

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE CIÊNCIAS
FARMACÊUTICAS
Curso de Graduação em Farmácia-Bioquímica

**INFLUÊNCIA DA GORDURA LÁCTEA NA ESTRUTURA
E PRODUÇÃO DE GELADO COMESTÍVEL**

Gustavo Henrique da Costa

Trabalho de Conclusão do Curso de
Farmácia-Bioquímica da Faculdade de
Ciências Farmacêuticas da
Universidade de São Paulo.

Orientador(a):

Prof.(a). Dr(a) Suzana Caetano da Silva
Lannes

São Paulo

2023

SUMÁRIO

	Pág.
Lista de Abreviaturas	1
Lista de Figuras	2
Lista de Tabelas	3
RESUMO	4
1. INTRODUÇÃO	5
1.1. História	5
1.2. Legislação	6
1.3. Ingredientes	7
1.4. Processo de Fabricação	8
1.5. Composição do gelado	10
1.5.1. Gorduras	11
1.5.1.1. Gordura láctea	12
1.6. Mamíferos	13
2. OBJETIVOS	15
3. MATERIAL E MÉTODOS	15
3.1. Estratégia de pesquisa	15
3.1.1. Critérios de inclusão e exclusão	15
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	16
4.1. Alteração do perfil lipídico do sorvete a partir da alimentação das vacas	16
4.2. Comparação entre gelados preparados a partir do leite de cabra com baixa quantidade de gorduras	19
4.3. Gelados feitos a partir de leite de ovelha suplementados com whey protein...	20
4.4. Gelados feitos a partir de leite de búfala e de camela.....	21
4.5. Comparação de gelados com diferentes fontes de gordura.....	22
5. CONCLUSÃO	24
6. REFERÊNCIAS	24

LISTA DE ABREVIATURAS

AG	Ácidos Graxos
MUFA	<i>Ácidos Graxos Monoinsaturados</i>
PUFA	<i>Ácidos Graxos Poliinsaturados</i>
LS	<i>Leite de Vacas que Receberam uma Dieta com Óleo de Soja</i>
LP	<i>Leite de Vacas que Receberam uma Dieta com Óleo de Peixe</i>
LCO	<i>Leite de Vacas no Grupo Controle</i>
LOP	<i>Leite de Vacas que Receberam uma Dieta com Óleo de Palma</i>
LGC	<i>Leite de Vacas que Receberam uma Dieta com Gordura de Coco</i>

LISTA DE FIGURAS

		Pág.
FIGURA 1	Fluxograma das etapas de produção de gelados comestíveis	9

LISTA DE TABELAS

		Pág.
TABELA 1	Composição média (%) do leite de diferentes mamíferos	14

RESUMO

COSTA, G. H. **Influência da gordura láctea na estrutura e produção de gelado comestível**. 2023. no. Trabalho de Conclusão de Curso de Farmácia-Bioquímica – Faculdade de Ciências Farmacêuticas – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2023.

Palavras-chave: Sorvete; Leite; Gordura

INTRODUÇÃO: Muito provavelmente não existe um único inventor para o sorvete, pois na prática os gelados comestíveis são bases congeladas, que podem ser de água ou de leite, com sabores doces, como por exemplo as frutas. Portanto é mais provável que houve o desenvolvimento de várias receitas em vários lugares do mundo. A Agência Nacional de Vigilância Sanitária, a ANVISA, define sorvete ou gelado comestível como: “produtos congelados obtidos a partir de uma emulsão de gorduras e proteínas, ou de uma mistura de água e açúcares”. Sua fabricação consiste em primeiro pasteurizar, depois preparar a homogeneização da calda, após isso, o resfriamento e a maturação, seguidos pelo congelamento, incorporação de ar e envase. **OBJETIVO:** Entender a influência da gordura láctea na textura e na produção de gelados comestíveis feitos a base de leite de vaca, cabra, búfala, camela e ovelha. **MATERIAL E MÉTODOS:** A pesquisa científica se deu nas principais bases de dados nacionais e internacionais como a Scopus (Elsevier), a Scientific Electronic Library Online (SciELO), Web of Science e Google Acadêmico. Livros especializados no assunto também foram consultados, bem como periódicos acadêmicos. As buscas foram feitas em Português e também em inglês. Durante o levantamento houve preferência de tempo, considerando no máximo trabalhos com menos de 10 anos. **RESULTADOS:** Foram obtidos artigos científicos para cada mamífero observado neste trabalho (vaca, cabra, ovelha, búfala e camela), e alguns que comparavam diretamente o sorvete produzido entre diferentes espécies. Foram divididos entre espécies para a comparação da influência da gordura láctea entre as diferentes fontes animais. Os artigos mostram, principalmente, como substituir as gorduras lácteas de origem bovina ou pelo menos alterar o perfil lipídico encontrado no sorvete. **CONCLUSÃO:** As gorduras estudadas, de origens animais distintas, demonstraram a capacidade de influenciar na textura dos sorvetes, devido à sua composição própria. É possível afirmar que existe uma tendência em toda a comunidade científica de se procurar diminuir ou mesmo substituir a gordura láctea de origem bovina, e utilizar outras fontes, sejam animal ou vegetal.

1. INTRODUÇÃO

1.1. História

Não há consenso dentro da academia sobre a época ou mesmo o local exato onde teria surgido o sorvete, existem algumas evidências sobre civilizações que colocavam alimentos no gelo, como por exemplo, os romanos, que no século I usavam vinho e suco de frutas em uma mistura com neve, que era trazida das montanhas, e essa mistura era servida na corte do Imperador Nero. Não há informações sobre como era feito esse preparo, existe apenas uma descrição de que a neve e o gelo foram usados para resfriar e possivelmente para congelar sobremesas doces (Garbin, 2017). Esse procedimento muito provavelmente foi importado de tradições culinárias trazidas dos egípcios e Babilônicos que nos anos 400 a.C. usavam a diferença brutal de temperatura entre o dia e a noite no deserto para produzirem gelo, assim tendo matéria prima para o doce (Mehdipour, 2012).

Já no fim da Idade Média algumas fontes indicam que foi Marco Polo que trouxe à Europa a invenção gelada que ganharia o mundo no ano de 1292, trazendo essa receita da China onde era usando leite feito de arroz que posteriormente se congelava no inverno junto as especiárias (Goff et al, 2013).

Diversas fontes evidenciam que talvez várias civilizações em diferentes épocas tenham “descoberto” o sorvete, pois na prática os gelados comestíveis são bases congeladas, que podem ser de água ou de leite, com sabores doces, como por exemplo as frutas. Sendo assim, o mais provável é que não exista um inventor para o gelado, mas uma gama de receitas que levam em conta comer uma base congelada flavorizada.

