



MILENA REIS FABRI

**CARACTERIZAÇÃO DAS QUEIJARIAS PRODUTORAS DE
QUEIJO MINAS ARTESANAL: MAPEAMENTO DO SORO DE
LEITE E SUAS POTENCIALIDADES**

LAVRAS - MG

2022

MILENA REIS FABRI

**CARACTERIZAÇÃO DAS QUEIJARIAS PRODUTORAS DE QUEIJO MINAS
ARTESANAL: MAPEAMENTO DO SORO DE LEITE E SUAS POTENCIALIDADES**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência dos Alimentos, para obtenção do título de Mestre.

Prof. Dr. Luiz Ronaldo de Abreu
Orientador

Prof. Dr. João de Deus Souza Carneiro
Coorientador

LAVRAS – MG

2022

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Geração de Ficha Catalográfica da Biblioteca
Universitária da UFLA, com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

Fabri, Milena Reis.

Caracterização das queijarias produtoras de queijo Minas
artesanal: mapeamento do soro de leite e suas potencialidades /
Milena Reis Fabri. - 2022.

103 p. : il.

Orientador(a): Luiz Ronaldo de Abreu.

Coorientador(a): João de Deus Souza Carneiro.

Dissertação (mestrado acadêmico) - Universidade Federal de
Lavras, 2022.

Bibliografia.

1. Queijo Minas Artesanal. 2. Soro de leite. 3. Potencialidades. I.
Abreu, Luiz Ronaldo de. II. Souza, João de Deus Carneiro. III. Título.

MILENA REIS FABRI

**CARACTERIZAÇÃO DAS QUEIJARIAS PRODUTORAS DE QUEIJO MINAS
ARTESANAL: MAPEAMENTO DO SORO DE LEITE E SUAS POTENCIALIDADES**

**CHARACTERIZATION OF ARTISANAL MINAS CHEESE PRODUCING DAIRY:
MAPPING OF WHEY AND ITS POTENTIALITIES**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência dos Alimentos, para obtenção do título de Mestre.

APROVADA em 29 de julho de 2022.

Dra. Sandra Maria Pinto

UFLA

Dr. Fernando Antônio Resplande Magalhães

EPAMIG/ILCT



Prof. Dr. Luiz Ronaldo de Abreu
Orientador

Prof. Dr. João de Deus Souza Carneiro
Coorientador

LAVRAS – MG

2022

A toda minha família, em especial aos meus avôs, Maria Luiza e Hécio, que não estão fisicamente mais presentes, mas continuam a me dar forças mesmo lá de cima!

Dedico

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus por me guiar e me conceder saúde, força e sabedoria.

Ao meu pai, Marcus Aurélio, por todo apoio e incentivo, por sempre acreditar em mim e não medir esforços para a concretização dos meus sonhos.

Ao meu namorado, Vinícius, que está comigo em todos os momentos, auxiliando-me e apoiando-me.

A toda minha família, que está sempre presente e torcendo por mim.

Ao Prof. Dr. Luiz Ronaldo de Abreu e ao Prof. Dr. João de Deus Souza Carneiro por toda orientação durante a realização desta dissertação, tendo paciência e compartilhando conhecimentos essenciais para a construção de todo o trabalho.

À Laura e Tainah, por toda parceria, amizade e conhecimentos compartilhados durante o mestrado.

Aos meus amigos, por todos os conselhos e vibrações positivas durante toda trajetória.

Ao IMA e à EMATER-MG, por sempre estarem dispostos a compartilharem informações e por contribuírem de forma efetiva na construção deste trabalho.

À Universidade Federal de Lavras pela oportunidade de cursar Pós-Graduação em Ciência dos Alimentos, com um quadro de professores e demais profissionais com excelentes qualificações.

O presente trabalho foi realizado com apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Muito obrigada!

RESUMO

Entre os estados do Brasil, Minas Gerais lidera em relação ao volume produzido de leite, tal como o de queijos. Além dos queijos industriais, há também um volume expressivo de produção do queijo Minas artesanal, que é muito apreciado, nacional e internacionalmente, devido a suas características sensoriais advindas da região em que foi produzido. Com o grande volume de queijo Minas artesanal produzido no estado, gera-se também um grande volume de soro proveniente dessa fabricação. Esse soro possui alto potencial de utilização. Toda via, devido à falta de conhecimento ou investimento dos produtores artesanais, geralmente esse soro é descartado de forma incorreta no meio ambiente ou é subaproveitado para a alimentação animal. Muitos estudos estão sendo desenvolvidos a fim de agregar valor ao soro de leite, mas poucos os mapeiam e no caso do soro proveniente do queijo Minas artesanal ainda não há estudos. Diante disso, o objetivo do trabalho foi caracterizar os fatores que envolvem a produção do queijo Minas artesanal nas queijarias cadastradas no Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA), como a quantificação do soro gerado na fabricação desse queijo, a identificação das principais destinações do soro, os fatores do não uso e/ou comercialização do soro, os conhecimentos e interesses dos produtores do queijo Minas artesanal sobre o soro de leite e as potencialidades de uso e/ou destinação deste soro nas próprias propriedades produtoras. Para que fosse possível atingir os objetivos do trabalho foi realizado um estudo descritivo, com etapas quantitativa e qualitativa. Na etapa quantitativa, foi aplicado um questionário *online* aos produtores de queijo Minas artesanal cadastrados no IMA, já na etapa qualitativa foram realizadas entrevistas em profundidade com especialistas da cadeia de lácteos. Assim, conclui-se que as queijarias produtoras de queijo Minas artesanal são constituídas pela mão de obra familiar e de pequena escala e em sua maioria possuem menos de vinte anos de mercado. A produção de soro está concentrada entre 301 a 1.800 litros por semana e tem como principal destino a alimentação animal. As principais dificuldades apresentadas para a comercialização do soro de leite foram a falta de indústrias processadoras na região e a falta de parceiros para auxiliar no transporte. Os produtores apresentaram interesse em firmar parcerias a fim de coletar o soro de leite e/ou construir uma unidade processadora em sua região.

Palavras-chave: Queijo. Queijo Minas artesanal (QMA). Coproduto, Subproduto. Soro de leite. Potencialidades.

ABSTRACT

Among the Brazilian states, Minas Gerais leads in relation to the volume of milk produced, as well as cheese. In addition to industrial cheeses, there is also a significant volume of artisanal Minas cheese production, which is much appreciated, nationally and internationally, due to its sensory characteristics arising from the region in which it was produced. With the large volume of artisanal Minas cheese produced in the state, a large volume of whey is also generated from this manufacture. This whey has high potential for use. However, due to the lack of knowledge or investment of artisanal producers, it is normally this whey is discarded incorrectly in the environment or is underused for a food animal. Many studies are being developed in order to add value to whey, but few are mapping them and in the case of whey from artisanal Minas cheese, there are still no studies. Therefore, the objective of the work was to characterize the factors that involve the production of artisanal Minas cheese in the dairies registered at the Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA), such as the quantification of the whey produced in the manufacture of this cheese, the identification of the main destinations of the whey, the factors of non-use and/or commercialization of whey, knowledge and interests of artisanal Minas cheese producers about whey and the potential for use and/or destination of whey in their own producing properties. To achieve the objectives of the work, a descriptive study was carried out, with quantitative and qualitative methods. In the quantitative stage, an online questionnaire was applied to artisanal Minas cheese producers registered at the IMA, while in the qualitative stage, in-depth interviews were conducted with experts in the dairy chain. Thus, it is concluded that the cheese producers of artisanal Minas cheese are made up of family and small-scale labor and most of them have been in the market for less than twenty years. The production of whey per week is between 301 to 1,800 liters and its main destination is animal food. The main difficulties presented for the commercialization of whey were the lack of processing industries in the region and the lack of partners to assist in transport. Producers showed interest in establishing partnerships in order to collect whey and/or build a processing unit in their region.

Keywords: Cheese. Artisanal Minas cheese. Co-product. By-product. Whey. Potential.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fluxograma de produção do QMA.....	24
Figura 2 – Fermento endógeno “pingo” sendo coletado.....	25
Figura 3 – Porcentagem de produtores de queijo Minas artesanal localizados em cada região.	43
Figura 4 - Há quantos anos se fabrica queijo Minas artesanal pelo proprietário da queijaria ou pela família.	44
Figura 5 - Quantidade média de vacas em lactação durante ao ano.	45
Figura 6 - Produção diária de leite e quantidade diária de leite destinada à produção de queijo Minas artesanal.	46
Figura 7 - Porcentagem de dias que se elabora queijo Minas artesanal na propriedade por semana.	46
Figura 8 - Período do dia em que se fabrica o queijo Minas artesanal na propriedade.	47
Figura 9 - Produção de queijo Minas artesanal em quilos por semana.	48
Figura 10 - Produção de soro de leite em litros por semana.	48
Figura 11 - Local de armazenamento do soro de leite na propriedade.	49
Figura 12 – Armazenamento do soro de leite em reservatório de polietileno.....	49
Figura 13 - Destinação do soro de leite proveniente do queijo Minas artesanal.	51
Figura 14 – Espécies de animais que são alimentados com o soro de leite na propriedade. ..	53
Figura 15 – Soro de leite sendo destinado à alimentação dos suínos.	54
Figura 16 - Produtos que são elaborados para o consumo próprio utilizando o soro de leite como ingrediente.....	55
Figura 17 - Dificuldades encontradas pelos produtores em usar e/ou comercializar o soro de leite.....	56
Figura 18 - Interesse em participar de cursos para aprender elaborar produtos caseiros utilizando o soro de leite.	58
Figura 19 - Avaliação de produtos elaborados com soro de leite.....	58
Figura 20 - Avaliação da importância em construir parcerias com outras queijarias, laticínios e/ou cooperativas para formar um centro de coleta de soro na região.....	59
Figura 21 - Avaliação da importância em construir parcerias com outras queijarias, laticínios e/ou cooperativas para formar uma unidade de processamento na região.	59

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Microrregiões de Minas Gerais reconhecidas pelo IMA e suas devidas portarias (continua).....	23
Tabela 2 - Composição média do soro doce de leite.....	29
Tabela 3 - Proteínas do soro do leite e suas aplicações industriais.....	30
Tabela 4 - Composição de minerais do soro doce de leite.	30
Tabela 5 - Composição média de vitaminas no soro doce	30
Tabela 6 - Composição química do soro gerado a partir da fabricação da ricota.....	31
Tabela 7 - Estudos realizados a partir do soro de leite (continua).....	35
Tabela 8 - Influência da região em relação às outras variáveis (continua).	61
Tabela 9 - Influência do volume de soro de leite em relação às outras variáveis (continua).62	

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	OBJETIVO GERAL	15
2.1	Objetivos Específicos	15
3	REFERENCIAL TEÓRICO	16
3.1	O leite e o panorama de sua produção	16
3.2	Setor de lácteos	17
3.3	Queijos	18
3.3.1	Panorama da produção e do consumo	18
3.3.2	Definição e etapas da produção	18
3.4	Queijos artesanais	21
3.4.1	Queijo Minas Artesanal	22
3.4.1.1	História e legislação	22
3.4.1.2	Definição e etapas da produção	24
3.5	Impactos ambientais causados pelo setor de lácteos	26
3.6	Cenário da geração de soro de leite	27
3.7	Os principais soros gerados a partir da fabricação dos queijos	28
3.7.1	Soro doce	28
3.7.2	Soro proveniente da fabricação de ricota	31
3.8	Potencialidades e desafios do uso dos soros gerados a partir da fabricação dos queijos	32
3.8.1	Aplicabilidade do soro doce	32
3.8.2	Aplicabilidade do soro proveniente da fabricação da ricota	36
4	METODOLOGIA	38
4.1	Desenho da pesquisa	38
4.2	Etapa quantitativa	38
4.2.1	Sujeito da pesquisa e amostragem	38
4.2.2	Questionário	39
4.2.3	Pré-teste do questionário	39
4.2.4	Coleta de dados	40
4.2.5	Análise dos resultados	40
4.3	Etapa qualitativa	40
5	RESULTADO E DISCUSSÃO	42
5.1	Resultado do pré-teste realizado com o questionário	42
5.2	Caracterização dos produtores de queijo Minas artesanal	42

5.3	Tempo que as queijarias artesanais estão inseridas no mercado.....	43
5.4	Quantidade de vacas em lactação durante o ano	44
5.5	Quantificação do volume de leite ordenhado e do volume destinado à produção de queijos.....	45
5.6	Frequência de produção do queijo Minas artesanal durante a semana	46
5.7	Período do dia que se produz queijo Minas artesanal na propriedade	47
5.8	Quantificação da produção semanal do queijo Minas artesanal	47
5.9	Quantificação do soro de leite gerado a partir da produção do queijo Minas artesanal	48
5.10	Local de armazenagem do soro de leite proveniente do queijo Minas artesanal.....	48
5.11	Identificação das principais destinações do soro de leite	50
5.11.1	Destinação do soro de leite à alimentação animal	52
5.11.2	Destinação do soro de leite para a elaboração de produtos caseiros	55
5.12	Determinação dos principais fatores da não comercialização e/ou uso do soro de leite.....	55
5.13	Conhecimentos e interesses apresentados pelos produtores de queijo Minas artesanal sobre o soro de leite.....	57
5.14	Análise da influência da região e do volume de soro de leite produzido sobre as demais variáveis	60
5.15	Potencialidades e desafios do uso e/ou destinação do soro de leite: entrevista com os especialistas	62
5.16	Produtos sugeridos para a utilização do soro de leite proveniente do queijo Minas artesanal	67
5.16.1	Ricota	67
5.16.2	Bebidas lácteas.....	68
5.16.3	Doces	68
5.16.4	Produtos de panificação	69
5.16.5	Manteiga	70
6	CONCLUSÃO	72
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	73
	REFERÊNCIAS	74
	APÊNDICES.....	93
	APÊNDICE A - Questionário Pré-teste: Mapeamento do soro gerado a partir da produção de queijos pelos produtores de queijo Minas artesanal.....	93
	APÊNDICE B – Questionário aplicado aos produtores de queijo Minas artesanal.....	99

APÊNDICE C- Roteiro da entrevista em profundidade para avaliar possíveis potencialidades do soro gerado a partir da fabricação do queijo Minas artesanal.....	103
--	------------

1 INTRODUÇÃO

O leite é um dos produtos mais comercializados e consumidos no mundo, apresentando grande importância econômica, como também grande importância nutricional, uma vez que contém altas concentrações de macro e micronutrientes essenciais para o desenvolvimento humano.

O Brasil se destaca no cenário mundial como um dos maiores produtores de leite, o que é sustentado pela região sudeste do país. Minas Gerais, além de produzir o maior volume de leite do país, também é o estado que concentra a maior produção de queijos, sendo que, nesse contexto, os queijos artesanais se destacam devido ao seu volume expressivo.

Os queijos artesanais, além de resgatarem as tradições familiares, também são muito apreciados pelos consumidores nacionais e internacionais, por apresentarem características únicas adquiridas da região em que foram produzidos.

Devido à grande importância histórica, cultural e socioeconômica dos queijos artesanais, houve a necessidade de caracterizar e fiscalizar o processo produtivo, bem como o emprego das boas práticas de fabricação durante todo o processo de elaboração desses queijos. Assim, o Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA) normatizou e reconheceu, até o momento, dez regiões mineiras (Araxá, Serra da Canastra, Cerrado, Serra do Salitre, Triângulo Mineiro, Campo das Vertentes, Serro, Serras da Ibitipoca, Diamantina e Entre Serras da Piedade ao Caraça) como sendo produtoras do queijo Minas artesanal (QMA).

Porém, durante a fabricação dos queijos, há a geração de um grande volume de soro, que é rico nutricional e tecnologicamente. Esse soro possui grande potencial de utilização em vários segmentos, porém, muitas vezes, por falta de conhecimento ou investimento por parte dos laticínios e pelos produtores artesanais, o soro é descartado de forma incorreta no meio ambiente, gerando um grande impacto ambiental, ou ainda é subaproveitado para alimentação animal.

Nessa vertente, muitas pesquisas vêm estudando como agregar valor a esse subproduto, mas não há pesquisas que identifiquem o cenário produtivo do soro de leite gerado pela elaboração do queijo Minas artesanal, nem pesquisas relacionadas às dificuldades encontradas durante o uso e/ou comercialização, como também sobre os interesses dos produtores em formar parcerias a fim de coletar ou construir uma unidade de processamento de soro de leite na região em que as queijarias artesanais atuam.

Assim, faz-se necessário o mapeamento do soro de leite gerado a partir da fabricação do queijo Minas artesanal, a fim de gerar informações úteis para o desenvolvimento de novas pesquisas, parcerias e ações públicas.

As informações geradas a partir deste estudo e dos próximos impactarão positivamente aos produtores de queijo Minas artesanal, pois gerando novas alternativas para a destinação do soro proveniente do QMA os produtores artesanais de queijo poderão aumentar a renda familiar por meio da elaboração de novos produtos com maior valor agregado e/ou através da comercialização do soro de leite. Além disso, os estudos serão úteis para a criação e/ou reformulação das legislações vigentes, as quais não regulamentam ainda a utilização do soro de leite produzido a partir do queijo Minas artesanal.

2 OBJETIVO GERAL

Caracterizar as queijarias produtoras de queijo Minas artesanal, mapeando o soro de leite gerado durante essa produção, bem como identificando as principais destinações e potencialidades de uso e/ou comercialização.

2.1 Objetivos Específicos

- a) Caracterizar os fatores que envolvem a produção do queijo Minas artesanal nas queijarias cadastradas no Instituto Mineiro de Agropecuária;
- b) Identificar o volume de soro gerado a partir da produção do queijo Minas artesanal;
- c) Identificar as principais destinações desse soro;
- d) Determinar as dificuldades encontradas no uso e/ou comercialização desse soro;
- e) Identificar os conhecimentos e interesses dos produtores de queijo Minas artesanal sobre o soro de leite;
- f) Analisar as potencialidades e desafios do uso e/ou destinação desse soro;
- g) Sugerir produtos que possam ser elaborados utilizando o soro de leite proveniente do queijo Minas artesanal como matéria-prima.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

O texto a seguir está organizado de forma a apontar a relevância da produção leiteira e do setor de lácteos para Minas Gerais; enfatizar a necessidade do aproveitamento do soro proveniente do processamento de queijos; possibilitar a sustentabilidade da cadeia produtiva dos queijos; apontar a necessidade do desenvolvimento de novas tecnologias que permitam a agregação de valor aos subprodutos; e indicar o grande potencial tecnológico e nutricional que o soro gerado na produção de queijos possui.

3.1 O leite e o panorama de sua produção

O leite possui grandes concentrações de macro e micronutrientes, podendo ser definido como uma dispersão coloidal complexa de gordura, proteína, lactose e sais solúveis (HAUG; HOSTMARK; HARSTAD, 2007; SIQUEIRA, 2019). O leite integral possui cerca de 87% de água e 13% de sólidos, sendo que a parte constituída pelos sólidos apresentam em torno de 30% de gordura, 37% de lactose, 27% de proteínas e 6% de cinzas (ANTUNES, 2003).

O leite tem grande importância para a nutrição mundial e para o desenvolvimento humano (SIQUEIRA, 2019), contribuindo de forma variada para as necessidades diárias da dieta humana (HAUG; HOSTMARK; HARSTAD, 2007). Esse alimento complexo está presente na alimentação de cerca de 80% da população mundial, fornecendo, por meio de seu consumo, 5% da energia, 10% da proteína e 9% da gordura (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA, 2020).

O leite está entre os cinco produtos mais comercializados no mundo, sendo uma das *commodities* agropecuárias mais relevantes, tanto pelo volume produzido quanto pelo seu valor econômico. Estima-se que cerca de 1 bilhão de pessoas no mundo depende diretamente da pecuária leiteira, uma média de 10% da população mundial, e que cerca de 240 milhões de pessoas trabalham, direta ou indiretamente, com o setor de lácteos (GLOBAL DAIRY PLATFORM - GDP, 2021).

Em 2020 a produção mundial de leite atingiu a margem de 906 milhões de toneladas, tendo um acréscimo de 2% quando comparada ao ano de 2019. Esse crescimento foi impulsionado por todas as regiões do mundo, exceto pela África que se manteve estável nesse período. Os maiores volumes registrados foram, em ordem decrescente, na Ásia, Europa, Américas, Oceania e América Central. Na América do Sul foram produzidos cerca de 82

milhões de toneladas de leite em 2020, tendo como maiores produtores o Brasil, Argentina, Chile e Uruguai (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION - FAO, 2021).

O Brasil é o sexto maior produtor de leite do mundo, estando atrás apenas da União Europeia, Estados Unidos, Índia, China e Rússia (UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE - USDA, 2021). Em 2020 a produção de leite foi de 35,4 bilhões de litros no Brasil, tendo um aumento de 1,5% em relação a 2019. A região Sudeste liderou a produção de leite no país registrando um aumento de 1,9% em relação ao ano anterior, ao produzir 12,2 bilhões de litros de leite. O estado com maior volume de produção de leite segue sendo o estado de Minas Gerais, o qual produziu 9,7 bilhões de litros de leite em 2020, sendo responsável por 27,3% da produção nacional (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE, 2020).

3.2 Setor de lácteos

A indústria de alimentos sempre teve grande importância na economia brasileira, sendo uma das estruturas mais tradicionais e produtivas do país (CARVALHO, 2010). O setor industrial de alimentos é o maior entre as indústrias brasileiras, possuindo em torno de 36 mil indústrias (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS - ABIA, 2020), das quais muitas estão relacionadas ao setor de lácteos.

Em 2020, apesar das restrições adotadas para conter o contágio da Covid-19, o leite inspecionado teve um aumento de 2,1% em relação a 2019, sendo o melhor resultado da última década, revelando que o setor formal de lácteos não sofreu retrocesso diante da crise gerada pela pandemia. Dentre os produtos lácteos, o queijo obteve destaque por absorver para a sua fabricação 8,746 bilhões de litros em 2020, 2,8% a mais que o volume do ano anterior. Os estudos também apontaram que as importações de queijos obtiveram um aumento, 11,3% de um ano para outro, sendo Argentina e Uruguai os principais países exportadores (EMBRAPA, 2021).

Um dos fatores para o aumento do consumo de queijos são os próprios consumidores brasileiros, os quais se encontram em busca de produtos com maior valor agregado. Além disso, os queijos se encaixam nas novas tendências de consumo de alimentos, pois apresentam uma grande variedade de tipos, sabores e tamanhos, além de serem nutritivos e práticos (EMBRAPA, 2019).

3.3 Queijos

Não se sabe ao certo como os queijos foram descobertos, mas há uma lenda que atribui a descoberta do queijo a um nômade árabe, há 5.000 anos a.C, que durante sua viagem pelo deserto levou para se alimentar tâmaras secas e um pouco de leite, o qual foi armazenado em um cantil feito de estômago seco de carneiro. Após algum tempo, quando ele foi beber o leite, percebeu que o líquido tinha se transformado em um sólido com sabor agradável. Outra teoria é que, há 8.000 anos, entre os rios Tigres e Eufrates no Iraque, o leite, acidentalmente, se acidificou e ocorreu a separação de uma massa, a qual quando moldada transformou-se em um alimento nutritivo e de fácil elaboração. Todavia, independentemente de como ocorreu a descoberta dos queijos, sabe-se que a transformação do leite em queijo vem sendo utilizada para aumentar a vida útil do leite há muitos anos (FOX *et al.*, 2000; PERRY, 2004).

3.3.1 Panorama da produção e do consumo

Atualmente, o Brasil é o quarto maior produtor de queijos do mundo, com média anual de 1,2 milhão de toneladas de queijos, estando atrás dos Estados Unidos (5,3 milhões de toneladas ao ano), Alemanha (2,2 milhões de toneladas ao ano), França (2 milhões de toneladas ao ano) e Itália, que produz o mesmo volume que o Brasil. No Brasil, cerca de 35% de todo leite produzido é destinado à fabricação de queijos, o qual movimentou cerca de R\$ 23 bilhões em 2019. O estado que lidera a produção de queijos no país é o estado de Minas Gerais, produzindo cerca de 25% do volume total (EMBRAPA, 2020).

O Estados Unidos, além de maior produtor de queijos, também retém o título de maior consumidor desse produto, seguido por Alemanha e França. Todavia, quando se trata do consumo *per capita*, a República Tcheca tem consumo maior (64 kg/habitante), seguida da Alemanha (37 kg/habitante) e França (25 kg/habitante). Em nível nacional, o consumo de queijos no Brasil em 2019 foi de 1,12 milhões de toneladas, e se considerado o consumo *per capita* esse foi de 5,31 kg/habitante, demonstrando um potencial de crescimento da produção no país (EMBRAPA, 2020; SOUZA, 2020).

3.3.2 Definição e etapas da produção

Segundo a Portaria de nº 146, de 07 de março de 1996, do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento - MAPA (BRASIL, 1996, p. 1-2), no Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijos (RTIQQ):

Entende-se por queijo o produto fresco ou maturado que se obtém por separação parcial do soro do leite ou leite reconstituído (integral, parcial ou totalmente desnatado), ou de soros lácteos, coagulados pela ação física do coalho, de enzimas específicas, de bactérias específicas, de ácido orgânicos, isolados ou combinados, todos de qualidade apta para uso alimentar, com ou sem agregação de substâncias alimentícias e/ou especiarias e/ou condimentos, aditivos especificamente indicados, substâncias aromatizantes e matérias corantes.

Entende-se por queijo fresco o que está pronto para o consumo logo após sua fabricação.

Entende-se por queijo maturado o que sofreu as trocas bioquímicas e físicas necessárias e características da variedade do queijo.

A denominação QUEIJO está reservada aos produtos em que a base láctea não contenha gordura e/ou proteínas de origem não láctea.

Os queijos podem ser classificados conforme o tipo de leite usado na fabricação, o tipo de coagulação sofrido, os tratamentos térmicos realizados na massa, o conteúdo de umidade, o teor de gordura, o tempo de maturação, como também outros fatores que interferem na produção dos queijos (DUTRA, 2017).

Para a conversão de leite em queijo, várias etapas e/ou conjuntos de etapas estão envolvidas, sendo as principais: coagulação, acidificação, dessoramento do grão (sinérese), enformagem, salga e maturação. É possível controlar a composição dos queijos por meio de ajustes e/ou modificações nas etapas anteriores citadas, podendo influenciar diretamente a qualidade final do produto (PAULA; CARVALHO; FURTADO, 2009). O processo de coagulação do leite pode ser realizado de duas formas: coagulação enzimática e/ou coagulação ácida.

