



Estudos Interdisciplinares em Ciências da Saúde

Volume 19



Periodicojs
EDITORA ACADÊMICA

Índices para catálogo sistemático:

1. Ciências da Saúde: estudos 610

Obra sem financiamento de órgão público ou privado

Os trabalhos publicados foram submetidos a revisão e avaliação por pares (duplo cego), com respectivas cartas de aceite no sistema da editora.

A obra é fruto de estudos e pesquisas da seção de Estudos Interdisciplinares em Ciências da Saúde da Coleção de livros Estudos Avançados em Saúde e Natureza



**Filipe Lins dos Santos
Presidente e Editor Sênior da Periodicojs**

CNPJ: 39.865.437/0001-23

Rua Josias Lopes Braga, n. 437, Bancários, João Pessoa - PB - Brasil
website: www.periodicojs.com.br
instagram: @periodicojs

Capítulo 36

A IMPORTÂNCIA DA GORDURA DO LEITE NA PRODUÇÃO DE QUEIJOS DE ALTA QUALIDADE: COMPARAÇÃO ENTRE ESPÉCIES E PERSPECTIVAS TECNOLÓGICAS



A IMPORTÂNCIA DA GORDURA DO LEITE NA PRODUÇÃO DE QUEIJOS DE ALTA QUALIDADE: COMPARAÇÃO ENTRE ESPÉCIES E PERSPECTIVAS TECNOLÓGICAS

THE IMPORTANCE OF MILK FAT IN THE PRODUCTION OF HIGH-QUALITY CHEESES: COMPARISON BETWEEN SPECIES AND TECHNOLOGICAL PERSPECTIVES

Erika Patrícia Costa Gonçalves Alves¹

Eric Luiz Costa Gonçalves²

Resumo: A gordura do leite é um dos componentes mais relevantes para a produção de queijos, influenciando desde aspectos tecnológicos como rendimento e consistência até atributos sensoriais como textura, aroma e sabor. A composição lipídica varia de acordo com a espécie animal, resultando em perfis distintos que determinam a identidade e o valor agregado dos queijos. Este artigo revisa a importância da gordura do leite de vaca, cabra, ovelha, búfala, camela e jumenta na fabricação de queijos, abordando aspectos físico-químicos, tecnológicos, culturais e mercadológicos. Também são discutidos desafios e inovações no setor, reforçando o papel central da gordura na diferenciação de queijos de alta qualidade.

Palavras chaves: gordura, leite, queijos

Abstract: Milk fat is one of the most important components in cheese production, influencing everything from technological aspects such as yield and consistency to sensory attributes such as texture,

1 Médica veterinária pela Uninassau

2 Graduando em medicina veterinária pela Uninassau



aroma, and flavor. The lipid composition varies according to the animal species, resulting in distinct profiles that determine the identity and added value of cheeses. This article reviews the importance of milk fat from cows, goats, sheep, buffaloes, camels, and donkeys in cheesemaking, addressing physicochemical, technological, cultural, and marketing aspects. Challenges and innovations in the sector are also discussed, reinforcing the central role of fat in differentiating high-quality cheeses.

Keywords: fat, milk, cheeses

Introdução

A produção de queijos ocupa um lugar central na história da alimentação humana e se consolidou como uma das mais relevantes cadeias agroindustriais do mundo. Registros históricos apontam que a transformação do leite em queijo surgiu há mais de 8 mil anos, quando comunidades nômades passaram a utilizar recipientes feitos de estômagos de animais para armazenar o leite. A presença natural de enzimas coagulantes e as condições de temperatura favoreceram a formação de coágulos, dando origem ao primeiro queijo de que se tem notícia. Desde então, a técnica foi sendo aprimorada e disseminada por diferentes civilizações, até se tornar uma tradição cultural e, ao mesmo tempo, uma poderosa atividade econômica global (FOX; McSWEENEY, 2017).

No centro desse processo histórico encontra-se a gordura do leite, um componente que transcende a função nutricional para assumir papel estrutural, tecnológico e sensorial. É a gordura a principal responsável por características como cremosidade, maciez, aroma e persistência de sabor nos queijos. Sua presença influencia a formação da matriz proteica, a retenção de sólidos e a evolução de compostos voláteis durante a maturação (WALSTRA; WOUTERS; GEURTS, 2019). Sem ela, seria impossível compreender a diversidade e a sofisticação de texturas queijos como o Parmesão, a Mozzarella de Búfala, o Manchego ou o Chèvre apresentam.