Na Itália, por volta do ano de 1530, iniciou-se a primeira evolução tecnológica na fabricação do sorvete, que consistia em usar gelo com sal (ou salitre) para congelar água. Em 1692 foram desenvolvidas receitas de sorvetes de água por cozinheiros franceses e italianos, que mais adiante em 1712, incluíram os sorvetes fabricados a base de leite. Durante o período do início do século XVIII os ingleses prefeririam

receitas à base de creme e açúcar e os franceses teriam uma preferência maior em receitas à base de água com leite e claras de ovo(Goff et al, 2013).

O sorvete foi introduzido nos Estados Unidos pelos colonizadores ingleses, aproximadamente na metade do século XVIII, foi nesse país que o sorvete foi sendo cada vez mais desenvolvido até chegar nas características atuais. No entanto, foi só no século XIX que a população começou a ter mais acesso a esse produto, quando foram inventados os primeiros congeladores, o que possibilitou o surgimento da primeira indústria de sorvetes em 1851. Décadas mais tarde surgiram o aperfeiçoamento da refrigeração mecânica (1878) e a invenção do congelador de sorvete por expansão direta (1913), o que caracterizou um avanço significativo na forma de produção do sorvete(Goff et al, 2013).

Já no início do século XX, os Estados Unidos, começaram a adotar padrões para os sorvetes e diversas organizações de laticínios foram fundadas, foi a cidade de Chicago que primeiro adotou uma regulamentação sanitária para fazendas produtoras de leite no âmbito da pasteurização. Foi em 1905, que Emery Thompson, gerente de uma sorveteria em Nova York, desenvolveu um congelador de sorvete por batelada alimentado por gravidade, essa invenção permitiu a produção quase contínua de gelado(Goff et al, 2013).

Diversas invenções, métodos e receitas foram aprimoradas para obtermos o produto conhecido atualmente como sorvete. No Brasil a primeira indústria de sorvetes foi inaugurada em 1941, no Rio de Janeiro, a US HARKSON do Brasil, que originou mais tarde a Kibon (Santos, 2020).

1.2. Legislação

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), através da resolução RDC n. 713 de 2022, define sorvete ou gelado comestível como: “produtos congelados obtidos a partir de uma emulsão de gorduras e proteínas, ou de uma mistura de água e açúcares”. São definidos também os preparados para gelados comestíveis: “produtos que, após serem submetidos ao congelamento, resultam em gelados comestíveis, sem necessidade de adição de outros ingredientes” (Brasil, 2022).

1.3. Ingredientes

Para se alcançar um determinado tipo de sorvete que tenha textura, cremosidade, aroma, sabor e cor desejado é necessário que sejam utilizados ingredientes como o leite e derivados deste, o açúcar, estabilizantes, emulsificantes, aromatizantes e corantes de forma a se obter uma mistura ideal. Os sólidos não gordurosos do leite são aqueles que darão o aspecto lácteo, a mastigabilidade, a textura, o corpo, e a formação das bolhas de ar. O açúcar confere o sabor doce, a textura e o ponto de congelamento. Os produtos lácteos mais utilizados são o creme de leite, a manteiga, o soro de leite, a caseína e o caseinato. Outros componentes importantes são os estabilizantes, as essências e os corantes, os emulsificantes, os amidos, os ovos e seus derivados e principalmente os carboidratos (Souza et al, 2010).

O Sorvete possui certas características físico-químicas por conta de sua composição. Na estrutura desse alimento são encontrados agregados de glóbulos de gordura, bem como, uma certa quantidade de ar incorporada que na forma de bolhas e juntamente com a gordura, formam uma matriz. A água está no seu estado sólido, na forma de cristais de gelo, e também no estado líquido. Juntamente com a emulsão gordura-matriz formam uma interface que trará maciez ao gelado (Souza et al, 2010).

Os estabilizantes funcionam como controladores da mobilidade de água, são utilizados em pequenas quantidades, geralmente entre 0,1 e 0,5%. Eles limitam a formação de cristais de gelo, que poderiam diminuir a maciez, e melhoram as propriedades de batimento, de derretimento e a incorporação e distribuição de ar. A indústria tem preferência em utilizar certos compostos como estabilizantes, o que faz com que alguns sejam mais abundantes no mercado, são estes: a carboximetilcelulose, o alginato de sódio, a goma guar e a carragena (Souza et al, 2010).

Os emulsificantes reduzem a tensão superficial formando uma emulsão. No sorvete temos as emulsões de gordura em água e ar em calda, parcialmente congelada. O tempo de batimento da calda torna-se menor e há uma promoção da

uniformidade durante esse processo, facilitando a distribuição de bolhas de ar e controlando a aglomeração e o reagrupamento de gordura durante a etapa de congelamento. Os emulsificantes também são responsáveis por impedir que o produto venha a ter efeitos negativos por conta das variações de temperatura, no entanto, seu uso excessivo pode acarretar em um derretimento muito lento, alterando o corpo e a textura ideal. Os mais utilizados são os mono e diglicerídeos e monoestearato de sorbitana (Souza et al, 2010).

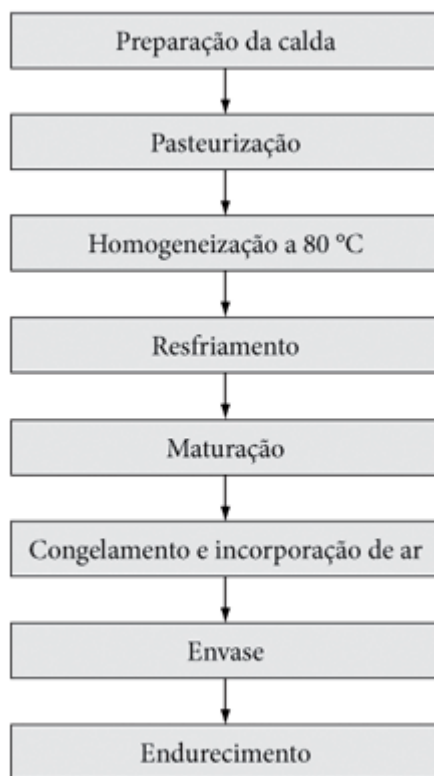
São utilizados corantes e aromatizantes para alcançar cor, aroma e sabor desejados no sorvete, estes podem ser naturais ou artificiais e possuem duas características que os distinguem, o tipo e a intensidade (Souza et al, 2010).

1.4. Processo de Fabricação

A fabricação do sorvete segue etapas bem definidas, conforme fluxograma da Figura 1. Essa calda que deverá ser preparada é um complexo coloidal, onde os açúcares e os sais estão em solução e as caseínas, os estabilizantes e os fosfatos de cálcio e magnésio ocorrem numa suspensão coloidal, juntamente com os glóbulos de gordura que se encontram em uma emulsão (Souza et al, 2010).

