite é de grande importância do ponto de vista nutricional e dessas propriedades. Os hábitos alimentares humanos podem ser melhorados através da alimentação e cuidados com a saúde, isto é exatamente como ordenhar uma cabra (LIMA et al., 2016).

A intolerância à lactose é comum em humanos. À medida que o uso da internet aumenta, o preconceito contra o uso do leite na própria medicina está crescendo. Os pais podem limitar o uso de seus filhos, resultando em privação severa em questão de nutrição. O tratamento desta patologia inclui medicamentos contendo substitutos exógenos da lactase, que eliminar completamente a lactose da

dieta não é recomendado e pode causar sérios danos nutricionais (BRANCO et al., 2017).

4.2 IOGURTE

O iogurte é habitual quanto um dos produtos lácteos de maior importância para o mercado consumidor. O desenvolvimento do iogurte vem aumentando em todo mundo, a escola dos EUA que passou de 1,6 bilhão de kg em 2008 para mais de 2 bilhões de kg em 2018. A confeitura do iogurte de cabra se concretiza mediante adição de bactérias ácido-láticas ao leite de cabra desnatado, semidesnatado ou integral para fermentação (HAMMAM, 2021).

Estudos demonstraram que o iogurte de cabra é tem mais maciez e mais espesso do que o leite de vaca porque contém menos adição de alfa-s1-caseína para reduzir o tamanho dos glóbulos de gordura (Al-Hamam, 2021).

Inúmeros estudos foram feitos sobre várias frutas adicionadas ao iogurte de cabra para melhorar seu sabor. A crescente demanda por alimentos saudáveis e com bom valor nutricional está atraindo cada vez mais consumidores.

Um estudo promissor foi feito adicionando uma camada de marmelada e tamarindo ou maracajá (iogurte de camada dupla) ao fundo da embalagem, o que mostrou que o iogurte avançado apresentou alto grau de aceitabilidade (SILVA et al., 2020).

Diversificando o mercado de iogurte caprino no Brasil por meio de adição de frutas, beneficia esse mercado e fortalece os campos de produção.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O componente gorduroso do leite de cabra consiste em glóbulos menores, e é digerido mais rapidamente pelo organismo. O leite de cabra é mais rico em minerais do que o leite de vaca. A predominância de β -caseína no leite de cabra o potencial alérgico é baixo em comparação com o de vaca.

A produção de leite de cabra é uma alternativa atraente nos aspectos de nutrição e função, e atividades benéficas.

Os derivados são uma oportunidade de renda porque geralmente têm preços de mercado melhores, considerando o valor nutricional e a digestibilidade do leite de cabra. É necessária uma discussão mais aprofundada sobre este tema no meio acadêmico.

6. REFERÊNCIAS

ALVES, L. R. N. PINTO, E. A. A. MENDES, N. T. DINIZ, A. P. inclusão do leite de cabra em merenda escolar. Sinapse múltipla v. 6 n. 1 p. 76-81. PUC Minas 2017. Acesso em Fevereiro, 2023.

AMANCIO, O. M. S.; PAIVA, S. A. R.; DOMENE, S. M. Á.; et al. A importância do consumo de leite no atual cenário nutricional brasileiro. Seban sociedade brasileira de alimentação e nutrição, São Paulo, 16, 17, 20, 21 p. 2015. Acesso em Março, 2023.

ANUÁRIO LEITE 2018 EMBRAPA 2018 São Paulo anuais eletrônicos São Paulo Embrapa disponível em embrapa.br/gado-de-leite. Acesso em Março 2023.

BARBOSA, N. E. A et al. Intolerância a lactose: Revisão Sistemática – Centro Universitário Metropolitano da Amazônia – UNIFAMAZ, Belém, PA, Brasil – 2020.

BEZERRA, J. R. M. V. RIGO, M. RAYMUNDO, M. S. et al. Introdução à tecnologia de leite e derivados. Universidade Estadual do Centro-Oeste Paraná 2010 18p. Acesso em Abril, 2023.

BRANCO, M. S. C. DIAS, N. R. FERNANDES, L. G. R. BERRO, E. SIMIONE, P. U. classificação da intolerância a lactose: uma visão geral sobre causas e tratamentos. Revistas de ciências médicas v. 26 n. 3 p. 117-125. 2017. Acesso em Abril, 2023 Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.24220/2318-0897v26n3a3812>>.

CASTRO, Leite de Cabra, Disponível em: <http://www.leitedecabra.com.br>. Acesso em Abril, 2023.

CENACHI, D. B.; FURTADO, M. A. M., BELL, M. J. V.; PEREIRA, M. S.; GARRIDO, L. A.; PINTO, M. A. O. Aspectos Composicionais, Propriedades Funcionais, Nutricionais e Sensoriais do Leite de Cabra: uma Revisão. Rev. Inst. Latic. “Cândido Tostes”, Set/Out, nº 382, 66: 12-20, 2011. Acesso em Abril, 2023.

CORRÊA, D. A. HOLLER, E. BRONZE, S. a importância do leite e seus derivados na alimentação humana. Faculdade de ciências biológicas e saúde da universidade de tuiuti do Paraná trabalho de conclusão de curso pós-graduação. 2011. Acesso em abril, 2023.

CUTANDA, K. L. M. AGUIAR, E. M. SAILVA, J. G. M. et, al. Leite caprino: características organolépticas e importância do consumo. Revista centauro v.7, n.1, p.34, 2016. Acesso em Março, 2023.

Darcan, N. K., & Silanikove, N. (2018). The advantages of goats for future adaptation to Climate Change: A conceptual overview. Small Ruminant Research, 163, 34-38.

GARCIA, Rita V.; TRAVASSOS, Antônio Eustáquio R. Aspectos gerais sobre o leite de cabra: uma revisão. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 67, n. 386, p. 81-88, 2012. Acesso em janeiro, 2023.

GUERRA, I. C. D. et al. Análise comparativa da composição centesimal de leite bovino, caprino e ovino. In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA, 10. 2008, João Pessoa. Anais eletrônicos... João Pessoa: UFPB, 2008, acesso em Abril 2023.

FERREIRA, Maryana Carneiro de Queiroz et al. ASPECTOS NUTRICIONAIS E SENSORIAIS DO LEITE DE CABRA E SEUS DERIVADOS. **CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS: O AVANÇO DA CIÊNCIA NO BRASIL-VOLUME 2**, v. 2, n. 1, p. 47-62, 2022. Acesso em Abril, 2023.

SILVA, Haroldo Wilson; FAVARIN, Sidnei. A importância econômica da criação de cabra leiteira para o desenvolvimento rural. **Revista Científica Rural**, v. 22, n. 1, p. 46-53, 2020. Acesso em Março, 2023.