A gordura do leite também é determinante para o rendimento industrial, uma vez que perdas



lipídicas durante a dessoragem representam prejuízos econômicos consideráveis para produtores. Nesse sentido, padronizar a relação gordura/proteína é uma exigência da indústria moderna, garantindo não apenas eficiência, mas também homogeneidade entre lotes de produção. No entanto, quando se analisa o universo dos queijos artesanais, percebe-se que justamente a variabilidade natural da gordura é explorada como atributo de identidade cultural e diferencial mercadológico. Ou seja, enquanto a indústria busca padronização, o artesanato valoriza a diversidade.

Outro aspecto fundamental é a variação da composição da gordura de acordo com a espécie animal produtora. Leites de vaca, cabra, ovelha, búfala, camela e jumenta apresentam perfis lipídicos distintos, que se traduzem em características sensoriais únicas e diferentes desempenhos tecnológicos. O leite bovino é considerado versátil e equilibrado, adequado para produção em larga escala; o leite caprino, por sua vez, destaca-se pela presença de ácidos graxos de cadeia curta, que conferem sabor marcante; já o leite ovino e o bubalino apresentam teores elevados de gordura e sólidos, garantindo rendimento superior e intensidade aromática; enquanto leites menos convencionais, como os de camela e jumenta, ainda que pouco utilizados, representam oportunidades de inovação no setor lácteo (FAO, 2021).

Dessa forma, estudar a gordura do leite significa compreender não apenas os fundamentos bioquímicos e tecnológicos da produção de queijos, mas também explorar dimensões culturais, econômicas e nutricionais. Ao longo deste trabalho, será realizada uma análise aprofundada da importância da gordura na fabricação de queijos de alta qualidade, com foco comparativo entre espécies e com ênfase em sua relevância para o rendimento, a aceitação sensorial e a valorização de produtos artesanais e industriais.

Leite de vaca

O leite de vaca é a principal matéria-prima da indústria queijeira mundial, respondendo por cerca de 80% de toda a produção de leite destinada ao processamento de derivados (FAO, 2021).



Sua importância advém não apenas da elevada disponibilidade, resultado da domesticação e da expansão de rebanhos bovinos em praticamente todos os continentes, mas também de sua composição relativamente equilibrada. O teor de gordura varia geralmente entre 3,5% e 4,5%, dependendo da raça, da alimentação, da estação do ano e do estágio de lactação. Essa faixa de variação permite flexibilidade tecnológica, garantindo a fabricação tanto de queijos frescos e leves quanto de variedades maturadas e intensas. O perfil lipídico é composto predominantemente por ácidos graxos saturados, como o palmítico e o esteárico, além de uma fração significativa de monoinsaturados, como o ácido oleico, que juntos conferem estabilidade tecnológica e características sensoriais moderadas (SILVA; FARIA, 2018).

Do ponto de vista industrial, a gordura do leite bovino desempenha papel estratégico na formação da matriz do queijo. Durante a coagulação enzimática, desencadeada pela adição de coalho, as micelas de caseína se unem em uma rede que aprisiona água, minerais e glóbulos de gordura. A proporção entre gordura e proteína, conhecida como relação G/P, precisa ser cuidadosamente controlada. Relações desequilibradas podem resultar em queijos com textura indesejada, excesso de umidade ou perdas significativas de gordura no soro, reduzindo o rendimento e comprometendo a eficiência econômica do processo (FOX; McSWEENEY, 2017). Essa preocupação é ainda mais relevante em indústrias de larga escala, onde cada ponto percentual de perda representa impactos expressivos nos custos de produção.

Além da função estrutural, a gordura bovina é determinante na formação de sabores e aromas durante a maturação. A lipólise, processo de hidrólise dos triglicerídeos mediado por lipases, libera ácidos graxos livres que, ao interagir com outros compostos, originam moléculas aromáticas complexas. Queijos maturados como Parmesão e Gouda dependem diretamente dessa evolução lipídica para desenvolver notas sensoriais que vão do frutado ao amanteigado, passando por nuances de noz e tostado. Já queijos frescos, como Minas Frescal ou Cottage, exploram a cremosidade e a suavidade da gordura bovina como principal atributo sensorial.

Sensorialmente, o leite bovino é considerado de “perfil intermediário”: não possui o sabor



intenso característico dos queijos de cabra, tampouco a cremosidade extrema dos derivados de búfala. Essa neutralidade relativa, porém, é sua maior vantagem, pois permite adaptação a diferentes culturas gastronômicas. Enquanto na Europa o leite bovino é base de tradições seculares, como o Cheddar inglês ou o Gruyère suíço, no Brasil ele dá origem a produtos que variam do popular queijo coalho ao sofisticado queijo artesanal da Serra da Canastra, todos dependentes do equilíbrio lipídico para definição de qualidade (OLIVEIRA et al., 2021).