No processo de fabricação do sorvete é necessário que haja a etapa de pasteurização, antes das demais, pois é nessa etapa que serão eliminados os micro-organismos patogênicos presentes no leite. No Brasil a lei determina que produtos que utilizem leite ou ovos devam ser pasteurizados a 70°C por 30 minutos quando o processo for de batelada e a 80°C por 25 segundos quando o processo for contínuo. Esse tratamento térmico também induz a fusão dos emulsificantes e ativa os estabilizantes que estão em solução coloidal, melhorando também, a capacidade de retenção de água da proteína do soro, aumentando cerca de três vezes seu valor, o qual alcança números similares aos da caseína (Souza et al, 2010).

Figura 1: Fluxograma das etapas de produção de gelados comestíveis



Fonte: OLIVEIRA et al. (2008).

Finalizada a pasteurização prosseguimos para a homogeneização da mistura, que visa reduzir o tamanho dos glóbulos de gordura em emulsão, essa redução se dá na ordem de dez vezes e aumenta a superfície total em quase 100 vezes, o que dará origem a um produto mais homogêneo e cremoso facilitando a ação dos agentes emulsificantes e estabilizantes sobre a superfície das partículas(Souza et al, 2010). A homogeneização ocorre no homogeneizador, aparelho destinado a este fim e que possui fatores que precisam ser observados:

1) Temperatura - a homogeneização da calda é mais eficiente entre 70 e 80°C, pois neste intervalo, os componentes tem mais mobilidade com certa tensão superficial.

2) Pressão do homogeneizador – Pressões muito altas acarretam em aglomeração de moléculas de gordura, já uma pressão insuficiente impossibilita a

obtenção de uma boa dispersão da matéria gordurosa, portanto, faz-se mister, controlar este parâmetro dentro de condições ótimas.

3) Teor de gordura - Altos teores de gordura tornam os glóbulos menores durante o processo de homogeneização favorecendo a coalescência dos mesmos.

Após a Homogeneização passamos então a etapa de resfriamento, que geralmete pode ser realizada na cuba de pasteurização, utilizando água fria, ou, passando a calda em um trocador de placas. Isso é feito para evitar o crescimento de micro-organismos (Souza et al, 2010).

Logo em seguida vem a maturação que consiste em manter a calda entre 4 a 24 horas, a temperatura de 2 a 5°C antes de congelá-la. É nessa fase que ocorrerá a hidratação das proteínas e dos estabilizantes, cristalização das moléculas de gordura e a dessorção da proteína na superfície do glóbulo de gordura. Por fim, a calda maturada é então passada para o congelador onde se dará início ao processo de congelamento (Souza et al, 2010)..

Durante o congelamento ocorre a incorporação do ar por intermédio da agitação da calda no congelador. Essa incorporação do ar é denominada de overrun, que nada mais é do que o aumento do volume do sorvete obtido a partir de um volume inicial de calda, sendo expressa em porcentagem de overrun. É vital o controle do overrun para a produção de um produto padronizado. Por fim o sorvete sai e é logo envasado, entretanto, o processo de congelamento continua, sendo então chamado de endurecimento. Em câmaras de congelamento que podem chegar à -30°C, o teor de água congelada do sorvete pode chegar à 90%, sendo preferível que esse processo ocorra rapidamente, assim evitando a formação de grandes cristais de gelo (Souza et al, 2010).

1.5. Composição do Gelado

O Gelado leva em sua composição de 8 a 20% de gordura, 8 a 15% de sólidos não gordurosos do leite, 13 a 20% de açúcar e 0 a 0,7% de emulsificantes e ou estabilizantes. As proteínas são essenciais para a estrutura do corpo do sorvete e sua

aeração, para estabilização da emulsão depois da homogeneização e a capacidade de retenção de água (Souza et al, 2010).

Os carboidratos desempenham várias funções na composição do sorvete, dentre elas, o aumento da taxa de derretimento, redução do ponto de congelamento, aumento da suavidade e da viscosidade e influenciam positivamente no tamanho do cristal. Já os sais minerais que estão presentes nos ingredientes do gelado são capazes de alterar propriedades de manipulação, aparência e neutralizar a acidez, por conta disso devem ter suas quantidades limitadas para não interferirem negativamente na qualidade do produto final (Souza et al, 2010).

1.5.1 Gorduras

As gorduras são peça fundamental na composição do sorvete, por isso se faz necessário entender suas características mais profundamente. Podem ser encontradas em organismos animais, vegetais e microbianos, são compostas de ésteres de glicerol com três ácidos graxos (AG). A temperatura ambiente, gordura é essencialmente sólida, sendo altamente solúvel em solventes orgânicos e extremamente insolúvel em água (Santos, 2020).

Cristais de gordura são comumente encontrados em diversos tipos de alimentos, pois os mesmos possuem capacidade de interferir nas propriedades físicas destes alimentos. A origem dessa gordura ou mesmo a forma como ocorreu seu aquecimento ou resfriamento terão papel importante na qualidade do produto final (Santos, 2020).

Quando são utilizadas na indústria de alimentos, as gorduras, são aplicadas na maioria das vezes, para modificação ou realçamento de características organolépticas, como o sabor, a textura e a aparência, isso se deve a funcionalidade dos lipídios usados na formulação (Santos, 2020).

A fase lipídica tem influência direta no sabor do alimento, dependendo principalmente do tipo e da concentração dos lipídios presentes, já o tamanho dos cristais de gordura afetam a palatabilidade percebida pelo consumidor. O estado físico

em que se encontram os lipídios irá influenciar diretamente na textura do alimento, já que a depender do ponto de fusão, ocorrerá a formação de cristais que terão papel importante na reologia deste alimento, afetando a experiência sensorial do consumidor. Já na aparência, as gorduras sólidas conferem opacidade aos alimentos, pois, os cristais espalham a luz incidida (Santos, 2020).

1.5.1.1. Gordura Láctea

O Leite possui uma gama bem variada de gorduras presentes em sua composição. Embora a imensa maioria seja de triacilgliceróis (98,3% das gorduras presentes), outras classes presentes também conferem sabor e características físicas específicas, são elas: AG livres, mono e diacilgliceróis, esteróis e fosfolipídios (Santos, 2020).

Fatores como dieta e saúde do animal, raça e estágio de lactação interferem diretamente na constituição do leite. São 400 ácidos graxos presentes no leite e eles são diferenciados pelo tamanho da cadeia e pelo número de ligações insaturadas, entretanto a maioria está em quantidades pequenas (menos que 0,1% dos AG totais) e somente 14 estão em concentrações acima de 1% de AG totais (Santos, 2020).