A coagulação enzimática ocorre quando há adição de coalho ou agente coagulante no leite, ocorrendo a modificação da micela de caseína pela proteólise limitada (quebra da ligação peptídica Phe105 – Met106), induzida pelo cálcio, resultando em uma aglutinação das partículas coloidais de caseína, precipitando sob a forma de gel. O coalho, normalmente utilizado na fabricação de queijos, é extraído do quarto estômago de bezerros lactantes e é composto, principalmente, pela enzima quimosina ou renina (AMARANTE, 2015; FOX *et al.*, 2000).

Já na coagulação ácida é necessária a adição de uma cultura “starter”, para que promova a fermentação da lactose para ácido lático por meio das bactérias lácticas, ou pela adição direta de ácido lático no leite. Dessa forma, a coagulação acontece quando o ponto isoelétrico da

caseína é atingido (pH= 4,6 a 4,7) a uma temperatura entre 30 a 35 °C (AMARANTE, 2015; WALSTRA *et al.*, 1999).

Após a formação da coalhada, realiza-se o corte da massa e a agitação mecânica (mexedura). Esta etapa é denominada de dessoramento ou sinérese e tem como objetivo aumentar a superfície de contato e provocar a saída do soro de dentro do coágulo, sendo que o tamanho das partículas cortadas interfere diretamente no tipo de queijo que se deseja fabricar. Quando se quer obter queijos de massa mole, deve-se cortar a coalhada em tamanhos maiores, já no caso dos queijos mais duros, deve-se realizar um maior número de cortes na massa para que possa obter partículas menores e, conseqüentemente, haver uma maior saída do soro. Quando ocorre a saída do soro, as substâncias hidrossolúveis também saem com a água, como é o caso das proteínas, lactose, sais minerais e vitaminas. Portanto, a sinérese pode ser afetada pela composição do leite, principalmente pela concentração de caseína e cálcio, tamanho dos coágulos, intensidade e duração da mexedura, tempo e temperatura de aquecimento e pela acidez do meio (AMARANTE, 2015; FOX *et al.*, 2000).

Após o dessoramento, a coalhada, já separada do soro, é colocada em formas, sendo que, logo após, alguns tipos de queijos passam pela prensagem, visando acelerar a expulsão do soro aprisionado na massa, compactar a textura e promover a forma do queijo. Posteriormente, os queijos passam pelo processo de salga, que tem como objetivo realçar o sabor, auxiliar o dessoramento, inibir a proliferação de microrganismos indesejáveis e iniciar a formação da casca. Dependendo da variedade do queijo que está sendo produzido, o sal pode ser adicionado à massa, à superfície ou por meio de imersão em salmoura (AMARANTE, 2015).

Alguns tipos de queijos ainda passam pelo processo de maturação, o qual é um conjunto de reações físicas, químicas e microbiológicas. Nesse período, várias propriedades da massa são alteradas, refletindo em alterações de consistência e textura, e também desenvolvendo características organolépticas. O perfil sensorial é desenvolvido, principalmente, pelas enzimas (lipases, proteases e lactases) que hidrolisam seus substratos em várias substâncias menores, proporcionando as principais transformações no corpo, aroma e sabor dos queijos (AMARANTE, 2015; FOX *et al.*, 2000).

3.4 Queijos artesanais

Além de resgatarem as tradições familiares, as quais são passadas de geração em geração, os alimentos artesanais produzidos nas próprias fazendas, por meio da agricultura familiar, vêm sendo muito valorizados pelos consumidores, que estão em busca de produtos caseiros e com características mais naturais, sendo considerados mais saudáveis (SILVA, 2015).

Os produtos lácteos artesanais são elaborados em pequena escala a partir da manipulação e/ou modificação do leite de maneira artesanal, tendo uma grande variedade, como os vários tipos de queijos (FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO; INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS – FIESP; ITAL, 2010), que estão distribuídos por todas as regiões do Brasil. Toda essa diversidade resulta de vários fatores, como o tipo de leite (vaca, ovelha, búfala ou cabra), o bioma, o modo de preparo, o tempo de cura, a adição ou não de coalho e entre outros. Assim, esses fatores contribuem para a pluralidade de características, como o aroma, sabor, cor, textura e fungos (SILVA, 2021).

Devido à grande variedade de características, os queijos artesanais vêm ganhando cada vez mais espaço no comércio brasileiro junto aos queijos finos, alcançando consumidores que possuem maior conhecimento sobre produtos de qualidade e com um maior poder aquisitivo. Esses queijos possuem um grande valor social, já que são produzidos por famílias rurais, que por muitas vezes possuem apenas essa fonte de renda (OLIVEIRA *et al.*, 2018).

É notória a busca por melhoria na qualidade dos queijos artesanais nos últimos anos. Essas melhorias vêm ocorrendo devido às adaptações realizadas nas estruturas físicas das queijarias, no aumento de treinamentos realizados com os produtores, na maior regulamentação da produção, no aumento do financiamento e no número de pesquisas. Todas essas melhorias vêm contribuindo para a geração de mais conhecimentos sobre os queijos artesanais, possibilitando a produção de queijos mais seguros e com maior qualidade (SOBRAL *et al.*, 2017).

3.4.1 Queijo Minas Artesanal

3.4.1.1 História e legislação

Nos séculos XVII e XVIII, em Minas Gerais, a produção de queijos deu início em conjunto a ocupação territorial devido ao descobrimento de diamante e ouro na região. Com o declive das atividades mineradoras, a produção queijeira conquistou ainda mais espaço no cenário econômico, passando a substituir atividades não mais lucrativas e a disputar com economias regionais (PIRES, 2013).

Mas só no ano de 2000 os queijos artesanais foram regularizados por meio da Resolução nº 7, de 28 de novembro de 2000, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, a qual expunha que, excepcionalmente, o queijo Minas podia ser elaborado a partir de leite cru, sendo que só poderia ser comercializado após sessenta dias de cura ou maturação (BRASIL, 2000).

Contudo, os produtores ficaram insatisfeitos com essa medida, pois alegaram que assim alterariam as características sensoriais do produto e, desse modo, o governo mineiro elaborou a Lei nº 14.185, de 31 de janeiro de 2002, a qual foi pioneira no esclarecimento do processo de produção do queijo Minas artesanal e sobre o processo de legalização no Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA) (MINAS GERAIS, 2002).

A legislação mais atual é a Portaria IMA nº 1.969, de 26 de março de 2020, que trata a respeito da elaboração do queijo Minas artesanal em queijarias e entrepostos localizados nas microrregiões definidas e para as demais regiões de Minas Gerais, sendo caracterizadas ou não como produtora de QMA (IMA, 2020).

Estima-se que há cerca de 30 mil produtores de queijos artesanais no estado de Minas Gerais, sendo que, deste total, 9 mil produtores estão distribuídos nas sete primeiras regiões reconhecidas pelo IMA, produzindo cerca de 50 mil toneladas ao ano de QMA (EMPRESA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL DE MINAS GERAIS - EMATER-MG, 2017).

Atualmente, em Minas Gerais, existem dez microrregiões produtoras de queijo Minas artesanal, o qual pode ser elaborado a partir de leite cru e comercializado para outros estados do país. As dez microrregiões produtoras de QMA reconhecidas pelo IMA estão descritas na Tabela 1 (IMA, 2020).

Tabela 1 – Microrregiões de Minas Gerais reconhecidas pelo IMA e suas devidas portarias (continua).

Microrregião	Cidades	Portaria de criação
Serro	Alvorada de Minas, Conceição do Mato Dentro, Dom Joaquim, Materlândia, Paulistas, Rio Vermelho, Sabinópolis, Santo Antônio do Itambé, Serra Azul de Minas, Coluna e Serro.	Nº 546 de 2002 (IMA, 2002)
Araxá	Araxá, Campos Altos, Conquista, Ibiá, Pratinha, Pedrinópolis, Perdizes, Sacramento, Santa Juliana e Tapira.	Nº 594 de 2003 (IMA, 2003)
Serra da Canastra	Bambuí, Delfinópolis, Medeiros, Piumhi, São Roque de Minas, Tapiraí e Vargem Bonita	Nº 694 de 2004 (IMA, 2004)
Cerrado	Abadia dos Dourados, Arapuá, Carmo do Paranaíba, Coromadel, Cruzeiro da Fortaleza, Guimarânia, Lagamar, Lagoa Formosa, Matutina, Patos de Minas, Patrocínio, Presidente Olegário, Rio Paranaíba, Santa Rosa da Serra, São Gonçalo do Abaeté, São Gotardo, Tiros e Varjão de Minas.	Nº 874 de 2007 (IMA, 2007)
Campo das Vertentes	Barroso, Conceição da Barra de Minas, Coronel Xavier Chaves, Carrancas, Lagoa Dourada, Madre de Deus de Minas, Nazareno, Prados, Piedade do Rio Grande, Resende Costa, Ritópolis, Santa Cruz de Minas, São João del-Rei, São Tiago e Tiradentes.	Nº 1022 de 2009 (IMA, 2009)
Triângulo Mineiro	Araguari, Cascalho Rico, Estrela do Sul, Indianópolis, Monte Alegre de Minas, Monte Carmelo, Nova Ponte, Romaria, Tupaciguara e Uberlândia.	Nº 1397 de 2014 (IMA, 2014)
Serra do Salitre	Serra do Salitre.	Nº 1428 de 2014 (IMA, 2014)
Serras de Ibitipoca	Andrelândia, Arantina, Bias Fortes, Bom Jardim de Minas, Lima Duarte, Olaria, Passa-Vinte, Pedro Teixeira, Rio Preto, Santa Bárbara do Monte Verde, Santa Rita do Ibitipoca, Santa Rita do Jacutinga, Santana do Garambéu, Seritinga e Serranos.	Nº 2016 de 2020 (IMA, 2020)
Diamantina	Diamantina, Gouveia, Datas, Monjolos, Couto de Magalhães de Minas, São Gonçalo do Rio Preto, Felício dos Santos, Senador Modestino Gonçalves e Presidente Kubitschek.	Nº 2.129 de 2022 (IMA, 2022)

Tabela 1 - Microrregiões de Minas Gerais reconhecidas pelo IMA e suas devidas portarias (conclusão).

Microrregião	Cidades	Portaria de criação
Entre Serras da Piedade ao Caraça	Caeté, Bom Jesus do Amparo, Barão de Cocais, Santa Bárbara, Catas Altas e Rio Piracicaba.	Nº 2.141 de 2022 (IMA, 2022)

Fonte: Da autora (2022).

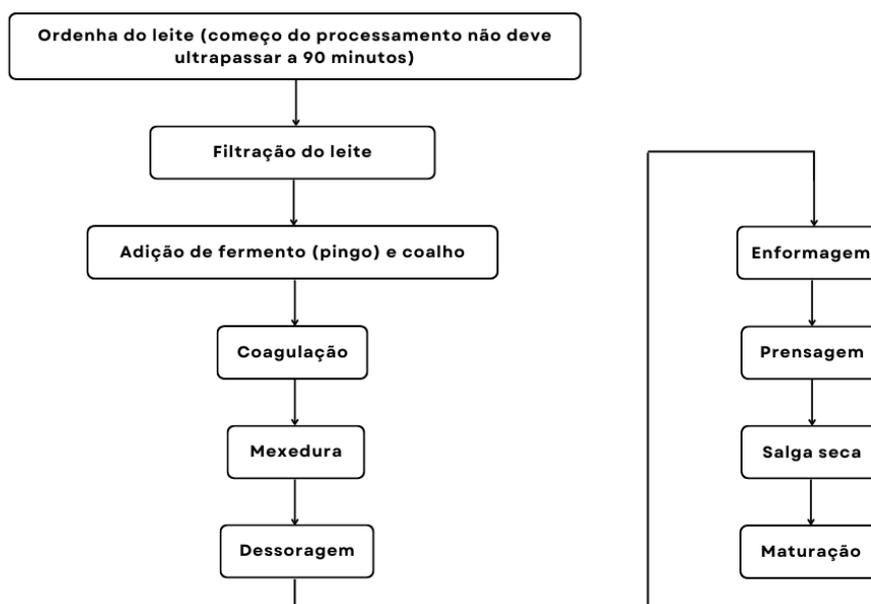
3.4.1.2 Definição e etapas da produção

Segundo a Portaria do Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA) nº 1969, de 26 de março de 2020 (IMA, 2020, p. 1):

Considera-se queijo Minas artesanal o queijo elaborado, a partir do leite cru, hígido, integral, de produção própria, com utilização de soro fermento (pingo), e que o produto final apresente consistência firme, cor e sabor próprios, massa uniforme, isenta de corantes e conservantes e com ou sem olhaduras mecânicas.

Sendo que o processo de produção do QMA compreende as seguintes fases (FIGURA 1):

Figura 1 – Fluxograma de produção do QMA.



Fonte: (IMA, 2020).

Na produção do queijo Minas artesanal é comum a coleta de parte do soro gerado, o qual é acrescido na produção subsequente dos queijos, sendo utilizado como um fermento endógeno conhecido como “pingo”. O termo “pingo” surgiu nas regiões produtoras, pois quando se coloca a massa enformada em cima da bancada, o soro se separa e começa o processo de gotejamento, ou seja, o soro “pinga” em um recipiente, que é coletado para a utilização nos próximos queijos (FIGURA 2). O “pingo” possui vários grupos de microrganismos, sendo que as bactérias acidoláticas (BAL) são as mais frequentes, porém, podem-se também encontrar bactérias patogênicas como *Salmonella spp.* e *Staphylococcus spp.* As bactérias presentes no “pingo” proporcionam a fermentação e a maturação dos queijos, concedendo atributos sensoriais diferenciados em cada região, como sabor, textura e aromas (FURTADO, 1980; NÓBREGA *et al.*, 2008; SANT’ANNA *et al.*, 2017).

Figura 2 – Fermento endógeno “pingo” sendo coletado.



Fonte: Da autora (2022).

Além da microbiota presente no leite e no ambiente, a identidade de cada região é afetada por vários outros fatores, como a qualidade da água, a composição do solo, o tipo de pastagem, o tipo de gado e a altitude, gerando, conseqüentemente, queijos com características próprias de cada região (FIESP; ITAL, 2010).

O soro excedente da fabricação dos queijos, apesar de várias possibilidades de uso, geralmente é destinado à alimentação animal (PERRONE, 2006; SILVA, 2007). Ainda que haja

um grande avanço nas pesquisas com o queijo Minas artesanal, ainda há muitos gargalos em sua produção e normatização (SOBRAL, 2012), como é o caso do soro gerado que, em sua maioria, é subaproveitado pelos produtores artesanais e pelas indústrias da região.

Segundo a Embrapa (2018), é de grande importância que o meio acadêmico tenha uma grande interação com os órgãos de fomento, legisladores e assistentes técnicos para que possam apoiar a elaboração de normas e suas implementações, como também auxílios as agroindústrias de QMA.

3.5 Impactos ambientais causados pelo setor de lácteos

Atualmente, os consumidores vêm exibindo uma tendência de divisão em grupos, com filosofias e objetivos bem específicos. Uma das tendências que vem se destacando são produtos elaborados por empresas que prezam pelo bem estar animal, pela preservação e respeito ao meio ambiente (EMBRAPA, 2020). Além destes fatores, os consumidores também vêm buscando por produtos regionais, com identificação de origem e que gerem menos resíduos (FIESP; ITAL, 2010).

Desse modo, as indústrias do setor lácteo estão buscando realizar o reaproveitamento dos resíduos gerados durante a fabricação dos produtos, tendo como exemplo o aproveitamento do soro de leite, proveniente da fabricação de queijos, e do leiteinho, proveniente da fabricação da manteiga (PFRIMER, 2018).

Contudo, essa não é a realidade de todos os laticínios do país, pois os pequenos produtores e os laticínios de pequeno porte sofrem dificuldades com o soro excedente, sendo que, na sua maioria, esse soro é descartado de forma incorreta no esgoto doméstico, lagos ou rios, gerando um grande impacto ambiental. É sabido que para cada tonelada de soro despejado de forma incorreta é gerada uma poluição diária de matéria orgânica correspondente a, aproximadamente, 470 pessoas, pois o soro possui uma demanda bioquímica de oxigênio (DBO) muito elevada, em torno de 30.000 a 60.000 mg/L de oxigênio (ANDRADE; MARTINS, 2002), poluindo cerca de 100 vezes mais que o esgoto doméstico (NUNES *et al.*, 2018).

Assim, é necessário o desenvolvimento de alternativas para o aproveitamento adequado do soro de leite, pois além de diminuir o impacto ambiental e aumentar a lucratividade dos

laticínios, ainda permite o desenvolvimento de novos produtos a partir desse subproduto (ALVES *et al.*, 2014).

3.6 Cenário da geração de soro de leite

Em 2008, a produção de soro no mundo foi estimada em 180 a 190 milhões de toneladas (BALDASSO, 2008), sendo que a cada ano há um aumento de 3% na produção (FAO, 2017). Assim, pode-se estimar que, atualmente, a produção de soro esteja na faixa de 270 a 280 milhões de toneladas ao ano.

Já no Brasil os dados são ainda mais imprecisos em relação ao soro de leite (ANTUNES, 2003), mas sabe-se que a produção está cada vez maior, pois o consumo de queijos também vem se elevando nos últimos anos (PACHECO *et al.*, 2005).

O cálculo para estimar o volume gerado de soro é, basicamente, realizado pela relação: cada quilo de queijo produzido gera cerca de 9 kg de soro de leite (NUNES *et al.*, 2018). Como o Brasil produz cerca de 1,2 milhão de toneladas de queijos ao ano (EMBRAPA, 2020), estima-se que a produção de soro de leite seja de cerca de 10,8 milhões de toneladas ao ano no Brasil, sendo que grande parte do soro produzido é subaproveitado ou descartado de forma incorreta no país.

Em contrapartida, a grande produção de soro no país, de acordo com o Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA) (2022), a importação de soro de leite, no mês de fevereiro, foi cerca de 2,3 mil toneladas, representado 32,4% do total dos produtos lácteos importados, sendo o segundo produto com maior taxa de importação, perdendo apenas para o leite em pó.

Alguns estudos já foram realizados a fim de conhecer melhor a produção de subprodutos gerados a partir da fabricação de queijos nos laticínios, mas ainda não foram realizados estudos para mapear o soro de leite produzido pelos produtores de queijo Minas artesanal.

Como é o caso de Trindade *et al.* (2019), que constataram que 27% dos laticínios estudados não fazem nenhum tipo de aproveitamento do soro e que acabam doando ou vendendo esse subproduto. Eles também constataram que, muitas vezes, o soro não é aproveitado devido às dificuldades encontradas pelas indústrias, como a distância das pequenas unidades produtoras até os laticínios com capacidade de aproveitamento, o custo elevado do

transporte e a falta de qualidade do soro, pois alguns pequenos produtores não se preocupam com esse fator.

Outro trabalho que foi realizado foi o de Gajo *et al.* (2016), que verificaram que os soros produzidos pelos laticínios da mesorregião do Campo das Vertentes em Minas Gerais têm como principais destinos a alimentação animal e a doação. Embora os laticínios estudados estejam próximos das indústrias processadoras de soro, esses não possuem interesse ou faltam estruturas para aproveitar ou comercializar os produtos.

3.7 Os principais soros gerados a partir da fabricação dos queijos

Segundo Paula (2005), os principais tipos de soro de leite são: soro doce, obtido do processamento de queijos a partir da coagulação enzimática (coalho), como o queijo suíço, *cheddar*, prato, muçarela, queijo Minas frescal, queijo Minas artesanal e outros; soro ácido, obtido da coagulação por adição direta de ácidos, como é o caso da caseína e requeijão, ou por adição de fermento (cultura *starter*), como por exemplo os queijos *petit-suisse*, *cream cheese*, *quark* e *cottage*; e o soro desproteinado, obtido da coagulação das proteínas lácteas por meio de associação de calor e acidificação, como é o caso da ricota.

3.7.1 Soro doce

Segundo a Instrução Normativa nº 94, de 18 de setembro de 2020, o soro de leite é definido como o produto lácteo líquido extraído da coagulação do leite utilizado no processo de fabricação de queijos, caseína alimentar e produtos similares. O soro de leite deve apresentar valores de pH entre 6,0 e 6,8, acidez titulável em ácido láctico entre 0,08 g/mL e 0,14 g/mL e sólidos totais de no mínimo 5,0 g/100 mL (BRASIL, 2020).

O soro de leite possui cor amarelo-esverdeada e é constituído por água, lactose, proteínas, minerais e apresenta baixo teor de gordura. Segundo Antunes (2003), a composição média do soro doce pode ser descrita conforme a Tabela 2.

Tabela 2 - Composição média do soro doce de leite.

Sólidos Totais	Lactose	Proteínas	Minerais	Gordura	Ácido Lático
6,4%	4,6%	0,8%	0,5%	0,5%	0,05%

Fonte: Antunes (2003).

O componente com maior concentração no soro é a lactose. A lactose é constituída por D-glicose e D-galactose, encontra-se no grupo aldeído da galactose ligado ao grupo C-4 por meio da ligação 1-4-glicosídica (WALSTRA *et al.*, 2001). A lactose é um açúcar redutor, por dispor de um grupo aldeído livre, podendo interagir com compostos nitrogenados, levando ao desencadeamento da reação de Maillard e, conseqüentemente, gerando substâncias coloridas, como é o caso das melanoidinas (ORDÓÑEZ, 2005).

Os compostos proteicos que estão presentes em maiores concentrações no soro são as β -lactoglobulina e α -lactoalbumina, já em frações menores encontram-se a albumina do soro bovino, as imunoglobulinas e outras subfrações que estão presentes no leite (ALVES *et al.*, 2014; BOSI *et al.*, 2013). Além dessas proteínas, o soro doce ainda apresenta cerca de 20% de caseinomacropéptido (CMP), que é apenas gerado durante a coagulação enzimática, clivagem da quimosina ou pepsina em kappa-caseína (THOMA-WORRINGER; SORENSEN; LÓPEZA-FANDINO, 2006).

O soro de leite ainda apresenta quase todos os aminoácidos essenciais, exceto os aminoácidos aromáticos (fenilalanina e tirosina), em quantidades acima das recomendadas para todas as idades, com exceção as crianças na pré-escola (SGARBIERI, 2004).

As proteínas do soro de leite possuem grande valor nutricional, pois apresentam grande digestibilidade e biodisponibilidade de aminoácidos essenciais e excelentes propriedades funcionais, como formação e estabilidade de espumas, emulsões e formações de géis, como também alta solubilidade, capacidade de ligação e retenção de água (PEREIRA, 2011), como mostra a Tabela 3.

Tabela 3 - Proteínas do soro do leite e suas aplicações industriais.

Proteína	Concentração (g/L)	Interesse industrial
β-lactoglobulina	2,7	Gelatinização, espuma e emulsificação
α-lactoalbumina	1,2	Fórmulas infantis e emulsificação
Albumina do Soro Bovino	0,4	Ligação de lipídios
Imunoglobulinas	0,65	Substituto de colostro
Lactoferrina	0,1	Inibidor microbiano
Outras	-	Vários papéis biológicos

Fonte: Adaptado de Antunes (2003), Cayot e Lorient (1997) e Wong (1996).

Além das suas proteínas com alto valor biológico e lactose, o soro também possui importantes minerais e é rico em vitaminas, como por exemplo a vitamina A. A composição média dos minerais do soro doce de leite está apresentada na Tabela 4.

Tabela 4 - Composição de minerais do soro doce de leite.

Minerais	Cinzas	Fósforo	Cálcio	Potássio	Sódio	Cloretos (NaCl)
mg/Kg	5.252	412	466	1.455	505	2.195

Fonte: Antunes (2003).

Segundo Miller, Jarvin e Mcbean (2000), o soro doce possui vitaminas A, C, E, B1, B2, B6 e B12, como mostra a Tabela 5.

Tabela 5 - Composição média de vitaminas no soro doce

Vitaminas	Quantidade
A (IU)	30
C (mg)	1,5
E (mg)	0,03
Tiamina (B1) (mg)	0,5
Riboflavina (B2) (mg)	2,2
Piridoxina (B6) (mg)	0,6
Cobalamina (B12) (mg)	2,4

Fonte: Adaptado de Miller, Jarvis e Mcbean (2000).

Por possuir um elevado valor nutricional, o subproduto soro de leite pode ser submetido a vários processamentos, transformando-se em novos produtos com alto valor agregado (TEIXEIRA; FONSECA, 2008).

Em geral, o processamento do soro requer equipamentos industriais complexos, demandando um alto investimento financeiro, tendo que haver um volume considerável de matéria-prima para que seja justificado o investimento. Contudo, grande parcela do soro gerado no Brasil é originada de pequenas e médias queijarias, o que torna o investimento inviável para o processamento desse subproduto. A instalação de unidades centrais de beneficiamento de soro é uma tendência, assim, o soro é captado nas queijarias e processados nas unidades centrais das regiões (ALVES *et al.*, 2014).

3.7.2 Soro proveniente da fabricação de ricota

O queijo ricota possui sabor suave e não é submetido à maturação. A ricota foi originada na Itália utilizando leite de ovelha, porém, atualmente, com a maior popularidade do queijo, a ricota passou a ser elaborada com soro de leite ou de uma mistura de soro de leite e leite bovino integral ou desnatado. A fabricação da ricota tem como princípio a precipitação das proteínas do soro, como as α -lactoalbumina e β -lactoglobulina, através da associação de calor e acidificação do meio (BRUGNERA, 2011).

De forma equivocada, as indústrias de laticínios consideram que com a produção de ricota estão aproveitando totalmente o soro proveniente da fabricação de queijos. No entanto, o rendimento da sua fabricação gira em torno de 5% em relação ao volume inicial e, assim, é gerado um segundo soro após a fabricação da ricota (ANTUNES, 2003; SANSONETTI *et al.*, 2009).

O soro advindo da ricota é composto por proteínas, lactose, sais minerais e ácidos orgânicos (SANSONETTI *et al.*, 2009), como mostra a Tabela 6.

Tabela 6 - Composição química do soro gerado a partir da fabricação da ricota.

Proteínas (%)	Lactose (%)	Sais minerais (%)	Ácidos orgânicos (%)
0,15-0,22	4,8-5,0	1,0-1,3	0,20-0,25

Fonte: Sansonetti *et al.* (2009).