Outro ponto importante é a influência da gordura bovina na coloração do queijo. Dependendo da dieta do animal, especialmente quando rica em carotenoides presentes em pastagens, a gordura adquire pigmentação amarelada que se transfere ao queijo, resultando em tonalidades mais intensas. Esse efeito é particularmente valorizado em queijos como Cheddar, nos quais a coloração amarelada é associada à qualidade e à autenticidade do produto.

Por fim, do ponto de vista econômico, a gordura bovina é também uma das principais variáveis de precificação do leite cru. Indústrias pagam bonificações para produtores que entregam leite com teores de gordura acima da média, pois isso se traduz em maior rendimento de derivados. Esse sistema de pagamento por qualidade incentiva práticas de manejo alimentar e genético que elevam o teor lipídico do leite, reforçando a centralidade da gordura como indicador de qualidade e de competitividade no setor lácteo.

Leite de cabra

O leite de cabra é amplamente reconhecido por suas propriedades singulares, tanto do ponto de vista tecnológico quanto sensorial. Seu teor de gordura situa-se entre 4% e 5%, mas a grande particularidade está no perfil lipídico. Ele é rico em ácidos graxos de cadeia curta, especialmente os ácidos caproico, caprílico e cáprico, que não apenas conferem o sabor característico — muitas vezes descrito como “forte” ou “picante” — como também são responsáveis pelo aroma marcante dos queijos caprinos (CARVALHO, 2020). A própria etimologia da palavra “cabra” está associada



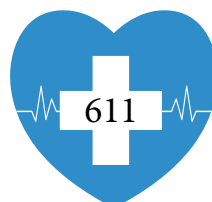
a esses compostos, conhecidos como responsáveis pelo “goaty flavor” na literatura internacional. Esses ácidos graxos, por serem mais voláteis, liberam aromas intensos já nas primeiras etapas de maturação, diferenciando os queijos caprinos dos demais.

Do ponto de vista físico, os glóbulos de gordura do leite de cabra são menores e mais homogêneos que os do leite bovino. Essa característica favorece uma digestibilidade superior, pois a emulsão lipídica se dispersa mais facilmente no trato gastrointestinal. Estudos apontam que o leite de cabra é melhor tolerado por indivíduos com sensibilidade ao leite de vaca, o que amplia sua relevância em contextos nutricionais e funcionais (OLIVEIRA et al., 2021). Além disso, a membrana dos glóbulos lipídicos do leite caprino contém diferentes proporções de fosfolípidios e proteínas associadas, o que também impacta na estabilidade da gordura durante o processamento.

Na fabricação de queijos, a gordura caprina tem papel fundamental na definição de textura e sabor. Queijos frescos, como o tradicional Chèvre francês, exploram a cremosidade intensa proporcionada pela gordura, resultando em produtos macios e fáceis de espalhar. Já variedades maturadas, como o Valençay ou o Picodon, utilizam a lipólise da gordura para desenvolver notas sensoriais ainda mais complexas, combinando aromas terrosos, picantes e até mesmo frutados. No Brasil, queijos de cabra artesanais vêm ganhando espaço em mercados especializados, especialmente em empórios e restaurantes gourmet, onde a gordura do leite é vista como atributo de identidade e sofisticação.

Outro aspecto relevante é a influência da gordura caprina na coloração e na consistência da massa. Diferentemente do leite bovino, o leite de cabra contém baixos níveis de carotenoides, o que resulta em queijos de coloração naturalmente branca. Essa característica é um diferencial mercadológico, pois reforça a imagem de pureza e autenticidade. Além disso, a consistência tende a ser mais delicada, justamente em função do perfil lipídico e do menor tamanho dos glóbulos de gordura, o que facilita a formação de massas macias e homogêneas.

Do ponto de vista nutricional, a gordura do leite caprino também se destaca por conter maiores proporções de ácidos graxos insaturados e de ácido linoleico conjugado (CLA), reconhecidos por



seus potenciais benefícios à saúde cardiovascular e metabólica (SANTOS et al., 2022). Esse aspecto confere aos queijos de cabra não apenas valor gastronômico, mas também apelo funcional. Em um mercado cada vez mais atento a produtos que conciliam prazer sensorial e benefícios à saúde, essa combinação torna os queijos caprinos especialmente atrativos.

Por fim, cabe destacar o papel da gordura caprina na diferenciação cultural e mercadológica. Em muitos países mediterrâneos e no Oriente Médio, a produção de queijos de cabra é uma tradição milenar, associada a práticas pastorais e a modos de vida sustentáveis. Essa herança cultural reforça o valor simbólico do produto e aumenta sua aceitação em mercados premium. No Brasil, embora a cadeia produtiva ainda esteja em expansão, já se observa crescente valorização dos queijos caprinos em concursos e premiações, sinalizando um futuro promissor para o segmento.

