

**ANÁLISE COMPARATIVA DO QUEIJO MINAS FRESCAL PRODUZIDO COM  
LEITE BOVINO E CAPRINO**

**COMPARATIVE ANALYSIS OF MINAS FRESCAL CHEESE PRODUCED WITH  
BOVINE AND GOAT MILK**

**Stérffane Alves Ferreira**

Graduanda em Zootecnia, Instituto Federal do Tocantins - Palmas, Brasil  
E-mail: [sterffane.ferreira@estudante.ifto.edu.br](mailto:sterffane.ferreira@estudante.ifto.edu.br)

**Rayane dos Santos Gonçalves**

Graduanda em Zootecnia, Instituto Federal do Tocantins - Palmas, Brasil  
E-mail: [rayane.goncalves2@estudante.ifto.edu.br](mailto:rayane.goncalves2@estudante.ifto.edu.br)

**Wendy Andrade Meireles**

Graduanda em Zootecnia, Instituto Federal do Tocantins - Palmas, Brasil  
E-mail: [wendy.meireles@estudante.ifto.edu.br](mailto:wendy.meireles@estudante.ifto.edu.br)

**Camila Pereira Neres**

Graduanda em Zootecnia, Instituto Federal do Tocantins - Palmas, Brasil  
E-mail: [camila.neres@estudante.ifto.edu.br](mailto:camila.neres@estudante.ifto.edu.br)

**Emily Cristine da Silva Brito**

Graduanda em Zootecnia, Instituto Federal do Tocantins - Palmas, Brasil  
E-mail: [emily.brito@estudante.ifto.edu.br](mailto:emily.brito@estudante.ifto.edu.br)

**Kharenn Gomes Barros**

Graduanda em Zootecnia, Instituto Federal do Tocantins - Palmas, Brasil  
E-mail: [kharenn.barros@estudante.ifto.edu.br](mailto:kharenn.barros@estudante.ifto.edu.br)

**Eduarda Barros de Pinho**

Graduanda em Zootecnia, Instituto Federal do Tocantins - Palmas, Brasil  
E-mail: [eduarda.pinho@estudante.ifto.edu.br](mailto:eduarda.pinho@estudante.ifto.edu.br)

**Jacqueline Seixas dos Santos**

Graduanda em Zootecnia, Instituto Federal do Tocantins - Palmas, Brasil  
E-mail: [jacqueline.santos3@estudante.ifto.edu.br](mailto:jacqueline.santos3@estudante.ifto.edu.br)

**Clauber Rosanova**

Doutor em Zootecnia, Instituto Federal do Tocantins – Palmas, Brasil  
E-mail: [clauber@ifto.edu.br](mailto:clauber@ifto.edu.br)

**Otávio Cabral Neto**

Doutor em Zootecnia, Instituto Federal do Tocantins – Palmas, Brasil  
E-mail: [otavio.neto@ifto.edu.br](mailto:otavio.neto@ifto.edu.br)

**Fernando Morais Rodrigues**  
Doutor em Zootecnia, Instituto Federal do Tocantins – Palmas, Brasil  
E-mail: [fernandomorais@ifto.edu.br](mailto:fernandomorais@ifto.edu.br)

## Resumo

O queijo Minas frescal, amplamente apreciado no Brasil por sua textura suave e sabor leve, é produzido a partir de leite bovino ou caprino, cada um com características distintas que impactam diretamente a qualidade do produto final. O leite bovino, mais comum e com propriedades favoráveis à produção de queijos frescos, destaca-se pela ampla disponibilidade. Já o leite caprino, embora menos utilizado, oferece vantagens nutricionais, como maior digestibilidade e menor concentração de caseína, sendo uma alternativa para pessoas com intolerância ao leite bovino. Dessa forma, este estudo comparou a produção do queijo Minas frescal bovino e caprino, considerando aspectos sensoriais, físico-químicos e de aceitação pelo consumidor. O processo de fabricação seguiu etapas padrão, com leite pasteurizado de ambas as fontes e com a mesma metodologia. Os queijos foram avaliados em testes sensoriais realizados com 104 participantes e análise dos resultados revelou que o queijo Minas frescal bovino obteve maior aceitação, especialmente em relação ao sabor, textura e equilíbrio de sal, com uma média de 8,27 de aceitação global, já o queijo caprino, embora bem aceito, apresentou uma maior variação na preferência dos consumidores, com uma média de 7,68. Os resultados indicam que, embora o queijo Minas frescal bovino seja preferido na maioria dos aspectos sensoriais, o queijo caprino tem um potencial significativo de mercado, especialmente se forem destacadas suas qualidades nutricionais. A pesquisa sugere que, com estratégias adequadas de marketing, o queijo Minas frescal caprino pode conquistar um público específico, ampliando seu mercado.

**Palavras-chave:** Agronegócio; Bovinocultura; Caprinocultura; Produtos lácteos; Teste sensorial.

## Abstract

Minas fresh cheese, widely appreciated in Brazil for its smooth texture and light flavor, is produced from cow's or goat's milk, each with distinct characteristics that directly impact the quality of the final product. Cow's milk, which is more common and has properties favorable to the production of fresh cheeses, stands out for its wide availability. Goat's milk, although less used, offers nutritional advantages, such as greater digestibility and lower concentration of casein, being an alternative for people with intolerance to cow's milk. Thus, this study compared the production of Minas fresh cheese from cattle and goat, considering sensory, physical-chemical and consumer acceptance aspects. The manufacturing process followed standard steps, with pasteurized milk from both sources and with the same methodology. The cheeses were evaluated in sensory tests conducted with 104 participants and analysis of the results revealed that Minas fresh cow cheese was more

widely accepted, especially in relation to flavor, texture and salt balance, with an average of 8.27 overall acceptance, while goat cheese, although well accepted, showed greater variation in consumer preference, with an average of 7.68. The results indicate that, although Minas fresh cow cheese is preferred in most sensory aspects, goat cheese has significant market potential, especially if its nutritional qualities are highlighted. The research suggests that, with appropriate marketing strategies, Minas fresh goat cheese can win over a specific audience, expanding its market.