O soro proveniente da fabricação da ricota pode apresentar elevado teor salino e um sabor ácido, dificultando o seu reaproveitamento na alimentação humana. Contudo, esse soro possui ótimas características nutricionais, como o alto teor de lactose, minerais e vitaminas, que podem ser utilizados no desenvolvimento de novos produtos, principalmente na produção de bebidas lácteas, além do que, dessa forma, sana os problemas relacionados aos impactos ambientais (ANTUNES, 2003), os quais seriam ainda mais poluentes, por apresentar pH mais ácido proveniente do uso de ácidos durante a fabricação (FURTADO; LOURENÇO NETO, 1994).

Por razões nutricionais, econômicas e ambientais, a utilização dos diversos tipos de soro de leite, principalmente o de ricota, que não apresenta grandes aplicações industriais no Brasil, devem ser mais estudados e discutidos em futuros trabalhos, a fim de agregar valor e aumentar a sua eficiência de utilização (PAULA, 2020).

3.8 Potencialidades e desafios do uso dos soros gerados a partir da fabricação dos queijos

A valorização do soro como matéria-prima está aumentando na indústria de alimentos, isso vem ocorrendo devido ao surgimento de novas tecnologias e devido à melhor compreensão de suas potencialidades, tais como: propriedades nutricionais e tecnofuncionais (CANCINO *et al.*, 2006).

O soro de leite apresenta proteínas e peptídeos bioativos, os quais estão cada vez mais sendo utilizados, não apenas em alimentos, mas também no setor de fármacos (GUIMARÃES; TEIXEIRA; DOMINGUES, 2010). Já a lactose e as outras substâncias encontradas no soro podem ser utilizadas como um substrato de carbono em diversas técnicas biotecnológicas, como por exemplo na elaboração de vinagre, bioetanol, antibióticos, proteína unicelular, compostos tensoativos, ácido láctico, plásticos verdes, aditivos alimentares, adoçantes artificiais, matrizes farmacêuticas e laxantes (KOLLER *et al.*, 2012).

3.8.1 Aplicabilidade do soro doce

O soro doce é o subproduto com maior aplicabilidade industrial na atualidade, podendo ser reaproveitado na forma líquida direta ou por meio da condensação, na fabricação de queijos frescos, como *cottage* e a ricota, e bebidas lácteas, como também para suprimento à alimentação animal (MIRABELLA; CASTELLANI; SALA, 2014).

Atualmente, pode-se notar uma tendência à substituição do leite pelo soro na elaboração de vários produtos, com o objetivo de diminuir custos na produção, mas também para proporcionar melhorias aos produtos, como melhorar a emulsão, estabilidade, dispersibilidade em misturas secas, aumentar o potencial nutritivo, a ação antiglutinante, aumentar a vida de prateleira, como também melhorar as propriedades gustativas e de textura dos produtos (LAGRANGE; DALLAS, 1997).

De acordo com Nikaedo, Amaral e Penna (2004), o soro pode ser agrupado conforme as características do tipo e do grau de processamento submetido, sendo elas sete categorias básicas: soro doce em pó, soro ácido em pó, soro com teor de lactose reduzida, soro desmineralizado, concentrados proteicos de soro (CPS), isolados proteicos de soro (IPS) e lactose.

A aplicabilidade do soro aumenta consideravelmente quando ele se apresenta na forma em pó, o qual pode ser adicionado em vários produtos alimentícios. O soro em pó é muito utilizado para substituir parcial ou totalmente o leite em pó, pois possui baixo teor de gordura e ótimas propriedades nutricionais relacionadas aos sais minerais, vitaminas e proteínas, porém, para transformar o soro líquido em pó, há a necessidade da utilização de equipamentos com elevados custos (MIRABELLA; CASTELLANI; SALA, 2014).

Outras propriedades que o soro doce em pó apresenta são as funcionais, como agente de volume e escurecimento, alta capacidade de retenção de água e boa formação de espuma, possuindo grande aplicabilidade nas indústrias de alimentos. O concentrado proteico de soro também é reconhecido pela sua grande aplicabilidade na indústria, por apresentar várias propriedades funcionais e conferir aroma aos produtos (BANAVARA; ANUPAMA; RANKIN, 2003).

O concentrado proteico de soro de leite (CPS ou WPC - *whey protein concentrate*) é elaborado por meio da remoção dos constituintes não proteicos do soro, tendo no produto final seco, no mínimo, 25% de proteína. Geralmente o teor proteico varia de 25 a 89%, mas o mais comercializado é o de 80%. O concentrado pode conter alguma gordura, mineral e lactose em sua composição, sendo que essa composição pode variar à medida em que diminui o teor de lactose e aumenta o teor de proteína proporcionalmente.

O isolado proteico de soro de leite (IPS ou WPI - *whey protein isolate*) é obtido por uma combinação de duas operações: a microfiltração, removendo a gordura, e a hidrólise de lactose. Após essas duas operações são realizadas a ultrafiltração e a diafiltração. O isolado proteico é a forma mais pura das proteínas do soro, contendo entre 90 a 95% de proteínas. Outra maneira

de obter o isolado é por meio de um pré-tratamento com o uso da troca iônica, antes do processo de ultrafiltração (ANTUNES, 2003).

Os concentrados e os isolados proteicos de soro são importantes como ingredientes para produtos alimentícios, por apresentarem uma elevada solubilidade em ampla faixa de pH, permitindo sua aplicação em vários produtos, como, por exemplo, em bebidas elaboradas para atletas, fornecendo proteínas em quantidades equivalentes as de uma refeição. A capacidade de absorção de água e as características de formação de géis também são muito valiosas para a indústria de alimentos, pois permite melhoria de produtos assados e em carnes processadas. Os concentrados proteicos também são ótimos emulsificantes, tendo grande aplicação nas fórmulas de cremes artificiais de café, molhos para saladas, sopas, bebidas nutricionais e similares (UNITED STATES DAIRY EXPORT COUNCIL - USDEC, 2014).

O concentrado de soro com lactose reduzida é obtido a partir da utilização da enzima beta-galactosidase, a qual hidrolisa a lactose em galactose e glicose, podendo ser adicionada antes do processo de ultrafiltração. O concentrado deve possuir menos de 1% de lactose. Outra forma de obter o concentrado de soro com lactose reduzida é por meio do processo de diafiltração, obtendo um concentrado com 85% de proteína.

O soro com teor de minerais reduzidos é elaborado a partir da remoção seletiva de uma fração dos minerais do soro de leite, não podendo conter mais do que 7% de cinzas. Esse soro é obtido por meio de troca iônica, eletrodialise ou filtração em membranas.

A proteína de soro hidrolisada é obtida pela adição de enzimas que hidrolisam as proteínas em segmentos menores chamados de peptídeos. A proteína do soro hidrolisada possui maior digestibilidade e menor potencial alergênico quando comparados aos concentrados e isolados, sendo muito utilizada em fórmulas infantis e para esportistas (ANTUNES, 2003).

A lactose pode ser obtida a partir da separação do soro através de concentração e resfriamento para cristalização da lactose, sendo obtida posteriormente por centrifugação (MIZUBUTI, 1994). A lactose deve possuir um teor de lactose anidra não inferior a 99% m/m em base seca, podendo ser anidra ou conter uma molécula de água de cristalização, ou integrar uma mistura com ambas (BRASIL, 2020).

Muitos estudos se concentram em desenvolver novos produtos a partir da lactose purificada, como, por exemplo, a elaboração de lactulose (isomerização), a galactose e glicose (hidrólise enzimática), a galactoligosacarídeos (transgalactosilação enzimático ácido lactobiônico (oxidação) e o lactitol (hidrogenação) (YANG; SILVA, 1995).

Outros estudos também estão sendo desenvolvidos com base no soro de leite, como mostra a Tabela 7.

Tabela 7 - Estudos realizados a partir do soro de leite (continua).

Estudos	Referências
Elaboração de filmes comestíveis com <i>Lactobacillus plantarum</i> e Ácido Lactobiônico produzidos a partir da fermentação de soro doce.	(SÁEZ-ORVIZ, S. <i>et al.</i> , 2022)
Eficácia do filme de soro de queijo com extrato de chá verde português (<i>Camellia sinensis L.</i>) para a conservação de queijo fresco.	(ROBALO, J. <i>et al.</i> , 2022).
Bebida emulsionada a base de soro de leite e polpa de abacate (<i>Persea Americana Mill</i>): desenvolvimento e estudo de estabilidade físico-química.	REZENDE, S. DE O.; COELHO, M. O.; COSTA, F. F., 2021).
O desenvolvimento de uma fórmula de bebida nutritiva esportiva com baixa capacidade alergênica.	(MELNIKOVA, E. I.; BOGDANOVA, E., 2021).
Característica física e sensorial do queijo iogurte congelado de soro de leite com adição de araruta (<i>Marantha arundinaceae L.</i>) como estabilizante.	(MUBAROKAH, B. <i>et al.</i> , 2021).
Melhorando as propriedades de qualidade do queijo macio com baixo teor de gordura feito a partir de leite desnatado reconstituído usando concentrado de proteína de soro como substituto de gordura.	(AI-BEDRANI, D. I. J. <i>et al.</i> , 2021).
Ricota elaborada com soro de queijo enriquecido com fibra alimentar cítrica.	(ZININA, O. <i>et al.</i> , 2021).
Parâmetros de qualidade do pão de trigo elaborado com adição de soro de queijo não tratado.	(TSANADIDOU, C. <i>et al.</i> , 2021).
Desenvolvimento de uma bebida láctea com soro fermentado e polpa de mangaba para crianças e adolescentes.	(REIS, S. DE M. <i>et al.</i> , 2021).
Desenvolvimento de massas sem glúten a partir de casca de uva e soro de leite em pó.	(UNGUREANU-IUGAA, M.; DIMIANB, M.; MIRONEASA, S., 2020).
Desenvolvimento de <i>flan</i> funcional isento de ovo usando proteínas de soro de leite.	(EL-FATTAH, A. A.; EL-DIEB, S.; ELKASHEF, H., 2019).
Desenvolvimento de uma bebida de suco de laranja formulada com beta-glucana de aveia e isolado de proteína de soro de leite.	(WAN, W.; XU, B., 2018).
Desenvolvimento de uma emulsão de óleo em água (o/w) de óleo de palma estabilizada por um complexo de nanofibrilas-alginato de proteína de soro de leite isolada.	(NG, S. K. <i>et al.</i> , 2017).
Desenvolvimento de doce de leite utilizando soro de leite e café solúvel.	(ROCHA, L. O. F. <i>et al.</i> , 2017).

Fonte: Da autora (2022).

Tabela 7 – Estudos realizados a partir do soro de leite (conclusão).

Estudos	Referências
Avaliaram o uso de hidrocoloides em picolés desenvolvidos com concentrado de soro de leite.	(GAJO, A. A. <i>et al.</i> , 2017).
Desenvolvimento de <i>cookies</i> à base de proteínas do soro de leite em substituição à farinha de trigo.	(MARQUES, G. D. <i>et al.</i> , 2016).
Desenvolvimento de um sorvete à base de retentado de soro doce proveniente da nanofiltração.	(FREIRE, D. O., 2012).
Desenvolvimento de uma bebida láctea fermentada à base de soro lácteo e café solúvel com atividade probiótica.	(MARQUES, A. P., 2012).
Desenvolvimento de um produto similar ao tofu com base de extrato de soja e soro de leite.	(CIABOTTI, S., 2007).
Viabilidade de uso de concentrados proteicos do soro na elaboração de queijo prato com teor reduzido de gordura.	(FURTADO, M. R. A., 2002).

Fonte: Da autora (2022).

3.8.2 Aplicabilidade do soro proveniente da fabricação da ricota

O soro gerado após a fabricação da ricota é rico em lactose, pois ela ainda permanece após a separação das proteínas e de outros compostos bioativos de interesse. Com grande excedente de lactose, o soro de ricota ainda possui um grande potencial poluidor, sendo necessárias soluções efetivas para o seu reaproveitamento. Há anos os laticínios da Nova Zelândia e da Irlanda transformam o soro em *commodities* a granel, como o bioetanol, devendo ser considerada como uma possível solução de aproveitamento (GUIMARÃES; TEIXEIRA; DOMINGUES, 2010).

Alguns estudos vêm sendo realizados para valorizar o soro gerado a partir da fabricação da ricota, como estudo de Paula (2020), que constatou que o uso do soro gerado na fabricação da ricota apresenta viabilidade tecnológica e aplicabilidade para a fabricação de bebidas lácteas acidificadas carbonatadas. De acordo com Schlabit (2014), é viável a elaboração de bebida láctea com características probióticas, prebióticas e antioxidantes utilizando o soro de ricota como matéria-prima, sendo aceito sensorialmente pelos provadores. Já Gerhardt *et al.* (2013) elaboraram uma bebida láctea fermentada com soro de ricota e colágeno hidrolisado, e observaram baixos índices de sinérese, sedimentação e também uma boa aceitação sensorial.

De acordo com Ramos (2010), a produção de xarope de lactulose a partir do soro gerado na elaboração da ricota e seu emprego em iogurte e queijo *quark* é viável, pois houve grande aceitabilidade dos produtos, podendo classificá-los como produtos funcionais.

Valadão (2015) desenvolveu um suplemento hidroeletrólítico saboroso a partir do soro de ricota, o qual se apresentou em conformidade com os padrões de identidade estabelecidos pela legislação brasileira vigente.

Hartmann *et al.* (2013) desenvolveram uma sobremesa láctea sabor chocolate elaborada com soro proveniente da fabricação da ricota e afirmaram que esse soro é um subproduto tecnicamente viável para a elaboração de produtos lácteos, pois proporciona ao produto baixa quantidade de gordura.

Meneses *et al.* (2021) aplicaram diferentes subprodutos lácteos, incluindo o soro de ricota, na elaboração de sorvetes e puderam observar a diminuição no valor nutricional, porém, a aplicação desses produtos mostraram uma alternativa em potencial à indústria láctea.

Rama *et al.* (2020) estudaram a capacidade do *Lactobacillus paracasei* ATR6 endógeno de crescer em soro produzido a partir da fabricação da ricota, e ainda avaliaram a eficiência do meio como agente encapsulante para a secagem por atomização (SD) dessa bactéria.

4 METODOLOGIA

4.1 Desenho da pesquisa

A pesquisa contou com um estudo descritivo, etapas quantitativa e qualitativa. Segundo Gil (2002), a pesquisa descritiva visa a descrição das características de determinado fenômeno ou população, podendo também estabelecer relações entre variáveis. São incontáveis os estudos que podem ser classificados conforme esse tipo de pesquisa e uma das características mais relevantes está no uso de técnicas padronizadas de coleta de dados, como a observação sistemática e o uso de questionário.

A etapa quantitativa do estudo teve como objetivos caracterizar os fatores relacionados à produção do queijo Minas artesanal, quantificar o soro de leite produzido, bem como avaliar as principais destinações e dificuldades de comercialização e/ou uso desse subproduto, e os conhecimentos e interesses dos produtores em relação ao soro. Já a etapa qualitativa visou investigar as potencialidades de uso e/ou comercialização do soro, como também sugerir produtos que possam ser elaborados a partir do soro de leite gerado a partir do queijo Minas artesanal.

4.2 Etapa quantitativa

A pesquisa quantitativa representa o estudo estatístico, desde os mais simples até os mais complexos, explicando numericamente as hipóteses levantadas, possibilitando assim o levantamento de um grande número de informações, já que assume como principal característica um estudo estruturado, com questões objetivas (PINHEIRO *et al.*, 2006; RICHARDSON, 1989).

4.2.1 Sujeito da pesquisa e amostragem

Os sujeitos da pesquisa foram os produtores de QMA atuantes nas regiões registradas pelo IMA (Araxá, Serra da Canastra, Cerrado, Serra do Salitre, Triângulo Mineiro, Campo das Vertentes, Serro e Serras da Ibitipoca). As regiões Diamantina e Entre Serras da Piedade ao Caraça não foram incluídas, pois a pesquisa foi realizada antes da oficialização dessas regiões.

Os produtores foram identificados por meio do IMA, o qual forneceu uma lista de queijarias cadastradas como produtoras de QMA. A lista continha 64 produtores, sendo que apenas 47 apresentavam número de telefone ativo ou ainda estavam produzindo QMA na

propriedade. Além do número de telefone, a lista também contava com o número de registro e do cadastro, nome do produtor e/ou nome da empresa e o município que a queijaria se encontra. Assim, com o total de produtores contabilizados, foi possível realizar a amostragem, a qual foi do tipo não probabilística e por acessibilidade (AAKER; KUMAR; DAY, 2001). A amostra por acessibilidade ou conveniência é realizada quando o pesquisador seleciona pessoas que se mostram mais colaborativas, acessíveis e com disponibilidade em participar da pesquisa (FREITAG, 2018).

4.2.2 Questionário

A coleta de dados ocorreu por meio da aplicação de um questionário *online* com 27 questões, tendo como objetivo caracterizar os fatores relacionados ao QMA, quantificar o volume de soro gerado, conhecer as principais destinações, determinar as dificuldades de uso e/ou comercialização, além de identificar se os produtores possuíam conhecimento sobre o soro, como também seus interesses em relação a novas parcerias, como consta no Apêndice B.

4.2.3 Pré-teste do questionário

O pré-teste foi realizado de forma *online*, utilizando a ferramenta *Google Forms*, por meio da aplicação de um questionário a oito extensionistas rurais, os quais estão localizados nas regiões de Araxá, Serra da Canastra, Cerrado, Serra do Salitre, Triângulo Mineiro, Campo das Vertentes, Serro e Serras da Ibitipoca, e que trabalham diretamente com os produtores de queijo Minas artesanal.

Por meio de contato telefônico, os extensionistas foram convidados a auxiliar no desenvolvimento dos questionários, assim, foram esclarecidos os objetivos da pesquisa, como também os objetivos do pré-teste. Os extensionistas, que se dispuseram a participar, receberam via *e-mail* e/ou WhatsApp o link do questionário a ser respondido.

Foi solicitado que durante o preenchimento do questionário os extensionistas avaliassem a relevância das perguntas e alternativas propostas, e que contribuíssem com sugestões a serem acrescentadas à pesquisa. A relevância das perguntas foi avaliada em uma escala de “irrelevante para a pesquisa” a “extremamente relevante para a pesquisa”, como mostrado no Apêndice A.

Após a avaliação, as perguntas propostas que obtiveram um percentual de resposta de 50% ou mais nas alternativas “Considero essa pergunta pouco relevante para a pesquisa” e “Considero essa pergunta irrelevante para a pesquisa” foram descartadas do questionário, já as

sugestões mais frequentes e relevantes foram adicionadas. Dessa maneira, foi possível reformular o questionário de forma que ficasse mais completo, claro e objetivo.

Após a aplicação do pré-teste e a definição do questionário, o projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal de Lavras (UFLA) e, logo após aprovação sob o parecer 5.072.635, foi iniciada a coleta de dados.

4.2.4 Coleta de dados

Com a lista de produtores disponibilizada pelo IMA, foi possível contactar os produtores de QMA via telefonema e/ou WhatsApp e realizar o convite formal acompanhado de esclarecimento da pesquisa e seus objetivos, sempre ressaltado que a pesquisa ocorria de forma anônima e que o participante poderia desistir a qualquer momento.

Para os produtores que se dispuserem a participar da pesquisa foi enviado, via e-mail e/ou WhatsApp, o link do questionário *online*, o qual foi respondido utilizando o *Google Forms*,

4.2.5 Análise dos resultados

Os dados foram tabulados e analisados por meio do *software SPSS (Statistical Package for the Social Sciences)* versão 20.0, utilizando técnicas de estatística descritiva. Dentre as técnicas descritivas, foi realizada a análise de frequência, porcentagem e tabulação cruzada. Sendo que, a partir da análise da tabulação cruzada, foi possível investigar se havia influência entre as variáveis de interesse.

Para melhorar a discussão dos resultados quantitativos, utilizaram-se trechos das entrevistas (etapa qualitativa) realizadas com os especialistas do setor de lácteos, os quais possuem muito conhecimento sobre as queijarias produtoras de queijo Minas artesanal.

4.3 Etapa qualitativa

A pesquisa qualitativa se difere da pesquisa quantitativa por não utilizar um método estatístico para analisar um problema, não tendo como objetivo medir ou numerar categorias (RICHARDSON, 1989). Todavia, abordagem qualitativa possibilita uma maior riqueza de dados e uma visão mais aprofundada do tópico investigado (FLICK, 2009). Assim, seguindo a abordagem qualitativa, foram realizadas entrevistas semiestruturadas em profundidade com especialistas em queijo Minas artesanal.

A entrevista em profundidade (*in-depth*) é definida como uma entrevista não-estruturada, direta, pessoal, em que um respondente de cada vez é solicitado por um entrevistador (NOTESS, 1996). Essa é a forma que apresenta maior flexibilidade, podendo ser focada, embora livre, em um tema específico, cabendo ao entrevistador retornar ao tema proposto após algum desvio. A entrevista em forma semiestruturada é guiada por uma relação de pontos de interesse que o entrevistador vai explorando ao longo de seu curso, assim, mesmo que as respostas possíveis não sejam fixadas anteriormente, o entrevistador guia-se por algum tipo de roteiro, que pode ser memorizado ou registrado em folhas próprias (GIL, 2002). De acordo com Gubrium e Holstein (2001), a entrevista permite aos participantes fornecerem relatos mais detalhados de suas experiências e opiniões, ao mesmo tempo que permite ao pesquisador sondar temas que podem surgir ao longo da entrevista.

Os entrevistados foram recrutados por meio de um método de amostragem não probabilística e por acessibilidade (AAKER; KUMAR; DAY, 2001). A amostragem por conveniência é aplicada em pesquisas qualitativas para obter uma aproximação a um tópico específico, e não se destina a representar toda a população do mercado (VIDAL; ARES; GIMÉNEZ, 2013).

O número de entrevistados foi delimitado por meio do critério de saturação, que consiste na suspensão da coleta de dados no momento em que o acréscimo de informações à pesquisa não altera a compreensão do fenômeno estudado (GUERRA, 2006). A amostragem também foi diversificada, pois segundo Patton (2005), a amostra diversificada permite uma base de conhecimento mais rica. Assim, os participantes, que foram selecionados para a entrevista em profundidade, possuíam algum vínculo com a área de lácteos como, por exemplo, os docentes universitários, pesquisadores e agentes de órgãos governamentais.

Os dados foram analisados utilizando a análise de conteúdo, os quais foram interpretados e categorizados. A análise de conteúdo, segundo Bardin (1977), é um conjunto de técnicas de análise das comunicações, que se utiliza de procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens. A análise de conteúdo é dividida em três etapas: a primeira etapa é a pré-análise, onde se procede à escolha dos documentos, à formulação de hipóteses e à preparação do material para análise; a segunda é a exploração do material, que envolve a escolha das unidades, a enumeração e a classificação; e a terceira etapa, por fim, é constituída pelo tratamento, inferência e interpretação dos dados. Segundo Gil (2002), à medida em que as informações obtidas são confrontadas com informações já existentes, pode-se chegar a amplas generalizações, o que torna a análise de conteúdo um dos mais importantes instrumentos para a análise das comunicações em massa.

5 RESULTADO E DISCUSSÃO

5.1 Resultado do pré-teste realizado com o questionário

Com a aplicação do pré-teste (APÊNDICE A) aos oito especialistas das regiões produtoras de queijo Minas artesanal, pôde-se definir as questões que seriam abordadas na pesquisa.

Todas as questões presentes no pré-teste obtiveram mais de 50% de respostas “Considero essa pergunta extremamente relevante para a pesquisa” e/ou “Considero essa pergunta relevante para a pesquisa”. Mediante a esse cenário, todas as questões propostas no pré-teste foram incluídas ao questionário, porém, muitos especialistas propuseram pequenas alterações na formulação das questões ou nas alternativas propostas, como também propuseram o acréscimo de questões que não haviam sido consideradas para o questionário.

Desse modo, foi realizada uma reestruturação no questionário, em que houve a reformulação e/ou acréscimo de perguntas e alternativas, permitindo que o questionário ficasse mais claro, objetivo e com informações adicionais, as quais serão úteis para futuras pesquisas e projetos, como mostra o Apêndice B.

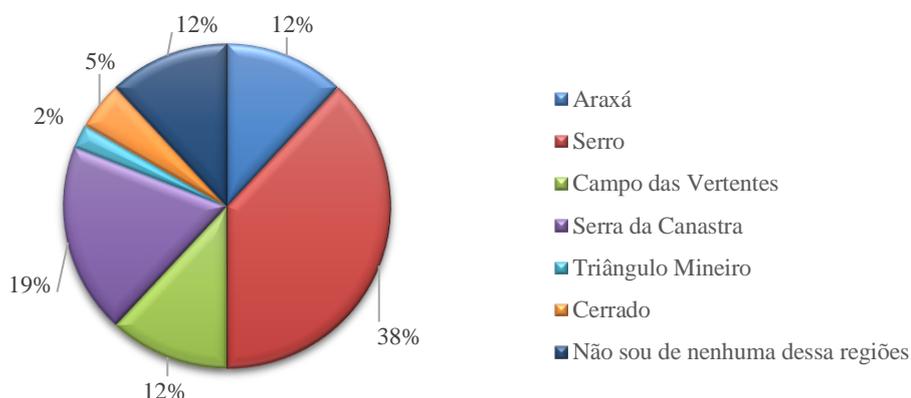
5.2 Caracterização dos produtores de queijo Minas artesanal

O questionário contou com a participação de 42 produtores de queijo Minas artesanal, sendo todos cadastrados no IMA e maiores de 18 anos de idade.

A partir da Figura 3 observa-se que os produtores estão dispersos em seis regiões produtoras e alguns se encontram em regiões que ainda não são reconhecidas pelo IMA. Nota-se também que 38% dos respondentes estão localizados na região do Serro, 19% na Serra da Canastra, 12% no Campo das Vertentes, 12% em Araxá, 12% em outras regiões, as quais ainda não são reconhecidas pelo IMA, 5% no Cerrado e 2% no Triângulo Mineiro.

Não houve participantes das regiões da Serra do Salitre e das Serras de Ibitipoca, pois, nestas regiões, há poucos produtores de queijo Minas artesanal cadastrados no IMA, e esses não se dispuseram a responder ao questionário.

Figura 3 – Porcentagem de produtores de queijo Minas artesanal localizados em cada região.



Fonte: Da autora (2022).