O creme de leite é o derivado deste que é relativamente rico em gordura láctea, se este produto é então submetido a pasteurização temos então o creme de leite pasteurizado. Geralmente esse produto é amplamente utilizado em formulações de gelados por conta da sua grande quantidade de gordura relativa (Santos, 2020).

A gordura de origem láctea é o ingrediente de maior importância na fabricação do gelado, podendo chegar a 24%, dependendo do tipo de produto que se busca. Fornecendo energia, AG essenciais e também interagindo com outros ingredientes que em conjunto coferirão cremosidade, lubrificação bucal e textura. Essa gordura é principalmente adquirida de creme de leite fresco, entretanto, outras fontes podem ser usadas como a manteiga, a gordura láctea anidra, a gordura láctea fracionada e misturas de leite concentrado (Souza et al, 2010).

1.6. Mamíferos

Espécies diferentes produzem leites em quantidades e qualidades diferentes. Mesmo dentro da mesma espécie existem diferenças de composição e de produção. Os fatores que afetam a quantidade produzida são: domesticação, qualidade genética, raça, condições do meio-ambiente, condições fisiológicas e tipos de manejo (Faria, et al, 2008).

Os Bovinos tem um leite que normalmente possui menos nutrientes que os demais mamíferos, entretanto, são os animais mais usados para a produção de leite já que a relação ração ingerida/litros de leite produzido é a maior (Faria, et al, 2008).

O leite de cabra é um produto muito importante para a nutrição humana pois apresenta diversos nutrientes essenciais, como: açúcares, proteínas, gorduras, vitaminas e sais minerais. Esses nutrientes em termos quantitativos são semelhantes aos dos bovinos, porém, em termos qualitativos são diferentes. O leite de cabra tem maior digestibilidade, fazendo seu uso ser mais frequentes entre usuários mais sensíveis (Faria, et al, 2008).

Entre a espécie bubalina a concentração total de colesterol do leite de búfala é menor do que a encontrada no leite de vaca, sendo que é 1,7 vezes mais calórico do que outros tipos de leite. Em relação ao teor de minerais, ele possui maiores quantidades de cálcio (Ca) e magnésio (Mg) do que o leite de vaca, porém é mais pobre em sódio (Na), potássio (K), e cloro (Cl). Segundo estes mesmos autores, na análise de aminoácidos, o leite bubalino apresenta 25,5% de aminoácidos essenciais a mais do que o leite de vaca (Faria, et al, 2008).

O leite de camela, apesar de ser o mais desconhecido do público brasileiro, é também muito importante para as pessoas na Ásia. Este leite possui alegadas propriedades medicinais, muito difundidas entre nações da ex-União Soviética e países em desenvolvimento. Autores relatam que ele é hipoalergênico e possui propriedades antidiabéticas. Caracterizado por uma grande quantidade de ácidos graxos insaturados e com uma menor quantidade de b-caseína e a ausência de b-lactoglobulina dando o efeito hipoalergênico do leite de camelo. Outros componentes

como lactoferrina, imunoglobulinas, lisozima ou vitamina C foram relatadas desempenhar um papel central na determinação dessas propriedades (Konuspayeva et al, 2009).

As tetas das ovelhas possuem um volume de cisterna de úbere menor que o de bovinos e caprinos. Ovinos e caprinos têm apócrinos, um tipo de secreção láctea, enquanto que nas vacas é merócrina. É por isso que o leite de ovelha e cabra tem alta contagem de células somáticas do que a das vacas. O leite de ovelha é rico em proteínas, minerais e lipídios; contém maiores quantidades de cálcio, fosfato e magnésio (Mohapatra et al, 2019).

A Tabela 1 reúne informações num quadro comparativo entre a composição do leite entre as espécies bovina, caprina, bubalina, camelidea e ovina.

Tabela 1. Composição média (%) do leite de diferentes mamíferos

Animal	Raça	Gordura	Proteína	Lactose	Sólidos
Bovinos	Pardo Suíço	3,30	3,00	5,08	8,80
	Holandês	3,40	3,20	4,87	8,75
	Jersey	4,40	3,60	5,00	9,30
Caprinos	Anglo-Nubiana	3,78	5,37	4,50	11,10
	Saanen	3,25	3,42	4,30	8,66
Bubalinos	Mediterrânea	6,85	3,68	3,83	17,50
	Jafarabadi	8,16	4,50	-	8,66
Camelídeos	Bactriano	6,67	3,33	2,77	13,07
	Dromedario	5,94	3,03	3,12	12,39
	Híbridos	6,09	3,28	3,04	11,91
Ovinos	Lacaune	6,86	4,93	3,90	18,50

Fonte: Harris & Bachman, 1988; Amaral et al., 2005; Konuspayeva et al., 2009; Kapadiya et. al., 2016; Giambra et. al., 2014

2. OBJETIVO

Entender a influência da gordura lactea na textura e na produção de gelados comestíveis feitos a base de leite de vaca, cabra, búfala, camela e ovelha.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa científica foi realizada utilizando como fonte de pesquisa as bases de dados nacionais e internacionais como a Scopus (Elsevier), a Scientific Eletronic Library Online (SciELO), Web of Science e Google Acadêmico. Livros especializados no assunto também foram consultados, bem como periódicos acadêmicos. As buscas foram feitas em Português e também em inglês.

3.1. Estratégias de pesquisa

Nessa pesquisa foram utilizados os seguintes operadores: “Gordura Leite Vaca Sorvete”; “Fat milk Cow Ice Cream”; “Gordura Leite Cabra Sorvete”; “Fat milk Goat Ice Cream”; “Gordura Leite Bufala Sorvete”; “Fat milk Buffalo Ice Cream”; “Gordura Leite Ovelha Sorvete”; “Fat milk Sheep Ice Cream”; “Gordura Leite Camela Sorvete”; “Fat milk Camel Ice Cream”.

Para cada operador, após a apresentação dos resultados, foram lidos os títulos do trabalhos e seus resumos, com base nos critérios de inclusão e exclusão foram escolhidos aqueles que mais se aproximavam do objetivo proposto.

Ao final foram selecionados 8 trabalhos que analisavam sorvetes feitos com o leite desses animais.

3.1.1. Critérios de inclusão e exclusão

Para incluir algum artigo neste trabalho era necessário que este abordasse pelo menos um dos critérios a seguir, de forma direta ou indireta; a textura do sorvete; seus aspectos reológicos; seu processo de produção; ou alguma avaliação sobre a gordura presente no sorvete.