Leite de ovelha

O leite de ovelha é considerado uma das matérias-primas mais valiosas para a produção de queijos de alta qualidade, devido ao seu elevado teor de sólidos totais. Em média, apresenta entre 6% e 7% de gordura e de 5% a 6% de proteínas, valores significativamente superiores aos do leite bovino e caprino (EMBRAPA, 2022). Essa composição diferenciada garante rendimento industrial elevado, já que a proporção de sólidos recuperados no coágulo é maior, resultando em uma produção de queijo muito mais eficiente. Para se ter uma ideia, enquanto 10 litros de leite de vaca produzem cerca de 1 kg de queijo, o mesmo volume de leite ovino pode gerar até 1,8 kg, dependendo do tipo de produto elaborado.

A gordura do leite de ovelha, em especial, é responsável por conferir características únicas aos queijos. Rica em ácidos graxos de cadeia média, como o láurico e o mirístico, além de conter frações significativas de ácidos graxos insaturados, essa gordura é altamente susceptível à lipólise. Durante a maturação, a ação de lipases libera ácidos graxos livres que participam de reações secundárias, originando aldeídos, cetonas e ésteres que contribuem para perfis aromáticos intensos e complexos



(FOX; McSWEENEY, 2017). É justamente essa atividade lipolítica que explica o sabor marcante e, muitas vezes, picante dos queijos ovinos.

Entre os queijos mais famosos do mundo elaborados com leite de ovelha estão o Roquefort francês, o Pecorino Romano italiano e o Manchego espanhol. Cada um desses queijos carrega não apenas uma tradição gastronômica, mas também uma identidade cultural profundamente ligada ao território de origem. O Roquefort, por exemplo, é maturado em cavernas naturais que favorecem o desenvolvimento de fungos específicos, interagindo com a gordura do leite para produzir um aroma penetrante e inconfundível. Já o Pecorino Romano, de sabor salgado e pungente, é resultado de séculos de aperfeiçoamento da técnica de coagulação e maturação em condições ambientais específicas da Itália. No caso do Manchego, sua textura firme e sabor levemente ácido e amanteigado refletem tanto a composição do leite ovino quanto o clima árido da região de La Mancha.

Do ponto de vista sensorial, a gordura ovina proporciona cremosidade elevada e persistência de sabor, características valorizadas por consumidores exigentes. A intensidade aromática, embora possa ser considerada forte demais para paladares não acostumados, é justamente o atributo que diferencia e valoriza esses produtos em mercados gourmet. É comum que queijos ovinos sejam combinados com vinhos encorpados e pratos elaborados, reforçando sua posição como alimentos premium.

Além da relevância sensorial e tecnológica, o leite de ovelha tem grande importância econômica e cultural. Muitos de seus queijos estão associados a denominações de origem protegida (DOP), que asseguram autenticidade e controlam as práticas de produção. Isso não apenas protege os produtores locais contra falsificações, mas também eleva o valor agregado do produto, transformando a gordura do leite ovino em símbolo de identidade cultural e em recurso estratégico para o desenvolvimento regional (CARVALHO, 2020).

Outro aspecto importante é a contribuição da gordura ovina para o valor nutricional. Pesquisas apontam que os ácidos graxos presentes no leite de ovelha apresentam maior proporção de insaturados e compostos bioativos com potenciais efeitos benéficos à saúde, como a prevenção



de doenças cardiovasculares e propriedades antioxidantes (SANTOS et al., 2022). Assim, além de proporcionar sabor intenso, a gordura ovina pode agregar valor funcional aos queijos.

Por fim, cabe destacar os desafios da produção ovina. O volume de leite produzido por cada animal é relativamente baixo em comparação ao de vacas e cabras, o que eleva os custos de produção. No entanto, essa limitação é compensada pelo alto teor de gordura e proteínas, que garante maior rendimento e qualidade diferenciada dos queijos. Essa combinação de escassez relativa, rendimento elevado e sabor intenso faz do leite de ovelha um recurso precioso e insubstituível para a produção queijeira mundial.

Leite de búfala

O leite de búfala é considerado um dos mais ricos em nutrientes dentre as espécies produtoras, apresentando características que o tornam altamente valorizado pela indústria queijeira e pelos consumidores. Seu teor de gordura varia entre 7% e 8%, praticamente o dobro do leite bovino, acompanhado de concentrações elevadas de proteínas (4,5% a 5%) e sólidos totais superiores a 16% (FOX; McSWEENEY, 2017). Esses valores fazem do leite bubalino uma matéria-prima de rendimento excepcional: em termos práticos, a mesma quantidade de leite de búfala pode gerar até 30% mais queijo que o leite de vaca. Esse diferencial explica a crescente expansão da bubalinocultura em países como Itália, Índia e Brasil, voltada especialmente para a produção de queijos premium.