5.3 Tempo que as queijarias artesanais estão inseridas no mercado

Observa-se na Figura 4 que algumas queijarias estão há muitos anos no mercado, reafirmando que, segundo Dorés e Luces (2012), o queijo Minas artesanal é um dos mais antigos e tradicionais queijos produzidos no Brasil, sendo uma produção centenária. De acordo com Sant'Anna *et al.* (2019), a tradição mineira na elaboração dos queijos artesanais é fundamentada na contínua passagem de conhecimento dos produtores mais antigos para as gerações mais jovens da família.

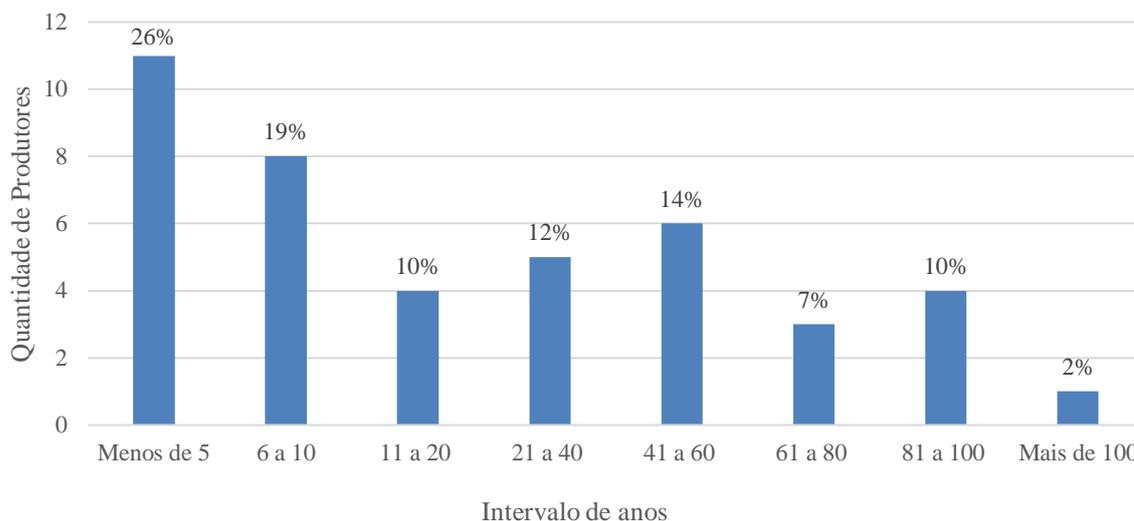
Porém, 55% das queijarias possuem menos de 20 anos de mercado, sendo que desses 55% cerca de 26% estão há menos de 5 anos produzindo queijos artesanais. Esses dados indicam que muitos produtores não começaram a produzir QMA por meio de influência familiar e, sim, devido a outros fatores.

O reconhecimento e a caracterização das regiões produtoras de QMA em Minas Gerais podem ter alavancado o aumento de ingressantes no ramo dos queijos artesanais, por notarem o aumento da visibilidade que os queijos passam a ter, resultando em uma maior valorização no mercado. Assim, muitos produtores começam a ver o queijo Minas artesanal como uma grande oportunidade de investimento e de aumento da renda familiar.

Segundo a Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA, 2022), as regiões caracterizadas e reconhecidas como produtoras de queijos artesanais passam por um processo de resgate à cultura e à história daquela região. Além disso, os produtores que estão localizados nessas regiões se sentem mais estimulados a começarem a investir na produção dos queijos

artesanais, visto que, a partir do reconhecimento pelo IMA, eles podem colocar nos rótulos a região em que aquele queijo foi produzido, agregando valor ao produto.

Figura 4 - Há quantos anos se fabrica queijo Minas artesanal pelo proprietário da queijaria ou pela família.



Fonte: Da autora (2022).

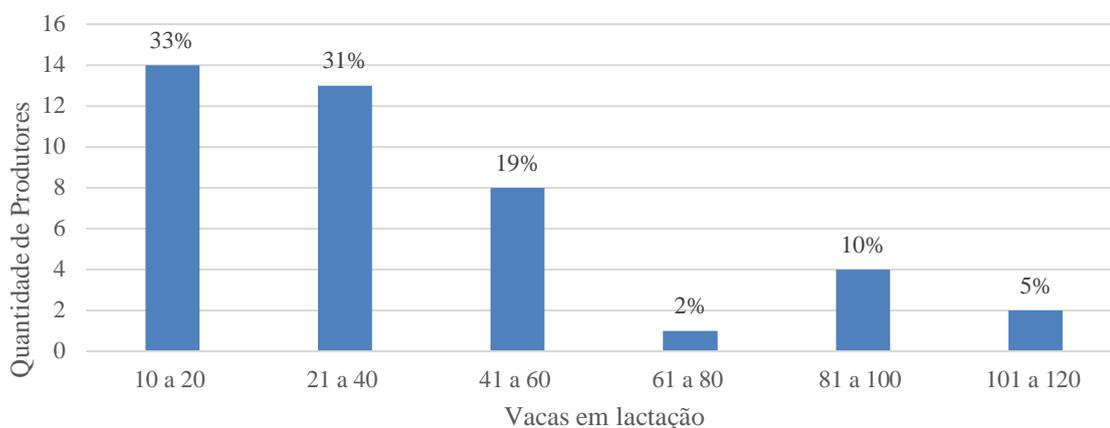
Durante a entrevista realizada com os especialistas do setor dos lácteos, houve a citação desse acontecimento:

“No Campo das Vertentes, a produção do queijo Minas artesanal é realizada pela agricultura familiar, mas já não é muito uma tradição familiar como é no Serro, que passa de geração em geração. Aqui, muitas novas famílias estão começando a produzir o queijo Minas artesanal sem influência da família, o que faz com que construam novas queijarias, que são bem estruturadas e organizadas.” – **Entrevistado 2, pesquisador da EPAMIG.**

5.4 Quantidade de vacas em lactação durante o ano

A partir dos dados obtidos (FIGURA 5) é possível observar que na fabricação do QMA há a predominância de pequenos produtores de leite, em que cerca de 64% possuem menos de 40 vacas em lactação, em média, durante o ano. Sendo que apenas 15% dos produtores possuem mais de 81 vacas em lactação, em média, durante o ano.

Figura 5 - Quantidade média de vacas em lactação durante ao ano.



Fonte: Da autora (2022).

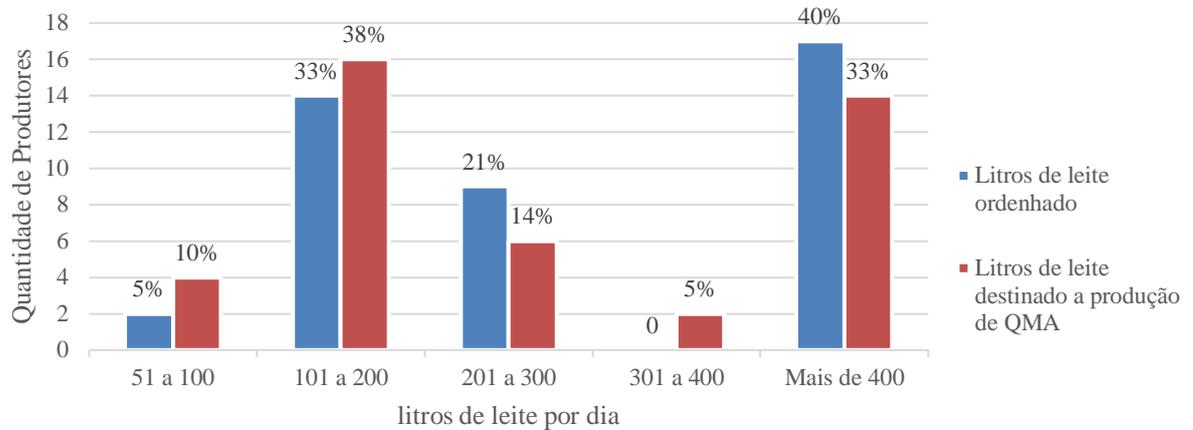
5.5 Quantificação do volume de leite ordenhado e do volume destinado à produção de queijos

Para a quantificação do volume de leite ordenhado e da quantidade de leite destinado à produção de queijos, foi pedido que os produtores fizessem uma média entre o tempo da seca e o tempo das águas, pois a produção de leite se altera entre esses períodos.

Segundo CEPEA (2022), com o inverno e clima mais seco, conseqüentemente, diminui a qualidade e disponibilidade dos pastos, afetando de forma negativa o volume da alimentação do gado e da produção de leite.

Assim, percebe-se pela Figura 6 que 59% dos produtores ordenham menos de 300 litros por dia. Também pode-se perceber que nem todo leite ordenhado é destinado à produção do queijo Minas artesanal. Por exemplo, 40% dos produtores ordenham mais de 400 litros de leite ao dia, porém, apenas 33% desses produtores destinam este volume para a fabricação de QMA, assim, os outros 7% dos produtores destinam menos de 400 litros de leite por dia para a produção do queijo Minas artesanal.

Figura 6 - Produção diária de leite e quantidade diária de leite destinada à produção de queijo Minas artesanal.

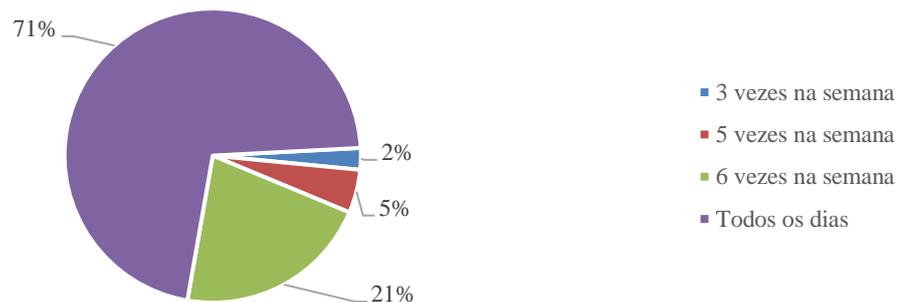


Fonte: Da autora (2022).

5.6 Frequência de produção do queijo Minas artesanal durante a semana

Por meio do questionário foi possível identificar que 71% das queijarias produzem QMA todos os dias da semana, e 21% produzem seis vezes na semana, sendo que apenas 2% dos produtores produzem 3 vezes na semana, como consta na Figura 7.

Figura 7 - Porcentagem de dias que se elabora queijo Minas artesanal na propriedade por semana.



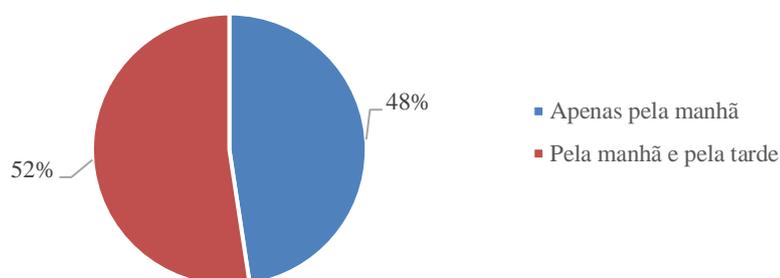
Fonte: Da autora (2022).

5.7 Período do dia que se produz queijo Minas artesanal na propriedade

Já o período do dia em que os produtores produzem os queijos ficou bem dividido, visto que 52% produzem queijos apenas pela manhã e 48% produzem pela manhã e pela tarde (FIGURA 8), sendo que nenhum produtor apontou que produz queijos apenas na parte da tarde.

Esses resultados mostram que as fazendas fazem uma ou duas ordenhas por dia, já que, segundo a PORTARIA nº 1.969 do IMA (2020), o leite deve ser processado em até noventa minutos após o começo da ordenha.

Figura 8 - Período do dia em que se fabrica o queijo Minas artesanal na propriedade.

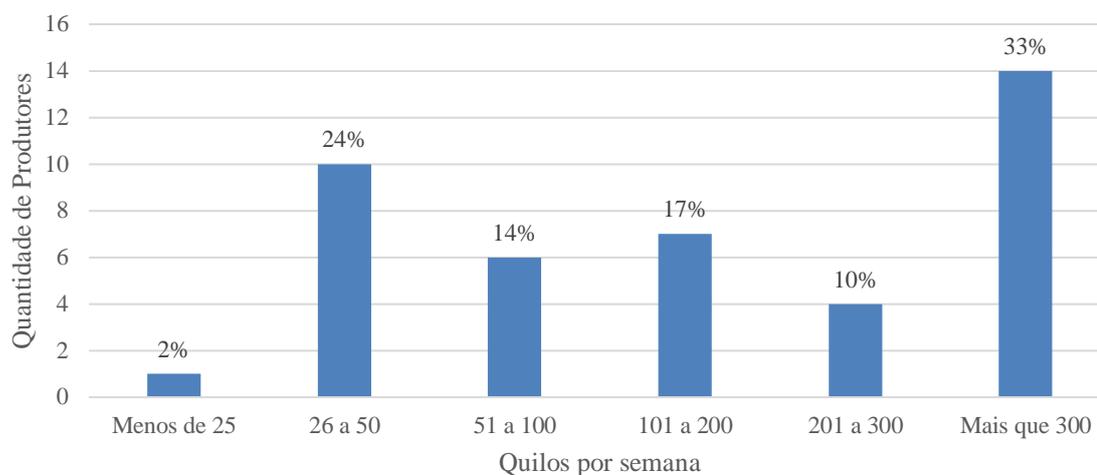


Fonte: Da autora (2022).

5.8 Quantificação da produção semanal do queijo Minas artesanal

A produção semanal de QMA é bem diversificada entre as queijarias participantes (FIGURA 9), mas 57% dos respondentes produzem até 200 quilos por semana de QMA. Essa baixa produção de queijos já era esperada, visto que é uma produção artesanal, familiar e que só pode ser elaborado a partir do leite ordenhado na própria propriedade. De acordo com Oliveira (2014), a produção do queijo Minas artesanal pode ser caracterizada pelo perfil familiar, pouco modernizada, de pequena escala e sazonal.

Figura 9 - Produção de queijo Minas artesanal em quilos por semana.

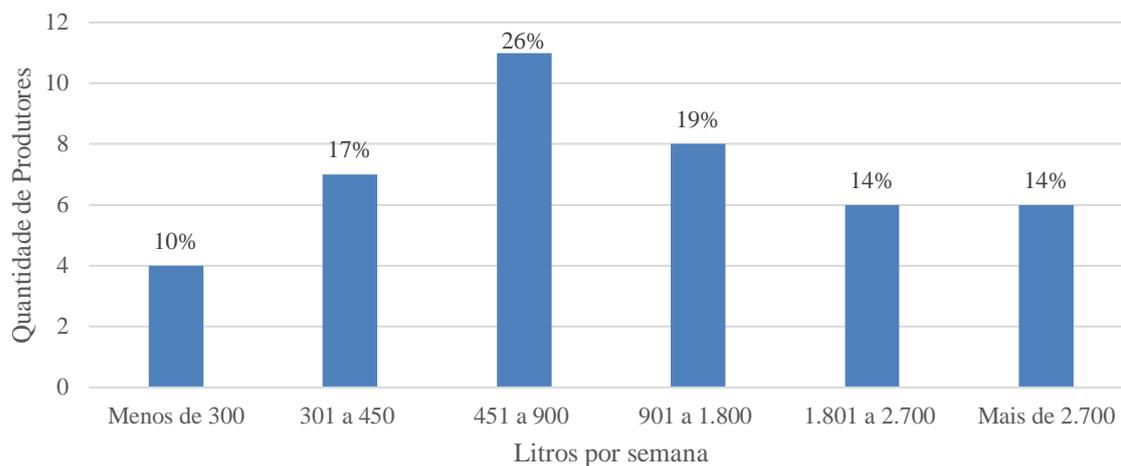


Fonte: Da autora (2022).

5.9 Quantificação do soro de leite gerado a partir da produção do queijo Minas artesanal

Em relação à produção semanal de soro de leite gerado a partir do queijo Minas Artesanal (FIGURA 10), pode-se identificar que há uma boa distribuição entre as faixas de litros por semana, mas que 62% encontra-se na faixa entre 301 a 1.800 litros por semana.

Figura 10 - Produção de soro de leite em litros por semana.



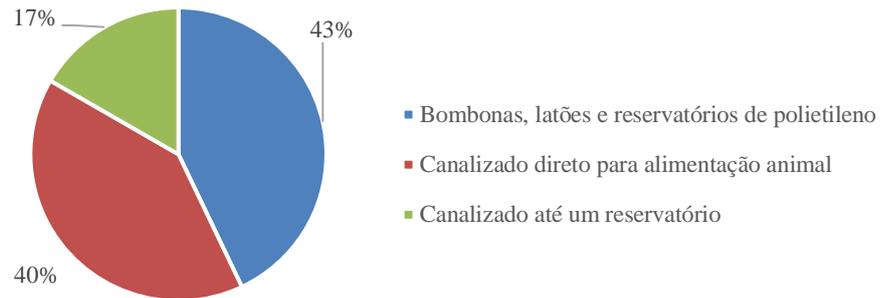
Fonte: Da autora (2022).

5.10 Local de armazenagem do soro de leite proveniente do queijo Minas artesanal

Quando questionados sobre o armazenamento do soro de leite, 57% dos respondentes afirmaram que o soro é canalizado dentro da queijaria até um reservatório ou até os cochos, o

qual é utilizado para a alimentação dos animais. Contudo, ainda possuem produtores que não possuem canalização do soro, sendo o mesmo armazenado em recipientes de plásticos (FIGURAS 11 e 12).

Figura 11 - Local de armazenamento do soro de leite na propriedade.



Fonte: Da autora (2022).

Figura 12 – Armazenamento do soro de leite em reservatório de polietileno.



Fonte: Da autora (2022).

Em nenhuma das queijarias houve o relato que se utilizassem tanques de resfriamento para o armazenamento do soro proveniente do queijo Minas Artesanal. Gajo *et al.* (2016) também notaram esse mesmo comportamento nos laticínios do Campo das Vertentes. Eles apontaram que a grande maioria dos laticínios não se preocupam em estender a vida útil e

promover uma maior estabilidade ao soro de leite, o que poderia ser realizado por meio da concentração ou da utilização de baixas temperaturas, a fim de garantir qualidade.

Os especialistas também relataram essa realidade, de acordo com os dados da etapa qualitativa:

“O soro é coletado dentro da queijaria por meio de duas formas: bombona, que está ali no pé da bancada de fabricação ou canalização, que da própria bancada cai direto para o reservatório, que está fora da queijaria.” – **Entrevistada 4, coordenadora na EMATER-MG.**

“O soro é retirado automaticamente de dentro da queijaria, ele é canalizado ali no momento da fabricação (prensagem). Normalmente, o soro é destinado para um reservatório tampado na parte externa e de lá ele toma o destino.” – **Entrevistada 5, extensionista rural pela EMATER-MG.**

“Dependendo da realidade do produtor, o soro pode ser canalizado e com registros até o chiqueiro, pois a maioria dos produtores de QMA possuem suínos. Outros que possuem menos volume colocam o soro em bombonas e levam até os estábulos.” – **Entrevistado 1, docente no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais.**

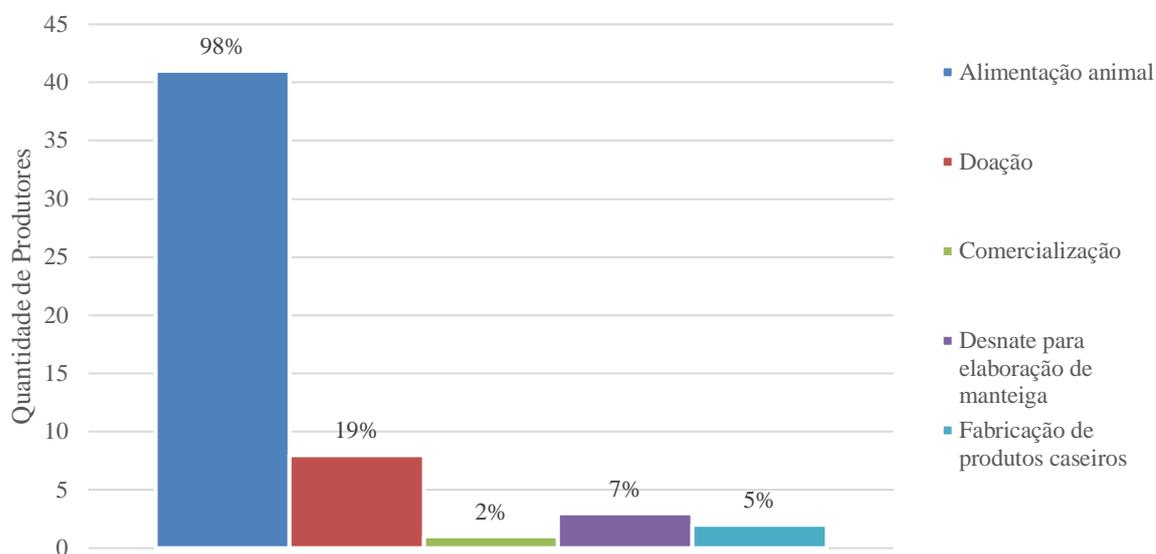
“Então, a maioria canaliza o soro até as caixas ou bombonas perto dos chiqueiros, sem nenhuma refrigeração, mas seguindo sempre uma padronização bem estruturada.” – **Entrevistado 2, pesquisador da EPAMIG.**

“As queijarias legalizadas são recomendadas a canalizar o soro até os chiqueiros ou até algum reservatório, como já vi casos de caixas plásticas ou tanques inox. A tubulação é fechada para que não entre nenhuma praga dentro da queijaria e também para evitar algum odor. Não se entra com latões dentro das queijarias para pegar o soro, isso otimiza a mão de obra e evita a contaminação. Alguns deixavam o soro pingar no chão, mas isso também já não vem sendo mais utilizado, por causa das questões ambientais e por causa que o soro estraga muito o piso das queijarias.” – **Entrevistada 3, coordenadora na EMATER-MG.**

5.11 Identificação das principais destinações do soro de leite

Os produtores artesanais de queijo foram questionados sobre as principais destinações dadas ao soro de leite nas suas propriedades, como mostrado na Figura 13.

Figura 13 - Destinação do soro de leite proveniente do queijo Minas artesanal.



Fonte: Da autora (2022).

Alguns produtores afirmaram destinar o soro de leite para mais de uma finalidade, porém 98% dos produtores afirmaram que a grande porcentagem do soro de leite tem como principal destino a alimentação animal. Tais produtores também alegaram que o soro é rico em proteínas, beneficiando os animais que o consomem.

Silva (2007) também observou um comportamento bem semelhante, em que os produtores apontaram que o soro de leite oriundo do QMA da Canastra era totalmente destinado à alimentação animal. Conforme Oliveira, Bravo e Tonial (2012), quando se destina o soro de leite para a alimentação animal, não é necessário empregar nenhum tipo de processamento antes, facilitando a destinação. Esse tipo de dieta é utilizado para reduzir os custos com a alimentação e para aumentar o ganho de peso dos animais.

A segunda principal destinação é para a doação (19%). Trindade *et al.* (2019) e Gajo *et al.* (2016) também apontaram que a doação de soro de leite estava entre as práticas realizadas pelos laticínios que produzem queijos.

A doação também foi citada durante a entrevista com os especialistas:

“Os produtores que produzem um volume maior de leite e queijos, gera uma grande quantidade de soro, assim acabam canalizando para uma caixa, que é aberta para doação.”

Esses produtores não conseguem utilizar o soro em sua totalidade e acabam doando aos vizinhos, mas os vizinhos também destinam o leite, na maioria das vezes, para alimentação animal.” - **Entrevistada 3, coordenadora na EMATER-MG.**

Já 7% alegam desnatar o soro de leite para elaboração de manteiga e que o soro excedente do desnate é destinado à alimentação animal. De acordo com Jinjark *et al.* (2006), no processo de elaboração da manteiga é necessário submeter o soro de leite ao separador de creme (desnatadeira), o qual é comumente utilizado no processo tradicional. O creme proveniente do soro de leite é superior nutricionalmente ao do leite, pois há uma grande concentração de ácidos graxos insaturados quando comparado à manteiga tradicional.

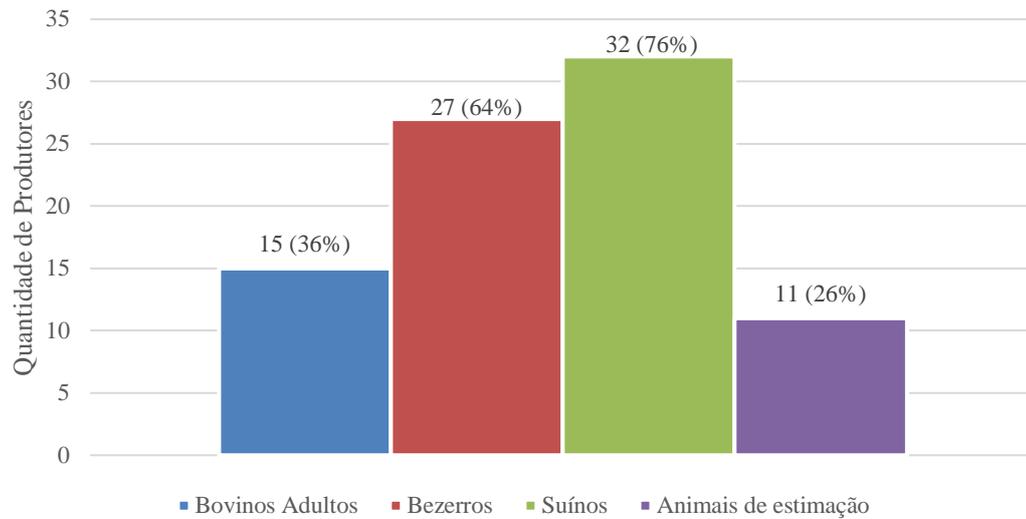
Somente 5% dos respondentes afirmaram utilizar o soro de leite como coproduto para fabricação de produtos caseiros. Gajo *et al.* (2016) verificaram que apenas 8% dos laticínios da região do Campo das Vertentes utilizam o soro de leite doce na própria unidade. Já Trindade *et al.* (2019) constataram que cerca de 87% dos laticínios brasileiros fazem o aproveitamento total e/ou parcial do soro de leite.

Apenas 2% dos produtores relataram que comercializam o soro de leite. Gajo *et al.* (2016) verificaram que apenas os laticínios que produzem mais de cinco mil quilos de queijos por dia acabam vendendo uma porcentagem do soro a outras indústrias. A comercialização do soro de leite para outras indústrias processadoras, como secagem e/ou concentração, é uma boa alternativa para gerar receita por meio do escoamento do produto, porém, é necessário um investimento e também se requer um volume expressivo de soro de leite para justificar tal investimento.