**Keywords:** Agribusiness; Cattle farming; Goat farming; Dairy products; Sensory testing.

## 1. Introdução

O queijo Minas frescal é um dos produtos lácteos mais populares e apreciados no Brasil, reconhecido por sua textura suave, sabor leve e versatilidade na culinária. Produzido a partir de leite bovino ou caprino, esse queijo se destaca por suas características sensoriais únicas e pelo seu elevado valor nutricional, sendo uma excelente fonte de proteínas, cálcio e vitaminas essenciais (Martins et al., 2020).

Sua produção tem grande relevância cultural e econômica, especialmente em regiões tradicionais de pecuária leiteira, como Minas Gerais, onde sua autenticidade e qualidade são amplamente valorizadas (Santos et al., 2018).

A escolha do tipo de leite utilizado na fabricação do queijo Minas frescal afeta diretamente a qualidade do produto final. O leite bovino, amplamente disponível no Brasil, apresenta propriedades tecnológicas favoráveis para a produção de queijos frescos, além de sua grande oferta. Por outro lado, o leite caprino, embora menos comum, oferece um sabor diferenciado e vantagens nutricionais específicas, como maior facilidade de digestão e menor concentração de caseína alfa-s1, sendo uma alternativa viável para pessoas com intolerância ao leite bovino (Pereira et al., 2021).

Com o aumento da valorização de produtos artesanais e diferenciados, o queijo Minas frescal feito com leite bovino ou caprino tem ganhado destaque no mercado, sendo reconhecido como um alimento que une tradição, qualidade e valor agregado (Carvalho et al., 2019). Essa importância ressalta a necessidade de estudos detalhados sobre sua produção, características e aceitação por parte dos consumidores brasileiros. Com isso, o presente trabalho teve como objetivo fazer uma análise comparativa e de aceitação pelos consumidores entre os queijos

Minas frescal produzidos com leite caprino e bovino.

## **2. Revisão da Literatura**

### **2.1 Queijo Minas frescal**

O queijo é um alimento amplamente fabricado e consumido mundialmente, de acordo com a FAO, em 2021, foram produzidas mais de 22 milhões de toneladas de queijo em todo o mundo. Em 2018, o Brasil ocupou a quinta posição mundial tanto na produção quanto no consumo de queijos, com uma produção anual de 1,2 milhões de toneladas (ABIQ, 2018; ABLV, 2017; Embrapa, 2018). Em 2023 a produção primária elevada e o considerável volume de importação de leite em pó aumentaram a disponibilidade de leite fluido para o processamento de leite UHT e queijos, com isso, aproximadamente 30% do leite produzido no Brasil foi destinado para a fabricação de queijos, cujo volume cresceu 3,1% em comparação ao ano anterior (ABLV, 2023).

Entre os queijos mais apreciados no Brasil, destaca-se o queijo Minas frescal, também conhecido como queijo branco, queijo Minas ou Frescal. Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), o queijo Minas Frescal é um queijo fresco produzido por coagulação enzimática do leite com coalho e/ou outras enzimas coagulantes adequadas, podendo ser complementada ou não pela ação de bactérias lácticas específicas. Ele é obtido na forma de uma massa coalhada, dessorada, não prensada, salgada e não maturada. Classificado como um queijo semigordo, de altíssima umidade, deve ser consumido fresco, apresentando consistência branda e macia, com ou sem olhaduras mecânicas, cor esbranquiçada e sabor suave a levemente ácido. Pode ter uma leve crosta fina e é comercializado em formato cilíndrico, com peso variando entre 0,3 e 5 kg (Brasil, 1996; 2000). Este queijo é notável por ser um dos mais produzidos e consumidos por diversas classes sociais e faixas etárias no Brasil (ABIQ, 2018). Embora sua produção seja amplamente difundida em todo o território brasileiro, o queijo Minas frescal tem um papel especial na tradição do estado de Minas Gerais, onde sua receita e produção tradicional estão profundamente enraizadas na história e cultura local. Conforme informações do Sindicato da Indústria de Laticínios de Minas

Gerais (SILEMG), aproximadamente 40% das 1,2 milhões de toneladas de queijo produzidas no Brasil em 2020 foram originadas em Minas Gerais.

## **2.2 Queijo Minas frescal caprino**

Os consumidores têm pressionado as indústrias alimentícias a expandirem a oferta de produtos com composição nutricional balanceada e bom desempenho funcional no organismo. Por isso, os avanços na ciência e tecnologia destacam a inovação como um fator essencial para alcançar o sucesso comercial (Feitosa et al., 2021).

O queijo caprino Minas frescal é um exemplo de produto lácteo que vem ganhando destaque pela sua valorização comercial, tornando-se um hábito alimentar para muitos consumidores. Este queijo se destaca por seu elevado valor nutricional, especialmente devido ao seu alto teor proteico e níveis satisfatórios de micronutrientes, com ênfase na Vitamina A, que é um nutriente de grande importância na alimentação de idosos e crianças, especialmente no combate à desnutrição e má digestão.

Apesar da falta de dados específicos sobre a produção do queijo caprino Minas frescal, especialmente na região Norte e Nordeste, sua produção é considerada de grande importância para a indústria de laticínios. O queijo caprino Minas frescal é conhecido por seu alto rendimento e processamento simples e rápido. No entanto, a escassez de tecnologia e a falta de pesquisas dificultam a inserção e o conhecimento das particularidades desse queijo em aspectos substanciais, sociais, culturais e econômicos (Oriente et al., 2023).

Como resultado, é comum a opinião de que o mercado nacional, e até o internacional pode ser conquistado com o queijo de leite caprino, desde que o Brasil ofereça produtos de alta qualidade. No entanto, destaca-se a dificuldade enfrentada pelos laticínios brasileiros especializados em competir com os produtos lácteos importados, especialmente os provenientes da França. Portanto, é necessário focar em políticas de incentivo ao mercado interno, que apresenta grande potencial. Uma alternativa seria a fabricação de queijos menos sofisticados e a preços mais acessíveis, contribuindo para a expansão do mercado e o consequente aumento da produtividade da exploração (Wander & Martins, 2004).