A gordura do leite de búfala distingue-se por sua composição diferenciada, contendo maiores proporções de ácidos graxos insaturados em comparação ao leite bovino. Essa particularidade impacta diretamente nas propriedades sensoriais dos queijos, conferindo textura cremosa, elasticidade elevada e sabor delicado. Ao contrário da gordura bovina, que tende a produzir queijos de perfil intermediário, a gordura bufalina resulta em produtos de sabor marcadamente suave e amanteigado, o que amplia sua aceitação em mercados internacionais. Além disso, a gordura de búfala é responsável por conferir ao leite uma coloração mais branca, devido ao baixo teor de carotenoides, característica que se transfere



aos queijos e reforça a percepção de pureza e sofisticação.

Os queijos de búfala mais famosos são a Mozzarella di Bufala Campana, a Burrata e a Ricotta di Bufala, ícones da gastronomia italiana e mundial. A Mozzarella di Bufala, protegida por denominação de origem (DOP), é caracterizada por sua elasticidade e sabor levemente ácido, resultado direto da interação entre a gordura bufalina e a fermentação láctica. Já a Burrata, com seu recheio cremoso e untuoso, é um exemplo claro do potencial da gordura em gerar texturas diferenciadas. A Ricotta de búfala, por sua vez, destaca-se pela leveza e suavidade, sendo considerada uma das mais nobres variedades do gênero. Esses produtos não apenas ilustram a relevância tecnológica da gordura bubalina, como também a transformam em símbolo de identidade cultural e patrimônio gastronômico.

No Brasil, a bubalinocultura tem ganhado força, sobretudo em regiões como o Pará, a Ilha de Marajó e o interior de São Paulo. A produção de queijos de búfala tornou-se um importante vetor de desenvolvimento local, agregando valor à cadeia láctea e criando oportunidades para pequenos e médios produtores. A gordura, além de melhorar o rendimento, confere diferenciação aos queijos nacionais, que já conquistam espaço em competições internacionais de qualidade. Essa expansão reflete a crescente valorização do leite de búfala como matéria-prima estratégica para atender ao mercado gourmet e à demanda por produtos diferenciados.

Do ponto de vista tecnológico, a gordura bufalina favorece a formação de massas elásticas e homogêneas, ideais para queijos de filagem, como a Mozzarella. Essa propriedade se deve à interação específica entre a gordura e as micelas de caseína, que proporcionam maior plasticidade ao coágulo. Além disso, a lipólise da gordura durante a maturação gera compostos aromáticos sutis, responsáveis por notas amanteigadas e adocicadas. Diferentemente dos queijos de ovelha e cabra, cuja gordura resulta em sabores intensos e pungentes, a gordura de búfala destaca-se pela suavidade, o que amplia sua aceitação por públicos mais amplos, incluindo consumidores que não estão habituados a queijos fortes.

Do ponto de vista nutricional, a gordura de búfala apresenta teores mais elevados de ácidos graxos insaturados e de ácido linoleico conjugado (CLA), o que confere potenciais benefícios à saúde,



como ação antioxidante e propriedades cardioprotetoras (SANTOS et al., 2022). Essa associação entre qualidade sensorial e valor nutricional fortalece o posicionamento dos queijos de búfala como alimentos de excelência, capazes de aliar prazer gastronômico e funcionalidade.

Por fim, cabe destacar que a gordura bufalina é também um ativo econômico estratégico. Em mercados internacionais, queijos de búfala frequentemente alcançam preços superiores aos bovinos, reflexo da percepção de sofisticação e da escassez relativa da matéria-prima. Assim, a gordura do leite de búfala não é apenas um constituinte químico, mas também um fator de diferenciação cultural, tecnológica e mercadológica, posicionando-se como um dos pilares da produção de queijos de alta qualidade.

Leite de camela

O leite de camela é um produto de relevância crescente no cenário internacional, especialmente em regiões do Oriente Médio, Norte da África e partes da Ásia Central, onde desempenha papel histórico e cultural na alimentação das populações. Apesar de pouco difundido em larga escala na indústria queijeira mundial, esse leite tem despertado grande interesse científico e tecnológico devido à sua composição única. Apresenta em média 3,5% a 4% de gordura, proporção inferior à do leite bovino, caprino e ovino, mas suficiente para permitir a elaboração de queijos diferenciados quando associada a tecnologias adequadas de processamento (FAO, 2021).