5.11.1 Destinação do soro de leite à alimentação animal

Quando o soro de leite é destinado à alimentação animal, alguns produtores fracionam o volume total do soro para alimentar espécies diferentes de animais, sendo os principais: bovinos adultos, bezerros, suínos e os animais de estimação. Porém, os animais que possuem maior frequência são os suínos (32) e os bezerros (27), como pode ser observado na Figura 14.

Figura 14 – Espécies de animais que são alimentados com o soro de leite na propriedade.



Fonte: Da autora (2022).

Segundo Lutz *et al.* (2017), o uso do soro de leite na alimentação animal é mais favorável em suínos (animais monogástricos). Hauptl *et al.* (2005) também concluíram que o uso do soro de leite, em até 21%, nas dietas de leitões em fase de creche favorece a conversão alimentar.

Lima *et al.* (2012) avaliaram o desempenho de bezerros aleitados com soro de leite associado ao colostro e constataram que essa é a opção mais propícia economicamente, visto que a substituição de 100% do leite pelo soro de leite não afetou o desempenho dos bezerros. Já para a alimentação de bovinos adultos, Gava *et al.* (2018) apontaram que a introdução de grandes quantidades de soro de leite fermentado e com alta concentração de gordura, associada com a redução de alimentos volumosos, pode provocar a acidose ruminal, a qual pode ser responsabilizada pela alta taxa de mortalidade.

Figura 15 – Soro de leite sendo destinado à alimentação dos suínos.



Fonte: Da autora (2022).

Os especialistas também confirmaram o que foi detectado pela pesquisa:

“90% ou mais destinam o soro para a alimentação animal, na sua maioria para os suínos, mas também dão, com menos frequência, para os bovinos. Isso ajuda na complementação da alimentação animal, o que diminui os custos.” – **Entrevistado 1, docente no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais.**

“Nas pesquisas percebemos que sempre há o consórcio entre queijaria e suínos, também há necessidade de estudar melhor a quantidade ideal de litros a se dar aos suínos, pois isso pode levar a diarreias e outros problemas. Alguns produtores também destinam o soro para outros animais como bezerros e até mesmo cachorros, mas em sua minoria.” – **Entrevistado 2, pesquisador na EPAMIG.**

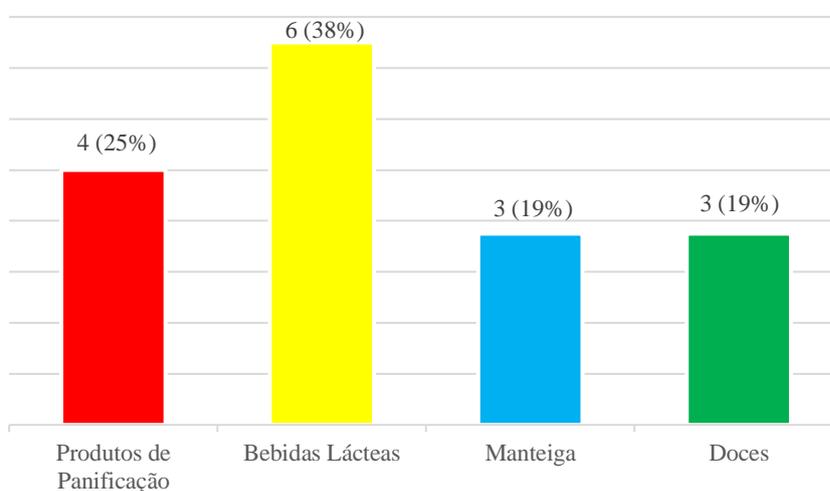
“O destino deste soro quase sempre é alimentação do ruminante mesmo. Mas aí nós temos várias realidades, os que dão para as vacas, tem produtores que dão apenas para bezerros já desmamados, e tem muitos produtores que trabalham com o soro para alimentação de suínos.” – **Entrevistada 4, coordenadora na EMATER-MG.**

“Basicamente é destinação animal, pra bezerrada e suínos. O soro é um importante ingrediente, o qual é misturado com ao milho.” – **Entrevistada 5, extensionista rural pela EMATER-MG.**

5.11.2 Destinação do soro de leite para a elaboração de produtos caseiros

Para os produtores que afirmaram elaborar produtos caseiros para o consumo próprio a partir do soro de leite, houve o questionamento de quais produtos eram produzidos. Assim, alguns produtores declararam que produzem, ocasionalmente, mais de um produto em sua propriedade. Os produtos citados pelos produtores foram os produtos de panificação, bebidas lácteas, manteiga e doces, como consta na Figura 16. O produto que obteve a maior frequência de produção foi a bebida láctea (6), seguida dos produtos de panificação (4).

Figura 16 - Produtos que são elaborados para o consumo próprio utilizando o soro de leite como ingrediente.



Fonte: Da autora (2022).

Trindade *et al.* (2012) observaram que os principais produtos elaborados com o soro de leite pelos laticínios brasileiros foram, em ordem decrescente, bebida láctea, ricota, creme de ricota, mistura láctea (soro de leite e leite em pó) e soro concentrado.

Segundo Santin (2015), o soro de leite é reconhecido por agregar valor aos produtos alimentícios, como em produtos cárneos, doces, pães, bebidas, aperitivos e, inclusive, em produtos lácteos, pois, com os estudos recentes, notaram-se seu grande potencial para melhorar as propriedades funcionais dos produtos e suas funções bioativas.

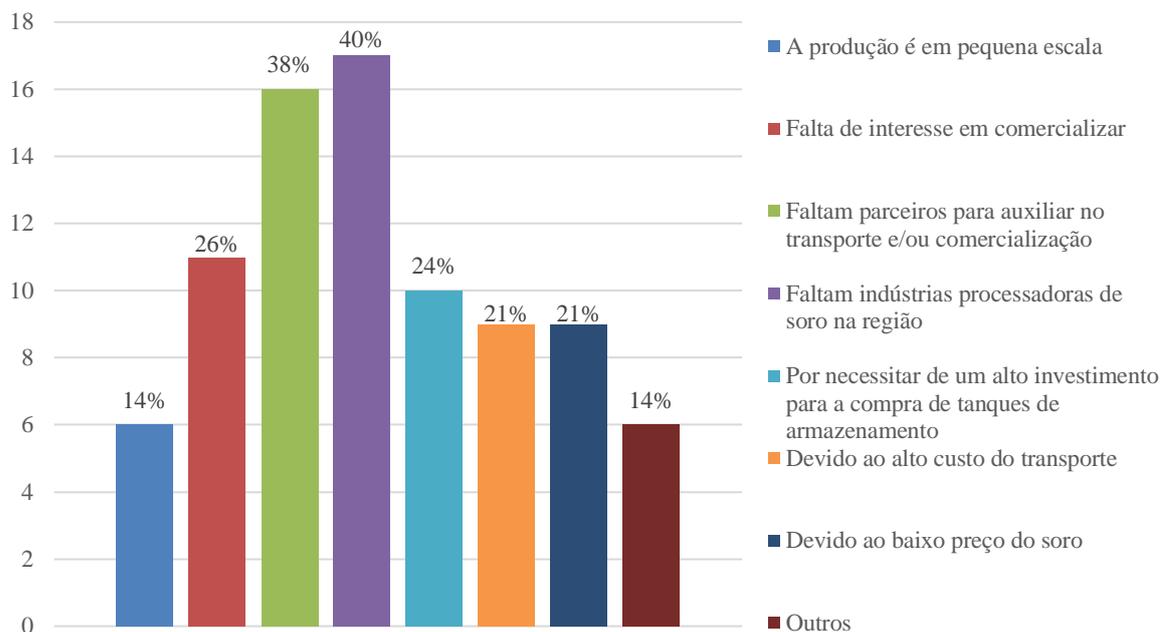
5.12 Determinação dos principais fatores da não comercialização e/ou uso do soro de leite

Quando questionados sobre as principais dificuldades encontradas para a comercialização e/ou uso do soro de leite, alguns produtores apresentaram mais de um fator

que dificultam esses processos. As principais dificuldades apontadas pelos produtores (FIGURA 17) foram a falta de indústrias processadoras de soro na região, a qual a queijaria atua (40%), e a falta de parceiros para o auxílio durante o transporte e/ou a comercialização (38%).

A falta de interesse em comercializar aparece em terceiro lugar com 26%, seguida pela necessidade de um alto investimento para a compra de tanques de armazenado adequado (24%). Posteriormente, o alto custo com transporte e o baixo preço do soro (21%) dificultam a comercialização. As menos indicadas foram devido a produção ser em pequena escala e outros motivos (14%).

Figura 17 - Dificuldades encontradas pelos produtores em usar e/ou comercializar o soro de leite.



Fonte: Da autora (2022).

Na pesquisa feita por Gajo *et al.* (2016) identificou-se que as principais dificuldades na utilização do soro pelos laticínios era a falta da qualidade do soro produzido, necessitando de um beneficiamento antes de utilizar, encarecendo assim o produto final. Também a falta de equipamentos para o processamento e a falta de compradores para os produtos à base de soro

de leite. Já as dificuldades no processo de comercialização eram a falta de estrutura do próprio laticínio, o transporte até o comprador, o custo com a refrigeração e também a falta de interesse em vender o produto.

Já Trindade *et al.* (2018) averiguaram que os principais motivos para o não aproveitamento do soro eram, principalmente, pela diferença estrutural entre as unidades processadoras e a dispersão territorial dos laticínios no país.

Durante a entrevista em profundidade um dos entrevistados abordou sobre algumas das dificuldades encontradas pelos produtores:

“Há muitas dificuldades pra comercializar o soro, começando que o volume, muitas vezes, é pequeno. Aqui na região, eles também não possuem a cultura de cooperativismo, igual ocorre em outras regiões. O acesso às propriedades, muitas vezes, é precário, ainda mais em tempo de chuva, só chega em carros 4x4. Além desses fatores, o soro é barato, falta tempo aos produtores de queijo para realizarem a comercialização do soro e muitos também não cuidam da qualidade do soro, que pra comercializar é muito importante.” – **Entrevistado 1, docente no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais.**

5.13 Conhecimentos e interesses apresentados pelos produtores de queijo Minas artesanal sobre o soro de leite

Os entrevistados foram indagados se possuíam conhecimento sobre o impacto ambiental causado pelo soro de leite, caso o soro fosse descartado de forma incorreta no meio ambiente. 98% responderam que possuíam conhecimento sobre os impactos que o soro causa ao meio ambiente.

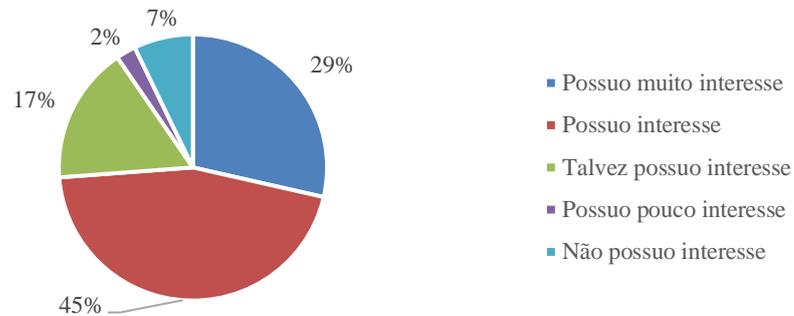
Também foram questionados se possuíam conhecimento que o soro pode ser usado como matéria-prima ou ingrediente para elaboração de outros produtos e 100% dos respondentes afirmaram ter esse conhecimento.

Outra questão levantada foi se eles já haviam participado de cursos ou treinamentos que tenham abordado a utilização do soro na produção de produtos caseiros e 79% dos entrevistados responderam que já participaram de algum curso e/ou treinamento que abordou a utilização do soro.

Além disso, também foram questionados se possuíam interesse em participar de cursos a fim de aprender a utilizar o soro de leite em produtos caseiros (consumo familiar) e 74% dos

respondentes afirmaram que “Possuo muito interesse” e “Possuo interesse”, como mostrado na Figura 18.

Figura 18 - Interesse em participar de cursos para aprender elaborar produtos caseiros utilizando o soro de leite.

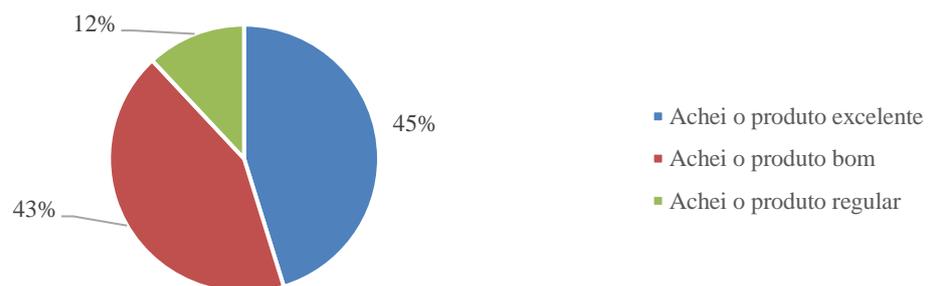


Fonte: Da autora (2022).

Ainda foi abordado na pesquisa se os produtores artesanais possuíam acesso à internet e a aparelhos eletrônicos, como celular, *tablet* ou computador, para a realização de cursos e treinamentos *online*. 95% responderam que possuem acesso à internet e a algum tipo de aparelho eletrônico.

Na pesquisa também foi abordado se os produtores já haviam consumido algum tipo de produto à base de soro de leite e 100% afirmaram que sim. Assim, foi questionado qual era a avaliação deles em relação a esses produtos, como consta na Figura 19. 88% dos produtores responderam “Achei o produto excelente” e “Achei o produto bom”. Não houve nenhuma avaliação “Achei o produto um pouco ruim” e/ou “Achei o produto péssimo”, evidenciando o grande potencial do soro na elaboração de produtos.

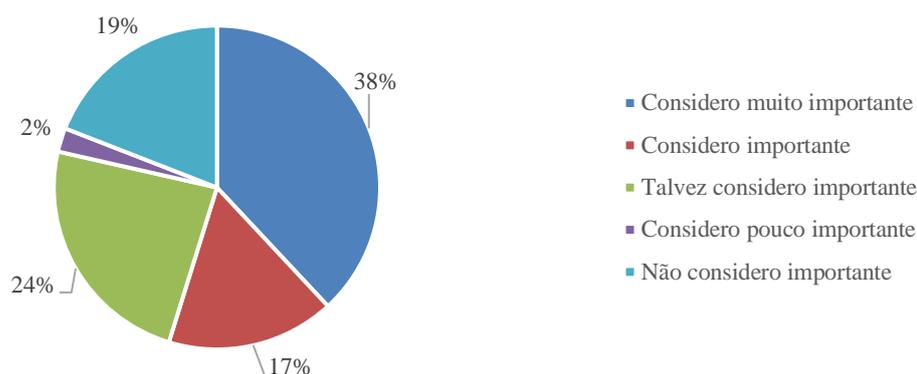
Figura 19 - Avaliação de produtos elaborados com soro de leite.



Fonte: Da autora (2022).

Quando questionados se acham importante a construção de parcerias com outras queijarias, laticínios e/ou cooperativas a fim de formar um centro de coleta de soro na região que eles se encontram (FIGURA 20), 55% responderam “Considero muito importante” e “Considero importante”, sendo que 19% não consideram essas parcerias importantes.

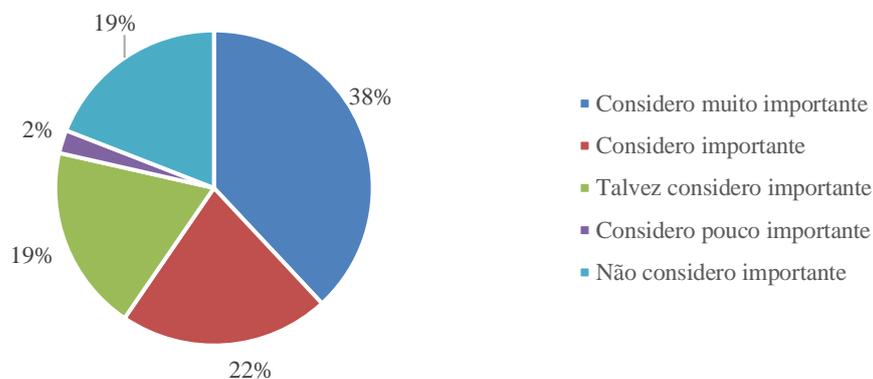
Figura 20 - Avaliação da importância em construir parcerias com outras queijarias, laticínios e/ou cooperativas para formar um centro de coleta de soro na região.



Fonte: Da autora (2022).

Já quando foram questionados se acham importante a construção de parcerias com outras queijarias, laticínios e/ou cooperativas a fim de formar uma unidade de processamento de soro de leite na região em que eles se encontram (FIGURA 21), 60% responderam “Considero muito importante” e “Considero importante” e continuaram sendo 19% os que não consideram importante esses tipos de parcerias.

Figura 21 - Avaliação da importância em construir parcerias com outras queijarias, laticínios e/ou cooperativas para formar uma unidade de processamento na região.



Fonte: Da autora (2022).

No geral, para que seja possível transformar o soro de leite em um produto de alto valor agregado é necessário um alto investimento, sendo que só seria justificável esse investimento caso existisse um volume expressivo de soro. Porém, no Brasil, a maior parte do soro produzido é advindo de pequenas e médias queijarias, tornando o investimento inviável. A solução para esse impasse seria a instalação de unidades centrais de processamento, as quais receberiam o soro produzido daquela região (ALVES *et al.*, 2014; CORTEZ, 2013).

Quando se consideram as queijarias de forma isolada, isso torna o aproveitamento do soro muito limitada devido às alternativas economicamente viáveis. Porém, quando se busca trabalhar com vários laticínios de uma mesma região, isso facilita a obtenção de um soro de qualidade, o escoamento da produção e a implementação de unidades estrategicamente localizadas para a realização da pré-concentração, como também de seu transporte até as unidades de processamento (ROHLFES *et al.*, 2011; MACHADO SILVA; FREIRE, 2001).

Segundo os especialistas, existe a necessidade de realizar mais estudos a fim de identificar se há viabilidade econômica na formação de um centro de coleta ou na formação de uma unidade de processamento de soro de leite. Os especialistas também relataram que seria interessante analisar se nas regiões há empresas interessadas em captar e/ou processar o soro de leite proveniente do queijo Minas artesanal.

“Acho que a comercialização e captação do soro deveria ser mais estudada, e analisar o custo-benefício, pois o tempo para disponibilizar o soro para os porcos é um, para elaborar novos produtos é outro e para transportar esse soro já seria outro. Mas acredito que faça mais sentido nas regiões que a concentração de produtores é maior como é o caso da região de Medeiros, que o volume seria maior e talvez compensaria essa captação e quem sabe uma unidade de processamento, mas acredito que tudo teria que ser estudado antes.” –

Entrevistado 2, pesquisador da EPAMIG.

“Como a maioria das queijarias produzem o soro em pequena escala e o soro é muito barato, teria que analisar o custo-benefício para investir na captação ou na unidade de processamento.” – **Entrevistada 3, coordenadora na EMATER-MG.**

5.14 Análise da influência da região e do volume de soro de leite produzido sobre as demais variáveis

Por meio dos dados obtidos na análise de tabulação cruzada, nota-se que não houve diferença significativa entre a variável 1 (região) e as demais variáveis ($p\text{-valor} > 0,05$), as quais

estão apresentadas na Tabela 8. Observa-se também o mesmo comportamento para a variável 2 (volume), em que não houve diferença significativa entre a variável 2 e as demais variáveis ($p\text{-valor} > 0,05$), as quais estão expostas na Tabela 9.

Desse modo, verifica-se que as variáveis 1 e 2 (região e volume de soro de leite produzido) não interferem na tomada de decisão por parte dos produtores de queijos, como o armazenamento, destinação e os interesses relacionados ao soro de leite, bem como as dificuldades encontradas pelos produtores artesanais de queijo em utilizar e/ou comercializar o soro de leite.

Tabela 8 - Influência da região em relação às outras variáveis (continua).

Variável 1	Variáveis	p-valor*
Região	Anos de mercado	0,386
	Volume de soro gerado	0,379
	Tipo de armazenamento do soro	0,279
	Destinação do soro para alimentação animal	0,270
	Destinação do soro para a doação	0,909
	Destinação do soro para o desnate	0,793
	Destinação do soro para a produção de produtos caseiros	0,756
	Destinação do soro para junto da água de limpeza	0,512
	Destinação do soro para a comercialização	0,270
	Dificuldades encontradas devido a produção ser em pequena escala	0,464
	Dificuldades encontradas devido à falta de interesse do produtor	0,136
	Dificuldades encontradas devido à falta de parceiro que auxiliem no transporte	0,123
	Dificuldades encontradas devido à falta de indústria processadoras	0,057
	Dificuldades encontradas devido à necessidade de investimento com tanques de armazenamento	0,251
	Dificuldades encontradas devido ao alto custo do transporte	0,061
	Dificuldades encontradas devido ao baixo preço do soro	0,249
	Avaliação da importância em relação a parcerias para formar um centro de coleta de soro de leite	0,411
	Avaliação da importância em relação a parcerias para formar uma unidade de processamento	0,575

*p-valor = qui-quadrado de Pearson

Fonte: Da autora (2022).

Tabela 9 - Influência do volume de soro de leite em relação às outras variáveis (continua).

Variável 2	Variáveis	p-valor*
Volume de soro de leite produzido	Tipo de armazenamento do soro	0,346
	Destinação do soro para alimentação animal	0,500
	Destinação do soro para a doação	0,863
	Destinação do soro para o desnate	0,158
	Destinação do soro para a produção de produtos caseiros	0,503
	Destinação do soro para junto da água de limpeza	0,651
	Destinação do soro para a comercialização	0,717
	Dificuldades encontradas devido a produção ser em pequena escala	0,071
	Dificuldades encontradas devido à falta de interesse do produtor	0,153
	Dificuldades encontradas devido à falta de parceiro que auxiliem no transporte	0,412
	Dificuldades encontradas devido à falta de indústria processadoras	0,219
	Dificuldades encontradas devido à necessidade de investimento com tanques de armazenamento	0,656
	Dificuldades encontradas devido ao alto custo do transporte	0,448
	Dificuldades encontradas devido ao baixo preço do soro	0,056
	Avaliação da importância em relação a parcerias para formar um centro de coleta de soro de leite	0,131
Avaliação da importância em relação a parcerias para formar uma unidade de processamento	0,177	

*p-valor = qui-quadrado de Pearson

Fonte: Da autora (2022).

5.15 Potencialidades e desafios do uso e/ou destinação do soro de leite: entrevista com os especialistas

Para que fosse possível investigar as potencialidades de uso e/ou de destinação do soro de leite, foi realizada uma entrevista com especialistas em queijo Minas artesanal. Por meio da entrevista, os especialistas puderam aportar novas visões sobre a realidade do soro de leite nas queijarias artesanais.

Quando os especialistas foram questionados sobre a qualidade do soro de leite, dois especialistas afirmaram que alguns produtores não possuem esse cuidado, como descrito em suas frases abaixo:

“Alguns produtores armazenam o soro de qualquer forma. Por muitas vezes, as tubulações e caixas de armazenamento não são limpas periodicamente, o que atrai moscas e volta mal cheiro para as queijarias. Realmente, alguns produtores não possuem nenhuma noção de higiene e isso acaba sendo fonte de contaminação.” – **Entrevistado 1, docente no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais.**

“A gente vem verificando o desejo dos produtores em destinar o soro para outros produtos alimentícios. Certamente, se o soro fosse destinado para o aproveitamento, o cuidado com ele seria redobrado, pois o produtor vai acabar tendo um produto com maior valor agregado. Aí sim os cuidados seriam redobrados, mas como hoje ele é destinado para a alimentação animal, realmente, é um produto que eles querem se ver livres e acabam não tendo uma boa qualidade.” – **Entrevistada 5, extensionista rural pela EMATER-MG.**

Já outros especialistas em QMA acreditam que o soro de leite produzido pelos produtores seja de boa qualidade:

“O queijo por ser elaborado com leite cru é possível de contaminações, em sua maioria pela mastite, mas também por coliformes. Mas como as queijarias da região estão muito bem organizadas e estruturadas, essa contaminação vem sendo bem baixa, mas tudo também depende da qualidade do leite lá no início, se tem um leite com qualidade, com certeza terá também um soro de melhor qualidade. Claro que há alguns produtores que não lidam bem com as boas práticas, mas na maioria das vezes há uma boa higiene nas queijarias, o que evita as contaminações.” – **Entrevistado 2, pesquisador da EPAMIG.**

“O soro tem sim uma boa condição de higiene, pois a maioria das queijarias seguem rigorosamente as boas práticas de fabricação, evitando assim as contaminações. Os produtores já possuem bons conhecimentos sobre as boas práticas e sobre a qualidade de seus produtos.” – **Entrevistada 3, coordenadora na EMATER-MG.**

“A hora que o soro sai da bancada no processo de dessoragem inicial, ali tem muita higiene, tanto na bancada, por baixo e nas mangueiras. Nós trabalhamos nesse processo de boas práticas, então, acredito sim que nós teríamos um soro de boa qualidade, lógico que, esporadicamente, tenha uma contaminação como o estufamento precoce ou tardio, mas isso acontece. Mas, no geral, acredito que esse soro teria uma boa qualidade.” – **Entrevistada 4, coordenadora na EMATER-MG.**

A partir dos relatos acima, pode-se observar que os motivos para alguns produtores não possuírem um maior rigor com a qualidade do soro de leite é devido ao não aproveitamento

para elaboração de alimentos. Mas, caso esse soro fosse utilizado para a elaboração de novos produtos, o produtor teria um maior rigor com a qualidade, possibilitando sua utilização.

É indispensável que a qualidade do soro de leite seja atestada por meio de análises microbiológicas e físico-químicas, para que seja possível o aproveitamento. A qualidade do produto final está intimamente relacionada com as condições de controle dos processos, de higiene da queijaria, do controle de temperatura durante o processamento e durante a estocagem, entre outros (TRINDADE *et al.*, 2018).