### **2.3 Queijo Minas frescal bovino**

O queijo Minas frescal bovino é amplamente conhecido no Brasil, sendo produzido tanto de forma industrial quanto artesanal. Ele é extremamente popular e pode ser encontrado em todo o país. Sua produção é vista como altamente vantajosa por três razões principais: alto rendimento, bom valor comercial e baixo custo de produção, o que assegura uma comercialização rápida e eficiente (Van Dander, 1995).

A produção tradicional do queijo Minas frescal bovino passou por diversas alterações ao longo do tempo, com o objetivo de melhorar a qualidade do produto final, aumentar a eficiência da fabricação, prolongar a vida útil, padronizar o processo e garantir a segurança do consumo. Sendo um queijo de tecnologia simples, de fácil elaboração e produção artesanal, os fabricantes adotam diferentes métodos de produção. Existem queijos feitos apenas com a adição de coalho, outros pelo método tradicional com adição de cultura láctica, alguns utilizando ácido láctico em substituição à cultura, e ainda aqueles obtidos pelo processo de ultrafiltração (Dias, 2009).

Portanto, o processamento do queijo Minas frescal bovino pode ser uma alternativa viável para aumentar a renda dos produtores, especialmente quando o preço do leite pago pela indústria não é suficiente para gerar lucro ou cobrir os custos de produção. Além disso, a fabricação do queijo é simples, não requer grandes investimentos em equipamentos e, quando realizada com qualidade, agrega valor ao produto (Aquino et al., 2009).

### **2.4 Mercado e comercialização do queijo Minas frescal**

O mercado de queijos, tanto bovino quanto caprino, é um setor dinâmico e crescente no cenário global, com particularidades nas preferências dos consumidores e na forma como esses produtos são comercializados. Enquanto o queijo bovino lidera como o mais consumido mundialmente, o queijo caprino tem ganhado destaque, principalmente em nichos que valorizam suas características nutricionais, sabor único e menor impacto ambiental. O crescimento da demanda por queijos caprinos também reflete a crescente busca por produtos artesanais e orgânicos, o que contribui para a diversificação do mercado (Embrapa, 2019).

Em termos de produção, o Brasil se destaca como um dos maiores

produtores de queijos do mundo, entretanto, a cadeia de lácteos no Brasil enfrenta desafios significativos, particularmente em relação ao consumo e ao poder aquisitivo da população (ABIQ, 2021; ABIQ, 2022). O impacto da crise econômica que se intensificou em 2021, com inflação, altos custos de produção e a diminuição do poder de compra, afetou diretamente o consumo de queijos no país. Um fator adicional que limita o crescimento da demanda é o consumo per capita de queijos no Brasil, que é baixo em comparação com outros países da América Latina, como a Argentina, que consome cerca de 12 quilos por pessoa ao ano, enquanto o Brasil fica com uma média de apenas 5,6 quilos anuais, segundo estimativas da ABIQ (2022).

A comercialização de queijos no Brasil ocorre através de diferentes canais de distribuição, sendo amplamente comercializados em grandes redes de supermercados, hipermercados, mercados locais, feiras e loja de produtos naturais. Esse tipo de queijo, devido à sua produção em larga escala, possui uma maior penetração no mercado nacional e também no exterior, com destaque para as exportações do Brasil para mercados internacionais, principalmente na América Latina e outras regiões. A França e a Itália, além do Brasil, são grandes exportadores de queijo, refletindo o valor global do produto. Segundo dados da Embrapa (2020), entre 2000 e 2019, o Brasil exportou, em média, 4,3 mil toneladas de queijos por ano, gerando uma receita média de US\$ 15,7 milhões, representando 9% das exportações de produtos lácteos do país.

Além disso, o queijo Minas Frescal, uma das variedades mais populares no Brasil, representa uma parcela significativa do mercado consumidor nacional. Segundo a Embrapa (2019), o queijo Minas Frescal responde por cerca de 6% do mercado de queijos, sendo apreciado pela simplicidade de seu processamento, bom rendimento e preço acessível ao consumidor. O rápido retorno de investimento que oferece, aliado a um custo mais baixo, torna este queijo uma opção vantajosa para produtores e consumidores, o que reforça sua popularidade no país.

## **2.5 Conceito e Regulamento do leite**

O leite é um alimento de origem animal obtido da ordenha de mamíferos saudáveis, principalmente de bovinos, sendo essencial na dieta humana devido ao

seu alto valor nutricional. No Brasil, a regulamentação da produção e comercialização do leite é rigorosa, com o objetivo de assegurar a qualidade e a segurança do produto para os consumidores (Defesa Agricultura SP, 2018).

A Instrução Normativa nº 76, publicada em 26 de novembro de 2018 pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), estabelece os padrões técnicos que definem as características e a identidade do leite cru refrigerado, leite pasteurizado e leite pasteurizado tipo A. Entre os parâmetros regulamentados estão a contagem bacteriana total, o número de células somáticas e os limites de resíduos de produtos veterinários, garantindo a qualidade desde a produção até o consumo (Defesa Agricultura SP, 2018). Além disso, a Instrução Normativa nº 77, também datada de 26 de novembro de 2018, detalha os critérios e as práticas que devem ser adotados em toda a cadeia produtiva do leite. Essa normativa abrange a produção, o acondicionamento, o transporte, a conservação e a recepção do leite cru em estabelecimentos registrados, promovendo boas práticas e padronização no setor (Governo Federal, 2018). A Instrução Normativa nº 37/2000 define os requisitos higiênico-sanitários necessários para a produção de leite e seus derivados, assegurando a segurança alimentar em todas as etapas da cadeia produtiva (Brasil, 2000). Já a Instrução Normativa nº 19/2020 estabelece os critérios microbiológicos aplicáveis aos alimentos, incluindo o leite e seus derivados, com o objetivo de garantir a segurança e a qualidade dos produtos (Brasil, 2020).