Trabalhos também foram descartados nos casos onde a formulação do sorvete estudado contivesse ingredientes não fossem do interesse proposto, como

por exemplo prebióticos e probióticos. Artigos com mais de 10 anos também foram desconsiderados.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante as buscas por artigos foi evidente que trabalhos analisando o sorvete feito a partir do leite de vaca eram os mais abundantes, seguidos, surpreendentemente, pelo leite de ovelha. Trabalhos analisando os sorvetes a partir do leite de búfala de camela eram mais escassos, especialmente este último, no qual foi necessário buscar periódicos especializados em Laticínios. Já trabalhos que estivessem dentro do escopo desta pesquisa referentes ao leite de cabra eram bem mais escassos, isso se deve, provavelmente, pela abundância de trabalhos que envolviam probióticos e prebióticos na formulação, pois estes não eram o ingrediente de interesse estudado.

Para cada mamífero estudado (vaca, cabra, ovelha, búfala e camela), foi apresentado pelo menos 1 trabalho de estudo sendo que mais 2 trabalhos comparavam diretamente o sorvete produzido entre diferentes espécies. Foram divididos então entre espécies para a comparação da influência da gordura láctea entre as diferentes fontes animais.

4.1. Alteração do perfil lipídico do sorvete a partir da alimentação das vacas

No primeiro trabalho analisado, Vargas-Bello-Pérez et al. (2019) visavam avaliar os efeitos da suplementação da alimentação de vacas com diferentes fontes de AG, bem como seus impactos na produção de leite, composição do leite, teor de gordura, perfil de AG e características físico-químicas e sensoriais de sorvetes produzidos a partir deste leite. Essa suplementação se dava em dietas a base de óleo de soja e óleo de peixe e que por fim não tiveram efeitos prejudiciais sobre a produção do leite, composição ou características físico-químicas e sensoriais do sorvete. Na verdade, os aspectos nutricionais de AG foram melhorados a partir dessa dieta (Vargas-Bello-Pérez et al, 2019).

Os AG presentes no leite das vacas vem duas fontes, tem origem na captação de AG advindos do sangue do animal e também na síntese de novo que ocorre na

própria glândula mamária. AG com 4 até 14 e aproximadamente metade daqueles com 16 carbonos são originados da síntese de novo, já a outra metade dos AG com 16 e o restante com mais de 18 carbonos tem origem na alimentação, no metabolismo ruminal e nas reservas corporais de lipídios (Kliem et al, 2016). O leite das vacas possui altas proporções de AG saturados e, portanto, menores proporções de ácidos graxos monoinsaturados (MUFA) e ácidos graxos poliinsaturados (PUFA), já que devido as necessidades nutricionais do animal e outras reações bioquímicas estes não estão disponíveis para a glandula mamária utilizar na composição do leite (Kliem et al, 2016). Uma menor proporção de MUFA e PUFA frente a AG saturados na dieta humana pode estar relacionado a doenças cardiovasculares (Lima et al, 2000).

No caso do estudo de Vargas-Bello-Pérez et al. (2019), após todas as etapas de suplementação na dieta das vacas e seguido o curso de 63 dias, foram retiradas amostras de leite, e as concentrações de AG saturados no leite foram reduzidas nas vacas que receberam suplementação em comparação com aquelas do grupo controle. Essas diminuições nos níveis de AG saturados na gordura do leite foram acompanhadas por aumentos nos níveis de AG insaturados. O leite de vacas que receberam uma dieta com óleo de soja (LS) teve um total aumentado de PUFA em seu teor em comparação com o controle, enquanto que o leite de vacas que receberam uma dieta com óleo de peixe (LP), teve aumentos significativos nos níveis de MUFA (Vargas-Bello-Pérez et al, 2019).

Os sorvetes produzidos a partir do leite das vacas estudadas tiveram seus teores de gordura padronizados para 16% para que não houvessem influências de características externas ao estudo. Foram analisados os parâmetros físicos desses sorvetes e foi constatado que a temperatura de extração foi menor nos sorvetes produzidos com LP, do que LS ou mesmo o controle. Essa temperatura menor pode estar associada ao teor de MUFA em LP. O overrun também foi menor nos sorvetes LP em comparação com o controle (Vargas-Bello-Pérez et al, 2019). Sorvetes que possuem mais AG saturados formam gordura solidificada numa temperatura mais alta durante o processo de fabricação do sorvete, o que ocasiona uma eficiência maior na retenção de ar na matriz, explicando porque o grupo controle teve um overrun maior

(Akbari et al, 2019).

Foi constatado também que as características sensoriais dos sorvetes produzidos com LS e LP não são muito diferentes do grupo controle. Não houve prejuízo na produção do leite nem tampouco nas características físico-químicas do sorvete. Graças a essa suplementação foi possível melhorar o perfil lipídico do ponto de vista nutricional, já que as quantidades de PUFA e MUFA foram maiores do que no grupo controle (Vargas-Bello-Pérez et al, 2019).

Corradini et al. (2014) realizaram um experimento que dividiu dois grupos de vacas, suplementando a dieta de um desses grupos com óleo de palma e outro grupo com gordura de coco, e a partir da coleta do leite desses animais foram fabricados sorvetes a fim de verificar como a dieta influenciou no leite, e se este conseguiu influenciar o produto final (Corradini et al, 2014). Uma proposta bastante parecida com a pesquisa de Vargas-Bello-Pérez et al. (2019) porém somente utilizando óleo e gordura vegetal.

Conduzido no interior do Paraná, o grupo selecionou 23 vacas leiteras e aplicou-as a dieta desejada durante um período de 60 dias, essa alimentação era dada uma vez ao dia e depois as vacas eram conduzidas ao pasto, nos dias 21 e 36 foram coletados o material que seriam destinado a fabricação do sorvete. Dividiu-se o leite da seguinte maneira: o leite de vacas no grupo controle(LCO), eram 8 animais neste grupo; o leite de vacas que receberam uma dieta com óleo de palma (LOP), eram 8 animais neste grupo; o leite de vacas que receberam uma dieta com gordura de coco (LGC), eram 7 animais neste grupo (Corradini et al, 2014).

Cada um dos três grupos teve a sua produção de sorvete de forma separada. A composição dos sorvetes era padronizada e cada um dos grupos tinha um sorvete com a seguinte composição: 1,48% de base em pó; 74,07% de leite; 19,52% de açúcar; 4,44% de gordura; e 0,49% de estabilizante (Corradini et al, 2014).

Analizou-se também a composição de AG nos leites antes da fabricação dos sorvetes e foram encontrados, predominantemente, o palmítico, vacênico, esteárico, mirístico e láurico. Em LOP o ácido α -linolênico foi bastante presente; AG trans foram

encontrados nos 3 grupos estudados, e a forma predominante foi o ácido elaídico. Um menor percentual da AG saturado foi detectado em LOP(Corradini et al, 2014). A composição de AG no leite está diretamente relacionada ao material utilizado na alimentação das vacas (Machado et al., 2006).