Quando questionados sobre a viabilidade de utilizar o soro de leite nas próprias propriedades, dois dos especialistas apontaram um revés devido à legislação:

“O problema que temos hoje é uma legislação que não permite o uso do soro de leite cru para o processamento de derivados, então, aí que está o grande problema.” - **Entrevistada 4, coordenadora na EMATER-MG.**

“Esse negócio é muito complicado, porque hoje a legislação não permite que o produtor utilize a queijaria para processar outros produtos. Para ele usar esse soro para outro tipo de produto, ele teria que estar fazendo na cozinha dele ou teria que fazer uma outra sala anexa e, assim, a gente vê poucos produtores dispostos a investir, mas não é só o retorno financeiro, mas a mão de obra, pois gasta muito tempo e eles não possuem esse tempo disponível nas propriedades, principalmente as propriedades que fazem duas ordenhas por dia.” – **Entrevistada 5, extensionista rural pela EMATER-MG.**

Um dos fatores é a não possibilidade de utilizar o soro de leite cru para a elaboração de produtos, como consta nos regulamentos técnicos dos produtos à base de leite e derivados. Porém, para que seja possível a utilização desse soro, uma das alternativas é a realização de uma pasteurização lenta e artesanal.

A pasteurização lenta é realizada por meio do aquecimento indireto do leite entre 63°C e 65°C durante trinta minutos, sob agitação mecânica lenta e em equipamento próprio (BRASIL, 2017).

A legislação também não permite a produção de outros produtos dentro das queijarias artesanais. Caso o produtor queira elaborar produtos a partir do soro de leite para a comercialização, é necessário que o produtor invista em uma nova estrutura para que possam ser realizados esses produtos. Caso o produtor tenha apenas interesse em produzir para o próprio consumo familiar, esse pode ser realizado em sua própria cozinha domiciliar.

Apesar desses dois trâmites, os demais especialistas apontaram que é viável a produção de outros produtos utilizando o soro de leite como ingrediente, basta o produtor ter interesse, disponibilidade de tempo e mão de obra, como também, em alguns casos, ter capital para investir.

“É muito viável a utilização do soro, porém um grande fator da não utilização é o tempo, por ser familiar. Muitas vezes a família não tem tempo, ainda mais se tiver duas ordenhas por dia, isso toma o tempo quase todo. Além disso, a mulher ainda tem que fazer uma comida ou mexer com as coisas da casa. Muitos não têm outros funcionários, são apenas os familiares. Muitos filhos já vêm tomando frente das produções de queijo, mas mesmo assim o tempo é o fator mais determinante para o não aproveitamento do soro.” – **Entrevistado 1, docente no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais.**

“Considero muito viável a utilização do soro para a produção de produtos nas próprias fazendas. Claro que a demanda é menor e não sei se usariam todo o volume, mas pelo menos já diminuiriam esse volume.” – **Entrevistado 2, pesquisado da EPAMIG.**

“A viabilidade do uso do soro para a produção de novos produtos vai muito da disponibilidade da família, pois o tempo é bem apertado e como é familiar tem pouca mão de obra.” – **Entrevistada 3, coordenadora na EMATER-MG.**

Quando questionados sobre quais produtos eram viáveis para serem elaborados, houve uma grande diversificação. Porém, o desnatamento do soro de leite para a elaboração da manteiga foi a mais apresentada pelos especialistas.

“Já tem produtores fazendo manteiga a partir do soro do QMA. Um dos produtores comprou uma desnatadeira elétrica, sendo um investimento relativamente alto. Ele falou que em pouco tempo conseguiu pagar a desnatadeira, isso apenas com a produção da manteiga. A manteiga pode ser condimentada e temperada de várias formas, já vi eles utilizando muito o chimichurri entre outros condimentos, desse modo, agrega muito valor ao produto final”. – **Entrevistada 3, coordenadora na EMATER-MG.**

“O pessoal ainda desnata pouco o soro, mas vem aumentando. Alguns possuem já a desnatadeira elétrica pequena, mas outros desnatam de forma natural, deixando o soro repousar e depois vem retirando a nata. Aqui na Canastra, o pessoal tem feito muita aquela manteiga Ghee, que é tipo manteiga de garrafa. Essa manteiga caiu no gosto da gastronomia, muitos chefes de cozinha vêm utilizando-a. Eles, geralmente, vendem em potes de 100 g e isso agrega muito valor. Um diferencial é que essa manteiga retém muito os aromas e sabores de

condimentos, assim, pode variar os temperos que se colocam nela, gerando vários novos sabores e diferenciando dos demais produtos.” – **Entrevistado 1 docente no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais.**

“O único produto que a gente acha que seria viável seria a manteiga. O que a gente vem ouvindo dos produtores é que daria menos mão de obra e que poderia ser utilizada para a alimentação da família.” – **Entrevistada 4, coordenadora na EMATER-MG.**

Alguns especialistas também acreditam que o soro de leite pode ser utilizado de uma forma geral na cozinha domiciliar dos produtores de QMA:

“Os produtores podem utilizar o soro em receitas caseiras, trocando a água por soro, fazendo pão de queijos, biscoitos e outros produtos. Antes era muito comum se reunir para a troca de receitas, o que seria de grande valia para difundir as receitas com soro.” - **Entrevistado 1, docente no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais.**

“O uso do soro para a panificação seria muito viável, como no caso do pão de queijo.” - **Entrevistado 2, pesquisador da EPAMIG.**

“Eu nunca vi nenhum relato, nas regiões que a gente trabalha, de produtor que substituiu a água ou leite pelo soro, é uma coisa nova que você está trazendo para gente. Mas, eu acho que pode ser uma opção sim, iria diminuir o percentual de soro destinado para alimentação animal.” - **Entrevistada 4, coordenadora na EMATER-MG.**

Uma das entrevistadas acredita no potencial do soro de leite para a produção de doces a base de soro:

“Na minha região, o doce de leite utilizando o soro é tradicional, porém é feito com a lavagem do requeijão moreno. Eles falam que é o soro não bravo, porque o do queijo as vezes é muito ácido. O doce é maravilhoso, muito bom.” - **Entrevistada 7, coordenadora na EMATER-MG.**

No final das entrevistas, os especialistas sugeriram alguns estudos para melhorar a utilização e/ou destinação do soro de leite:

“Talvez seria interessante analisar as bactérias que estão presentes no soro de QMA e ver o potencial delas para algum tipo de bebida do tipo probiótica, pois quem sabe em alguma região há a predominância de um tipo de bactéria, que seja benéfica para consumo direto.” – **Entrevistado 6, extensionista rural pela EMATER-MG.**

“Talvez seria interessante utilizar o soro como aditivo no processo de silagem. É que alguns produtores costumam utilizar o soro na hora de fazer a silagem, como aditivo.” -

Entrevistada 7, coordenadora na EMATER-MG.

“Deve-se pesquisar mais sobre produtos com adição de soro de leite, que não demandem muito tempo e muita disposição deles, pois como é familiar, eles não possuem muito tempo para produtos elaborados.” - **Entrevistado 1, docente no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais.**

“De uma forma geral, precisamos de pesquisas para mostrar se há algum benefício no uso do soro de leite cru, para que a própria legislação modifique. Assim, poderíamos indicar aos produtores os produtos que eles poderiam elaborar a partir do leite cru, o que a legislação atual não permite.” - **Entrevistada 4, coordenadora na EMATER-MG.**

5.16 Produtos sugeridos para a utilização do soro de leite proveniente do queijo Minas artesanal

Durante as entrevistas os especialistas sugeriram alguns produtos que podem ser fabricados com o soro proveniente do QMA, como a ricota, bebidas lácteas, doces, produtos de panificação e a manteiga (tradicional e de garrafa).

5.16.1 Ricota

Segundo a Instrução Normativa nº 65, de 21 de julho de 2020, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA (BRASIL, 2020, p. 3), no Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Ricota:

Entende-se por ricota o queijo obtido pela precipitação a quente de proteínas do soro de leite, com ou sem adição de ácido, com adição de leite em até 20% (vinte por cento) do seu volume.

Além da ricota tradicional, os produtores ainda podem elaborar ricotas condimentadas, aumentando a variação do produto e agregação de valor no produto final. Segundo Sedlamaier, Santos e Peres (2017), o uso de condimentos e especiarias em produtos alimentícios vem crescendo nos últimos anos, pois realçam as características sensoriais, conferem sabores variados, auxiliam na digestão e ainda possuem propriedades terapêuticas.

Com o segundo soro proveniente da elaboração da ricota, é possível elaborar outros produtos, como bebidas lácteas, doces, produtos de panificação, sobremesas, entre outros, como também ser destinado à alimentação animal.

5.16.2 Bebidas lácteas

Segundo a Instrução Normativa nº 16, de 23 de agosto de 2005, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA (BRASIL, 2005, p. 7), no Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Bebida Láctea:

Entende-se por Bebida Láctea o produto lácteo resultante da mistura do leite (*in natura*, pasteurizado, esterilizado, UHT, reconstituído, concentrado, em pó, integral, semidesnatado ou parcialmente desnatado e desnatado) e soro de leite (líquido, concentrado e em pó) adicionado ou não de produto(s) ou substância(s) alimentícia(s), gordura vegetal, leite(s) fermentado(s), fermentos lácteos selecionados e outros produtos lácteos. A base láctea representa pelo menos 51% (m/m) do total de ingredientes do produto.

Para aumentar a aceitação sensorial das bebidas lácteas é utilizada a aromatização por meio da adição de polpas de frutas, sendo também uma ótima opção para o aproveitamento de frutas que não estão aptas para o consumo “de mesa” ou para a exportação (SANTOS *et al.*, 2008).

Desse modo, os produtores podem produzir bebidas lácteas, fermentadas ou não, utilizando o soro de leite proveniente da fabricação do QMA e utilizar as frutas do próprio pomar para aromatizá-las. Visto que a cada época do ano há a produção de uma fruta diferente, aumentaria ainda mais a diversificação do produto, sendo possível ser elaborado para o próprio consumo familiar ou até mesmo ser comercializado como um produto artesanal, utilizando frutas características da região e da época.

5.16.3 Doces

Segundo a Instrução Normativa nº 172, de 8 de setembro de 1997, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA (BRASIL, 1997, p. 19685), no Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Doce de Leite:

Entende-se por Doce de Leite o produto, com ou sem adição de outras substâncias alimentícias, obtido por concentração e ação do calor a pressão normal ou reduzida do leite ou leite reconstituído, com ou sem adição de sólidos de origem láctea e/ou creme adicionado de sacarose (parcialmente substituída ou não por monossacarídeos e/ou outros dissacarídeos).

As indústrias brasileiras de doce de leite vêm substituindo parcialmente o leite por soro de leite durante a elaboração do produto. A legislação brasileira não proíbe o seu uso na elaboração do doce de leite, visto que o soro é classificado como um ingrediente lácteo, porém, quando se adiciona o soro na formulação, deve-se declarar na composição para que não seja caracterizado como fraude econômica (MACHADO, 2005).

Lima e Rocha (2016) avaliaram a viabilidade econômica do doce de leite elaborado com adição de soro de leite proveniente do queijo do Serro e constataram que a formulação que obteve maior rendimento foi a formulação com 10% de soro, e a que viabilizou a maior lucratividade foi a formulação com maior concentração de soro (46,84%). Assim, puderam concluir que a elaboração de doce de leite com soro possui viabilidade técnica e econômica.

A partir da concentração de uma mistura de açúcar, leite e soro de leite é possível obter um doce de leite muito similar ao tradicional (PERRONE, 2006). Além do doce de leite tradicional, também há a possibilidade de diversificação e o acréscimo de outros ingredientes como coco, ameixa, café, entre outros. Ferreira *et al.* (2011) avaliaram a aceitação sensorial do doce de leite sabor café com adição de soro de leite e puderam observar uma boa aceitação, identificando que o soro não apresentou interferência na aceitação dos doces.

Há também a possibilidade da realização de outros doces que tradicionalmente podem ser adicionados leite em sua composição, como é o caso do doce de batata-doce, marolo, mingau de milho verde, entre outras opções.

5.16.4 Produtos de panificação

A utilização do soro de leite como ingrediente vem sendo cada vez mais utilizado em várias formulações tanto para alimentos lácteos quanto para alimentos não lácteos. Com a adição do soro nos alimentos, há um aumento no valor nutricional, a diminuição de custos de produção e devido às funcionalidades que ele confere, principalmente, aos produtos de panificação e confeitaria (JESUS, 1997; ZAVAREZE; MORAES; SALAS-MELLADO, 2010).

Silva *et al.* (2011) constataram que, do ponto de vista sensorial, não há diferença significativa quando há a substituição total de água por soro de leite de vaca na fabricação do pão francês. Eles também observaram que essa substituição atendeu aos padrões estabelecidos pela legislação brasileira, sendo aptos para o consumo. Maciel *et al.* (2005) também realizaram um estudo semelhante, porém para a utilização do soro de leite na formulação do pão de forma. Assim, puderam confirmar que a substituição de até 70% de água por soro de leite é viável, por ter tido uma boa aceitação sensorial.

O pão de queijo é outro produto que possui um grande potencial para a utilização do soro de leite como ingrediente (JESUS, 1997). Segundo Imamura e Madrona (2008), a substituição parcial ou total de leite por soro de leite não provocou diferença significativa em relação ao produto elaborado apenas com leite e exibiu uma boa aceitação por parte dos provadores, comprovando sua viabilidade de utilização.

5.16.5 Manteiga

Segundo a Instrução Normativa nº 146, de 7 de março de 1996, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA (BRASIL, 1996, p. 3979), no Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Manteiga:

Entende-se por manteiga o produto gorduroso obtido exclusivamente pela bateção e malaxagem, com ou sem modificação biológica de creme pasteurizado derivado exclusivamente do leite de vaca, por processos tecnologicamente adequados. A matéria gorda da manteiga deverá estar composta exclusivamente de gordura láctea.

Já a Instrução Normativa nº 30, de 26 de junho de 2001, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA (BRASIL, 2001, p. 13), no Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Manteiga da Terra ou Manteiga de Garrafa:

Entende-se por manteiga da terra ou manteiga de garrafa o produto gorduroso nos estados líquido e pastoso, obtido a partir do creme de leite, pela eliminação quase total da água, mediante processo tecnologicamente adequado.

Alguns estudos afirmam que a composição centesimal da manteiga proveniente do soro de leite é semelhante à de manteiga de leite, sendo que a manteiga elaborada a partir do soro possui textura mais macia do que a tradicional (JINJARAK *et al.*, 2006; NADEEM *et al.*, 2014).

A manteiga também pode ser diferenciada por meio de condimentos. Muniz e Damy-Benedetti (2018) observaram boa aceitação sensorial por parte dos provadores em relação às manteigas condimentadas com ervas (cebolinha e salsa), pimenta dedo de moça e limão cravo, e laranja com mel, tendo grande potencial para o mercado. Talma *et al.* (2021) também constataram a viabilidade de condimentação da manteiga de garrafa utilizando o orégano, visto que também apresentou uma boa aceitação sensorial.

6 CONCLUSÃO

Os resultados analisados por este estudo permitem concluir que as queijarias produtoras de queijo Minas artesanal, as quais estão cadastradas no Instituto Mineiro de Agropecuária, são constituídas pela mão de obra familiar e de pequena escala.

Na grande maioria, as queijarias estão há menos de vinte anos no mercado, evidenciando o ingresso de novos produtores no ramo dos queijos artesanais. A produção dos queijos, em sua maioria, é realizada de seis a sete vezes na semana, sendo que o período de produção varia conforme a quantidade de ordenhas realizadas durante o dia.

O volume de soro de leite processado se concentra entre 301 a 1.800 litros por semana e tem como principal destino a alimentação de suínos e bezerros. As principais dificuldades apresentadas pelos produtores em comercializar o soro de leite foram a falta de indústrias processadoras na região, a falta de parceiros para auxiliar no transporte e também a falta de interesse por parte dos produtores.

Os produtores afirmam possuir interesse em participar de cursos e treinamentos a fim de utilizar o soro de leite na produção de novos produtos, como também em firmar parcerias para coletar e processar o soro de leite produzidos por eles.

Os dados coletados apresentaram que não há influência da região ou do volume de soro produzido em relação ao tipo de armazenamento, às destinações, às dificuldades encontradas para o uso e /ou destinação e sob os interesses relacionados ao soro de leite.

Em síntese, este estudo possibilitou um maior conhecimento sobre o soro produzido pelas queijarias produtoras de queijo Minas artesanal, sendo que esta pesquisa pode ser considerada como um estudo preliminar em relação ao mapeamento do soro de leite.

A partir deste estudo será possível avaliar a viabilidade econômica para o aproveitamento do soro de leite tanto no desenvolvimento de novos produtos quanto para a criação de um centro de coleta ou até mesmo uma unidade processadora de soro de leite nas regiões caracterizadas pelo IMA.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Assim, mais estudos devem ser realizados a fim de viabilizar o uso do soro de leite gerado a partir da produção do queijo Minas artesanal, como:

- Caracterização do soro de leite produzido por cada região reconhecida pelo IMA, quanto aos aspectos microbiológicos, físicos, químicos e físico-químicos;
- Desenvolvimento de formas eficientes para pasteurizar o soro de leite de forma artesanal;
- Desenvolvimento de novos produtos que demandam menos tempo e mão de obra para serem elaborados, utilizando o soro de leite como matéria-prima;
- Análise da viabilidade econômica para a construção de centros de coleta e de unidades processadoras de soro de leite nas regiões caracterizadas;
- Análise da viabilidade econômica para a construção de uma estrutura anexa para produção de outros produtos à base de soro de leite;
- Análise da viabilidade econômica para a compra de uma desnatadeira a fim de elaborar manteiga a partir do soro de leite.

REFERÊNCIAS

AAKER, D. A.; KUMAR, V.; DAY, G.S. **Pesquisa de marketing**. São Paulo: Atlas, 2001.

ABIA. Associação Brasileira da Indústria da Alimentação. ABIA e indústria de alimentos discutem mudanças no comportamento do consumidor pós-Covid-19, 2020. Disponível em: <https://www.abia.org.br/noticias/abia-e-industria-de-alimentos-discutem-mudancas-no-comportamento-do-consumidor-pos-covid-19> Acesso em: 21 maio 2021.

AI-BEDRANI, D. I. J. *et al.* Improving Low-Fat Soft Cheese Quality Properties Made from Reconstituted Skim Milk by Using Whey Protein Concentrate as A fat Replacer. **Earth and Environmental Science**, [Bristol], v. 910, n. 012040, p. 1-8, nov. 2021. Disponível em: <https://www.proquest.com/docview/2600973483> Acesso em: 15 abr. 2022.

ALVES, M. P. *et al.* Soro de leite: tecnologias para o processamento de coprodutos. **Revista Instituto do Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 69, n. 3, p. 212-226, maio 2014. Disponível em: <https://www.revistadoilct.com.br/rilct/article/view/341> Acesso em: 25 mar. 2021.

AMARANTE, J. O. **Queijos do Brasil e do mundo [recurso eletrônico]: para iniciantes e apreciadores**. São Paulo: Summus Editorial, p. 233-237, 2015.

ANDRADE, R. L. P.; MARTINS, J. F. P. Influência da adição da fécula de batata-doce (*Ipomoea batatas* L.) sobre a viscosidade do permeado de soro de queijo. Campinas, **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 22, n. 3, p. 249-253, 2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cta/a/m44zKJMp4f5BXFtVqxCHW4R/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 14 jun. 2021.

ANTUNES, A. J. **Funcionalidade de proteínas do soro de leite bovino**. São Paulo: Manole Ltda, p. 20-25, 2003.

BALDASSO, C. **Concentração, purificação e fracionamento das proteínas do soro lácteo através da tecnologia de separação por membranas**. 2008. 29 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/13453> Acesso em: 15 maio 2021.

BANAVARA, D. S.; ANUPAMA, D.; RANKIN, S. A. Studies on physicochemical and functional properties of commercial sweet whey powders. **Journal Dairy Science**, v. 86, n. 12, p. 3866-3875, dez. 2003. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030203739940>. Acesso em: 21 maio 2021.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: 70, 1977.

BOSI, M. G. *et al.* Bebida com adição de soro de leite e fibra alimentar prebiótica. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 48, n. 3, p. 339-341, mar. 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pab/a/Cp7w3BnXdng8RdqG7b4p5qr/?lang=pt> Acesso em: 15 maio 2021.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 5, de 14 de fevereiro de 2017. **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade para o Soro de Leite e o Soro de Leite Ácido**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, 2017. Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/instrucao-normativa-no-5-de-14-de-fevereiro-de-2017-20364902> Acesso em: 10 jul. 2022.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 7, de 28 de novembro de 2000. **Critérios de funcionamento e de controle da produção de queijarias para seu relacionamento junto ao serviço de inspeção federal**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, 2017. Disponível em: http://www.cidasc.sc.gov.br/inspecao/files/2012/08/RESOLU%C3%87%C3%83O-07_00_funcionamento-queijarias.pdf Acesso em: 22 abr. 2022.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 80, de 13 de agosto de 2020. **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade para o Soro de Leite e o Soro de Leite Ácido**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, 2020. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-n-80-de-13-de-agosto-de-2020-272509723> Acesso em: 10 jul. 2022.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 94, de setembro de 2020. **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Soro de Leite**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, 2020. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-n-94-de-18-de-setembro-de-2020-278692811> Acesso em: 15 maio 2021.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 30, de 26 de junho de 2001. **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Manteiga da Terra ou Manteiga de Garrafa**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, 2001. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/suasa/regulamentos-tecnicos-de-identidade-e-qualidade-de-produtos-de-origem-animal-1/rtiq-leite-e-seus-derivados> Acesso em: 10 jul. 2022.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 65, de 21 de julho de 2020. **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Ricota**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, 1996. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/suasa/regulamentos-tecnicos-de-identidade-e->

qualidade-de-produtos-de-origem-animal-1/rtiq-leite-e-seus-derivados Acesso em: 10 jul. 2022.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 146, de 07 de março de 1996. **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, 1996. Disponível em: https://www.dourados.ms.gov.br/wp-content/uploads/2016/05/RTIQ-Leite-Completo-PORTARIA-146_96-ok.pdf Acesso em: 14 maio 2021.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 163, de 24 de agosto de 2005. **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Bebida Láctea**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, 2005. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/suasa/regulamentos-tecnicos-de-identidade-e-qualidade-de-produtos-de-origem-animal-1/rtiq-leite-e-seus-derivados> Acesso em: 10 jul. 2022.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 172, de 08 de setembro de 1997. **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Doce de Leite**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, 1997. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/suasa/regulamentos-tecnicos-de-identidade-e-qualidade-de-produtos-de-origem-animal-1/rtiq-leite-e-seus-derivados> Acesso em: 10 jul. 2022.

BRUGNERA, D. F. **Ricota: qualidade microbiológica e o uso de especiarias no controle de Staphylococcus aureus**. 2011. 106 p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2011. Disponível em: <http://repositorio.ufla.br/handle/1/1629> Acesso em: 25 maio 2021.

CANCINO, B. *et al.* Whey concentration using microfiltration and ultrafiltration. **Desalination**, v. 200, n. 3, p. 557-558, set. 2006. Disponível em: <https://www-sciencedirect.ez26.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/S0011916406007004?via%3Dihub>. Acesso em: 22 abr. 2021.

CARVALHO, G. R. A Indústria de laticínios no Brasil: passado, presente e futuro. Circular Técnico 102, **Embrapa Gado de Leite**, Juiz de Fora, p. 1, dez. 2010. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/870411> Acesso em: 8 jun. 2021.

CAYOT, P.; LOIRENT, D. Structure-function relationships of whey proteins. Food Proteins and Their Applications. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, p. 225-256, 1997. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/333964711_Structure-Function_Relationships_of_Whey_Proteins Acesso em: 25 maio 2021.

CEPEA. Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. **Boletim do leite**, fev. 2022. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/categoria/boletim-do-leite.aspx>. Acesso em: 05 maio 2022.

CEPEA. Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. **Leite/CEPEA: preço ao produtor acumula alta real de 20,6% no ano**, jun. 2022. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/releases/leite-cepea-preco-ao-produtor-acumula-alta-real-de-20-6-no-ano.aspx> Acesso em: 06 jul. 2022.

CIABOTTI, S. **Desenvolvimento de um produto similar ao tofu com base na combinação do extrato de soja e soro de leite**. 2007. 1 p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2007. Disponível em: <http://repositorio.ufla.br/handle/1/35665> Acesso em: 26 maio 2022.

CNA. Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil. **Mais seis cidades reconhecidas como produtoras de Queijo Minas Artesanal**. 2022. Disponível em: <https://www.cnabrazil.org.br/noticias/mais-seis-cidades-reconhecidas-como-produtoras-de-queijo-minas-artesanal> Acesso em: 05 jul. 2022.

CORTEZ, N. M. S. **Diagnóstico da produção do soro de queijo no estado do Rio de Janeiro**. 2013. 96 f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) - Universidade Federal Fluminense, Niterói-RJ. 2013. Disponível em: <http://higieneveterinaria.uff.br/wp-content/uploads/sites/270/2020/07/neilamello.pdf> Acesso em: 07 jul. 2022.

DORES, M. T. das; LUCES, C. L. de. Queijo Minas artesanal, tradição centenária: ameaças e desafios. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS)**, v.2, n.2., p. 26-34, dez., 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufv.br/rbas/article/view/2754> Acesso em: 05 jul. 2022.

DUTRA, E. R. P. **Introdução aos fundamentos básicos da produção de queijo**. Juiz de Fora: Templo, cap. 1, p. 13-18, 2017a.

EL-FATTAH, A. A.; EL-DIEB, S.; ELKASHEF, H. Development of functional egg-free flan using whey proteins and evaluation of heat-induced gel properties. **Journal of Food Measurement and Characterization**, v. 13, ed. 4, p. 2828-2836, dez. 2019. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/334097052_Development_of_functional_egg-free_flan_using_whey_proteins_and_evaluation_of_heat-induced_gel_properties. Acesso em: 15 jun. 2021.

EMATER-MG. Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais. **Programa Queijo Minas Artesanal é referência para outros estados**. Belo Horizonte, 2017. Disponível em:

https://www.emater.mg.gov.br/portal.cgi?flagweb=novosite_pagina_interna&id=21494. Acesso: 10 jun. 2021.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Leite de vacas felizes**. Anuário Leite 2020, São Paulo, p. 3-82, set. 2020. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1124722/anuario-leite-2020-leite-de-vacas-felizes> Acesso em: 12 abr. 2021.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Saúde única e total**. Anuário Leite 2021, 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1132875/anuario-leite-2021-saude-unica-e-total> Acesso em: 4 mar. 2022.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sua excelência, o consumidor**. Anuário Leite 2019, São Paulo, p. 14-83, jun. 2019. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1109959/anuario-leite-2019-novos-produtos-e-novas-estrategias-da-cadeia-do-leite-para-ganhar-competitividade-e-conquistar-os-clientes-finais>. Acesso em: 26 jun. 2021.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Queijo Minas Artesanal: Valorizando a Agroindústria Familiar. Embrapa Agroindústria de Alimentos**, jul. 2018. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1110185/queijo-minas-artesanal-valorizando-a-agroindustria-familiar> Acesso em: 24 maio 2021.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Dairy Market Review: Overview of global dairy market developments in 2020**. 2021. Disponível em: <https://www.dairyindustries.com/news/37081/fao-releases-2020-dairy-report/#:~:text=Global%20milk%20production%20reached%20nearly,Central%20America%20and%20the%20Caribbean>. Acesso em: 26 jun. 2021.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Indicator of Livestock Processed – Dry Whey**, Rome, 2017.