Em suma, o Decreto nº 9.013/2017 (RIISPOA) regula a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal, incluindo o leite. Ele estabelece diretrizes para a produção e comercialização, garantindo que os produtos estejam em conformidade com os padrões de qualidade e segurança alimentar exigidos (Brasil, 2017).

## **2.6 Características e benefícios funcionais do leite bovino**

A produção nacional do leite cru no primeiro semestre de 2024 alcançou 12,02 bilhões de litros, refletindo um crescimento de 1,9% em relação ao mesmo período de 2023, que contabilizou 11,797 bilhões de litros (CEPEA, 2024).



Segundo o GOV (2024), os maiores produtores de leite no Brasil são Minas Gerais, Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, São Paulo e Goiás. Os seis Estados responderam por cerca de 85% da produção nacional de leite em 2023.

De acordo com Embrapa (2020), o leite bovino apresenta variações nos níveis dos seus componentes, com a lactose constituindo aproximadamente 70% dos sólidos, seguida pela gordura. Na fração mineral, estão presentes cálcio 0,12%, fósforo 0,09%, cloro 0,10%, potássio 0,14%, sódio 0,05% e magnésio 0,01%. Além disso, o leite contém vitaminas como A, D, E, K e do complexo B, com um destaque especial para a vitamina A.

O principal carboidrato do leite é a lactose correspondendo aproximadamente 52% dos sólidos totais do leite desnatado e 70% dos sólidos encontrados no soro do leite. Além da lactose, a outros carboidratos que podem ser encontrados no leite, porém em pequenas quantidades como a glicose e a galactose (Embrapa, 2021). O leite bovino é uma valiosa fonte de proteínas dietéticas, incluindo caseína e proteína do soro que é mais conhecido como whey. As caseínas são as proteínas predominantes e várias estão presentes no leite bovino. Entre elas, a kappacaseína se destaca por seu alto valor nutricional e importância para a saúde humana, pois contém aminoácidos essenciais necessários para a síntese de proteínas pelo corpo humano (E, 2020).

Os lipídios bioativos presentes no leite são compostos por triacilglicerídeos, diacilglicerídeos, ácidos graxos saturados e poli-insaturados, além de fosfolipídios. Esses lipídios oferecem benefícios como propriedades anticâncer, antimicrobianas, anti-inflamatórias e imunossupressoras. A gordura do leite atua não só como fonte desses componentes bioativos, mas também como um meio eficaz de fornecimento de nutrientes, incluindo vitaminas lipossolúveis (Alemão, J., et al. 2007). Já as vitaminas e minerais que está presente no leite de forma abundante, eles desempenham papéis importantíssimo na saúde humana. As vitaminas presentes no leite algumas estão associadas à gordura (A, D, E e K) e outras à fração aquosa. Entre as vitaminas solúveis em água, estão as do complexo B e a vitamina C. O leite contém mais de dez tipos diferentes de vitaminas do complexo B, embora, com exceção da vitamina B2 (riboflavina), as demais estejam presentes em quantidades menores. As vitaminas do complexo B são sintetizadas no rúmen dos animais (Embrapa, 2021).

## 2.7 Características e benefícios funcionais do leite caprino

A caprinocultura no Brasil começou entre os séculos XVI e XVIII com a introdução de aproximadamente 100 caprinos sem características raciais definidas. Somente no século XIX ocorreu a chegada das primeiras raças leiteiras ao país, com a importação de cerca de 1000 animais das raças Alpina e Saanen, 500 das raças Toggenburg e Anglo-Nubiana, e cerca de 100 exemplares da raça Murciana (MACHADO, 1996). Conforme a Instrução Normativa nº 37 (BRASIL, 2000), o leite de cabra é descrito como o "produto obtido a partir da ordenha completa e contínua, realizada em condições higiênicas, de animais saudáveis da espécie caprina, que estejam bem alimentados e descansados".

Segundo a FAO (2013), no período médio de 2006 a 2009, apenas 0,5% de toda a produção mundial de leite corresponde ao leite de cabra. Apesar do baixo volume de produção no Brasil, o leite de cabra é uma alternativa viável, graças ao seu alto valor agregado, desempenhando um papel econômico significativo em determinadas regiões. Apesar disso a produção de leite caprino no Brasil enfrenta vários desafios que comprometem sua expansão e sustentabilidade. Um dos principais entraves é a carência de assistência técnica e de conhecimentos especializados, o que dificulta a implementação de boas práticas de manejo e produção (Mota *et al.*, 2021). A infraestrutura insuficiente para o transporte e armazenamento do leite constitui outro desafio, pois dificulta a comercialização e contribui para o aumento das perdas (Oliveira *et al.*, 2020). Esses aspectos, somados à competição com outras fontes de leite, demandam a implementação de políticas públicas e investimentos que valorizem a caprinocultura e impulsionem o crescimento do setor. A produção de leite de cabra tem se consolidado como uma das principais estratégias para garantir a segurança alimentar, tanto para as populações rurais quanto urbanas. Além disso, desempenha um papel crucial na geração de emprego e renda, especialmente em regiões carentes, sendo impulsionada por meio de políticas públicas, com destaque para a Região Nordeste do Brasil (França, 2020).

O leite de cabra, quando devidamente ordenhado, apresenta uma textura homogênea e suave, com um sabor limpo e aroma agradável. Vale ressaltar que

sua cor é branca pura, ou seja, ao contrário do leite bovino, o leite caprino não contém pigmentos que alterem sua tonalidade (Brito et al., 2019). De acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), alimentos funcionais são aqueles que, além de atenderem às funções nutricionais básicas, proporcionam efeitos metabólicos ou fisiológicos e/ou benefícios à saúde, devendo ser seguros para consumo sem a necessidade de supervisão médica.