A gordura do leite de camela possui um perfil lipídico altamente peculiar, caracterizado por maiores concentrações de ácidos graxos insaturados, incluindo o oleico e o linoleico, além de uma fração significativa de ácidos graxos de cadeia longa. Essa composição não apenas confere benefícios nutricionais, como também impacta nas propriedades sensoriais e funcionais dos derivados. Estudos apontam que a gordura camelina contém quantidades expressivas de compostos bioativos com potenciais efeitos antioxidantes e antimicrobianos, o que reforça sua atratividade como ingrediente funcional (KOUTSOUMANIS et al., 2020).



Do ponto de vista tecnológico, entretanto, a utilização do leite de camela na fabricação de queijos enfrenta desafios consideráveis. A estrutura das micelas de caseína e o tamanho dos glóbulos de gordura diferem significativamente em relação ao leite bovino, dificultando a coagulação enzimática tradicional. Essa limitação levou ao desenvolvimento de técnicas específicas, como a adição de agentes coagulantes diferenciados ou a mistura do leite de camela com o de outras espécies para melhorar a formação do coágulo. Ainda assim, diversos queijos típicos de regiões árabes são produzidos exclusivamente com leite de camela, evidenciando a adaptabilidade cultural e tecnológica dos povos que tradicionalmente o consomem.

Entre os queijos tradicionais derivados do leite de camela, destacam-se variedades frescas e fermentadas, geralmente consumidas logo após a produção. Esses queijos apresentam textura macia, sabor suave, levemente adocicado, e uma cor branca intensa, resultado da baixa concentração de carotenoides na gordura camelina. Embora ainda pouco explorados em mercados ocidentais, esses produtos vêm chamando a atenção de consumidores interessados em alimentos étnicos e funcionais, reforçando o potencial de expansão comercial do leite de camela.

Outro aspecto relevante é a percepção cultural e medicinal associada à gordura do leite de camela. Em muitas comunidades do Oriente Médio, o consumo desse leite é tradicionalmente relacionado a benefícios terapêuticos, incluindo o fortalecimento do sistema imunológico, a prevenção de doenças crônicas e até mesmo o auxílio no tratamento de diabetes tipo 2. Embora parte dessas crenças derive de tradições locais, estudos recentes vêm confirmando a presença de compostos bioativos com propriedades antioxidantes e anti-inflamatórias, que podem de fato contribuir para efeitos benéficos à saúde (FAO, 2021).

Do ponto de vista econômico, o leite de camela e seus derivados, incluindo queijos, têm sido gradualmente incorporados em mercados de nicho voltados para consumidores que buscam produtos exóticos, funcionais e sustentáveis. Países como Emirados Árabes Unidos e Arábia Saudita já investem em projetos de expansão da cadeia produtiva camelina, com foco em atender tanto a demanda local quanto a exportação. Nesse contexto, a gordura do leite de camela passa a ser vista não apenas como



um constituinte químico, mas como ativo estratégico de diferenciação mercadológica.

Por fim, cabe destacar que, embora a produção de queijos de camela ainda seja restrita em termos globais, ela representa uma fronteira de inovação para a indústria láctea. A gordura camelina, com seu perfil insaturado e suas propriedades funcionais, tem potencial para atender às demandas de consumidores que buscam alternativas saudáveis e culturalmente diferenciadas. Assim, o leite de camela simboliza um elo entre tradição e inovação, projetando-se como recurso promissor para a diversificação da produção queijeira no século XXI.

Leite de jumenta

O leite de jumenta, embora ainda pouco explorado no cenário internacional, vem despertando crescente interesse na pesquisa científica e no mercado de alimentos funcionais. Sua produção é limitada, pois as jumentas apresentam baixo volume de secreção láctea por lactação, o que torna a matéria-prima escassa e de alto valor. Em termos de composição, o leite de jumenta apresenta teor de gordura bastante reduzido, em média 1,2% a 1,8%, muito inferior ao leite bovino, caprino, ovino e bubalino (PERRY, 2018). Essa característica limita a utilização tradicional para a fabricação de queijos, uma vez que a baixa quantidade de gordura compromete o rendimento e a consistência da matriz proteica.

Apesar dessa limitação, a qualidade da gordura do leite de jumenta chama atenção. Seu perfil lipídico é caracterizado por elevadas proporções de ácidos graxos insaturados, incluindo o oleico, o linoleico e o linolênico, além de conter frações apreciáveis de ácidos graxos essenciais que desempenham papel fundamental na nutrição humana. Essa composição é considerada mais próxima à do leite humano do que à do leite bovino, razão pela qual o leite de jumenta historicamente foi utilizado como substituto em casos de aleitamento artificial, especialmente na Europa durante os séculos XVIII e XIX.