FIESP/ITAL. Federação da Indústrias do Estado de São Paulo; Instituto de Tecnologia de Alimentos. Brasil Food Trends 2020. **FIESP/ITAL**, São Paulo, 2010. Disponível em: <https://ital.agricultura.sp.gov.br/brasilfoodtrends/18/>. Acesso em: 15 abr. 2021.

FERREIRA, L. O. *et al.* Avaliação sensorial de doce de leite com café e soro utilizando diferentes metodologias de análise de dados afetivos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, vol. 31, n. 4, p. 998-1005. 2011. Disponível em: http://old.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-20612011000400028&script=sci_abstract&tlng=pt Acesso em: 10 jul. 2022.

FLICK, U. **An Introduction to Qualitative Research**, London: Sage Publications Limited. 2009.

FOX, P. F. *et al.* **Fundamentals of cheese science**. Aspen Publishers, Inc. Gaithersburg, Maryland: Springer Science & Business Media. 2000.

FREIRE, D. O. **Sorvete elaborado com retentado de soro doce proveniente da nanofiltração**. 2012. 1 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2012. Disponível em: <http://repositorio.ufla.br/handle/1/4596> Acesso em: 26 maio 2021.

FREITAG, R. M. K. Amostras sociolinguísticas: probabilísticas ou por conveniência? **Revista de Estudos da Linguagem**, v. 26, n. 2, p. 667-686, 2018. Disponível em: <http://www.periodicos.letras.ufmg.br/index.php/relin/article/view/12412> Acesso em: 21 jul. 2022.

FURTADO, M. M.; LOURENÇO NETO, J. P. **Tecnologia de Queijos: Manual Técnico para a Produção Industrial de Queijos**. São Paulo: Dipemar, p. 118, 1994.

FURTADO, M. M. Queijo do Serro: Tradição na história do povo mineiro. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 35, p. 33-36, 1980.

FURTADO, M. R. A. **Viabilidade do uso de concentrados proteicos do soro na elaboração de queijo prato reduzido de gordura**. 2002. 1 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2002. Disponível em: <http://repositorio.ufla.br/handle/1/36098> Acesso em: 22 maio 2021.

GAJO, F. F. S. *et al.* Diagnóstico da destinação do soro de leite na mesorregião do Campo das Vertentes em Minas Gerais. **Revista Instituto Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 71, n. 1, p. 26-37, jan/mar, 2016. Disponível em: <https://www.revistadoilct.com.br/rilct/article/view/501>. Acesso em: 15 maio 2021.

GAJO, A. A *et al.* Effect of hydrocolloids blends on frozen dessert “popsicles” made with whey concentrated. **Food Science and Technology**, v. 75, p. 473-480, jan. 2017. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0023643816305898> Acesso em: 14 maio 2021.

GAVA, A. *et al.* Soro de leite como causa de alta mortalidade de bovinos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 38, n. 4, p. 620-623, abr. 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pvb/a/6JRqKJGqJLGwqXKVBSQKpxd/?lang=pt> Acesso em: 07 jul. 2022.

GDP. Global Dairy Platform, 2021. Disponível em: <https://www.globaldairyplatform.com/>. Acessado em: 07 jun. 2021.

GERHARDT, A. *et al.* Características físico-químicas e sensoriais de bebidas lácteas fermentadas utilizando soro de ricota e colágeno hidrolisado. **Revista Instituto Laticínio Cândido Tostes**, n. 390, p. 41-50, jan/fev, 2013. <https://www.revistadoilct.com.br/rilct/article/view/7/7> Acesso em: 15 maio 2021.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, ed 4, 2002.

GUBRIUM, J. F.; HOLSTEIN, J. **Handbook of Interview Research: Context and Method**. California: Sage Publications, jul. 2001.

GUERRA, I. C. **Pesquisa qualitativa e análise de conteúdo: sentidos e formas de uso**. Principia: São João do Estoril, 2006.

GUIMARÃES, P. M. R.; TEIXEIRA, J. A.; DOMINGUES, L. Fermentation of lactose to bio-ethanol by yeasts as part of integrated solutions for the valorisation of cheese whey. **Biotechnology Advances**, v. 28, p. 375–384, 2010. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0734975010000224?via%3Dihub>. Acesso em: 22 abr. 2021.

HARTMANN, J. E. *et al.* Desenvolvimento de Sobremesa Láctea Sabor Chocolate elaborada com Soro de Ricota. Congresso de Ciência e Tecnologia do Vale do Taquari **Anais eletrônicos [...]**. Lajeado, 2013. Disponível em: https://www.univates.br/editora-univates/media/publicacoes/3/pdf_3.pdf#page=53 Acesso em: 20 jun. 2021.

HAUG, A.; HOSTMARK, A. T.; HARSTAD, O. M. Bovine milk in human nutrition – A review. **Lipids in Health and Disease**, v. 6, n. 25, p. 1-16, set. 2007. Disponível em: <https://lipidworld.biomedcentral.com/articles/10.1186/1476-511X-6-25> Acesso em: 22 abr. 2021.

HAUPLI, L. *et al.* Níveis de soro de leite integral na dieta de leitões na creche. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 35, n. 5, p. 1161-1165, set/out, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cr/a/byxd9cR9mcHDZvKjMMYhpZs/?lang=pt#:~:text=A%20utiliza%C3%A7%C3%A3o%20de%20soro%20de%20leite%20em%20n%C3%ADveis%20de%20at%C3%A9,em%20n%C3%ADveis%20de%20at%C3%A9%2021%25> Acesso em: 07 jul. 2022.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção da Pecuária Municipal 2020**. 2020. Disponível em:

https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/84/ppm_2020_v48_br_informativo.pdf. Acesso em: 17 jun. 2022.

IMA. Instituto Mineiro de Agropecuária. Portaria IMA nº 546, de 29 de outubro de 2002. **Identifica a microrregião do Serro como produtora de Queijo Minas Artesanal.** Belo Horizonte, 2002. Disponível em: <http://ima.mg.gov.br/institucional/portarias/1819-portarias/1967-portarias-ano-2002>. Acesso em: 23 maio 2022.

IMA. Instituto Mineiro de Agropecuária. Portaria nº 594, de 10 de junho de 2003. **Identifica a microrregião de Araxá como produtora de Queijo Minas Artesanal.** Belo Horizonte, 2003. Disponível em: <http://ima.mg.gov.br/institucional/portarias/1819-portarias/1948-portarias-ano-2003>. Acesso em: 23 maio 2022.

IMA. Instituto Mineiro de Agropecuária. Portaria nº 694, de 17 de novembro de 2004. **Identifica a microrregião da Canastra como produtora de Queijo Minas Artesanal.** Belo Horizonte, 2004. Disponível em: <http://ima.mg.gov.br/institucional/portarias/1819-portarias/1949-portarias-ano-2004>. Acesso em: 23 maio 2022.

IMA. Instituto Mineiro de Agropecuária. Portaria nº 874, de 2 de outubro de 2007. **Identifica a microrregião do Cerrado como produtora de Queijo Minas Artesanal.** Belo Horizonte, 2007. Disponível em: <http://ima.mg.gov.br/institucional/portarias/1819-portarias/1952-portarias-ano-2007>. Acesso em: 23 maio 2022.

IMA. Instituto Mineiro de Agropecuária. Portaria nº 1022, de 03 de novembro de 2009. **Identifica a microrregião do Campo das Vertentes como produtora de Queijo Minas Artesanal.** Belo Horizonte, 2009. Disponível em: <http://ima.mg.gov.br/institucional/portarias/1819-portarias/1954-portarias-ano-2009>. Acesso em: 23 maio 2022.

IMA. Instituto Mineiro de Agropecuária. Portaria nº 1397, de 13 de fevereiro de 2014. **Identifica a microrregião do Triângulo Mineiro como produtora de Queijo Minas Artesanal.** Belo Horizonte, 2014. Disponível em: <http://ima.mg.gov.br/institucional/portarias/1819-portarias/1959-portarias-ano-2014>. Acesso em: 23 maio 2022.

IMA. Instituto Mineiro de Agropecuária. Portaria nº 1428, de 29 de agosto de 2014. **Identifica a microrregião do Serra do Salitre como produtora de Queijo Minas Artesanal.** Belo Horizonte, 2014. Disponível em: <http://ima.mg.gov.br/institucional/portarias/1819-portarias/1959-portarias-ano-2014>. Acesso em: 23 maio 2022.

IMA. Instituto Mineiro de Agropecuária. Portaria nº 1.969, de 26 de março de 2020. **Dispõe sobre a produção de Queijo Minas Artesanal em queijarias e entrepostos localizados**

dentro de microrregiões definidas e para as demais regiões do Estado, caracterizadas ou não como produtora de Queijo Minas Artesanal – QMA. Belo Horizonte, 2020.

Disponível em: <http://ima.mg.gov.br/institucional/portarias/1819-portarias/1965-portarias-ano-2020> Acesso em: 23 maio 2022.

IMA. Instituto Mineiro de Agropecuária. Portaria nº 2.016, de 26 de novembro de 2020.

Identifica a microrregião do Serras do Ibitipoca como produtora de Queijo Minas Artesanal. Belo Horizonte, 2020. Disponível em:

<http://ima.mg.gov.br/institucional/portarias/1819-portarias/1965-portarias-ano-2020>. Acesso em: 23 maio 2022.

IMA. Instituto Mineiro de Agropecuária. Portaria IMA nº 2.129, de 22 de março de 2022.

Identifica a Região de Diamantina como produtora de Queijo Minas Artesanal. Belo Horizonte, 2022. Disponível em: <http://ima.mg.gov.br/institucional/portarias/1819-portarias/2037-portarias-ano-2022>. Acesso em: 23 maio 2022.

IMA. Instituto Mineiro de Agropecuária. Portaria IMA nº 2.141, de 19 de abril de 2022.

Identifica a Região Entre Serras da Piedade ao Caraça como produtora de Queijo Minas Artesanal. Belo Horizonte, 2022. Disponível em:

<http://ima.mg.gov.br/institucional/portarias/1819-portarias/2037-portarias-ano-2022>. Acesso em: 23 maio 2022.

IMAMURA, J. K. N.; MADRONA, G. S. Reaproveitamento de soro de queijo na fabricação de pão de queijo. **Revista em Agronegócios e Meio Ambiente**, v. 1, n. 3, p. 381-390, set./dez., 2008. Disponível em:

<https://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/rama/article/view/753/661> Acesso em: 10 jul. 2022.

JESUS, C. C. **Contribuição para a caracterização físico-química e sensorial do pão de queijo.** (Dissertação – Mestrado em Ciência de Alimentos), Faculdade de Farmácia, Universidade Federal Minas Gerais, Belo Horizonte, 1997.

JINJARAK, S. *et al.* Sensory, functional and analytical comparisons of whey butter with other butters. **Journal of Dairy Science**. v. 89, p. 2428-2440, 2006. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/7010254_Sensory_Functional_and_Analytical_Comparisons_of_Whey_Butter_with_Other_Butters Acesso em: 06 jul. 2022.

KOLLER, M. *et al.* **Whey Lactose as a Raw Material for Microbial Production of Biodegradable Polyesters.** Polyesters. London, p. 51–92, 2012. Disponível em:

<https://www.intechopen.com/chapters/39415> Acesso em: 28 maio 2021.

LAGRANGE, V.; DALLAS, P. Inovação de produto com concentrados de proteína de soro de leite dos USA. **Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 31, n. 1, p. 17-21, 1997.

LIMA, F. R.; ROCHA, L. O. F. Aproveitamento do soro de leite proveniente da produção de queijo de Serro para fabricação de doce de leite: viabilidade econômica. **Revista Instituto Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 71, n. 2, p. 83-93, abr/jun, 2016. Disponível em: <https://www.revistadoilct.com.br/rilct/article/view/526> Acesso em: 10 jul. 2022.

LIMA, R. N. *et al.* Desempenho de bezerros aleitados com soro de queijo em associação ao colostro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.47, n.8, p.1174-1180, ago. 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pab/a/c6p6vcHR4BDw4cNF7MFjVSr/?lang=pt> . Acesso em: 07 jul. 2022.

LUTZ, J. M. *et al.* 401 Feeding liquid sweet whey to growing swine. **Journal of Animal Science**, v. 95, n. 2, p. 194. 2017. Disponível em: https://academic.oup.com/jas/article-abstract/95/suppl_2/194/4764918?redirectedFrom=fulltext Acesso em: 07 jul. 2022.

MACIEL, J. F. *et al.* Efeito da adição de soro de queijo na aceitação sensorial de pão de forma. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**. Juiz de Fora, 2005.

MACHADO, L. M. P. **Uso de soro de queijo e amido de milho modificado na qualidade do doce de leite pastoso**. 2005. 229p. Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia de Alimentos, Campinas, SP. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/255795> Acesso em: 28 jun. 2022.

MACHADO, R. M. G.; SILVA, P. C.; FREIRE, V. H. Controle Ambiental em indústrias de laticínios. **Brasil Alimentos**, n. 7, p. 34-36, mar./abr. 2001. Disponível em: https://web.archive.org/web/20200507130233id_/http://www.signuseditora.com.br/ba/pdf/07/07%20-%20gestao.pdf Acesso em: 07 jul. 2022.

MARQUES, A. P. **Desenvolvimento de bebida láctea fermentada à base de soro lácteo e café solúvel com atividade probiótica**. 2012. 1 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2012. Disponível em: <http://repositorio.ufla.br/jspui/handle/1/341> Acesso em: 26 maio 2022.

MARQUES, G. D. *et al.* Whey protein as a substitute for wheat in the development of no added sugar cookies. **Food Science and Technology**, v. 67, p. 118-126, abr. 2016. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0023643815303352> Acesso em: 14 maio 2021.

MELNIKOVA, E. I.; BOGDANOVA, E. The development of the sports nutrition drink formula with low allergenic capacity. 5th International Workshop on Innovations in Agro and **Food Technologies**, v. 848, n. 012025, p. 1-6, jun. 2021. Disponível em: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/848/1/012025/meta> Acesso em: 22 maio 2022.

MENESES, R. B. *et al.* Sensory Characteristics of Dairy By-Products as Potential Milk Replacers in Ice Cream. **Sustainability**, v. 13, p. 1531, fev. 2021. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071-1050/13/3/1531>. Acesso em: 22 maio 2022.

MILLER, G. D.; JARVIS, J. K.; MCBEAN, L. D. **Handbook of Dairy Products and Nutrition**. Illinois: CRC Press LLC, 2000.

MINAS GERAIS. Assembleia Legislativa do Estado de Minas Gerais. Lei nº 14185, de 31 de janeiro de 2002. **Dispõe sobre o processo de produção do queijo Minas artesanal e dá outras providências**. Diário do Executivo e do Legislativo e Publicações de Terceiros, de 01. fev. 2002. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=140253> Acesso em: 5 abr. 2022.

MIZUBUTI, I.Y. Soro de leite: composição, processamento e utilização na alimentação. **Semana Ciências Agrárias**, v. 15, p. 80-94, mar. 1994. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/view/5030/4506>. Acesso em: 21 maio 2021.

MIRABELLA, N.; CASTELLANI, V.; SALA, S. Current options for the valorization of food manufacturing waste: a review. **Journal of Cleaner Production**, v. 65, p. 28-41, fev. 2014. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652613007440>. Acesso em: 22 abr. 2021.

MUBAROKAH, B. *et al.* Physical and sensory characteristic of cheese whey frozen yogurt with the addition of arrowroot starch (*Marantha arundinaceae* L.) as stabilizer. **3rd International Conference on Food Science and Engineering**, v. 828, n. 012005, p. 1-5, jun. 2021. Disponível em: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/828/1/012005/pdf> Acesso em: 22 maio 2022.

MUNIZ, K. C. B.; DAMY BENEDETTI, P. C. **Desenvolvimento e aceitação de manteiga temperada nos sabores: ervas, pimenta com limão e mel com laranja**. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso), União das Faculdades dos Grandes Lagos, 2018. Disponível em: <https://docplayer.com.br/170904897-Desenvolvimento-e-aceitacao-de-manteiga-temperada-nos-sabores-ervas-pimenta-com-limao-e-mel-com-laranja.html> Acesso em: 15 jul. 2022.

NADEEM, M. *et al.* Enhancement of the oxidative stability of whey butter through Almond (*Prunus dulcis*) peel extract. **Journal of Food Processing and Preservation**. v. 39, p. 591-598, 2014. Disponível em: <https://ifst.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/jfpp.12265> Acesso em: 15 jun. 2022.

NIKAEDO, P. H. L.; AMARAL, F. F.; PENNA, A. L. Technological Characterization of Creamy Chocolate Dairy Desserts Prepared with Whey Protein Concentrate and a Mixture of Carrageenan and Guar Gum. **Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences**, v. 40, 2004, p. 397-404, jul./set. 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbcf/a/9mNpgvyhQM7nT3xHDM79vVG/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 15 maio 2021.

NG, S. K. *et al.* Development of a palm olein oil-in-water (o/w) emulsion stabilized by a whey protein isolate nanofibrils-alginate complex. **Food Science and Technology**, v. 82, p. 311-317, set. 2017. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0023643817302761> Acesso em: 14 maio 2021.

NÓBREGA, J. E. *et al.* Variações na microbiota leveduriforme do fermento endógeno utilizado na produção do queijo Canastra. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 63, n. 364, p. 14-18, set./out. 2008. Disponível em: <https://www.revistadoilct.com.br/rilct/article/view/59> Acesso em: 24 maio 2021.

NOTESS, G. R. **The Internet as an On-line Service: Bibliographic Databases on the Net**. Database, v. 19, n.4, p.92-95, ago/set. 1996.

NUNES, L. A. *et al.* O Soro do Leite, Seus Principais Tratamentos e Meios de Valorização. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, Maringá, v. 11, n. 1, p.301-326, jan./mar. 2018. Disponível em: <https://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/rama/article/view/5310> Acesso em: 14 jun. 2021.

OLIVEIRA, D. F. de; BRAVO, C. E. C.; TONIAL, I. B. Soro de leite: um subproduto valioso. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 67, n. 385, p. 64-71, mar./abr. 2012. Disponível em: <https://www.revistadoilct.com.br/rilct/article/view/215/223> Acesso em: 05 jun. 2021.

OLIVEIRA, L. G. **Caracterização microbiológica e físico-química durante a maturação em diferentes épocas do ano de queijo minas artesanal de produtores cadastrados da mesorregião de Campo das Vertentes – MG**. 2014. 111p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/SMOC-9NYJD6> Acesso em: 05 jun. 2022.

OLIVEIRA, S. P. P. *et al.* Características físico-químicas, de queijo minas artesanal do Serro fabricados com pingo e com. **Revista Instituto Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 73, n. 4, p. 235-244, out./dez., 2018. Disponível em: <https://www.revistadoilct.com.br/rilct/article/view/717> Acesso em: 28 mar. 2022.

ORDÓÑEZ, J. A. **Tecnologia de alimentos: alimentos de origem animal**. Porto Alegre: Artmed, v. 2, nov. 2005.

PACHECO, M. T. B. *et al.* Propriedades funcionais de hidrolisados obtidos a partir de concentrados proteicos de soro de leite. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 25, n. 2, p. 333-338, abr./jun. 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cta/a/FQTy7QWySmnhJfVj9q89vzk/?format=pdf&lang=pt> Acesso em: 15 jun. 2021.

PAULA, J. C. J.; CARVALHO, A. F.; FURTADO, M. Princípios básicos de fabricação de queijo: do histórico à salga. **Revista Instituto Laticínio Cândido Tostes**, v. 64, n. 367/368, p. 19-25, mar./jun. 2009. Disponível em: <https://www.revistadoilct.com.br/rilct/article/view/76/82> Acesso em: 15 jun. 2021.

PAULA, J. C. J. de *et al.* Aproveitamento do soro de ricota na elaboração de bebida láctea acidificada carbonatada. **Revista Instituto Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 75, n. 2, p. 105-114, abr./jun, 2020. Disponível em: <https://www.revistadoilct.com.br/rilct/article/view/811> Acesso em: 26 maio 2021.

PAULA, J. C. J. **Elaboração e estabilidade de bebida carbonatada aromatizada à base de soro de leite**. 2005. 70 p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2005. Disponível em: <https://www.locus.ufv.br/handle/123456789/9145> Acesso em: 21 maio 2021.

PATTON, M. **Encyclopedia of Statistics in Behavioral Science**. London: John Wiley and Sons, p. 22-35, 2005.

PEREIRA, R. G. **Síntese de carvões ativados a partir de resíduos agroindustriais e sua aplicação na adsorção de proteínas do soro do leite**. 2011. 66 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos – Engenharia de Processos de Alimentos) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, 2011. Disponível em: <https://silo.tips/download/universidade-estadual-do-sudoeste-da-bahia-uesb-programa-de-pos-graduacao-em-enge-2> Acesso em: 14 maio 2021.

PERRONE, I. T. **Efeito da nucleação secundária sobre a cristalização do doce de leite**. 2006. 49 p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2006. Disponível em: <http://repositorio.ufla.br/jspui/handle/1/2987> Acesso em: 21 abr. 2021.

PERRY, K. S. Queijos: aspectos químicos, bioquímicos e microbiológicos. **Química Nova**, v. 27, n. 2, p. 293-300, abr. 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/qn/a/nrmhRjf7kXfPXszfrXmRh9m/?lang=pt> Acesso em: 15 abr. 2021.

PIRES, M. C. S. **Memória e Arte do Queijo do Serro: o saber sobre a mesa**. Belo Horizonte: UFMG, 2013.

PFRIMER, R. T. **Desenvolvimento e avaliação de bebida láctea fermentada acrescida de leite e saborizada com polpa de cagaita (*Eugenia dysenterica*)**. 2018. 18 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2018. Disponível em: <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/8290> Acesso em: 22 abr. 2021.

PINHEIRO, R. *et al.* **Comportamento do consumidor e pesquisa de mercado**. Rio de Janeiro: FGV, ed. 3, 2006.

RAMA, G. R. *et al.* Cheese Whey and Ricotta Whey for the Growth and Encapsulation of Endogenous Lactic Acid Bacteria. **Food and Bioprocess Technology**, v. 13, p. 308–322, dez. 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/337930671_Cheese_Whey_and_Ricotta_Whey_for_the_Growth_and_Encapsulation_of_Endogenous_Lactic_Acid_Bacteria Acesso em: 15 maio 2021.

RAMOS, T. M. **Produção de xarope de lactulose a partir do soro de ricota e seu emprego em iogurte e queijo Quark**. 2010. 99 p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2010. Disponível em: <http://repositorio.ufla.br/jspui/handle/1/3402> Acesso em: 25 jun. 2021.

REIS, S. DE M. *et al.* Development of milk drink with whey fermented and acceptability by children and adolescents. **Journal of Food Science and Technology**, v. 58, p. 2847–2852, jan. 2021. Disponível em: <https://transforma.fbb.org.br/storage/socialtecnologias/181/files/Development%20of%20milk%20drink%20with%20whey%20fermented%20and%20acceptability.pdf>. Acesso em: 22 abr. 2022.

REZENDE, S. DE O.; COELHO, M. O.; COSTA, F. F. Bebida emulsionada a base de soro de leite e polpa de abacate (*Persea Americana* Mill): desenvolvimento e estudo de estabilidade físico-química. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, v. 4, n. 1 p. 1436-1450, jan./mar. 2021. Disponível em: <https://brazilianjournals.com/index.php/BJAER/article/view/27088/21410>. Acesso em: 10 jun. 2022.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. São Paulo: Atlas, 1989.

ROBALO, J. *et al.* Efficacy of Whey Protein Film Incorporated with Portuguese Green Tea (*Camellia sinensis* L.) Extract for the Preservation of Latin-Style Fresh Cheese. **Foods**, v. 11,

n. 1158, p. 1-20, abr. 2022. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2304-8158/11/8/1158/htm>. Acesso em: 20 mar. 2022.

ROCHA, L. O. F. *et al.* Storage time effect on 'Dulce de leche' characteristics with coffee and whey. **Acta Scientiarum Technology**, Maringa, v. 39, n. 4, p. 503-510, out./dez.2017. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciTechnol/article/view/29396>. Acesso em: 14 maio 2021.

ROHLFES, A. L. B. *et al.* Indústrias lácteas: alternativas de aproveitamento do soro de leite como forma de gestão ambiental. **Tecno-lógica**, Santa Cruz do Sul, v. 15, n. 2, p.79- 83, jul./dez. 2011. Disponível em: <https://online.unisc.br/seer/index.php/tecnologica/article/view/2350> Acesso em: 07 jul. 2022.

SÁEZ-ORVIZ, S. *et al.* Preparation of Edible Films with *Lactobacillus plantarum* and Lactobionic Acid Produced by Sweet Whey Fermentation. **Membranes**, v. 12, n. 115, p. 2-14, jan. 2022. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2077-0375/12/2/115>. Acesso em 20 mar. 2022.

SANSONETTI, S. *et al.* Bio-ethanol production by fermentation of ricotta cheese whey as an effective alternative non-vegetable source. **Biomass & Bioenergy**, v. 33, n. 12, p.1687-1692, dez. 2009. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S096195340900186X> Acesso em: 26 maio 2021.

SANT'ANNA, F. M. *et al.* Assessment of the probiotic potential of lactic acid bacteria isolated from Minas artisanal cheese produced in the Campo das Vertentes region, Brazil. **International Journal of Dairy Technology**, v. 70, n. 4, p. 592-601, jun. 2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/317379676_Assessment_of_the_probiotic_potential_of_lactic_acid_bacteria_isolated_from_Minas_artisanal_cheese_produced_in_the_Campo_das_Vertentes_region_Brazil. Acesso em: 3 abr. 2022.