Nesse contexto, o leite de cabra é classificado como alimento funcional pela Anvisa, devido aos seus componentes bioativos. Além disso, destaca-se por sua excelente digestibilidade e baixa probabilidade de causar alergias, conforme mencionado por Costa et al. (2020). O leite de cabra é considerado mais fácil de digerir do que o leite bovino, devido a características específicas de suas propriedades químicas, especialmente relacionadas à estrutura de suas proteínas e gorduras. A  $\alpha$ 1-caseína, uma proteína que pode causar reações alérgicas em indivíduos sensíveis, está presente em menor quantidade no leite caprino (Pérez et al., 2018; El-Agamy et al., 2018). Além disso, algumas proteínas do soro, como a  $\alpha$ -lactalbumina e a  $\beta$ -lactalbumina, apresentam diferenças estruturais, o que torna o leite de cabra menos alergênico em comparação ao leite bovino (Bezerra et al., 2016).

Segundo uma pesquisa conduzida por Kaczmarek et al. (2020) revelou que o leite de cabra é mais facilmente digerido por pessoas com intolerância à lactose, uma vez que contém uma quantidade menor de lactose em sua composição, o que resulta em menos sintomas gastrointestinais. A intolerância à lactose ocorre quando o corpo tem dificuldade em digerir esse carboidrato presente no leite, devido à falta da enzima lactase, responsável por quebrar e absorver a lactose. Diversos estudos indicam que o leite de cabra possui níveis de lactose mais baixos do que o leite de vaca, tornando-o uma opção mais tolerável para indivíduos com essa condição. Segundo Kaczmarek et al. (2020), muitos consumidores relataram melhor aceitação do leite de cabra, com menos sintomas como inchaço e dor abdominal. Esses aspectos tornam o leite de cabra uma alternativa promissora para quem busca substituir o leite de vaca devido à intolerância à lactose.

Sendo assim, devido sua composição de alto valor nutricional, o leite de

cabra e seus derivados constituem um segmento promissor para o setor lácteo, principalmente devido aos benefícios nutricionais e às propriedades favoráveis à saúde humana. Os produtos derivados do leite caprino possuem alto valor agregado e características únicas de sabor e aroma, oferecendo oportunidades para diversificação e inovação no mercado de lácteos, atendendo à crescente demanda por produtos diferenciados com propriedades hipoalergênicas (Chacón Villalobos, 2005; Rodriguez; Cravero; Alonso, 2008; Varga S. et al., 2008).

### **3. Metodologia**

O presente estudo teve como objetivo avaliar o processo de produção de queijo Minas Frescal a partir de dois tipos de leite: bovino e caprino. A metodologia adotada consistiu na comparação dos efeitos dessas duas fontes de leite nas características de produção, sensoriais e físico-químicas do queijo, incluindo sabor e textura. A produção foi realizada em condições controladas, seguindo as etapas padrão de fabricação.

Inicialmente, os leites bovino e caprino foram selecionados com base em critérios rigorosos de qualidade, provenientes de fontes que seguem boas práticas de manejo e controle sanitário. O leite bovino foi adquirido pasteurizado no comércio, enquanto o leite caprino foi obtido diretamente da produção do Instituto Federal do Tocantins – *Campus Paraíso*, sem passar pelo processo de pasteurização.

Ambos os leites foram encaminhados para o laticínio do Instituto Federal do Tocantins – *Campus Paraíso*, onde foram transformados em queijo. O processo iniciou com o aquecimento do leite caprino a aproximadamente 75°C por 15 a 20 segundos, com o objetivo de eliminar microrganismos indesejáveis e garantir a segurança alimentar. Em seguida, a temperatura foi reduzida para 38°C, finalizando o processo de pasteurização. O leite bovino, já pasteurizado, foi imediatamente utilizado para a produção.

Com ambos os leites pasteurizados, foram separados 40 litros de cada tipo e alocados em duas panelas distintas. Os leites foram aquecidos a 38°C, e 4 ml de cloreto de cálcio foram adicionados a cada 10 litros de leite, o cloreto de cálcio foi misturado ao leite, que permaneceu em descanso por 30 minutos. A adição desse

composto é importante porque, durante a pasteurização, as proteínas do leite, especialmente a caseína, podem ser alteradas, o que prejudica a coagulação. O cloreto de cálcio ajuda a restabelecer o equilíbrio de cálcio no leite, melhorando a capacidade de coagulação quando o coagulante é adicionado.

Após o período de descanso, foi adicionado o coagulante na proporção de 9 ml para cada 10 litros de leite, totalizando 32 ml de coagulante para cada panela. A coagulação foi monitorada visualmente até que o ponto de corte fosse alcançado, a coalhada formada foi então cortada em cubos de aproximadamente 1 a 2 cm, facilitando a separação do soro. Após os cortes, foi adicionada uma quantidade de sal equivalente a 2% do peso da coalhada, que foi misturada a coalhada e soro e deixada em descanso por mais 5 minutos.

Depois da salga foi feita a separação do soro, que foi descartado, e a coalhada foi transferida para formas plásticas próprias para queijo, que permitiram a drenagem do líquido residual. O queijo foi deixado em descanso e virado periodicamente para melhorar a drenagem, mas não foi prensado, a fim de preservar sua umidade e manter a nomenclatura "frescal". Os queijos produzidos, tanto a partir de leite bovino quanto caprino, foram armazenados em câmaras refrigeradas até o consumo.

A qualidade e aceitação de consumo dos queijos foi avaliada por meio de testes sensoriais realizados por membros da comunidade acadêmica e administrativa do IFTO – *Campus* Palmas, incluindo alunos, professores e funcionários. O consentimento formal foi obtido através do aceite do TCLE (termo de consentimento livre e esclarecido) e durante a avaliação sensorial, os participantes foram orientados a observar e descrever características como sabor, textura, aroma e aparência do queijo. Esses dados contribuíram para uma análise detalhada da aceitação do produto e para o aprimoramento contínuo da produção de queijo Minas Frescal bovino e caprino.