No contexto da produção de queijos, o desafio principal reside na baixa concentração de sólidos



totais e na dificuldade de coagulação enzimática. O coágulo formado é frágil, pouco consistente, e as perdas lipídicas no soro são elevadas. Ainda assim, pesquisas e experiências artesanais têm buscado alternativas para valorizar o leite de jumenta, incluindo a adição de agentes coagulantes diferenciados, a mistura com leite de outras espécies e a utilização de técnicas modernas de ultrafiltração e concentração de sólidos. Esses avanços permitem a produção de queijos experimentais, que embora ainda restritos a pequena escala, representam inovação e diversificação no setor lácteo.

Do ponto de vista sensorial, os queijos produzidos a partir do leite de jumenta apresentam coloração branca intensa, sabor delicado e textura macia, porém menos cremosa que os derivados de espécies de maior teor de gordura. Essa suavidade sensorial, longe de ser uma limitação, pode ser vista como diferencial, sobretudo em mercados gourmet que valorizam produtos exclusivos e exóticos. Em países como Itália e França, iniciativas artesanais vêm explorando o leite de jumenta em produções limitadas, destinadas a consumidores dispostos a pagar preços elevados pela singularidade da experiência.

Outro aspecto importante é o potencial funcional e nutricional da gordura do leite de jumenta. Estudos recentes indicam que os ácidos graxos presentes nesse leite podem ter propriedades benéficas para a saúde cardiovascular, além de contribuírem para a modulação do perfil lipídico plasmático em humanos. Essa percepção tem impulsionado o interesse pelo leite de jumenta em setores voltados à nutrição funcional, reforçando a ideia de que sua gordura, embora escassa, é qualitativamente valiosa.

Do ponto de vista cultural, o leite de jumenta também carrega uma carga simbólica significativa. Em muitas comunidades rurais, ele é associado a práticas tradicionais e ao conhecimento popular relacionado ao bem-estar. Atualmente, essa herança cultural está sendo resgatada e reinterpretada pela indústria de alimentos e cosméticos, que veem na gordura do leite de jumenta um insumo de alto valor para formulações exclusivas.

Finalmente, no campo econômico, o leite de jumenta e seus derivados — incluindo queijos experimentais — representam um mercado de nicho de altíssimo valor agregado. Embora a produção seja pequena, a escassez aliada ao apelo funcional e exótico faz com que esses produtos alcancem



preços elevados, tanto em mercados locais quanto em exportações. Assim, a gordura do leite de jumenta, mesmo em pequena quantidade, torna-se um recurso diferenciado, capaz de posicionar o produto em um patamar de sofisticação e exclusividade.

Discussão

A análise comparativa entre as diferentes espécies produtoras de leite evidencia que a gordura é o fator central na determinação da qualidade e do valor dos queijos. Mais do que um simples componente químico, ela funciona como elemento estruturante da identidade sensorial e tecnológica do produto. Nos leites de vaca e cabra, por exemplo, a gordura assume papel de versatilidade e diferenciação: no primeiro caso, permitindo a padronização em escala industrial; no segundo, conferindo características aromáticas marcantes que valorizam nichos de mercado gourmet. Já nos leites de ovelha e búfala, a gordura se destaca pelo teor elevado e pela contribuição direta para o rendimento, resultando em produtos de maior cremosidade, intensidade e, conseqüentemente, maior valor agregado.

Essa diversidade reforça que não existe uma gordura “ideal” universal, mas sim diferentes perfis lipídicos adequados a propósitos específicos. Enquanto indústrias de larga escala privilegiam homogeneidade e eficiência, produtores artesanais valorizam a singularidade que a gordura de cada espécie proporciona. Assim, a padronização pode ser vista tanto como um requisito para a competitividade industrial quanto como uma ameaça à diversidade cultural dos queijos tradicionais.

Outro aspecto importante discutido na literatura é a relação entre gordura, saúde e consumo. Se no passado a gordura animal foi associada a riscos cardiovasculares, estudos recentes demonstram que a composição lipídica do leite é mais complexa do que se imaginava. Presença de ácidos graxos insaturados, de cadeia média e de compostos como o CLA (ácido linoleico conjugado) conferem potenciais benefícios metabólicos e anti-inflamatórios (SANTOS et al., 2022). Essa reavaliação científica abre espaço para reposicionar os queijos não apenas como alimentos prazerosos, mas também como potenciais alimentos funcionais, sobretudo quando se destaca a contribuição da gordura como



veículo de compostos bioativos.

A dimensão econômica também merece destaque. A gordura é critério de precificação do leite cru, determinando bonificações ou descontos para os produtores. Nesse sentido, investir em manejo nutricional e genético que aumente o teor lipídico não é apenas estratégia de qualidade, mas também de rentabilidade. Por outro lado, espécies com produção limitada, como camela e jumenta, utilizam a singularidade de sua gordura como recurso de exclusividade, explorando mercados de nicho dispostos a pagar valores elevados por produtos raros e exóticos.