Não foram observadas diferenças significativas para os parâmetros físico-químicos analisados nos sorvetes produzidos com LOP, LGC e LCO, a composição de gordura dos 3 era aproximadamente 7,46% e outros componentes também tinham valores aproximados. O overrun também não teve diferenças significativas entre as três amostras de sorvetes(Corradini et al, 2014). O perfil lipídico dos três sorvetes diferiu apesar das características físicas e químicas terem sido semelhantes, os sorvetes produzidos com LCO continham mais AG saturados em comparação com os sorvetes LOP e LGC. As concentrações de PUFA e MUFA também foram maiores em LOP e LGC do que em LCO e isso representa um ganho nutricional humano muito grande pois podemos evitar o surgimento de doenças cardiovasculares associadas ao abuso de AG saturados e deficiência em AG insaturados (Lima et al, 2000).

4.2.Comparação entre gelados preparados a partir do leite de cabra com baixa quantidade de gordura

Para comparar sorvetes *low-fat* a base de leite de cabra, McGhee et al. (2014) confeccionaram três tipos de sorvetes cremosos, estes foram fabricados com leite de cabra integral (aproximadamente 3,6% de gordura), leite de cabra padronizado a 2% de gordura e leite de cabra desnatado (McGhee et al, 2014).

Os três tipos de sorvete foram produzidos seguindo os padrões habituais, primeiro houve a pasteurização e depois para formação da calda houve a incorporação de mistura comercial de baunilha e uma pré-mistura de sorvete em pó que tinha em sua composição açúcar, xarope de milho, óleo de coco, caseinato de sódio, fosfato de sódio e potássio, goma guar, mono e diglicerídeos, goma xantana e lecitina de soja. Após essas adições o processo de produção seguiu normalmente e o armazenamento se seguiu por 8 semanas. A diferença entre os três foi justamente o tipo de leite adicionado a mistura da calda. No primeiro foi usado o leite de cabra

retirado diretamente do tanque de coleta do leite das cabras confinadas. No segundo, o creme do leite foi separado deste antes da pasteurização por um separador elétrico de creme, e somente o leite desnatado foi utilizado na fabricação. Já no terceiro, o leite desnatado foi unido ao creme de leite e padronizado a 2% de gordura (McGhee et al, 2014).

A Composição desses sorvetes possuía diferentes concentrações de gordura, e isso já era esperado, porém, não foram encontradas diferenças significativas entre os demais teores de nutrientes básicos, como sólidos totais, proteínas e cinzas. Após as 8 semanas de armazenamento os três tipos de sorvete tiveram uma queda na aceitação pelos avaliadores de características sensoriais, porém ainda eram aceitáveis, mostrando que a quantidade de gordura pode ser menos influente em características sensoriais (McGhee et al, 2014).

4.3. Gelados feitos a partir de leite de ovelha suplementados com *whey protein*

Moschopoulou et al. (2021) propõem utilizar concentrados de *whey protein* de origem ovina e ou caprina em conjunto na fabricação de sorvetes a base de leite ovino. Os sorvetes foram preparados a partir do leite coletado de ovelhas e que depois era desnatado atingindo 0,5% de gordura, obtendo também um creme de leite com 45% de gordura, este último, era usado em quantidade menor. Também era adicionado na formulação destes sorvetes, três tipos de concentrados de *whey protein* com diferentes concentrações de proteínas e gorduras. Foi o objetivo dos pesquisadores preparar misturas de sorvete com 5% de gordura, sendo portanto, um sorvete com baixo teor de gordura (Moschopoulou et al, 2021).

A composição dos três sorvetes fabricados tinha, como era esperado, diferenças significativas em termos de proteínas, açúcares totais e teor de cinzas. Já Gordura e sólidos totais não apresentaram diferenças significativas. O overrun apresentou diferenças significativas entre os sorvetes. Ele é diretamente afetado pelos sólidos totais na mistura e pelo tipo de freezer utilizado (Goff et al, 2013). Como os sorvetes continham valores parecidos de sólidos totais, foi proposto que seriam os tipos de proteínas utilizadas em cada preparado de *whey protein* os responsáveis

pelas diferenças detectadas de overrun. O sorvete com um maior valor de overrun foi obviamente considerado mais macio na avaliação organoléptica, entretanto, em termos de avaliação sensorial, todos os três sorvetes tiveram avaliações positivas (Moschopoulou et al, 2021).

4.4. Gelados feitos a partir de leite de búfala e de camela

Atallah et al. (2022) se propuseram a estudar como alterar as quantidades de açúcar e gordura e ainda assim manter um sorvete com padrão de sabor aceitável. Foram usados na fabricação leite de búfala desnatado fresco, creme de leite de búfala com 35% de gordura, açúcar granulado de cana-de-açúcar para o controle, Stevia, sorbitol e sucralose para os outros tipos de sorvete sem açúcar, tudo foi preparado utilizando os procedimentos padrões de fabricação de sorvetes. Com exceção do grupo controle, todos os outros sorvetes continham quantidades insignificantes de gordura (Atallah et al, 2022).

O nível de overrun no sorvete controle foi maior que nos demais com adoçantes. Os maiores níveis de viscosidade foram registrados no controle também. Os resultados da avaliação das características sensoriais como cor, aparência, estrutura, consistência, sabor e odor, estrutura gelada e derretimento na boca mostraram que não houve diferenças significativas na avaliação sensorial de todos os sorvetes produzidos (Atallah et al, 2022).

Ahmed et al. (2015) também se propuseram a fabricar um sorvete com baixa quantidade de gordura, porém, com leite de camela, mel, aditivos naturais de coco e ou baunilha e outros aditivos naturais. Foi possível determinar que o teor de gordura oscilava para o sabor de baunilha conforme passavam-se semanas de armazenamento e enquanto o de coco ficava estável durante o passar das semanas, no mesmo estudo foi feito um sorvete de baunilha e coco usando leite de camela e que apresentou uma porcentagem maior de gordura do que os outros dois (Ahmed et al, 2022).

Sólidos totais, proteínas e gordura tiveram seus valores médios maiores nas amostras de sorvete de baunilha e coco em comparação com o sorvete só de baunilha

ou o só de coco. Os autores ainda concluíram que a combinação de baunilha e coco tem maior aceitabilidade para ser um sabor do sorvete de leite de camela. Foi relatado que sorvete com altos níveis de gordura do leite (10-16%), também possui proteínas de alta qualidade em sua formulação. Foi Arbuckle (1986), quem primeiro mostrou que o teor de proteína no sorvete também é alto tanto em quantidade quanto em qualidade (Arbuckle, 1986; Ahmed et al, 2022).