O experimento avaliou a aceitação sensorial de queijo bovino e caprino com 104 participantes, seguindo as recomendações de Meilgaard et al. (1991). A análise utilizou uma escala hedônica de 9 pontos, variando de “não gostei” a “gostei extremamente”, seguida pela avaliação das características sensoriais das amostras com a metodologia CATA (Check All That Apply) (Meullenet et al., 2008). Cada amostra de queijo foi cortada em pedaços de 2,0 cm x 2,0 cm x 2,0 cm, os

consumidores receberam as fatias em ordem balanceada e limpam o palato entre as amostras com água à temperatura ambiente. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado. Os dados das análises foram submetidos à análise de variância (ANOVA), teste T de Student e F a 5% de significância, realizadas no software XLSTAT.

#### 4. Resultados e Discussão

Dos participantes da pesquisa 72,8% estavam na faixa etária compreendida entre 18 a 25 anos, portanto um público bastante jovem, sendo a maioria dos participantes auto declarados como sendo do sexo feminino, representando um total de 63,2% da população amostral.

Foram analisados diversos atributo relacionado ao comparativo do queijo Minas frescal bovino e caprino (Tabela 1).

**Tabela 1-** Aceitabilidade sensorial das amostras comparativa do queijo Minas frescal bovino e caprino.

Atributos	Queijo Minas frescal bovino	Queijo Minas frescal caprino
Intenção de compra	95,6%	82,5%
Aceitação Global	8,27±1,16 <sup>a</sup>	7,68±1,37 <sup>a</sup>
Cor	8,21±1,31 <sup>a</sup>	8,34±1,17 <sup>a</sup>
Sabor	8,19±1,16 <sup>a</sup>	7,43±1,43 <sup>a</sup>
Textura	8,28±1,09 <sup>a</sup>	7,89±1,51 <sup>a</sup>
Aroma	7,93±1,36 <sup>a</sup>	7,67±1,56 <sup>a</sup>
Quantidade de sal	7,77±1,59 <sup>a</sup>	6,19±2,24 <sup>a</sup>

Avaliado em escala hedônica estruturada de 9 pontos variando de 1: desgostei extremamente a 9: gostei extremamente. Letras diferentes na mesma linha indicam 5% de diferença significativa ( $p < 0,05$ ), conforme teste F e teste T-Studentt.

Na tabela 1 é possível notar que no caso do queijo Minas frescal bovino,

houve uma alta intenção de compra (95,6%) que indica uma forte aceitação do produto no mercado. Já para o queijo caprino (82,5%), embora a intenção seja boa, é evidente que ainda existe um espaço para aumentar a atratividade e a aceitação desse tipo de queijo.

O atributo da aceitação global é uma medida composta que avalia a satisfação geral do consumidor com o produto. O queijo Minas frescal bovino obteve uma média de 8,27, sugerindo uma boa receptividade. Já o queijo caprino, com uma média de 7,68, também foi bem aceito, mas com uma variação um pouco maior, indicando uma opinião mais dividida entre os consumidores. A cor dos queijos foi avaliada de forma semelhante para ambos os tipos, com o queijo bovino obtendo 8,21 e o caprino 8,34. A pequena diferença indica que ambos os queijos apresentam uma aparência visualmente atraente, sem discrepâncias significativas que possam afetar a aceitação.

O sabor é um dos atributos sensoriais mais importantes na avaliação de queijos. Sendo que o queijo Minas frescal bovino apresentou uma média de 8,19 contra 7,43 do queijo caprino. Essa diferença estatisticamente significativa sugere que os consumidores preferem o perfil de sabor do queijo bovino. Já a textura avaliada foi mais apreciada no queijo bovino 8,28 em comparação com o caprino 7,89.

No que diz respeito ao aroma, os resultados mostram valores próximos, com o queijo bovino apresentando 7,93 e o caprino 7,67. A quantidade de sal é um atributo importante tanto para o sabor quanto para a conservação do queijo. O queijo Minas frescal bovino teve uma melhor avaliação 7,77 em comparação ao caprino 6,19. A diferença significativa pode indicar uma maior aceitação do equilíbrio de sal no queijo bovino, enquanto o queijo caprino pode necessitar de ajustes no teor de sal para melhor atender às preferências dos consumidores.

Os resultados mostram que o queijo Minas frescal bovino é preferido em diversos aspectos sensoriais, particularmente no sabor e textura, que são cruciais para a aceitação do produto. A cor e o aroma, apesar de semelhantes, não demonstraram diferenças significativas entre os dois tipos de queijo. O aroma e o sabor naturalmente mais forte do queijo Minas frescal caprino, pode limitar a sua aceitação a um público específico.

Em um estudo similar realizado no Rio Grande do Sul, sobre o

desenvolvimento de queijo tipo minas frescal caprino adicionado de bactéria probiótica, o queijo Minas frescal caprino mostrou a seguinte intenção de compra: 35% dos provadores comprariam; 42,5% possivelmente comprariam; enquanto que 22,5% não comprariam. E o queijo minas frescal bovino mostrou a seguinte intenção de compra: 32,5% dos degustadores comprariam; 35% possivelmente comprariam, porém 32,5% não comprariam (Argentea, A., et al. 2016).

## 5. Conclusão

Diante disso, a análise sensorial comparativa apontou que o queijo Minas frescal produzido com leite bovino é amplamente preferido de forma significativa pelos consumidores em comparação ao queijo Minas frescal produzido com leite caprino, particularmente nos atributos sensoriais de sabor, textura e quantidade de sal.

O queijo bovino apresentou maior aceitação global e intenção de compra, refletindo uma familiaridade e preferência cultural entre os consumidores brasileiros. Apesar dessa preferência predominante pelo queijo bovino, os resultados indicam um grande potencial de mercado para o queijo minas frescal caprino.

Esse potencial pode elevar mediante a implementação de estratégias de marketing eficazes, que destaquem os benefícios nutricionais e as características únicas do queijo caprino, como seu alto valor proteico e presença de vitaminas e minerais essenciais.