Por fim, é necessário considerar a relação entre gordura e sustentabilidade. A produção de leite em espécies menos convencionais, como camelas em regiões áridas ou jumentas em pequenas propriedades, pode representar alternativas sustentáveis e adaptadas a condições locais. A gordura, nesse caso, não é apenas constituinte tecnológico, mas também instrumento de inclusão social e valorização de territórios. Assim, a discussão sobre gordura do leite transcende os limites laboratoriais, alcançando dimensões culturais, sociais e ambientais que definem o presente e o futuro da produção queijeira.

Considerações finais

A gordura do leite é, sem dúvida, o elemento que conecta ciência, tecnologia e cultura na produção de queijos. Sem ela, seria impossível compreender a enorme diversidade de texturas, aromas e sabores que caracterizam os queijos ao redor do mundo. Cada espécie produtora, ao oferecer um perfil lipídico distinto, contribui para o mosaico gastronômico que faz do queijo um dos alimentos mais apreciados pela humanidade.

No caso do leite de vaca, a gordura garante versatilidade e padronização, sustentando uma indústria globalizada. O leite de cabra, por sua vez, oferece intensidade aromática e digestibilidade, características que o tornam referência em mercados gourmet. O leite de ovelha se destaca pelo alto teor de sólidos, que resulta em rendimento superior e sabor marcante, enquanto o leite de búfala



alia rendimento e suavidade, ocupando posição de prestígio em gastronomias de diferentes países. Já os leites de camela e jumenta, embora menos comuns, representam inovação e exclusividade, projetando-se como alternativas para nichos especializados e funcionais.

O estudo da gordura do leite também mostra que ela não deve ser analisada apenas como nutriente ou variável industrial, mas como diferencial estratégico. Ela influencia desde a precificação da matéria-prima até o posicionamento mercadológico do produto final, passando pela aceitação sensorial e pela valorização cultural. A gordura é, portanto, um eixo integrador que conecta tradição e modernidade, ciência e identidade, eficiência e diversidade.

Diante disso, é fundamental que pesquisadores, produtores e formuladores de políticas públicas reconheçam a centralidade da gordura na cadeia láctea. Investir em pesquisas sobre o papel da gordura, incentivar práticas produtivas que elevem sua qualidade e promover a valorização de queijos diferenciados são passos essenciais para fortalecer a competitividade da indústria, preservar tradições culturais e atender a demandas crescentes por alimentos funcionais e sustentáveis.

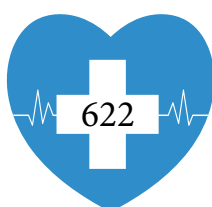
Em síntese, a gordura do leite é mais do que um constituinte químico: é a alma do queijo, responsável por transformar o simples leite em uma infinidade de produtos que encantam paladares, sustentam economias e preservam culturas. Seu estudo e valorização representam não apenas um exercício científico, mas também um compromisso com o futuro da alimentação e da diversidade cultural no mundo.

Referências

CARVALHO, R. Queijos artesanais e denominação de origem: perspectivas para o Brasil. Revista Brasileira de Agroindústria, v. 16, n. 2, p. 55-70, 2020.

EMBRAPA Gado de Leite. Indicadores da cadeia láctea no Brasil. Juiz de Fora: Embrapa, 2022.

FAO. Codex Alimentarius: Milk and Milk Products. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2021.



FOX, P. F.; McSWEENEY, P. L. H. Dairy Chemistry and Biochemistry. 2. ed. Springer, 2017.

JAY, J. M. Microbiologia de Alimentos. 8. ed. Porto Alegre: Artmed, 2020.

KOUTSOUMANIS, K. et al. Microbial deterioration of dairy products. International Journal of Food Microbiology, v. 335, p. 108887, 2020.

OLIVEIRA, A. P. et al. A valorização de queijos artesanais no Brasil: desafios e oportunidades. Revista de Ciências Agrárias, v. 44, n. 3, p. 98-112, 2021.

PERRY, K. S. The Cheese Handbook. Elsevier, 2018.

SANTOS, F. J. et al. Tecnologias emergentes na indústria de laticínios: avanços e perspectivas. Journal of Dairy Research, v. 89, n. 4, p. 455-468, 2022.

SILVA, P. H. F.; FARIA, J. A. F. Qualidade do Leite e Derivados: fundamentos e aplicações. Viçosa: Ed. UFV, 2018.

WALSTRA, P.; WOUTERS, J. T. M.; GEURTS, T. J. Dairy Science and Technology. 3. ed. CRC Press, 2019.