As proteínas presentes no sorvete vem principalmente do leite, com exceção de uma pequena parte advinda dos estabilizantes. Além de seu valor nutricional, o leite de camelo também contém componentes com alegadas propriedades medicinais. Os autores consideraram um sucesso o processamento destes sorvetes de leite de camela e afirmaram que existe a possibilidade de utilização leite de camelo para produzir sorvetes especiais, como sorvetes com baixo teor de gordura (Ahmed et al, 2022).

4.5. Comparação de gelados com diferentes fontes de gordura

Quando se comparam os sorvetes produzidos com leites de diferentes fontes e diferenças nas concentrações de gordura fica evidente como a gordura lactea afeta a percepção sensorial dos sorvetes. Carvalho et al. (2022) fizeram este experimento com sorvetes de leite de cabra e vaca. Foram três formulações de sorvete de chocolate, com diferentes concentrações de gordura total (8%, 10% e 12%). O Processo de produção seguiu as normas da ANVISA e os sorvetes foram armazenados a -25°C durante 24 horas.

Depois de preparados os sorvetes, passaram a analisá-los. As misturas de sorvete preparadas com leite de cabra tiveram maiores valores de viscosidade do que as preparadas com leite de vaca. Não tiveram diferenças no teor de proteína entre os sorvetes elaborados com o mesmo tipo de leite, agora entre os sorvetes, aqueles produzidos com leite de cabra tinham um teor maior de proteína, o que está relacionado com a composição de cada leite. Do ponto de vista de análise sensorial todas as formulações foram bem aceitas, mostrando que, independente de se usar leite de cabra ou de vaca, o sorvete continuaria a ser consumido pelo público mesmo

que houvesse a troca do leite na formulação. Os autores concluíram ainda que, independente do tipo de leite utilizado, um aumento na concentração de gordura resulta em um maior overrun, tornando assim o sorvete mais macio e palatável (Carvalho et al, 2022).

Dankow et al. (2001) estudaram sorvetes cremosos com leite de cabra integral, congelado e fresco. Foram preparadas caldas com o congelado tendo um valor aproximado de teor de gordura de 10% e depois congelados a -18°C por 2 meses. O leite fresco restante foi também usado para produzir sorvete. A quantidade de gordura no leite de cabra fresco foi de 3,8% e no congelado de 3,7%. Os exames físicos e químicos dos sorvetes feitos com leite de cabra foram consistentes com os padrões exigidos para sorvete cremoso produzido a partir do leite de vaca. O leite de cabra congelado se mostrou menos adequado para a produção de sorvetes, pois como foi demonstrado a partir das avaliações sensoriais, suas notas eram menores para sabor, textura e consistência em comparação com sorvetes de leite de vaca (Dankow et al, 2001).

Loewenstein et al. (1980) pontuaram que, como o leite de cabra é relativamente mais caro que o leite de vaca, o sorvete de cabra teria que ser de uma qualidade superior para atrair os consumidores (Loewenstein et al, 1980).

Outra alternativa para conseguir as quantidades de gordura necessárias a constituição do sorvete pode ser a usada através de alternativas veganas. Anwar et al. (2022) proporam fazer a mudança de produtos lácteos por concentrados proteicos feitos a base de sementes de melancia. Utilizaram gordura de coco e o leite de coco como substitutos de gordura e como fonte de sólidos totais, juntamente ao extrato de sementes de melancia em substituição aos sólidos não gordurosos do leite. O estudo demonstrou que essa substituição é possível, pois, após as análises necessárias descobriu-se que qualidade reológica, estrutural e sensorial do sorvete vegano foi comparável à formulação de um sorvete feito a base de leite (Anwar et al, 2022).

Genovese et al. (2022) em seu trabalho discutem alternativas para tornar o sorvete mais saudável, substituindo sua fonte de gorduras, que os autores

reconhecem serem necessárias para as características sensoriais do sorvete, por outras que apresentem um melhor valor nutritivo. Muitas dessas alternativa foram discutidas anteriormente. Propõe substituir o leite de vaca por outras fontes de gordura lactea que sejam mais saudáveis, como o leite de outros animais, dando especial destaque ao leite de bufala que é capaz de criar produtos com baixo teor de gordura e sem perder as características importantes de um sorvete. Segundo os autores, a geração de jovens atual reage melhor aos produtos com baixo teor de gordura. Alguns dos benefícios nutricionais de uma reposição de gordura incluem redução de calorias, redução de colesterol e AG saturados do produto final. Assim, uma vasta gama de substitutos para gordura foram criados, oferecendo assim, sorvetes com baixo teor de gordura aos consumidores, sem é claro, deixar de ter as as características físicas e sensoriais da gordura convencional. Produtos como a maltodextrina, gomas vegetais, whey protein e tantos outros são usados como substitutos. Entretanto não se deve usar os substitutos de forma completa, sendo mais indicado fazer substituições parciais para não descaracterizar o produto final (Genovese et al, 2022).

5. CONCLUSÃO(ÕES)

Após todos os trabalhos expostos, é possível notar que existe um esforço global visando estratégias que possam diminuir ou mesmo substituir a gordura lactea de origem bovina, pois esta é considerada de baixo valor nutricional e outras fontes, sejam animal ou vegetal, podem alcançar os mesmos padrões de qualidade, porém, oferecendo um alimento bem mais nutritivo. Nota-se também que é possível diminuir a quantidade de gordura nos sorvetes e ainda assim manter um produto de qualidade e sabor aceitável. Todas as gorduras estudadas interferem na textura dos gelados comestíveis nos quais são utilizadas devido à sua composição própria.

6. REFERÊNCIAS

A.S.M. AHMED AND I.E.M. EL ZUBEIR. Processing Properties and Chemical Composition of Low Fat Ice Cream Made from Camel Milk Using Natural

Additives. *International Journal of Dairy Science*, 10, 297-305, 2015.

AKBARI, M.; ESKANDARI, M.H.; DAVOUDI, Z.. Application and functions of fat replacers in low-fat ice cream: A review. *Trends Food Science and Technology*, 86, 34–40, 2019.

AMARAL, F. R.; CARVALHO, L. B.; SILVA, N.; RENALDI, F. B. Qualidade do leite de búfalas: composição. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, Belo Horizonte, 29, 2, 106-110, 2005.

ANWAR, SABA & BAIG, MIRZA & SYED, QAMAR ABBAS & SHUKAT, RIZWAN & ARSHAD, MEHWISH & ASGHAR, HAFIZA & ARSHAD, MUHAMMAD KAMRAN. Dairy ingredients replaced with vegan alternatives: valorization of ice cream. *International Journal of Food Science and Technology*. 57, 5820–5826, 2022.

ARBUCKLE, W.S. Ice cream. 1986. 4th Edition, AVI Publishing Co. Inc., Westport.