## Referências

ABIQ. Associação Brasileira das Indústrias de Queijos. **Consumo per capita de queijos no Brasil**. Disponível em: [https://www.abiq.com.br/home\\_queijos.asp](https://www.abiq.com.br/home_queijos.asp). 2021. Acesso em: 19 dez. 2024.

ABIQ. Associação Brasileira das Indústrias de Queijos. **Industria de queijos: como continuar crescendo? Associados participam da 12ª edição do Fórum MilkPoint Mercado**. 29 abr. 2022. Disponível em: <https://abiq.com.br/industria-de-queijos-como-continuar-crescendo-associados-participam-da-12a-edicao-do-forum-milkpoint-mercado/>. Acesso em: 17 dez. 2024.

ABIQ. Associação Brasileira das Indústrias de Queijos. **Mercado Nacional de Lácteos**. São Paulo, 2018. Disponível em: <http://www.abiq.com.br>. Acesso em: 10 dez. 2024.



ABLV - Associação Brasileira da Indústria de Láceos Longa Vida. **Relatório Anual 2017**. Disponível em: <https://ablv.org.br>. Acesso em: 23 nov. 2024.

ABLV - Associação Brasileira da Indústria de Láceos Longa Vida. **Relatório Anual 2023**. Disponível em: <https://ablv.org.br>. Acesso em: 20 nov. 2024.

Alemão, J. Bruce e Cora J. Dillard. 2006. "**Composição, estrutura e absorção de lipídios do leite: uma fonte de energia, nutrientes lipossolúveis e moléculas bioativas.**" *Críticas críticas em ciência alimentar e nutrição* 46 (1): 57–92. doi:10.1080/10408690590957098. Acesso em: 19 dez. 2024.

ANVISA, Guia para avaliação de alegação de propriedade funcional e de saúde para substâncias bioativas presentes em alimentos e suplementos alimentares, - Guia nº 55/2021–versão 1, 2021. Disponível em: [https://antigo.anvisa.gov.br/documents/10181/6358888/Guia+55\\_2021\\_vers%C3%A3o+1+de+25+11+2021.pdf/3e7d36b7-c14f-4feb-8028-041fb2fe78ac](https://antigo.anvisa.gov.br/documents/10181/6358888/Guia+55_2021_vers%C3%A3o+1+de+25+11+2021.pdf/3e7d36b7-c14f-4feb-8028-041fb2fe78ac), Acesso em: 19 dez. 2024.

BRASIL. Decreto n.º 9.013, de 29 de março de 2017. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA). Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 30 mar. 2017. Acesso em: 19 dez. 2024.

BRASIL. Instrução Normativa n.º 19, de 18 de junho de 2020. Dispõe sobre os padrões microbiológicos aplicáveis aos alimentos. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, 22 jun. 2020. Acesso em: 18 dez. 2024.

BRASIL. Instrução Normativa n.º 37, de 31 de outubro de 2000. Estabelece as condições higiênico-sanitárias na produção de leite e derivados. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 1 nov. 2000. Acesso em: 19 dez. 2024.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. (1996). Portaria nº 146, de 07 de março de 1996. **Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos**. Secretaria Nacional de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Diário Oficial da União, Brasília, DF.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. (2000). Instrução Normativa nº 37 de 31 de outubro 2000. **Regulamento técnico de produção, identidade e qualidade do leite de cabra**. *Diário Oficial da União*, seção 1, p. 23. Acesso em: 17 dez. 2024.

BRITO, M. A. *et al.* Agronegócio do leite. Agência de informação do leite, 2003. Disponível em <[http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia8/AG01/arvore/AG01\\_128\\_21720\\_039243.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia8/AG01/arvore/AG01_128_21720_039243.html)>. Acesso em: 20 dez. 2024.

CARVALHO, R. S.; MENDES, A. L.; SOUZA, P. R. Tendências de consumo de queijos diferenciados no Brasil. *Revista Brasileira de Economia e Mercado Agroalimentar*, v. 20, n. 3, p. 60-67, 2019.

CEPEA. "O boletim do Leite de agosto" Disponível em:

<https://www.cepea.esalq.usp.br/br/releases/o-boletim-do-leite-de-agosto-ja-esta-disponivel-2.aspx>.

CHACÓN VILLALOBOS, A. Aspectos nutricionales de la leche de cabra (*Capra hircus*) y sus variaciones en el proceso agroindustrial. *Agronomía Mesoamericana*, San José, v. 16, n. 2, p. 239-252, 2005.

COSTA, G.; SILVA, M.; CRUZ, A. Requeijão cremoso: processamento e inovações. *Alimentos: Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente – edição: v. 2 n. 12 (2021)*.

DEFESA AGRICULTURA SP. **Instrução Normativa nº 51, de 18 de setembro de 2002**. Disponível em: [www.defesa.agricultura.sp.gov.br](http://www.defesa.agricultura.sp.gov.br). Acesso em: 19 dez. 2024.

DEFESA AGRICULTURA SP. **Instrução Normativa nº 76, de 26 de novembro de 2018**. Disponível em: [www.defesa.agricultura.sp.gov.br](http://www.defesa.agricultura.sp.gov.br). Acesso em: 18 dez. 2024.

DIAS, B. M.; **Influência da adição de CO<sub>2</sub> ao leite sobre as características físico-químicas e microbiológicas do queijo Minas Frescal**; Dissertação, Campinas-SP, 124 p., 2009.

EMBRAPA, 2021. **Agronegócio do Leite composição**. Disponível em: [https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/criacoes/gado\\_de\\_leite/pre-producao/qualidade-e-seguranca/qualidade/composicao#:~:text=O%20leite%20%C3%A9%20uma%20combina%C3%A7%C3%A3o,prote%C3%ADnas%2C%20sais%20minerais%20e%20vitaminas](https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/criacoes/gado_de_leite/pre-producao/qualidade-e-seguranca/qualidade/composicao#:~:text=O%20leite%20%C3%A9%20uma%20combina%C3%A7%C3%A3o,prote%C3%ADnas%2C%20sais%20minerais%20e%20vitaminas).