SANT'ANNA, F. M. *et al.* Microbial shifts in Minas artisanal cheeses from the Serra do Salitre region of Minas Gerais, Brazil throughout ripening time. **Food Microbiology**, v. 82, p. 349-362, set. 2019. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0740002018309870?via%3Dihub> Acesso em: 05 jul. 2022.

SANTOS, C.T. *et al.* Influência da concentração de soro na aceitação sensorial de bebida láctea fermentada com polpa de manga. **Alimentos e Nutrição**, v. 19, n. 1, p. 55-60, jan./mar, 2008. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/49599784_Influencia_da_concentracao_de_soro_na_aceitacao_sensorial_de_bebida_lactea_fermentada_com_polpa_de_manga Acesso em: 10 jul. 2022.

SATIN, J. **Benefícios do soro de leite para a saúde.** 2015. Disponível em: <https://ciencialeite.com.br/noticia/3343/beneficios-do-soro-do-leite-para-a-saude> Acesso em: 07 jul. 2022.

SCHLABITZ, C. **Aplicação do soro de ricota na elaboração de bebida láctea fermentada funcional.** 2014. 105-107 p. Dissertação (Mestrado) - Centro Universitário UNIVATES, Lajeado, 2014. Disponível em: <https://www.univates.br/bdu/handle/10737/592> Acesso em: 22 maio 2021.

SEDLMAIER, A. W.; SANTOS, A. C.; PERES, A. P. Avaliação sensorial de carne moída acrescida de condimentos naturais com baixo teor de sódio. **Cadernos da Escola de Saúde**, Faculdades Integradas do Brasil, v. 1, n. 11, p. 90-102, mar., 2017. Disponível em: <https://portaldeperiodicos.unibrasil.com.br/index.php/cadernossaude/article/view/2405> Acesso em: 10 jul. 2022.

SGARBIERI, V. C. Revisão: Propriedades fisiológicas-funcionais das proteínas do soro de leite. **Revista de Nutrição**, v. 17, n. 4, p. 397-409, dez. 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rn/a/kQ9Wndcg9kRT6dpZkbywkXt/?lang=pt>. Acesso em: 20 maio 2021.

SILVA, C. A. *et al.* Utilização de soro de leite na elaboração de pães: estudo da qualidade sensorial. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 13, p. 355-362, nov. 2011. Disponível em: <http://www.bibliotekevirtual.org/index.php/2013-02-07-03-02-35/2013-02-07-03-03-11/1422-rbpa/v13n04/15204-utilizacao-de-soro-de-leite-na-elaboracao-de-paes-estudo-da-qualidade-sensorial.html> Acesso em: 10 jul. 2022.

SILVA, E. A. **Caracterização do processamento artesanal de produtos agropecuários em assentamentos rurais de Ilha Solteira-SP: das estratégias de produção à comercialização.** Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Ilha Solteira, 2015. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/136085> Acesso em: 21 abr. 2021.

SILVA, J. G. **Características físicas, físico-químicas e sensoriais do queijo Minas artesanal da serra da Canastra.** Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, p. 70, 2007. Disponível em: <http://repositorio.ufla.br/jspui/handle/1/3064> Acesso em: 21 abr. 2021.

SILVA, T. N. **Mineração de Dados em Rede Social para Avaliação de Tendências de Consumo do Queijo Artesanal no Brasil.** 2021. 25 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufjf.br/jspui/handle/ufjf/12524>. Acessado em: 15 jun. 2022.

SIQUEIRA, K. B. **O Mercado Consumidor de Leite e Derivados**. Circular Técnico. Juiz de Fora, n. 120, p. 1-13, jul. 2019. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1110792> Acesso em: 22 abr. 2021.

SOBRAL, D. **Efeito da Nisina na contagem de *Staphylococcus aureus* e nas características do queijo Minas artesanal da região de Araxá**. 2012. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de alimentos) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2012. Disponível em: <https://www.locus.ufv.br/handle/123456789/458> Acesso em: 21 abr. 2021.

SOBRAL, D. *et al.* Principais defeitos em queijo Minas artesanal: uma revisão. **Rev. Inst. Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 72, n. 2, p. 108-120, abr/jun, 2017. Disponível em: <https://www.revistadoilct.com.br/rilct/article/view/600>. Acesso em: 16 maio 2021.

SOUZA, L.M.A. **Carta Leite - Queijos: preços e consumo em tempos de covid19**. Scot consultoria, jun. 2020. Disponível em: <https://www.scotconsultoria.com.br/noticias/cartas/52622/carta-leite---queijos:-precos-e-consumo-em-tempos-de-covid-19.htm> Acesso em: 04 maio 2022.

TALMA, S. V. *et al.* Desenvolvimento e avaliação da qualidade de manteiga de garrafa condimentada. **Revista Expressão Científica**. v. 6, n. 2, 2021. Disponível em: <https://aplicacoes.ifs.edu.br/periodicos/REC/article/view/607> Acesso em: 15 jul. 2022.

TEIXEIRA, L. V.; FONSECA, L. M. Perfil físico-químico do soro de queijos mozzarella minas padrão produzidos em várias regiões do estado de Minas Gerais. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 60, n. 1, p. 243-250, fev. 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abmvz/a/xpZq99s4CzmyR7my5W4s6Qd/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 25 maio 2021.

THOMÃ-WORRINGER, C.; SORENSEN, J.; LÓPEZA-FANDINO, R. Health effects and technological features of caseinomacropeptide. **International Dairy Journal**, v. 16, n. 11, p. 1324–33, nov. 2006. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0958694606001567?via%3Dihub>. Acesso em: 20 maio 2021.

TRINDADE, M. B. *et al.* Cheese whey exploitation in Brazil: a questionnaire survey. **Food Science and Technology**, v. 39 ed. 3, p. 788-791, jul./set. 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cta/a/fQkKhWhrmKSYXV97HbVKzqP/?lang=en&format=pdf> Acesso em: 25 abr. 2021.

TSANADIDOU, C. *et al.* Quality Parameters of Wheat Bread with the Addition of Untreated Cheese Whey. **Molecules**, v. 26, n. 7518, p. 2-14, dez. 2021. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1420-3049/26/24/7518>. Acesso em: 22 abr. 2022.

VALADÃO, N. K. **Aproveitamento de soro de ricota para elaboração de suplemento hidroeletrólítico**. 2015. 98 p. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo, faculdade de zootecnia e engenharia de alimentos, Pirassununga, 2015. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/74/74132/tde-04022016-104638/pt-br.php> Acesso em: 26 jun. 2021.

VIDAL, L.; ARES, G.; GIMÉNEZ, A. Projective techniques to uncover consumer perception: application of three methodologies to ready-to-eat salads. **Food Quality and Preference**, v. 28, n. 1, p. 1-7, 2013. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0950329312001437?via%3Dihub>. Acesso em 21 maio 2021.

USDA. United States Department of Agriculture. **Dairy: World Markets and Trade**. Global Market Analysis. 2020. 2021. Disponível em: <https://www.fas.usda.gov/data/dairy-world-markets-and-trade> Acesso em: 18 maio 2022.

USDEC. United States Dairy Export Council. **Dairy Ingredients Application Library – WPC & WPI**. 2014. Disponível em: <https://www.usdec.org/market-access> Acesso em: 26 maio 2021.

UNGUREANU-IUGAA, M.; DIMIANB, M.; MIRONEASA, S. Development and quality evaluation of gluten-free pasta with grape peels and whey poder. **Food Science and Technology**, v. 130, p. 1-9, ago. 2020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0023643820307039?via%3Dihub>. Acesso em: 22 abr. 2022.

WALSTRA, P. *et al.* **Ciência de la leche y tecnología de los productos lácteos**. Zaragoza: Acribia, p. 729, out. 2001.

WALSTRA, P. *et al.* Dairy technology: principles of milk properties and processes. **Food science and technology**., Inc. New York: Marcel Dekker, 1999. Disponível em: <https://www.taylorfrancis.com/books/mono/10.1201/9780824746414/dairy-technology-walstra>. Acesso em: 04 maio 2022.

WAN, W.; XU, B. Development of an orange juice beverage formulated with oat beta-glucan and wheyprotein isolate. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 98, ed. 12, p. 4685-4691, mar. 2018. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jsfa.9002>. Acesso em: 14 maio 2021.

WONG, D.W.S. **Química de los alimentos: mecanismo e teoría**. Zaragoza: Acribia, 1996.

YANG, S. T.; SILVA, E. M. Novel products and new technologies for use of a familiar carbohydrate, milk lactose. **Journal of Dairy Science**, Champagne, v.78, n. 11, p. 2541-2562, nov. 1995. Disponível em:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030295768849>. Acesso em: 21 maio 2021.

ZAVAREZE, E. R.; MORAES, K. S.; SALAS-MELLADO, M. L. M. Technological and sensory quality of cakes produced with milk whey. **Food Science Technology**, v. 30, n. 1, mar. 2010. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/cta/a/SHKKWrJrxTcH8mdqkyrPdzF/?lang=pt> Acesso em: 10 jul. 2022.

ZININA, O. *et al.* Research of the Ricotta made from cheese whey enriched with citrus dietary fiber. 2020 **International Scientific and Practical Conference on Development of the Agro-Industrial Complex in the Context of Robotization and Digitalization of Production**, [Russia and Abroad], v. 699, n. 012006, p. 2-5, mar. 2021. Disponível em:
https://www.researchgate.net/publication/350424066_Research_of_the_Ricotta_made_from_cheese_whey_enriched_with_citrus_dietary_fiber Acesso em: 22 abr. 2022.

APÊNDICES

APÊNDICE A - Questionário Pré-teste: Mapeamento do soro gerado a partir da produção de queijos pelos produtores de queijo Minas artesanal.

1) Pergunta 1:

Há quanto tempo você produz queijos artesanais?

- a) Há menos de 1 ano
- b) Há 1 a 5 anos
- c) Há 6 a 10 anos
- d) Há 10 a 20 anos
- e) Há mais de 20 anos

- Considero essa pergunta extremamente relevante para a pesquisa
- Considero essa pergunta relevante para a pesquisa
- Considero essa pergunta pouco relevante para a pesquisa
- Considero essa pergunta irrelevante para a pesquisa
- Outros:

2) Pergunta 2:

Quantos litros de leite são produzidos em sua propriedade por dia? (realizando uma média entre o tempo da seca e das águas)

- a) Menos que 100 litros por dia
- b) 100 a 200 litros por dia
- c) 201 a 300 litros por dia
- d) 301 a 400 litros por dia
- e) Mais de 400 litros por dia

- Considero essa pergunta extremamente relevante para a pesquisa
- Considero essa pergunta relevante para a pesquisa
- Considero essa pergunta pouco relevante para a pesquisa
- Considero essa pergunta irrelevante para a pesquisa
- Outros:

3) Pergunta 3:

Quantos dias na semana são produzidos queijos na sua queijaria?

- a) Todos os dias
- b) 6 dias por semana
- c) 5 dias por semana
- d) 4 dias por semana
- e) 3 dias por semana
- f) 2 dias por semana
- g) 1 dia por semana

- Considero essa pergunta extremamente relevante para a pesquisa
- Considero essa pergunta relevante para a pesquisa
- Considero essa pergunta pouco relevante para a pesquisa
- Considero essa pergunta irrelevante para a pesquisa
- Outros:

4) Pergunta 4:

Qual período do dia você produz queijos?

- a) Apenas pela manhã
- b) Apenas pela tarde
- c) Pela manhã e pela tarde

- Considero essa pergunta extremamente relevante para a pesquisa
- Considero essa pergunta relevante para a pesquisa
- Considero essa pergunta pouco relevante para a pesquisa
- Considero essa pergunta irrelevante para a pesquisa
- Outros:

5) Pergunta 5:

Quantos quilos pesam as peças de queijos produzidas em sua queijaria?

- a) Meio quilo
- b) Um quilo
- c) Um quilo e meio
- d) Dois quilos
- e) Outros:

- Considero essa pergunta extremamente relevante para a pesquisa
- Considero essa pergunta relevante para a pesquisa
- Considero essa pergunta pouco relevante para a pesquisa
- Considero essa pergunta irrelevante para a pesquisa
- Outros:

6) Pergunta 6:

Quantos quilos de queijos são produzidos por semana? (realizando um média entre o tempo da seca e das águas)

- a) Menos que 50 quilos por semana
- b) 51 a 100 quilos por semana
- c) 101 a 200 quilos por semana
- d) 201 a 300 quilos por semana
- e) Mais que 300 quilos por semana

- Considero essa pergunta extremamente relevante para a pesquisa
- Considero essa pergunta relevante para a pesquisa

- Considero essa pergunta pouco relevante para a pesquisa
- Considero essa pergunta irrelevante para a pesquisa
- Outros:

7) Pergunta 7:

Quantos litros de soro são gerados, em média, por semana?

- a) Menos que 450 litros de soro por semana
- b) 451 a 900 litros de soro por semana
- c) 901 a 1.800 litros de soro por semana
- d) 1.801 a 2.700 litros de soro por semana
- e) Mais de 2.700 litros de soro por semana

- Considero essa pergunta extremamente relevante para a pesquisa
- Considero essa pergunta relevante para a pesquisa
- Considero essa pergunta pouco relevante para a pesquisa
- Considero essa pergunta irrelevante para a pesquisa
- Outros:

8) Pergunta 8:

Quais são os principais destinos do soro gerado a partir da fabricação dos queijos?

- a) Alimentação animal
- b) Doação
- c) Comercialização
- d) Desnate para a elaboração de manteiga
- e) Fabricação de produtos caseiros
- f) Descarte em esgoto doméstico
- g) Outros:

- Considero essa pergunta extremamente relevante para a pesquisa
- Considero essa pergunta relevante para a pesquisa
- Considero essa pergunta pouco relevante para a pesquisa
- Considero essa pergunta irrelevante para a pesquisa
- Outros:

9) Pergunta 9:

Caso você fabrique produtos caseiros utilizando o soro (gerado a partir da produção de queijos), quais produtos são produzidos?

- a) Produtos de panificação (bolos, pães, tortas, pães de queijos e entre outros)
- b) Bebidas lácteas (Bebida láctea é um alimento composto de soro de leite e de leite, adicionado ou não de produto(s) ou substância(s) alimentícia(s))
- c) Ricota
- d) Outros:

- Considero essa pergunta extremamente relevante para a pesquisa
- Considero essa pergunta relevante para a pesquisa
- Considero essa pergunta pouco relevante para a pesquisa
- Considero essa pergunta irrelevante para a pesquisa
- Outros:

10) Pergunta 10:

Quais são as dificuldades de utilização e/ou comercialização do soro?

- a) A produção do soro ser em pequena escala
- b) Falta de interesse em comercializar e/ou utilizar o soro
- c) Faltam parceiros para a auxiliar no transporte e/ou comercialização na região
- d) Faltam indústrias processadoras de soro na região
- e) Por necessitar de um alto investimento na compra de tanques par realizar o armazenamento do soro
- f) Devido ao alto custo de transporte
- g) Devido ao baixo preço do soro
- h) Outro:

- Considero essa pergunta extremamente relevante para a pesquisa
- Considero essa pergunta relevante para a pesquisa
- Considero essa pergunta pouco relevante para a pesquisa
- Considero essa pergunta irrelevante para a pesquisa
- Outros:

11) Pergunta 11:

Você possui conhecimento que o soro pode causar problemas ambientais, caso seja descartado de forma incorreta?

- a) Sim, tenho conhecimento sobre dos problemas ambientais gerados pelo soro
- b) Não tenho conhecimento sobre dos problemas ambientais gerados pelo soro

- Considero essa pergunta extremamente relevante para a pesquisa
- Considero essa pergunta relevante para a pesquisa
- Considero essa pergunta pouco relevante para a pesquisa
- Considero essa pergunta irrelevante para a pesquisa
- Outros:

12) Pergunta 12:

Você possui conhecimento que o soro pode ser utilizado como matéria-prima para elaboração de outros produtos? Um exemplo é a fabricação de bolos adicionados de soro.

- a) Sim
- b) Não

- Considero essa pergunta extremamente relevante para a pesquisa
- Considero essa pergunta relevante para a pesquisa
- Considero essa pergunta pouco relevante para a pesquisa
- Considero essa pergunta irrelevante para a pesquisa
- Outros:

13) Pergunta 13:

Você possui interesse em participar de cursos para aprender a utilizar o soro como ingrediente para fabricação de produtos caseiros? (consumo familiar)

- a) Posso muito interesse
- b) Posso interesse
- c) Talvez possuo interesse
- d) Posso pouco interesse
- e) Não possuo interesse

- Considero essa pergunta extremamente relevante para a pesquisa
- Considero essa pergunta relevante para a pesquisa
- Considero essa pergunta pouco relevante para a pesquisa
- Considero essa pergunta irrelevante para a pesquisa
- Outros:

14) Pergunta 14:

Você possui acesso à internet e a aparelhos eletrônicos (celular, computador ou tablet) para participar de cursos online?

- a) Sim
- b) Não

15) Pergunta 15:

Você possui interesse em realizar parcerias com outras queijarias, laticínios e/ou cooperativas para formar um centro de coleta de soro na sua região?

- a) Posso muito interesse
- b) Posso interesse
- c) Talvez possuo interesse
- d) Posso pouco interesse
- e) Não possuo interesse

- Considero essa pergunta extremamente relevante para a pesquisa
- Considero essa pergunta relevante para a pesquisa
- Considero essa pergunta pouco relevante para a pesquisa
- Considero essa pergunta irrelevante para a pesquisa
- Outros:

16) Pergunta 16:

Você possui interesse em realizar parcerias com outras queijarias, laticínios e/ou cooperativas para formar uma unidade de processamento de soro na sua região?

- a) Possuo muito interesse
- b) Possuo interesse
- c) Talvez possuo interesse
- d) Possuo pouco interesse
- e) Não possuo interesse

Considero essa pergunta extremamente relevante para a pesquisa

Considero essa pergunta relevante para a pesquisa

Considero essa pergunta pouco relevante para a pesquisa

Considero essa pergunta irrelevante para a pesquisa

Outros:

17) Quais outras perguntas você considera que são relevantes de serem inseridas na pesquisa com os produtores de Queijos Minas Artesanal?

18) Você possui alguma outra sugestão para o enriquecimento da pesquisa?

APÊNDICE B – Questionário aplicado aos produtores de queijo Minas artesanal.

- 1) Você possui mais de 18 anos de idade?
 - a) Sim
 - b) Não

- 2) Você é produtor de Queijo Minas Artesanal?
 - a) Sim
 - b) Não

- 3) Qual sua região?
 - a) Araxá
 - b) Serra da Canastra
 - c) Cerrado
 - d) Serra do Salitre
 - e) Triângulo Mineiro
 - f) Campo das Vertentes
 - g) Serro
 - h) Serras da Ibitipoca
 - i) Não sou de nenhuma dessas regiões

Responda as questões conforme a produção de LEITE em sua propriedade.

- 4) Há quantos anos você e/ou sua família produzem queijos artesanais?

- 5) Em média, quantas vacas em lactação há em sua propriedade durante o ano?

- 6) Quantos litros de leite são ordenhados em sua propriedade por dia? (realizando uma média entre o tempo da seca e das águas)
 - a) Menos que 50 litros por dia
 - b) 51 a 100 litro por dia
 - c) 101 a 200 litros por dia
 - d) 201 a 300 litros por dia
 - e) 301 a 400 litros por dia
 - f) Mais de 400 litros por dia

Responda as questões conforme a produção de QUEIJOS em sua queijaria

- 7) Quantos litros de leite são utilizados por dia em sua propriedade para a produção de queijos? (realizando uma média entre o tempo da seca e das águas)
 - a) Menos que 50 litros por dia
 - b) 51 a 100 litros por dia
 - c) 101 a 200 litro por dia
 - d) 201 a 300 litros por dia
 - e) 301 a 400 litros por dia
 - f) Mais de 400 litros por dia

- 8) Quantas vezes na semana são produzidos queijos na sua queijaria?
- a) Todos os dias
 - b) 6 dias por semana
 - c) 5 dias por semana
 - d) 4 dias por semana
 - e) 3 dias por semana
 - f) 2 dias por semana
 - g) 1 dia por semana
- 9) Qual período do dia você produz queijos?
- d) Somente pela manhã
 - e) Somente pela tarde
 - f) Pela manhã e pela tarde
- 10) Quantos quilos pesam as peças de queijos produzidas em sua queijaria?
- 11) Quantos quilos de queijos são produzidos por semana? (realizando uma média entre o tempo da seca e das águas)
- f) Menos que 25 quilos por semana
 - g) 26 a 50 quilos por semana
 - h) 51 a 100 quilos por semana
 - i) 101 a 200 quilos por semana
 - j) 201 a 300 quilos por semana
 - k) Mais que 300 quilos por semana

Responda as questões conforme a produção de SORO DE LEITE em sua queijaria

- 12) Quantos litros de soro são gerados, em média, por semana?
- f) Menos que 300 litros de soro por semana
 - g) 301 a 450 litros de soro por semana
 - h) 451 a 900 litros de soro por semana
 - i) 901 a 1.800 litros de soro por semana
 - j) 1.801 a 2.700 litros de soro por semana
 - k) Mais de 2.700 litros de soro por semana
- 13) Como é realizado o armazenamento e/ou o manejo do soro em sua queijaria?
- 14) Quais são os principais destinos do soro gerado a partir da fabricação dos queijos? (você pode marcar mais de uma opção ou acrescentar outra alternativa em "OUTROS")
- h) Alimentação animal
 - i) Doação
 - j) Comercialização
 - k) Desnate para a elaboração de manteiga
 - l) Fabricação de produtos caseiros
 - m) Fertirrigação
 - n) Biodigestor
 - o) O soro é misturado a água de limpeza da queijaria
 - p) Outro:

- 15) Caso destine o soro para alimentar os animais da propriedade, quais animais são alimentados com este soro? (você pode marcar mais de uma opção ou acrescentar outra alternativa em "OUTROS")
- a) Bovinos adultos
 - b) Bezerros
 - c) Suínos
 - d) Animais de estimação
 - e) Outros:
- 16) Caso você fabrique produtos caseiros utilizando o soro (gerado a partir da fabricação dos queijos), quais produtos são produzidos? (você pode marcar mais de uma opção ou acrescentar outra alternativa em "OUTROS")
- a) Produtos de panificação (bolos, pães, tortas, pães de queijos, e entre outros)
 - b) Bebidas lácteas (bebida láctea é um alimento composto de soro de leite e de leite, adicionado ou não de produto(s) ou substância(s) alimentícia(s))
 - c) Doces
 - d) Ricota
 - e) Outros:
- 17) Caso desnate o soro para elaboração de outros produtos, qual é o destino do soro desnatado?
- 18) Quais são as dificuldades de utilização e/ou comercialização do soro? (você pode marcar mais de uma opção ou acrescentar outra alternativa em "OUTROS")
- i) A produção do soro ser em pequena escala
 - j) Falta de interesse em comercializar e/ou utilizar o soro
 - k) Faltam parceiros para auxiliar no transporte e/ou comercialização na região
 - l) Faltam indústrias processadoras de soro na região
 - m) Por necessitar de um alto investimento para a compra de tanques de armazenamento
 - n) Devido ao alto custo de transporte
 - o) Devido ao baixo preço do soro
 - p) Outro:

Responda as questões conforme seus conhecimentos e interesses.

- 19) Você possui conhecimento que o soro pode causar problemas ambientais, caso seja descartado de forma incorreta no meio ambiente?
- c) Sim, tenho conhecimento sobre dos problemas ambientais gerados pelo soro
 - d) Não tenho conhecimento sobre dos problemas ambientais gerados pelo soro
- 20) Você possui conhecimento que o soro pode ser utilizado como matéria-prima para elaboração de outros produtos? Um exemplo é a fabricação de bolos adicionados de soro.
- a) Sim
 - b) Não
- 21) Você já participou de algum curso ou treinamento que tenha abordado a utilização do soro para a produção de produtos caseiros?
- a) Sim
 - b) Não

- 22) Você já consumiu algum produto elaborado com o soro?
- a) Sim
 - b) Não
 - c) Não sei informar
- 23) Caso você tenha consumido algum produto elaborado com soro, você gostou do produto?
- a) Achei o produto péssimo
 - b) Achei o produto um pouco ruim
 - c) Achei o produto regular
 - d) Achei o produto bom
 - e) Achei o produto excelente
- 24) Você possui interesse em participar de cursos para aprender a utilizar o soro como ingrediente para produtos caseiros? (consumo familiar)
- f) Sim
 - g) Talvez
 - h) Não
- 25) Você possui acesso à internet e a aparelho eletrônicos (celular, computador ou tablet) para participar de cursos online?
- a) Sim
 - b) Não
- 26) Você considera importante realizar parcerias com outras queijarias, laticínios e/ou cooperativas para formar um centro de coleta de soro na sua região?
- a) Considero muito importante
 - b) Considero importante
 - c) Talvez considero importante
 - d) Considero pouco importante
 - e) Não considero importante
- 27) Você considera importante realizar parcerias com outras queijarias, laticínios e/ou cooperativas para formar uma unidade de processamento de soro na sua região?
- f) Considero muito importante
 - g) Considero importante
 - h) Talvez considero importante
 - i) Considero pouco importante
 - j) Não considero importante

Gostaríamos de agradecer sua contribuição com a nossa pesquisa. Estamos à disposição caso tenha alguma dúvida, sugestão ou crítica. Obrigado!

APÊNDICE C- Roteiro da entrevista em profundidade para avaliar possíveis potencialidades do soro gerado a partir da fabricação do queijo Minas artesanal

- 1) Qual sua relação com o Queijo Minas Artesanal?
- 2) Você já realizou alguma pesquisa com o soro de Queijo Minas Artesanal?
- 3) Qual é a realidade, atualmente, das propriedades em relação ao soro?
- 4) O soro gerado do Queijo Minas Artesanal possui boas condições de higiene para serem reaproveitados?
- 5) Você considera viável utilizar o soro de Queijo Minas Artesanal na propriedade de origem? Se sim, quais produtos você sugere para serem elaborados? Se não, por quê?
- 6) Quais outros usos você sugere para o soro do Queijo Minas Artesanal?
- 7) É viável a comercialização do soro de Queijo Minas Artesanal? Se sim, é mais interessante venderem para cooperativas, indústrias ou se juntarem e montarem um centro de captação e/ou processamento? Se não, por quê?
- 8) Quais futuras pesquisas você propõe que seriam úteis para o uso e/ou comercialização do soro?
- 9) Você possui alguma outra sugestão ou dúvida em relação a nossa pesquisa?