ATALLAH, A.A.; MORSY, O.M.; ABBAS, W.; KHATER, E.-S.G. Microstructural, Physicochemical, Microbiological, and Organoleptic Characteristics of Sugar- and Fat-Free Ice Cream from Buffalo Milk. *Foods*. 11, 490, 2022.

BRASIL. Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 713, de 1º de julho de 2022 (Publicada no DOU nº 126, de 6 de julho de 2022). ANVISA. Requisitos sanitários dos gelados comestíveis e dos preparados para gelados comestíveis. 2022.

CARVALHO, C.C.; BODINI, R.B.; SOBRAL, P.J.; OLIVEIRA, A.L. Ice creams made from cow's and goat's milks with different fat concentrations: Physical-chemical and sensory properties. *Food Science and Technology*, 42, e79721, 2022.

CLARKE, C. The science of ice cream. Cambridge: Royal Society of Chemistry, RSC Paperbacks, 2004. 208 p.

CORRADINI, S. A., MADRONA, G. S., VISENTAINER, J. V., BONAFE, E. G., CARVALHO, C. B., ROCHE, P. M., & PRADO, I. N. Sensorial and fatty acid profile of ice cream manufactured with milk of crossbred cows fed palm oil and coconut fat. *Journal of dairy science*, 97.11, 2014.

DANKOW, R., WOJTOWSKI, J., GUT, A. The effect of freezing and storing processes on the suitability of goat milk for the production of ice cream desserts. *Options Mediterran. Serie A Seminaires Mediterraneens* 46, 151–155, 2001.

FARIA, G. H. F., DE PAULA VIEIRA, D. A., & MACHADO, S. S. Comparação da composição do leite em diferentes espécies: uma revisão. *Cadernos de Educação, Tecnologia e Sociedade*, 1,1, 104-108, 2008.

GARBIN, M. A História do Sorvete. 2017. Disponível em: <https://gelatologia.com/2017/03/26/a-historia-do-sorvete/> acesso em: 04 mar 2023.

GENOVESE, A., BALIVO, A., SALVATI, A., & SACCHI, R. Functional ice cream health benefits and sensory implications. *Food Research International*, 161, 111858, 2022.

GIAMBRA, I., H. BRANDT AND G. ERHARDT. Milk protein variants are highly associated with milk performance traits in East Friesian dairy and Lacaune sheep. *Small Ruminants Research*, 121, 2-3, 382-394, 2014

GOFF, H. D, HARTEL, R. W. 2013. *Ice cream* (7th ed.) New York: Springer.

HARRIS Jr., B.; BACHAMAN, K.C. Nutritional and management factors affecting solid non-fat, acidity and freezing point of milk. Gainesville, Institute of Food and Agricultural Sciences, 1988. (Florida Cooperative Extension Service, DS25).

KAPADIYA, D. B., D. B. PRAJAPATI, A. K. JAIN, B. M. MEHTA, V. B. Darji and K. D.

Aparnathi. Comparison of Surti goat milk with cow and buffalo milk for gross composition, nitrogen distribution, and selected minerals content. *Veterinarian World*. 9, 7, 710–716, 2016.

KLIEM, K.E.; SHINGFIELD, K.J. Manipulation of milk fatty acid composition in lactating cows: Opportunities and challenges. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 118, 1661–1683, 2016.

KONUSPAYEVA G., FAYE B., LOISEAU G. The composition of camel milk: A meta-analysis of the literature data. *Journal Food Composition and Analysis*, 22: 95-101, 2009.

LIMA, F.E.L.; MENEZES, T.N.; TAVARES, M.P.; FISBERG, R.M.; SZARFARC, S. C. Ácidos graxos e doenças cardiovasculares: uma revisão. *Revista de Nutrição*, 13, 3, 73-80, 2000.

LOEWENSTEIN, M., SPECK, S.J., BARNHART, H.M., FRANK, J.F. Research on goat milk products: a review. *Journal of Dairy Science*. 63, 1631–1648, 1980.

MACHADO, G. C.; CHAVES J. B. P.; ANTONIASSI, R.. Composição em ácidos graxos e caracterização física e química de óleos hidrogenados de coco babaçu. *Revista Cer*. 53, 463–470, 2006

MCGHEE, C.E.; JONES, J.O.; PARK, Y. W. Evaluation of textural and sensory characteristics of three types of low-fat goat milk ice cream. *Small Ruminant Research*, 123, 2–3, 293-300, 2015.

MEHDIPOUR, A. Yakhchal; Climate Responsive Persian Traditional Architecture. 2nd International Conference on Environment Science and Biotechnology IPCBEE vol.48, 2012.

MOHAPATRA A, SHINDE AK, SINGH R. Sheep milk: a pertinent functional food, Small Ruminant Research. 181, 6-11, 2019.

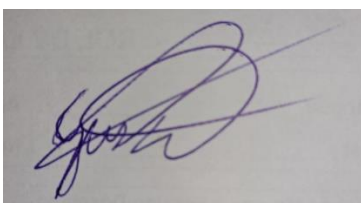
MOSCHOPOULOU, E., DERNIKOS, D., & ZOIDOU, E. Ovine ice cream made with addition of whey protein concentrates of ovine-caprine origin. International Dairy Journal, 122, 105146. 2021.

OLIVEIRA, K. H., SOUZA, J. A. R., MONTEIRO, A. R. 2008. Caracterização reológica de sorvetes. Ciência e Tecnologia de Alimentos, 28,3, 592-598.

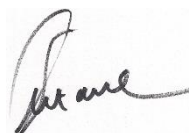
SANTOS, P. H. S. Uso de diferentes bases gordurosas para produção de sorvetes: um estudo reológico. 2020. 113p. <https://doi.org/10.11606/D.9.2020.tde-25062021-181359>

SOUZA, J.C.B.; COSTA, M. R.; DE RENSIS, C.M.V.B; SIVIERI, K. Sorvete: composição, processamento e viabilidade da adição de probiotico. Alimentos e Nutrição, 21, 1, 155-165, 2010.

VARGAS-BELLO-PÉREZ, E., CANCINO-PADILLA, N., GELDSETZER-MENDOZA, C., VYHMEISTER, S., MORALES, M. S., LESKINEN, H., ROMERO, J., GARNSWORTHY, P. C., & IBÁÑEZ, R. A. Effect of Feeding Cows with Unsaturated Fatty Acid Sources on Milk Production, Milk Composition, Milk Fatty Acid Profile, and Physicochemical and Sensory Characteristics of Ice Cream. Animals : an open access journal from MDPI, 9, 8, 568, 2019.



19/10/2023



19/10/2023

Data e assinatura do aluno(a)

Data e assinatura do orientador(a)