EMBRAPA. **Anuário Leite**. 2020. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1124722/anuario-leite-2020-leite-de-vacas-felizes>. Acesso em: 19 dez. 2024.

EMBRAPA. Boletim Indicadores Leite e Derivados. 2019. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1110792/o-mercado-consumidor-de-leite-e-derivados>. Acesso em: 15 dez. 2024.

EMBRAPA. **O leite bovino que produzimos e consumimos**. Brasília, DF: Embrapa, 2020. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/237872/1/O-leitebovino-que-produzimos-e-consumimos.pdf>.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. Statistics 2013. Disponível em: <https://www.fao.org/statistics/en/>. Acesso em: 19 dez. 2024.

FAO. **Statistical Yearbook World Food and Agriculture 2021**. Disponível em: <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/ac5a3c00-d3ef-4102-9300-00b1363c3145/content/cb4477en.html> (<https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/ac5a3c00-d3ef-4102-9300-00b1363c3145/content/cb4477en.html>). Acesso em: 11 dez. 2024.

FEITOSA, B. F., FEITOZA, J. V. F., de ARAUJO, J. S. F., XAVIER, L. E., de

ARAÚJO SOARES, W. K., & CAVALCANTI, M. T. (2021). **Prospecções Científica e Tecnológica Aplicadas a Queijos Caprinos**. Cadernos de Prospecção, 14(2), 573-573

FRANÇA, L. M. C. F. de. Produção e particularidades do leite caprino–revisão. 2020. 56 f. Monografia (Graduação) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, 2020. Acesso em: 19 dez. 2024.

GOVERNO FEDERAL., **Governo lança estratégia para incentivar produção e consumo de leite no Brasil**. Disponível em:

GOVERNO FEDERAL. **Instrução Normativa nº 77, de 26 de novembro de 2018**. Disponível em: [www.gov.br/agricultura](http://www.gov.br/agricultura). Acesso em: 19 dez. 2024.

<https://agenciagov.ebc.com.br/noticias/202409/governo-estrategia-incentivar-producao-consumo-leite-brasil#:~:text=Em%202023%2C%20o%20Brasil%20produziu,bilh%C3%B5es%20de%20litros%20de%20leite.>

KACZMAREK, J.; PAKOSZ, M.; RZEPKOWSKI, R. Digestibility of goat milk in lactoseintolerant individuals. Food Science & Nutrition, v. 8, n. 7, p. 3706-3713, 2020. DOI: 10.1002/fsn3.1724. Acesso em: 19 dez. 2024.

MACHADO, T. M. M. Número e tipo de caprinos introduzidos no Brasil até 1995. In: CONGRESSO PANAMERICANO DE CIÊNCIAS VETERINÁRIAS, 15., Abstracts... Campo Grande: Panamerican Association of Veterinary Sciences, 1996, p. 368. Acesso em: 19 dez. 2024.

MARTINS, A. B.; SILVA, C. D.; OLIVEIRA, E. F. Qualidade nutricional de queijos frescos produzidos no Brasil. *Revista de Alimentos e Nutrição*, v. 32, n. 4, p. 45-52, 2020. Acesso em: 19 dez. 2024.

MEILGAARD, M.; CIVILLE, G.V.; CARR, B.T. Sensory Evaluation Techniques. New York: Boca Raton, 2ª ed., p.5, 1991.

MEULLENET, J.F., LEE, Y., DOOLEY, L. The application of check-all-that-apply consumer profiling to preference mapping of vanilla ice cream and its comparison to classical external preference mapping. The 9th Sensometric Meeting. The Sensometrics Society, St. Catherines, Ontario, Canada. 2008.

MOTA, R. R.; LIMA, J. D.; COSTA, A. M. Desafios da produção de leite de cabra no Brasil. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 50, n. 1, e20200023, 2021. DOI: 10.37406/rbz50320200023. Acesso em: 19 dez. 2024.

OLIVEIRA, M. M.; SILVA, R. A.; PEREIRA, G. R. Infraestrutura e comercialização do leite caprino no Brasil. *Agricultural Economics Review*, v. 21, n. 2, p. 45-60, 2020. DOI: 10.22004/ag.econ.303685. Acesso em: 19 dez. 2024.

SILVA, O. S; RAMOS, I; SANTOS, N.J; GUSMÃO, R.M; GUSMÃO, T. A; PASQUALI, R.P. **Estratégia, conceito e produtividade de leite e queijo caprino: Uma revisão bibliográfica**. Research, Society and Development, v. 12, n. 11,

e116121143838, 2023. Disponível em: [<http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v12i11.43838>](<http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v12i11.43838>). Acesso em: 19 dez. 2024.

PEREIRA, J. L.; CARVALHO, T. F.; ROCHA, M. S. Propriedades do leite caprino e sua aplicação em produtos lácteos. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 41, n. 1, p. 10-18, 2021. Acesso em: 19 dez. 2024.

PÉREZ, M. J.; GONZÁLEZ, J.; HERNÁNDEZ, L. A. Comparative analysis of goat milk and cow milk. *Journal of Dairy Science*, v. 101, n. 1, p. 1-11, 2018. DOI: 10.3168/jds.2017-12854. Acesso em: 19 dez. 2024.

SANTOS, R. M.; LOPES, G. T.; ALMEIDA, J. P. Produção de queijos artesanais em Minas Gerais: relevância cultural e econômica. *Boletim de Pesquisa em Laticínios*, v. 15, n. 2, p. 22-30, 2018. Acesso em: 19 dez. 2024.

SILEMG, Sindicato da indústria de laticínios do estado de Minas Gerais. Disponível em: <https://www.silemg.com.br/>. Acesso em: 02 dez. 2024.

VAN DENDER, A.G.F. **Contribuição ao estudo do uso da ultrafiltração de leite na fabricação de queijo Minas Frescal**. Tese de Doutorado – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, SP. 1995

WANDER, A. E., & MARTINS, E. C. (2004). **Viabilidade econômica da caprinocultura leiteira**. Acesso em: 19 dez. 2024.